kazconf
media conference

«ҒЫЛЫМ МЕН БІЛІМ БЕРУДІ ДАМЫТУДЫҢ БАСЫМ БАҒЫТТАРЫ»

халықаралық ғылыми конференцияның

МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ

5-6 қазан 2026

PROCEEDINGS

of the international scientific conference

«PRIORITY DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND EDUCATION»

5–6 October 2026

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

международной научной конференции

«ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»

5–6 октября 2026

Алматы, 2026

ӘОЖ 001+37
КБЖ 72+74
Ғ96

Редакция алқасы:
А.А. Амангельдиев, Н.Б. Сейсенбек, Н.А. Еламанов

Редакционная коллегия:
А.А. Амангельдиев, Н.Б. Сейсенбек, Н.А. Еламанов

Editorial team:
A.A. Amangeldiyev, N.B. Seisenbek, N.A. Yelamanov

Ғ96 Ғылым мен білім беруді дамытудың басым бағыттары: халықаралық ғылыми конф. мат. = Приоритетные направления развития науки и образования: Сб. материалов межд. науч. конф. = Proceedings international scientific conference: Priority Directions for the Development of Science and Education. – Алматы: Kazconf.com ғылым порталы, 2026. – 262 б. – қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-08-6580-8

Жинаққа білім алушылардың, ғалымдардың, зерттеушілердің және мектеп мұғалімдерінің қазіргі ғылым мен білім саласындағы өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген. Мақаланың мазмұны мен жіберілген қателерге автор жауап береді.

В сборник включены доклады обучающихся, ученых, исследователей и учителей школ по актуальным проблемам современной науки и образования. Ответственность за содержание статьи и допущенные ошибки несет автор.

The proceedings includes reports of students, scientists, researchers and school teachers on topical issues of modern science and education. The author is responsible for the content of the article and mistakes.

ӘОЖ 001+37
КБЖ 72+74

ISBN 978-601-08-6580-8

© Kazconf.com ғылым порталы, 2026

ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

HUMANITIES

ҒТАМР 16.21.27

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ МОДЕЛЬДЕРІ МЕН КРИТЕРИЙЛЕРІ

Ш.Қ. Әли, Қ.Т. Мұхамади
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.

Мақалада қазақтілді цифрлық білім беру ресурстарының (ЦБР) қазіргі жай-күйі, даму қарқыны және олардың педагогикалық тиімділігі кешенді түрде талданады. Зерттеу барысында Қазақстанның білім беру және ғылыми-ақпараттық кеңістігінде қолданылатын он негізгі қазақтілді веб-ресурс (Kundelik.kz, BilimLand.kz, Daryn.online, OpenU.kz және т.б.) критерийлерге негізделген мақсатты іріктеу әдісі арқылы таңдалып, олардың функционалдық, мазмұндық және педагогикалық мүмкіндіктері сараланды. Ресурстардың сапасын бағалауда SAMR және TPACK модельдері, сондай-ақ Ричард Майердің мультимедиялық оқыту принциптері теориялық-әдіснамалық негіз ретінде қолданылды. Талдау нәтижелері отандық платформалардың цифрлық трансформация деңгейі мен педагогикалық интеграциясының әркелкі екенін көрсетті: кейбір ресурстар дәстүрлі контентті электронды форматта ұсынумен шектелсе, енді бір бөлігінде интерактивті тапсырмалар, цифрлық кері байланыс және түрлендірілген оқу әрекеттері байқалады. Сонымен қатар мультимедиялық дизайн, когнитивтік жүктеме және пайдаланушыға қолайлылық мәселелерінің маңыздылығы анықталды. Зерттеу нәтижелері қазақтілді ЦБР сапасын жетілдіруге және олардың педагогикалық мүмкіндіктерін кеңейтуге бағытталған ұсыныстар әзірлеуге негіз болды.

Түйін сөздер: Цифрлық білім беру ресурстары (ЦБР), интернет-ресурс, SAMR моделі, TPACK моделі, мультимедиялық оқыту, когнитивті жүктеме, қазақтілді білім беру платформалары, білім беруді цифрландыру.

Бүгінгі таңда білім беру кеңістігін цифрландыру – жай ғана заман талабы емес, оқытудың сапасы мен қолжетімділігін арттыруға бағытталған жүйелі реформалардың негізі. Қазақстан Республикасының «Ақпараттандыру туралы» Заңында нақтыланғандай, қазіргі таңда интернет-ресурс білім мен ақпаратты таратудың, сондай-ақ виртуалды коммуникация орнатудың басты құралына айналды. Осы тұрғыда білім беру процесін ана тілінде цифрландыру және

ұлттық контентті қалыптастыру мемлекеттік тілдің қолданыс аясын кеңейту мен елдің интеллектуалдық әлеуетін арттыруда стратегиялық маңызға ие.

Қазақстандық білім беру кеңістігінде мемлекеттік тілдегі цифрлық білім беру ресурстарының (ЦБР) саны соңғы жылдары айтарлықтай өсіп, олардың функционалдық және мазмұндық мүмкіндіктері кеңейе түсті. Алайда, қолданыстағы цифрлық білім беру ресурстарының сан жағынан артуы олардың сапасына әрдайым толық кепілдік бере алмайды. Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, педагогикалық тұрғыдан жүйесіз қолданылған немесе техникалық сипатта сауатсыз жасалған цифрлық ресурстар білім алушының когнитивті жүктемесін арттырып, оқу уәжін төмендетуге әкеп соқтыруы мүмкін. Осыған байланысты, қазақтілді цифрлық ресурстардың тиімділігін ғылыми негізделген халықаралық модельдер мен критерийлер арқылы бағалау – заманауи отандық педагогиканың ең өзекті міндеттерінің бірі.

Зерттеудің өзектілігі интернет кеңістігіндегі қазақтілді білім беру контентінің қарқынды дамуымен қатар, оның педагогикалық және когнитивтік сапасын ғылыми тұрғыдан жүйелі бағалау қажеттілігінің артуымен айқындалады. Платформалардың ішкі мазмұны мен визуалды құрылымының білім алушылардың қабылдау ерекшеліктеріне қаншалықты сай келетінін анықтау кешенді талдауды қажет етеді.

Отандық интернет кеңістігіндегі ең танымал әрі жиі қолданылатын қазақтілді 10 цифрлық білім беру ресурсын іріктеп алып , олардың тиімділігі мен трансформациялық деңгейін SAMR, TPACK теориялық модельдері және Ричард Майердің мультимедиялық оқыту принциптері негізінде кешенді түрде бағалау және талдау жасау.

Бұл зерттеу жұмысында қазақ тілі мен әдебиеті, сондай-ақ жалпы орта және жоғары білім беру бағытындағы ұлттық цифрлық платформалардың (мысалы, *Kundelik.kz, BilimLand.kz, Daryn.online, Openu.kz, Kitap.kz* және т.б.) эмпирикалық базасы қарастырылып, олардың болашақта даму бағыттары айқындалады.

Әдебиетке шолу.

«Интернет ресурсы – Veb серверлерде, РГР серверлерде және т.б. орналасқан интернеттің ақпараттық материалдарының жиынтығына арналған ортақ атау» (Құсайынов А.Қ., 2002). ҚР 2015 жылғы қарашадағы «Ақпараттандыру туралы» Заңында нақты көрсетілген анықтамасында «интернет-ресурс – бірегей желілік адресі және (немесе) домендік аты бар және интернетте жұмыс істейтін аппараттық-бағдарламалық кешенде орналастырылған (мәтіндік, графикалық, аудиокөрінімді немесе өзге де түрдегі) ақпарат» деп нақты көрсетілген (Қазақстан Республикасының Заңы, 2015).

Интернет ресурстарын басқа ресурстардан айырықшалап тұратын басты ерекшеліктері мыналар:

– Пайдаланушылар ақпаратты тек оқып қоймай, іздеу механизмдері мен URL арқылы сұраныс жасап, кері байланыс орната алатын интерактивтілігі мен белсенділігі;

– Интернет ресурстары географиялық шектеусіз, тәулік бойы қолжетімді, провайдерлер арқылы деректерді дереу алуға мүмкіндік беретін қолжетімділігі;

– Ақпарат мәтін, сурет, аудио және видео форматтарында ұсынылады, сонымен қатар бір беттен екіншісіне гиперсілтемелер арқылы өтуге болатын гипермәтіндігі мен мультимедиалығы.

Пайдаланушылардың сұранысынсыз-ақ, арнайы технологиялар арқылы ақпаратты автоматты түрде жаңартып отыру мүмкіндігі немесе динамикалығы;

Әлеуметтік желілер, чаттар, форумдар, интернет-дүкендер және мемлекеттік ресурстар сияқты алуан түрлі форматтардың бірігетін әмбебаптығы.

Интернет-ресурстардың функционалды – мазмұндық бағыты негізіндегі классификация бойынша ақпараттық ресурстар, коммуникациялық ресурстар, коммерциялық немесе сауда-саттық ресурстары, білім беру ресурстары, ойын-сауық ресурстары және сервистік ресурстар болып бөлінеді (Әли Ш.Қ., Мұхамади Қ.Т., 2026). Ақпараттық ресурстарға жаңалық сайттары, электрондық энциклопедиялар мен деректер базалары жатады. Коммуникациялық ресурстар пайдаланушылар арасындағы байланыс орнатуға арналған платформаларды қамтиды. Коммерциялық ресурстар электрондық сауда қызметін жүзеге асырады, ал білім беру ресурстары онлайн курстар, цифрлық кітапханалар және білім беру платформалары арқылы білім тарату қызметін атқарады. Зерттеу жұмысында осындағы білім беру ресурстарына талдау жасалады.

Білім беру бағытындағы интернет-ресурстарды ғылыми еңбектерде *цифрлық білім беру ресурстары* деп атайды. Цифрлық білім беру ресурстары (ЦБР) – оқу үдерісін қолдауға және жүзеге асыруға арналған электрондық материалдар. Ақпараттың кең ауқымды форматтарын қамти отырып, оның ішінде мәтіндік құжаттар, бейне және аудиоматериалдар, интерактивті тапсырмалар мен білімді бағалау құралдары бар, ЦБР білім берудің икемділігі мен қолжетімділігін арттыруға ықпал етеді. ЦБР-дың мәні – оқу ақпаратын ұсыну және білім алушылармен өзара әрекеттесуді ұйымдастыру үшін цифрлық технологияларды біріктіруде. Оларға электрондық оқулықтар, онлайн-курстар, мультимедиялық презентациялар, виртуалды зертханалар және цифрлық ортада оқу үдерісін оңтайландыруға арналған басқа да цифрлық құралдар жатады (Александров А.Ю., Верещак С.Б., Иванова О.А., 2019).

Бүгінгі таңда білім беруді цифрландыру – жүйелі трансформацияның негізі. Алайда, қолданыстағы ЦБР-дың санының артуы олардың сапасына әрдайым кепілдік бере алмайды. Зерттеулер көрсеткендей, жүйесіз қолданылған немесе техникалық тұрғыдан сауатсыз жасалған цифрлық ресурс оқушының когнитивті жүктемесін арттырып, оқу уәжін төмендетуі мүмкін (Елисеева Е.В., Злобина С.Н., Синица Н.В., 2009).

Сондықтан, ЦБР-дың тиімділігін ғылыми негізделген модельдер мен критерийлер арқылы бағалау – заманауи педагогиканың өзекті міндеті.

Ғылыми-педагогикалық қауымдастықта цифрлық ресурстардың білім беру үдерісіне ықпалдасу деңгейін және олардың тиімділігін бағалауға арналған бірнеше теориялық модельдер кеңінен қолданылады. Солардың ішінде Рубен Пуэнтедура ұсынған SAMR моделі ерекше маңызға ие. Бұл модель ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың оқу процесіндегі рөлін талдауға мүмкіндік береді. Олардың не тек қосымша құрал ретінде, не оқыту мазмұны мен құрылымын түбегейлі өзгертетін фактор ретінде қолданылып отырғанын анықтауға мүмкіндік береді (Puentedura R.R., 2010).

SAMR моделі төрт кезеңнен тұрады: substitution – алмастыру, augmentation – толықтыру, modification – түрлендіру және redefinition – қайта анықтау. Алғашқы кезең – алмастыру деңгейінде цифрлық технология дәстүрлі құралдың орнын басады, алайда оқу тапсырмасының құрылымында айтарлықтай өзгеріс болмайды. Мысалы, студенттің қағаз дәптерге жазу орнына мәтінді Microsoft Word бағдарламасында теруі немесе оқулықтың PDF нұсқасын пайдалануы осы деңгейге жатады. Бұл жағдайда технология тек тасымалдаушы қызметін атқарады.

Екінші кезең – толықтыру деңгейінде технология оқу үдерісінің функционалдық мүмкіндіктерін арттырады. Мәселен, мәтінді автоматты түрде тексеру, орфографиялық қателерді түзету, онлайн сөздіктерді пайдалану немесе интерактивті презентациялар арқылы ақпарат беру білім алушының жұмысын жеңілдетеді әрі уақытты үнемдеуге ықпал етеді. Мысалы, тест тапсырмаларын Google Forms платформасы арқылы орындау нәтижені автоматты түрде шығарып, кері байланысты жедел ұсынуға мүмкіндік береді.

Үшінші кезең – түрлендіру деңгейінде цифрлық технология оқу тапсырмаларын едәуір қайта құруға жағдай жасайды. Бұл деңгейде білім алушылар бірлескен жұмысқа көбірек тартылады. Мысалы, студенттердің Google Docs немесе Microsoft Teams платформалары арқылы ортақ жоба дайындауы, бір құжатты бірнеше адамның қатар өңдеуі немесе Padlet тақтасында пікір алмасуы оқыту процесін интерактивті сипатқа көшіреді. Мұндай тәсілдер білім алушылардың коммуникациялық және зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Ал соңғы кезең – қайта анықтау деңгейінде технология бұрын жүзеге асыру мүмкін болмаған жаңа форматтағы оқу әрекеттерін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мысалы, виртуалды зертханаларда тәжірибе жасау, жасанды интеллект көмегімен мәтіндерді талдау, халықаралық онлайн жобаларға қатысу немесе VR/AR технологиялары арқылы тарихи орындарға виртуалды саяхат ұйымдастыру осы деңгейдің көрінісі бола алады. Әсіресе тіл білімінде жасанды интеллект негізіндегі платформаларды қолдану арқылы мәтіндерді автоматты талдау, аударма жасау және тілдік деректерді цифрлық өңдеу мүмкіндіктері кеңейіп келеді (Puentedura R.R., 2010).

SAMR моделі цифрлық технологиялардың білім беру жүйесіндегі қолданылу деңгейін саралап қана қоймай, олардың педагогикалық үдерісті жаңғыртудағы әлеуетін анықтауға мүмкіндік береді. Модельді тиімді пайдалану

оқытушыларға цифрлық ресурстарды тек қосымша құрал ретінде емес, білім сапасын арттыратын инновациялық тетік ретінде қолдануға жол ашады.

Кесте 1. SAMR моделінің бағалау шарты (Автор негізінде құрастырылды).

Модель атауы	Деңгей	Бағалау шарты
S	Substitution – алмастыру	Дәстүрлі оқу әрекеті цифрлық форматқа ғана көшірілген.
A	Augmentation – толықтыру	Цифрлық формат дәстүрлі әрекетке қосымша функционал береді.
M	Modification – түрлендіру	Технология оқу тапсырмасының құрылымын елеулі өзгертеді.
R	Redefinition – қайта құру	Бұрын технологиясыз жүзеге асыру қиын немесе мүмкін болмаған жаңа оқу әрекеті пайда болады.

Цифрлық білім беру ресурстарының тиімділігін бағалауда кеңінен қолданылатын теориялық тұжырымдамалардың бірі – Мишра мен Кёлер ұсынған TPACK моделі. Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) – бұл технологиялық-педагогикалық-пәндік білім деп аударылатын, технологияның нақты пән мазмұны мен педагогикалық мақсатқа сәйкес таңдалып, өзара байланыста қолданылуын зерттейтін модель.

TPACK моделіне сәйкес, сапалы цифрлық білім беру ресурсы тек техникалық жағынан заманауи немесе визуалды тұрғыдан тартымды болуымен шектелмеуі тиіс. Ол, ең алдымен, белгілі бір пәннің мазмұнын нақты әрі түсінікті жеткізуге бағытталуы қажет және тиімді оқыту әдістерімен үйлесуі керек. Яғни, технология оқу мақсатына қызмет еткен жағдайда ғана оның педагогикалық құндылығы артады (Mishra P., & Koehler M.J., 2006).

Мысалы, қазақ тілі сабағында интерактивті платформаларды пайдалану тек тапсырмаларды онлайн форматқа көшірумен шектелсе, бұл технологияның үстірт қолданылуы болып есептеледі. Ал егер оқытушы LearningApps, Quizizz немесе Wordwall секілді платформаларды грамматикалық тақырыптарды бекітуге, тілдік дағдыларды дамытуға және білім алушылардың қызығушылығын арттыруға бағыттап қолданса, онда технология педагогикалық және пәндік мазмұнмен үйлесім табады. Сол сияқты, әдебиет пәнінде цифрлық карталар, аудиокітаптар немесе жасанды интеллект негізіндегі мәтін талдау құралдарын пайдалану шығарманы тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

TPACK моделінің басты ерекшелігі – технологияны оқыту процесіне механикалық түрде енгізу емес, оны пән мазмұны мен әдістемелік мақсаттарға сәйкестендіру қажеттігін көрсетуінде. Бұл модель цифрлық ресурстарды іріктеу барысында оқытушының тек техникалық сауаттылығына ғана емес, сонымен қатар, педагогикалық шеберлігі мен пәндік құзыреттілігіне де ерекше назар аударады.

Қазіргі таңда халықаралық стандарттар мен ЮНЕСКО ұсынған цифрлық құзыреттілік шеңберлеріне сәйкес, цифрлық білім беру ресурстарының тиімділігін бағалау бірнеше негізгі критерийлер арқылы жүзеге асырылады

(UNESCO, 2018). Зерттеушілер бұл критерийлерді мазмұн сапасы, педагогикалық тиімділік, технологиялық қолжетімділік және пайдаланушылық тәжірибе сияқты ірі блоктарға бөліп қарастырады. Мұндай бағалау жүйесі цифрлық ресурстардың тек техникалық мүмкіндігін емес, олардың білім беру сапасына нақты ықпалын анықтауға мүмкіндік береді.

Кесте 2. TPACK моделінің бағалау шарты (Автор негізінде құрастырылды).

Модель атауы	**0**	**1**	**2**	**Дәлел**
CK			✓	Пәндік оқу материалы
PK		✓		Тапсырмалар бар, кері байланыс шектеулі
TK			✓	Интерактивті құралдар
PCK		✓		Пәндік мазмұн мен тапсырма байланысы бар
TCK			✓	Интерактивті модель
TPK		✓		Автоматты бағалау
TPACK		✓		Үш компоненттің байланысы ішінара

Цифрлық білім беру ресурстарының психологиялық-педагогикалық тиімділігін ғылыми тұрғыдан негіздеген маңызды теориялардың бірі – американдық ғалым, Ричард Майер ұсынған мультимедиялық оқыту теориясы. Зерттеушінің еңбектерінде білім алушының ақпаратты қабылдау ерекшеліктері мен цифрлық ортада оқытудың тиімді жолдары қарастырылады. Майердің пікірінше, мультимедиялық материалдар мәтін, дыбыс, бейне және графикалық элементтерді ретсіз біріктіру арқылы емес, адамның когнитивтік мүмкіндіктеріне сәйкес ұйымдастырылған жағдайда ғана нәтижелі болады.

Ғалым ұсынған негізгі принциптердің бірі – когеренттілік принципі. Бұл қағида бойынша, оқу материалына тікелей қатысы жоқ артық ақпараттар білім алушының назарын шашыратып, ақпаратты қабылдау процесін қиындатады. Сондықтан, цифрлық ресурстарда қажетсіз анимациялар, шамадан тыс дыбыстық эффектілер немесе тақырыпқа қатысы жоқ суреттер қолданылмауы тиіс. Мысалы, грамматикалық тақырыпты түсіндіретін презентацияда тек ережеге қатысты мысалдар мен сызбаларды пайдалану тиімді болып саналады. Ал артық безендіру элементтері оқушының негізгі мазмұннан алшақтауына әкелуі мүмкін.

Мультимедиялық оқыту теориясындағы маңызды қағидалардың тағы бірі – ақпаратты айқындау принципі. Бұл принцип бойынша, оқу материалындағы негізгі ақпараттар визуалды түрде ерекшеленіп берілуі керек. Мәселен, анықтамаларды қалың қаріппен белгілеу, негізгі терминдерді түрлі түспен көрсету немесе маңызды ақпаратқа арнайы белгілер қою білім алушының назарын қажетті мәліметке бағыттайды. Мысалы, қазақ тілі сабағында жаңа терминдерді түспен ерекшелеп көрсету немесе әдеби шығармадағы негізгі идеяларды графикалық белгілермен бөліп беру ақпаратты есте сақтауды жеңілдетеді (Sweller J., 2011).

Сонымен қатар, Майер кеңістіктік жақындық принципіне ерекше назар аударады. Бұл қағида бойынша, өзара мағыналық байланысы бар мәтін мен

сурет экранда бір-біріне жақын орналасуы қажет. Егер сурет бір жерде, ал оған қатысты түсіндірме басқа бөлікте орналасса, білім алушының ақпаратты қабылдауы қиындайды. Мысалы, анатомиялық құрылымды үйретететін цифрлық ресурста адамның дене мүшелерінің атауы сол суреттің жанында орналасса, оқушы ақпаратты жылдам әрі тиімді меңгереді. Сол сияқты, әдеби кейіпкерлер арасындағы байланысты көрсететін сызбалар мен түсіндірмелердің қатар берілуі де оқу сапасын арттырады (Mayer R.E., 2020).

Нәтижелер және талқылау.

Талдау жұмысына таңдалған ең танымал қазақтілді цифрлық білім беру ресурстарын анықтау критерийлерге негізелген мақсатты іріктеу әдісі арқылы жүзеге асырылды. Іріктеу барысында бес негізгі критерий басшылыққа алынды:

1) қазақ тіліндегі білім беру немесе ғылыми-танымдық контенттің болуы;

2) білім алушылардың оқу қызметін қолдайтын функционалдық мүмкіндіктердің болуы;

3) интерактивті немесе мультимедиалық компоненттердің болуы;

4) Қазақстанның білім беру және цифрлық контент кеңістігімен институционалдық немесе функционалдық байланысы;

5) ресурстың SAMR, TPACK және мультимедиялық оқыту принциптері негізінде педагогикалық және когнитивтік талдауға жарамдылығы.

Аталған критерийлерге сәйкес келетін ресурстардың ішінен білім беру экожүйесінің әртүрлі сегменттерін қамтитын он ресурс зерттеу нысаны ретінде таңдалды: Kundelik.kz, BilimLand.kz, Daryn.online, OpenU.kz, iMektep.kz, Kitap.kz, Adebiportal.kz, KazNEB.kz, Tilqural.kz және Emle.kz. бұл іріктеу ресурстардың интернеттегі танымалдығы бойынша рейтинг құру мақсатын көздеген жоқ; керісінше, қазақтілді цифрлық білім беру кеңістігінің әртүрлі функционалдық типтерін қамтитын салыстырмалы зерттеу корпусын қалыптастыруға бағытталды (Similarweb. Zero.kz, 2026).

Бұл ресурстарды таңдау интернеттің білім беру функциясының ұлттық контентті қалыптастырудағы және оқу процесін ана тілінде цифрландырудағы маңызымен негізделеді. *Kundelik.kz* және *BilimLand.kz* сияқты порталдар орта білім беру жүйесін қазақ тіліндегі әдістемелік және мультимедиалық мазмұнмен қамтамасыз етудің басты құралына айналды. Сонымен қатар, *Openu.kz* (Қазақстанның ашық университеті) платформасының репрезентативтілігі жоғары білім мен әлемдік бестселлерлерді қазақ тіліне бейімдеу арқылы интеллектуалды коммуникацияның жаңа деңгейіне жол ашты. *Kitap.kz* және *Kazneb.kz* (Ұлттық электрондық кітапхана) сияқты цифрлық репозиторийлер интернеттің мәдени-ағартушылық функциясын атқарып, сирек кездесетін қолжазбалар мен ғылыми еңбектерге қашықтан қол жеткізу мүмкіндігін туғызды. Аталған ресурстар оқу процесін цифрландырумен қатар, қазақ тілінің ғылыми-педагогикалық дискурстағы қолданыс аясын кеңейтуге және жаңа цифрлық педагогикалық технологияларды ұлттық контексте енгізуге мүмкіндік береді. Осылайша, таңдалған 10 қазақ тілді веб-ресурс еліміздегі

білім беру жүйесінің трансформациясын және білімге қолжетімділікті арттырудың нысаны ретінде толыққанды эмпирикалық базаны құрайды.

Қазақстандағы мемлекеттік тілдегі цифрлық білім беру кеңістігінің даму қарқыны соңғы жылдары айтарлықтай күшейді. Әсіресе қазақ тіліндегі білім беру платформаларының саны артып, олардың мазмұны мен функционалдық мүмкіндіктері кеңейіп келеді. Осы зерттеу аясында Қазақстанда кеңінен қолданылатын он қазақтілді интернет-ресурс: Kundelik.kz, BilimLand.kz, Daryn.online, OpenU.kz, iMektep.kz, Kitap.kz, Adebiportal.kz, KazNEB.kz, Tilqural.kz және Emle.kz ғылыми-педагогикалық модельдер негізінде талданды. Талдау барысында SAMR, TPACK модельдері мен Ричард Майердің мультимедиялық оқыту принциптері басшылыққа алынды.

Ең алдымен, SAMR моделі тұрғысынан қарастырғанда, зерттеу нысаны ретінде алынған цифрлық білім беру ресурстарының технологияны оқу үдерісіне кіріктіру деңгейі біркелкі емес екені байқалады. Осы тұрғыдан алғанда, Kundelik.kz платформасының негізгі функционалдық құрылымы дәстүрлі мектептегі әкімшілік және оқу-коммуникациялық үдерістерді цифрлық ортаға көшіруге бағытталғанын атап өтуге болады. Платформаның электрондық күнделік жүргізу, білім алушылардың оқу жетістіктерін тіркеу, бағаларды енгізу, үй тапсырмаларын орналастыру және қабылдау, сабақ кестесін көрсету, мұғалім, білім алушы және ата-ана арасындағы ақпарат алмасуды ұйымдастыру сияқты мүмкіндіктері білім беру үдерісіндегі бұрыннан қалыптасқан әрекеттердің цифрлық баламасын қалыптастырады. Осы белгілер SAMR моделінің «алмастыру» деңгейіне сәйкес келеді, себебі технология дәстүрлі құралдың немесе әрекеттің орнын басқанымен, оның педагогикалық құрылымын түбегейлі өзгертпейді.

Мәселен, дәстүрлі қағаз күнделіктің орнына электрондық күнделіктің енгізілуі оқу жетістіктерін тіркеу процесін анағұрлым жүйелі және қолжетімді етеді. Мұғалім оқушының бағасын цифрлық ортада белгілей алады, ал білім алушы мен ата-ана бұл ақпаратқа қашықтан қол жеткізе алады. Сол сияқты қағаз түрінде берілетін үй тапсырмасы платформаның көмегімен электронды түрде орналастырылып, білім алушының орындаған жұмысы цифрлық арна арқылы мұғалімге ұсынылады. Бұл жағдайда технология оқу әрекетінің мазмұнын өзгертуден гөрі, оның берілу, тіркелу және коммуникация тәсілін өзгертеді. Демек, цифрландырудың негізгі нәтижесі оқу мазмұнын қайта құру емес, бұрынғы оқу жүйесінің тиімділігін арттыру десек болады.

Сонымен бірге, Kundelik.kz платформасының кейбір функциялары SAMR моделінің «толықтыру» деңгейіне жақындайды. Бұл деңгейде технология дәстүрлі әрекетті жай ғана қайталамай, оған қосымша функционалдық мүмкіндіктер береді. Мысалы, электрондық формат оқу жетістіктері туралы ақпаратты жинақтауға, белгілі бір мәліметтерді жүйелі түрде сақтауға және білім алушының оқу барысы туралы ақпаратты бірнеше қатысушыға бір уақытта ұсынуға мүмкіндік береді. Мұндай мүмкіндіктер қағаз күнделікпен салыстырғанда ақпаратқа қол жеткізуді жеңілдетіп, мұғалім мен ата-ана арасындағы коммуникацияның жеделдігін арттырады. Осы тұрғыдан алғанда,

платформаның цифрлық табиғаты дәстүрлі оқу процесіне белгілі бір функционалдық қосымша енгізеді.

Алайда аталған жетілдірулерді оқу мазмұнының немесе педагогикалық тәсілдің түбегейлі өзгеруімен теңестіруге болмайды. Платформада бағаны электронды түрде тіркеу немесе үй тапсырмасын онлайн жіберу оқушының оқу әрекетінің табиғатын өздігінен өзгертпейді. Яғни технологиялық құралдың пайда болуы автоматты түрде жоғары деңгейдегі педагогикалық трансформацияны білдірмейді. SAMR моделінің логикасы бойынша жоғары деңгейге көтерілу үшін технология тек қолданыстағы процесті жылдамдатумен немесе ыңғайландырумен шектелмей, оқу тапсырмасының құрылымын өзгертіп, бұрын дәстүрлі жағдайда жүзеге асыру қиын немесе мүмкін емес жаңа оқу әрекеттерін қалыптастыруы қажет.

Осы тұрғыдан алғанда, Kundelik.kz платформасының негізгі ерекшелігі оның оқу мазмұнын қайта құрудан гөрі білім беру үдерісінің цифрлық инфрақұрылымын қамтамасыз етуінде көрінеді. Платформа мұғалім, білім алушы және ата-ана арасындағы ақпараттық байланысты бір ортада ұйымдастырып, оқу процесінің әкімшілік және коммуникациялық компоненттерін цифрландыруға мүмкіндік береді. Бұл оның білім беру жүйесіндегі практикалық маңызын төмендетпейді. Керісінше, мұндай цифрлық инфрақұрылым білім беру процесінің үздіксіздігін, ақпараттың қолжетімділігін және қатысушылар арасындағы коммуникацияның жеделдігін қамтамасыз етеді. Алайда SAMR тұрғысынан бұл мүмкіндіктерді «түрлендіру» немесе «қайта құру» деңгейлерімен бағалау үшін платформаның оқу тапсырмаларын құрылымдық тұрғыдан қайта ұйымдастыратын және жаңа типтегі педагогикалық әрекеттерді қалыптастыратын функциялары туралы қосымша эмпирикалық дәлелдер қажет.

Ал BilimLand.kz және Daryn.online платформаларының цифрлық мүмкіндіктерін SAMR моделі тұрғысынан қарастырғанда, олардың дәстүрлі оқу материалдарын жай ғана электрондық форматқа көшірумен шектелмей, оқу тапсырмаларының орындалу тәсілін технологиялық құралдар арқылы түрлендіруге бағытталғаны байқалады. Бұл ресурстардың ерекшелігі цифрлық контенттің интерактивті сипат алуымен, білім алушының оқу әрекетіне тікелей қатысуын қамтамасыз ететін тапсырмалардың қолданылуымен және оқу нәтижесін жедел бақылауға мүмкіндік беретін функционалдардың болуымен байланысты. Осы белгілер оларды SAMR моделінің «түрлендіру» деңгейіне жақындататын негізгі факторлар ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

BilimLand.kz платформасының мазмұндық құрылымында бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар, анимациялық түсіндірмелер, тесттер және әртүрлі мультимедиалық оқу материалдары қатар ұсынылады. Мұндай құрылым дәстүрлі оқулықтағы мәтіндік ақпаратты экранға көшірумен ғана шектелмейді, себебі оқу материалы бірнеше медиалық формат арқылы ұсынылып, білім алушының ақпаратты қабылдау және онымен әрекеттесу тәсілін өзгертеді. Мысалы, күрделі теориялық немесе абстрактілі ұғымды тек мәтін арқылы түсіндірудің орнына анимация немесе бейнематериал арқылы динамикалық

түрде көрсету оның мазмұнын визуалды тұрғыдан нақтылауға мүмкіндік береді. Ал интерактивті тапсырмалар білім алушыны дайын ақпаратты қабылдаушы позициясынан тапсырманы орындаушы және нәтижесін тексеруші позициясына ауыстырады. Осы тұрғыдан технология оқу материалының ұсынылу формасын ғана емес, білім алушының онымен әрекеттесу құрылымын да өзгертеді.

BilimLand.kz платформасының тағы бір маңызды ерекшелігі – оқу мазмұнының әртүрлі пәндер мен оқу деңгейлері бойынша жүйеленуі және цифрлық тапсырмалардың белгілі бір оқу мақсаттарымен байланыстырылуы. Мұндай ұйымдастыру технологияны оқу мазмұнын тасымалдау құралы ретінде ғана емес, оқу процесін ұйымдастыру тетігі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Егер дәстүрлі оқыту жағдайында мұғалім тақырыпты түсіндіріп, кейін қағаз жүзінде тапсырма берсе, цифрлық ортада білім алушы материалды бейне немесе анимация арқылы меңгеріп, интерактивті тапсырманы орындап, нәтижесін цифрлық жүйе арқылы тексере алады. Демек, технология оқу әрекетінің бірнеше кезеңін бір ортада біріктіреді. Бұл жағдай SAMR моделінің «толықтыру» деңгейінен «түрлендіру» деңгейіне өтудің маңызды белгісі ретінде қарастырылуы мүмкін.

Сонымен қатар, BilimLand.kz-тегі визуалды және интерактивті элементтердің болуы технологияның педагогикалық мүмкіндігін арттырғанымен, олардың барлығы автоматты түрде «түрлендіру» деңгейіне жатқызыла бермейді. SAMR моделін қолдану кезінде жекелеген функцияны емес, оның нақты оқу тапсырмасын қаншалықты өзгертетінін бағалау қажет. Мысалы, жай ғана бейнесабақтың болуы дәстүрлі түсіндіру әдісінің цифрлық баламасы ретінде қалуы мүмкін. Ал бейнематериал интерактивті тапсырмамен, өзіндік тексерумен немесе оқу әрекетінің келесі кезеңімен байланыстырылған жағдайда ғана оның педагогикалық түрлендіру әлеуеті арта түседі. Сондықтан BilimLand.kz платформасының SAMR профилін бағалауда оның жекелеген мультимедиалық элементтерінен гөрі, олардың оқу сценарийіне қалай біріктірілгеніне назар аудару маңызды.

Daryn.online платформасының цифрлық-педагогикалық ерекшелігі біршама өзгеше. Бұл ресурс, ең алдымен, білім алушыларды тестілеу мен емтиханға, соның ішінде ұлттық тестілеуге дайындық процесін цифрлық ортада ұйымдастыруға бағытталған. Мұнда дәстүрлі дайындықтың негізгі элементтері – оқу материалын меңгеру, тест тапсырмаларын орындау, нәтижені бағалау және қателермен жұмыс жасау – цифрлық форматта бір жүйеге біріктіріледі. Платформаның тест тапсырмаларын онлайн орындауға және нәтижені жедел алуға мүмкіндік беруі білім алушының оқу процесіндегі кері байланыстың уақыттық сипатын өзгертеді. Дәстүрлі жағдайда тест нәтижесін мұғалім тексергеннен кейін белгілі бір уақыт өткен соң алуы мүмкін болса, цифрлық ортада нәтиже бірден ұсынылып, білім алушы өзінің әлсіз тұстарын анықтап, келесі оқу әрекетін жоспарлай алады.

Осы тұрғыдан Daryn.online платформасының маңызды педагогикалық ерекшелігі – жедел кері байланыс механизмі. Кері байланыстың жылдам берілуі

білім алушыға өз қатесін тек тіркеу емес, оны келесі оқу әрекетімен байланыстыру мүмкіндігін береді. Егер жүйе белгілі бір тақырып немесе тапсырма бойынша қиындықтарды анықтап, сол бағытта қосымша жұмыс жасауға жағдай туғызса, технология тестілеудің дәстүрлі функциясын кеңейтіп, оқу процесін деректер негізінде ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Бұл SAMR моделінің «толықтыру» деңгейінен жоғары қарай қозғалуын көрсететін белгі болуы мүмкін. Алайда нақты «түрлендіру» деңгейін белгілеу үшін платформаның тек тест нәтижесін көрсетуімен шектелмей, оқу тапсырмасының құрылымын осы деректер негізінде қаншалықты өзгертетіні де ескерілуі қажет.

BilimLand.kz пен Daryn.online ресурстарының ұқсастығы олардың екеуінде де цифрлық технологияның оқу материалын ұсынумен ғана шектелмей, білім алушының оқу әрекетіне тікелей араласуына мүмкіндік беруінен байқалады. Дегенмен олардың педагогикалық функциялары әртүрлі. BilimLand.kz негізінен пәндік мазмұнды мультимедиалық және интерактивті форматта ұсыну арқылы оқыту процесінің мазмұндық және әдістемелік құрылымын кеңейтсе, Daryn.online оқу нәтижесін тексеру, тестілеу және жедел кері байланыс арқылы білім алушының дайындық процесін ұйымдастыруға көбірек бағытталған. Біріншісінде технологияның негізгі трансформациялық әлеуеті контент пен оқу тапсырмасының өзара әрекеттесуінде, екіншісінде бағалау мен кері байланысты цифрландыруда көрінеді.

SAMR моделінің «қайта құру» деңгейіне жақын элементтер OpenU.kz платформасының функционалдық құрылымынан байқалады. Аталған ресурстың ерекшелігі оның дәстүрлі жоғары білім беру кеңістігінің уақыттық және кеңістіктік шекараларын цифрлық технологиялар арқылы кеңейтуімен байланысты. Платформада ұсынылатын ашық онлайн курстар білім алушыға оқу материалдарына белгілі бір аудиторияда немесе нақты уақытта қатысу қажеттілігінсіз қол жеткізуге мүмкіндік береді. Осы тұрғыдан алғанда, технология дәстүрлі аудиториялық сабақтың электрондық баламасын ғана жасап қоймай, білім беру мазмұнына қол жеткізудің жаңа ұйымдастырушылық моделін қалыптастырады.

OpenU.kz платформасының маңызды ерекшеліктерінің бірі – жоғары оқу орындары ұсынатын курстарды онлайн форматта қолжетімді етуі. Дәстүрлі білім беру жағдайында белгілі бір пәнді немесе курсты меңгеру көбіне нақты оқу орнына тіркелуді, белгіленген сабақ кестесіне сәйкес қатысуды және оқытушымен тікелей өзара әрекеттесуді талап етеді. Ал ашық онлайн курс форматы бұл шектеулердің бір бөлігін азайтып, білім алушыға оқу мазмұнын қашықтан игеруге мүмкіндік береді. Мұндай модель білім беру ресурсының географиялық қолжетімділігін кеңейтіп қана қоймай, білім алудың уақыттық ұйымдастырылуына да өзгеріс енгізеді. Білім алушы оқу материалдарын өзіне қолайлы уақытта қарастырып, оқу қарқынын белгілі бір деңгейде өзі ұйымдастыра алады.

Осы ерекшеліктерді SAMR моделі тұрғысынан қарастырғанда, OpenU.kz-тің цифрлық технологияны қолдануы тек «алмастыру» немесе «толықтыру» деңгейлерімен шектелмейтінін байқауға болады. Егер технология дәстүрлі

дәрісті бейнеформатқа ғана ауыстырса, мұндай әрекет алмастыру немесе толықтыру деңгейінде қалуы мүмкін еді. Алайда ашық онлайн курстардың құрылымы оқу материалын бейнедәрістер, цифрлық тапсырмалар, онлайн бағалау және басқа да электрондық компоненттермен біріктірген жағдайда, оқу процесінің ұйымдастырылу тәсілі өзгереді. Бұл жерде технология дәстүрлі аудиториялық сабақтың формасын қайталаудан гөрі, білім алушының оқу процесіне қатысу формасын қайта ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Платформаның бейнедәрістерді онлайн ұсынуы да осы өзгерістің бір элементі ретінде қарастырылады. Бейнедәріс дәстүрлі дәрістің цифрлық нұсқасы ретінде қабылдануы мүмкін болғанымен, оның онлайн ортада орналасуы білім алушыға оқу материалын қайта қарау, қажетті бөлігін қайталап оқу және жеке оқу қарқынына бейімделу мүмкіндігін береді. Осылайша, технология дәрістің тек берілу формасын ғана емес, онымен жұмыс істеудің уақыттық тәртібін де өзгертеді. Бұл білім алушының оқу әрекетін аудиториялық сабаққа тәуелділіктен ішінара босатып, оқу материалымен асинхронды түрде жұмыс жасауға жағдай жасайды.

Сонымен қатар, OpenU.kz тәрізді ашық онлайн білім беру платформаларының ерекшелігі – бір курстың цифрлық ортада кең көлемдегі пайдаланушыларға ұсынылу мүмкіндігі. Дәстүрлі аудиториялық оқытуда оқытушы мен білім алушылардың өзара әрекеті нақты топтың шеңберінде жүзеге асса, ашық онлайн курс білім беру мазмұнын кеңірек аудиторияға таратуға мүмкіндік береді. Бұл цифрлық технологияның білім беру мазмұнын масштабтау әлеуетін көрсетеді. Яғни технология бір оқу орнындағы белгілі бір аудиторияға арналған білім беру мазмұнын кеңірек пайдаланушылар қауымына ұсынуға мүмкіндік беретін инфрақұрылым қалыптастырады.

Цифрлық сертификаттау мүмкіндігі де OpenU.kz платформасының оқу процесін ұйымдастырудағы технологиялық мүмкіндіктерін толықтырады. Дәстүрлі жағдайда білім алушының белгілі бір оқу курсын аяқтағанын растау көбіне білім беру ұйымы жүргізетін формалды бағалау және құжаттандыру рәсімдері арқылы жүзеге асырылса, цифрлық ортада оқу нәтижесін электрондық түрде тіркеу және сертификаттау білім беру процесінің нәтижелік компонентін де цифрландыруға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда технология тек оқу мазмұнын жеткізудің құралы емес, оқу нәтижесін тіркеу және растау механизмінің құрамдас бөлігіне айналады.

Алайда OpenU.kz платформасының осы мүмкіндіктерін SAMR моделінің «қайта құру» деңгейіне толық жатқызу үшін белгілі бір шектеуді ескеру қажет. SAMR моделіндегі «қайта құру» технологияның көмегімен дәстүрлі жағдайда жүзеге асыру мүмкін болмаған жаңа оқу тапсырмалары мен әрекеттерінің пайда болуын білдіреді. Сондықтан онлайн дәріс, бейнеконтент немесе цифрлық сертификаттың болуы өздігінен «қайта құру» деңгейін дәлелдемейді. Егер аталған функциялар дәстүрлі дәрістің тек цифрлық көшірмесі ретінде қолданылса, олардың SAMR деңгейі төменірек болуы мүмкін. Ал егер платформа білім алушылардың жаңа форматтағы өзара әрекетін, бірлескен цифрлық жобаларды, дербестендірілген оқу траекторияларын, кең ауқымды

онлайн қауымдастықтармен бірлескен жұмысты немесе дәстүрлі аудиториялық ортада жүзеге асыру қиын болатын басқа да оқу әрекеттерін қалыптастырса, онда «қайта құру» деңгейіне қатысты негіз күшейе түседі.

TPACK моделі тұрғысынан қарағанда, платформалардың тиімділігі технологиялық, педагогикалық және пәндік мазмұнның үйлесімділігі арқылы бағаланды. BilimLand.kz бұл модель талаптарына анағұрлым сәйкес келеді. Себебі мұнда пәндік мазмұн ғылыми тұрғыдан жүйеленіп, педагогикалық тәсілдер интерактивті технологиялармен ұштасқан. Мысалы, физика немесе биология пәндеріндегі тәжірибелердің анимациялық үлгіде берілуі оқушылардың күрделі ұғымдарды жеңіл түсінуіне мүмкіндік береді.

Ал Kitap.kz, Adebiportal.kz және Kazneb.kz ресурстарының функционалдық ерекшеліктерін TPACK моделі тұрғысынан қарастырғанда, олардың негізгі бағыты білім алушыға дайын пәндік және ғылыми-мәдени мазмұнды цифрлық ортада ұсынумен сипатталатыны байқалады. Бұл платформаларда қазақ әдебиеті, көркем шығармалар, ғылыми еңбектер, тарихи-мәдени мұралар және цифрланған кітаптар сияқты мазмұндық ресурстардың едәуір көлемі жинақталған. Осы ерекшелік аталған платформалардың пәндік білім компонентін қалыптастыруға және қолжетімді етуге бағытталғанын көрсетеді. Басқаша айтқанда, олардың негізгі құндылығы оқу немесе зерттеу үшін қажетті мазмұндық материалдарды бір цифрлық ортада жинақтап, пайдаланушыға оларды қашықтан іздеу және пайдалану мүмкіндігін ұсынуымен байланысты.

TPACK моделіндегі CK компоненті тұрғысынан бұл ресурстарды қарастырғанда олардың басты ерекшелігі – пәндік ақпараттың көлемі мен мазмұндық әртүрлілігі. Мысалы, әдеби шығармалар, ғылыми жарияланымдар, тарихи құжаттар және электрондық кітаптар білім алушының белгілі бір пән бойынша бастапқы немесе қосымша ақпарат алуына мүмкіндік береді. Цифрландырылған мұндай қорлар дәстүрлі кітапхана немесе қағаз басылымдарға қарағанда ақпаратқа қолжетімділікті жеңілдетіп, білім алушының оқу және зерттеу материалдарын қашықтан пайдалануына жағдай жасайды. Осы тұрғыдан алғанда, аталған платформалардың негізгі цифрлық құндылығы олардың білім мазмұнын сақтаушы және таратушы инфрақұрылым ретіндегі қызметінен көрінеді.

Алайда TPACK моделі технологияны тек контентті цифрлық форматта орналастырумен шектемей, технологияның педагогикалық мақсатпен және пәндік мазмұнмен өзара байланысын қарастырады. Осы өлшем тұрғысынан Kitap.kz, Adebiportal.kz және Kazneb.kz ресурстарының ерекшелігі айқындала түседі. Олардың мазмұндық қоры жоғары болғанымен, цифрлық материалдың білім алушының белсенді оқу әрекетіне айналуын қамтамасыз ететін педагогикалық құралдар салыстырмалы түрде шектеулі болуы мүмкін. Яғни пайдаланушы қажетті мәтінді немесе кітапты тауып, оны оқи алады, бірақ осы әрекеттің одан әрі интерактивті тапсырмаға, өзіндік тексеруге, талдауға немесе жедел кері байланысқа ұласуы барлық жағдайда бірдей қамтамасыз етілмейді.

Бұл жерде РК компонентін тек «сайтта білім беру материалы бар» деген белгімен бағалауға болмайды. РК компоненті оқу мақсатын ұйымдастыру, білім алушының оқу әрекетін бағыттау, түсінуді тексеру, кері байланыс беру және білімді қолдануға мүмкіндік жасау сияқты педагогикалық құрылымдарымен байланысты. Сондықтан электрондық кітаптың немесе ғылыми еңбектің болуы өздігінен жоғары РК деңгейін білдірмейді. Егер пайдаланушыға мәтінді оқу, қажетті ақпаратты іздеу және жүктеу мүмкіндігі ғана ұсынылса, бұл жағдайда ресурс ең алдымен мазмұндық функция атқарады. Ал сол материал негізінде интерактивті тапсырмалар, сұрақтар, тесттер, пікірталас, өзіндік бағалау немесе оқыту траекториясы ұйымдастырылған жағдайда ғана педагогикалық компоненттің интеграциясы күшейеді.

ТК тұрғысынан да осындай айырмашылық байқалады. Аталған платформалардың цифрлық технологияны қолдануы ақпаратты электрондық түрде сақтау, іздеу, жүйелеу және пайдаланушыға ұсыну функцияларымен байланысты. Бұл технологиялық мүмкіндіктер ақпаратқа қолжетімділікті едәуір кеңейтеді және дәстүрлі баспа қорларының цифрлық баламасын қалыптастырады. Дегенмен технологияның болуы мен оның педагогикалық тұрғыдан белсенді қолданылуы екі түрлі мәселе. Технология тек электрондық кітапты экранда көрсету үшін қолданылса, оның педагогикалық трансформациялық әлеуеті шектеулі болады. Ал технология пайдаланушының оқу әрекетін бақылауға, оқу материалын бейімдеуге, интерактивті тапсырма ұсынуға немесе автоматтандырылған кері байланыс беруге қолданылған жағдайда ТК компонентінің педагогикалық мүмкіндігі арта түседі.

Сонымен қатар, бұл ресурстарды тек РК және ТК компоненттері «әлсіз» деп біржақты бағалау да әдіснамалық тұрғыдан қате болар. Себебі олардың негізгі мақсаты интерактивті курс ұйымдастыру емес, цифрлық кітапхана, әдеби портал немесе электрондық қор қызметін атқару болуы мүмкін. Сондықтан TPACK талдауында ресурстың педагогикалық мүмкіндіктерін оның бастапқы функционалдық мақсатына қатысты бағалау қажет. Мысалы, электрондық кітапхана үшін мәтінді сапалы цифрландыру, іздеу жүйесінің болуы, метадеректердің жүйеленуі және материалға тұрақты қолжетімділік маңызды технологиялық көрсеткіштер болуы мүмкін. Ал толыққанды онлайн оқу платформасы үшін бұларға қоса интерактивті тапсырмалар, бағалау, кері байланыс және дербестендірілген оқыту құралдары қажет.

Осыған байланысты Kitap.kz, Adebiportal.kz және Kazneb.kz ресурстарын «контентке бағдарланған цифрлық ресурстар» ретінде сипаттауға болады. Олардың негізгі артықшылығы – пәндік білімді, әдеби және ғылыми мұраны цифрлық кеңістікте жинақтау және қолжетімді ету. Ал олардың педагогикалық-технологиялық интеграциясы ресурстың нақты функционалдық мүмкіндіктеріне байланысты әртүрлі деңгейде көрінеді. Бұл жерде СК компоненті негізгі және айқын компонент ретінде көрінсе, РК және ТК компоненттері контентті білім алушының белсенді оқу әрекетіне айналдыратын қосымша механизмдердің болуымен анықталады.

SAMR және TPACK модельдері негізінде жүргізілген талдау Tilqural.kz және Emle.kz ресурстарының цифрлық-педагогикалық құрылымында елеулі айырмашылық бар екенін көрсетті. Tilqural.kz тіл үйренуді толыққанды цифрлық оқу әрекетіне айналдыруға бағытталған: ресурста A1–C1 деңгейлері бойынша құрылымдалған сабақтар, интерактивті жаттығулар, сөз тренажерлері, мәтіндер, оқулықтар және пайдаланушының оқу прогресін тіркейтін элементтер қамтылған. Осыған байланысты ресурс SAMR моделінің алмастыру және жетілдіру деңгейлерімен қатар, оқу әрекетін технология көмегімен түрлендіру белгілерін де көрсетеді.

Emle.kz жағдайында цифрлық технологияның қолданылуы нақты тілдік міндеттерге бағытталған. Ресурс орфографиялық сөздікті онлайн іздеу, ережелер мен тілдік материалдарға қол жеткізу, онлайн диктант орындау және нәтижені тексеру мүмкіндіктерін ұсынады. Сондықтан оның SAMR профилінде Substitution және Augmentation деңгейлері анық байқалады, ал онлайн диктант сияқты функциялар Modification деңгейінің элементтерін көрсетеді. Алайда қолжетімді функционалдар негізінде Redefinition деңгейін белгілеуге жеткілікті эмпирикалық дәлел анықталған жоқ.

TPACK тұрғысынан екі ресурс та пәндік мазмұн мен технологияның байланысын көрсетеді, алайда олардың педагогикалық интеграциясының сипаты әртүрлі. Tilqural.kz-те пәндік мазмұн, тіл үйрету әдістемесі және интерактивті технологиялар біртұтас оқу ортасына біріктірілген. Emle.kz-те технология негізінен орфографиялық білімді іздеу, тексеру және бекіту функцияларын күшейтуге бағытталған. Осы айырмашылық цифрлық білім беру ресурсының технологиялық күрделілігін оның педагогикалық интеграциясымен теңестіруге болмайтынын көрсетеді.

Кесте 3. Қазақтілді ЦБР-ді бағалау нәтижесі (Автор негізінде құрастырылды).

Ресурс	**SAMR деңгейі**	**CK**	**PK**	**TK**	**Жалпы TPACK интеграциясы**
Kundelik.kz	Substitution → Augmentation	2	2	3	Орташа
BilimLand.kz	Augmentation → Modification	4	4	4	Жоғары
Daryn.online	Augmentation → Modification	4	4	4	Жоғары
OpenU.kz	Modification → Redefinition элементтері	4	3	4	Жоғары
Kitap.kz	Substitution	5	2	3	Орташа
Adebiportal.kz	Substitution →	5	2	3	Орташа

	Augmentation				
Kazneb.kz	Substitution → Augmentation	5	2	3	Орташа

Ричард Майердің мультимедиялық оқыту принциптері негізінде жүргізілген талдау платформалардың визуалды және когнитивтік тиімділігінде айырмашылық бар екенін көрсетті. Мысалы, BilimLand.kz платформасында когеренттілік және ақпаратты айқындау принциптері салыстырмалы түрде жақсы сақталған. Ақпарат ықшам, негізгі ұғымдар визуалды түрде ерекшеленіп беріледі. Сонымен қатар бейне, мәтін және графикалық элементтердің өзара орналасуы кеңістіктік жақындық қағидасына сәйкес келеді.

Бұл жерде мультимедиалық оқытудың тағы бір маңызды ерекшелігі – мәтіндік ақпарат пен визуалды ақпараттың өзара толықтырылуы. Егер экранда көлемді мәтін қайталана отырып, дәл сол ақпарат бейне немесе графика түрінде өзгеріссіз ұсынылса берсе, ақпараттық артықтық пайда болуы мүмкін. Ал мәтін, бейне және графикалық материалдар бір мазмұнды әртүрлі қырынан түсіндіретін жағдайда олардың өзара толықтыру әлеуеті жоғары-лайды. Сондықтан BilimLand.kz платформасын бағалау барысында тек мультимедиалық элементтердің санына емес, олардың оқу мазмұнымен функционалдық байланысына назар аудару қажет.

Керісінше, кейбір ақпараттық порталдарда мәтін көлемінің шамадан тыс көп болуы, визуалды элементтердің аздығы немесе навигация құрылымының күрделілігі білім алушының когнитивтік жүктемесін арттыруы мүмкін. Әсіресе ғылыми кітапхана типіндегі платформаларда пайдаланушы интерфейсін жетілдіру қажеттілігі байқалады.

Жалпы алғанда, талдау нәтижелері қазақтілді интернет-ресурстардың білім беру жүйесінде маңызды орын алатынын көрсетті. Алайда олардың даму деңгейі әркелкі. Кейбір платформалар цифрлық трансформацияның жоғары деңгейіне жетсе, енді біреулері әлі де дәстүрлі контентті электронды форматта ұсыну деңгейінде қалып отыр. Болашақта бұл ресурстардың тиімділігін арттыру үшін интерактивті технологияларды күшейту, жасанды интеллект элементтерін енгізу, мультимедиялық дизайн сапасын жетілдіру және білім алушының жеке траекториясына бейімделген оқыту жүйелерін дамыту – маңызды бағыттардың бірі.

Қорытынды.

Зерттеу жұмысы барысында қазақстандық интернет кеңістігіндегі мемлекеттік тілде білім беру мен ғылымды дамытуға бағытталған ең танымал 10 веб-ресурс кешенді түрде қарастырылды. Бұл платформаларды ғылыми-педагогикалық модельдер (SAMR, TPACK) мен Ричард Майердің мультимедиялық оқыту принциптері негізінде талдау отандық цифрлық білім беру кеңістігінің қазіргі деңгейі мен болашақ әлеуетін айқындауға мүмкіндік берді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелерінен келесідей негізгі тұжырымдар жасалды. Отандық қазақтілді ресурстардың даму деңгейі біртекті емес. SAMR моделі бойынша *Kundelik.kz* секілді платформалар негізінен дәстүрлі мектеп құжаттамасын электронды форматқа ауыстыру, яғни «алмастыру» және «толықтыру» деңгейінде қызмет етсе, *BilimLand.kz* және *Daryn.online* интерактивті мүмкіндіктері арқылы «түрлендіру» деңгейіне көтерілген. Ал *OpenU.kz* жоғары білім беру шекарасын кеңейтіп, «қайта анықтау» деңгейіне жақын элементтерді көрсетті. TPACK моделі бойынша жүргізілген талдау *BilimLand.kz* платформасында технология, педагогика және пән мазмұнының (CK, PK, TK) өзара байланысының байқалатынын көрсетті. Керісінше, *Kitap.kz, Adebiportal.kz* және *Kazneb.kz* сияқты ірі цифрлық репозиторийлерде пәндік мазмұн (CK) жоғары болғанымен, білім алушының белсенді әрекетіне негізделген интерактивті педагогикалық құралдар (PK, TK) жеткіліксіз деңгейде екені анықталды. Р. Майердің мультимедиялық оқыту принциптері тұрғысынан қарастырғанда, мультимедиялық дизайн сапасы білімді қабылдауға әсер ететін маңызды факторлардың бірі ретінде көрінді. Білім беру платформаларында ақпараттың ықшамдылығы мен визуалды сигналдардың дұрыс берілуі когнитивтік жүктемені азайтуға ықпал етсе, кейбір ғылыми кітапхана типтегі порталдар мен ақпараттық сайттарда мәтін көлемінің шамадан тыс көптігі мен интерфейстің күрделілігі пайдаланушыға қиындық тудыруы мүмкін.

Қорыта келе, қазақтілді цифрлық білім беру ресурстарының мазмұндық қоры мен технологиялық мүмкіндіктері біршама дамығанымен, олардың педагогикалық интеграциясы мен цифрлық трансформация деңгейінің әркелкі екенін көрсетті. Осыған байланысты қазақтілді цифрлық білім беру ресурстарын одан әрі жетілдіру үшін бірнеше ғылыми-әдістемелік бағытты ұсынуға болады.

Біріншіден, цифрлық білім беру ресурстарын дамытуда контент көлемін арттырумен қатар, оның педагогикалық қолданылу сапасына басымдық беру қажет. Зерттеу барысында кейбір ресурстардың мазмұндық қоры жоғары болғанымен, білім алушының белсенді оқу әрекетін ұйымдастыратын интерактивті тапсырмалар, өзіндік бағалау және жедел кері байланыс құралдарының шектеулі екені байқалды. Осыған байланысты цифрлық контентті интерактивті тапсырмалармен, өзіндік тексеру құралдарымен және оқу нәтижесін бақылау механизмдерімен жүйелі түрде байланыстыру ұсынылады. OECD цифрлық білім беру ресурстарын статикалық контенттен интерактивті, бейімделетін және дербестендірілген оқу ортасына қарай дамыту қажеттігін атап көрсетеді (OECD, 2023).

Екіншіден, цифрлық платформаларды дамытуда технологиялық жаңашылдық пен педагогикалық мақсаттың арақатынасын сақтау қажет. UNESCO, UNICEF және ITU ұсынған Public Digital Learning Platforms Charter цифрлық платформаларды ең алдымен педагогикалық қажеттіліктерге бағдарлауды, мұғалімнің рөлін қолдауды және технологияны білім беру мақсаттарына сәйкес қолдануды ұсынады (UNESCO, UNICEF & ITU, 2026).

Осыған сәйкес қазақтілді платформаларды бағалау барысында «қандай технология қолданылды?» деген сұрақпен қатар, «бұл технология қандай оқу міндетін шешеді және білім алушының оқу әрекетін қалай өзгертеді?» деген өлшемдерді енгізу орынды.

Үшіншіден, қазақтілді цифрлық ресурстардың сапасын бағалаудың бірыңғай мониторинг жүйесін қалыптастыру қажет. Әрбір ресурс үшін мазмұн сапасы, педагогикалық мақсатқа сәйкестік, интерактивтілік, қолжетімділік, мультимедиялық дизайн, кері байланыс, дербестендіру және қауіпсіздік сияқты көрсеткіштерден тұратын бағалау матрицасын әзірлеу ұсынылады. Мұндай тәсіл цифрлық платформаларды субъективті пікірмен емес, алдын ала белгіленген және барлық ресурсқа бірдей қолданылатын индикаторлар негізінде бағалауға мүмкіндік береді. UNESCO–UNICEF–ITU Charter цифрлық платформаларды бағалау, салыстыру және жетілдіру үшін ортақ қағидалар мен дәлелге негізделген итерациялық дамудың маңызын атап көрсетеді (UNESCO, UNICEF & ITU, 2026).

Төртіншіден, цифрлық ресурстарды жобалау кезінде білім алушының когнитивтік жүктемесін ескеретін мультимедиялық дизайн талаптарын күшейту қажет. Атап айтқанда, оқу мақсатына қатысы жоқ ақпаратты қысқарту, маңызды ұғымдарды визуалды түрде айқындау, өзара байланысты мәтіндік және графикалық элементтерді кеңістіктік жағынан жақын орналастыру сияқты принциптер жүйелі түрде қолданылуы тиіс. Бұл ұсыныс мақалада қолданылған Р. Майердің мультимедиялық оқыту теориясындағы когеренттілік, сигнал беру және кеңістіктік жақындық принциптерімен сабақтасады. Сондықтан қазақтілді цифрлық контентті әзірлеу кезінде мультимедиялық элементтердің санынан гөрі, олардың оқу мақсатына сәйкестігі мен ақпаратты өңдеуге ықпалын ескеру маңызды.

Бесіншіден, цифрлық білім беру ресурстарының инклюзивтілігі мен техникалық қолжетімділігін жетілдіру қажет. Платформалар әртүрлі құрылғыларда, соның ішінде мобильді құрылғыларда тұрақты жұмыс істеуі, әлсіз интернет жағдайында негізгі контентке қол жеткізуді қамтамасыз етуі және ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларға қолайлы интерфейс ұсынуы тиіс. UNESCO–UNICEF–ITU Charter платформалардың тілдік әртүрлілікті, мүмкіндігі шектеулі білім алушылардың қолжетімділігін, төмен құнды құрылғыларды және тұрақсыз интернет жағдайларын ескеру қажеттігін нақты көрсетеді (UNESCO, UNICEF & ITU, 2026).

Алтыншыдан, цифрлық ресурстарда дербестендірілген оқыту мен жасанды интеллект элементтерін енгізу кезінде олардың педагогикалық мақсатқа сәйкестігіне басымдық берілуі қажет. Мұндай технологияларды тек инновациялық сипатымен емес, білім алушының оқу қажеттілігін анықтау, тапсырмалардың күрделілігін бейімдеу және жедел кері байланыс беру мүмкіндіктері тұрғысынан бағалау маңызды. OECD цифрлық ресурстардың интерактивтілік, бейімделу және дербестендірілген оқыту мүмкіндіктерін кеңейте алатынын атап көрсетеді (OECD, 2023). Сонымен қатар UNESCO–UNICEF–ITU Charter жасанды интеллект және басқа да жаңа технологиялар

енгізілген жағдайда олардың қауіпсіздігі, сенімділігі және білім беру мақсаттарына сәйкестігі алдын ала бағалануы қажеттігін көрсетеді (UNESCO, UNICEF & ITU, 2026).

Жетіншіден, қазақтілді цифрлық білім беру ресурстарының тиімділігін олардың техникалық функционалдары арқылы ғана емес, нақты оқу нәтижелері негізінде бағалайтын эмпирикалық зерттеулерді кеңейту қажет. Платформаның интерактивті болуы немесе мультимедиялық элементтердің көптігі оның білім сапасына автоматты түрде оң әсер ететінін білдірмейді. UNESCO-ның 2023 жылғы Global Education Monitoring Report есебінде білім беру технологияларының қосылған құндылығы жөніндегі сенімді эмпирикалық дәлелдердің жеткіліксіз екені атап көрсетіледі (UNESCO, 2023). Осыған байланысты болашақ зерттеулерде цифрлық ресурстарды қолдану жиілігімен қатар, олардың білім алушылардың оқу жетістігіне, түсіну деңгейіне, оқу мотивациясына және дербес оқу дағдыларына ықпалын эксперименттік және салыстырмалы әдістер арқылы зерттеу маңызды.

Осы ұсыныстарды іске асыру қазақтілді цифрлық білім беру ресурстарын жай ғана ақпаратты электрондық форматта ұсынатын платформалардан педагогикалық тұрғыдан негізделген, интерактивті, инклюзивті және білім алушының оқу қажеттіліктеріне бейімделетін цифрлық білім беру ортасына қарай дамытуға мүмкіндік береді. Бұл ретте цифрлық трансформацияның негізгі көрсеткіші технологиялардың саны немесе техникалық жаңалығы емес, олардың пәндік мазмұнмен, педагогикалық мақсаттармен және білім алушының нақты оқу әрекетімен қаншалықты тиімді интеграцияланғаны болуы тиіс.

Қолданылған әдебиеттер

Александров А.Ю., Верещак С.Б., Иванова О.А. (2019). Цифровизация российского образовательного пространства в контексте гарантий конституционного права на образование. Высшее образование в России, 15(147), 512–523.

Әли Ш.Қ., Мұхамади Қ.Т. (2026). Қазақтілді интернет-ресурстардың функционалды-мазмұндық классификациясы. Құтты білік, 3(1).

Қазақстан Республикасының Заңы. (2015, 24 қараша). Ақпараттандыру туралы (№ 418-V ҚРЗ).

Құсайынов А.Қ. (2002). Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігі. Мектеп.

Елисеева, Е.В., Злобина С.Н., & Синица Н.В. (2009). Теоретико-методологические и методические основы использования цифровых образовательных ресурсов в системе вузовского образования. Курсив.

Mayer R.E. (2020). Multimedia learning (3rd ed.). Cambridge University Press.

Mishra P., & Koehler M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.

OECD. (2023). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. OECD Publishing.

Puentedura, R. R. (2010). SAMR: Moving from enhancement to transformation. Hippasus.

Similarweb. (2026). Website traffic and performance analytics. Similarweb

Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. Psychology of Learning and Motivation, 55, 37–76.

UNESCO. (2018). ICT competency framework for teachers (Version 3.0). UNESCO. UNESCO document

UNESCO. (2023). Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? UNESCO. UNESCO GEM Report 2023

UNESCO, UNICEF, & ITU. (2026). Charter for public digital learning platforms. UNESCO. Public Digital Learning Platforms Charter

Zero.kz. (2026). Интернет-ресурстар рейтингі және статистикалық мониторинг жүйесі. Zero.kz.

ГРНТИ 15.21.51

ОТ РЕАКТИВНОСТИ К ВНУТРЕННЕМУ СУВЕРЕНИТЕТУ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ АНАЛИЗ СТОИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА И МОДЕЛЕЙ КОГНИТИВНОГО АРБИТРАЖА В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА СУБЪЕКТНОСТИ

Ш.Н. Сейфула

Студент, Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай хана, г. Алматы

В статье рассматривается проблема эрозии субъектности и нарастания аффективной реактивности личности в условиях социально-институционального давления и аномии. Автор предпринимает междисциплинарный синтез идей эволюционной биологии (Ч. Дарвин, Ю. Н. Харари), практической философии стоицизма и моделей модульной психики (Internal Family Systems, M. Minsky). В работе постулируется, что деструктивные импульсы и склонность к саморазрушению связаны не столько с избытком интеллектуальной рефлексии («горе от ума»), сколько с отсутствием структурной связности между бессознательным сигналом и поведенческим актом. Автором предлагается и теоретически обосновывается модель «суверенного арбитража» сознания и концепт «контроля как микропаузы», задающие дорожную карту перехода индивида от реактивного состояния (*Ferus*) к автономному владению собой (*Rex*).

Ключевые слова: субъектность, когнитивный арбитраж, стоицизм, эволюционная биология, модульный разум, микропауза, саморегуляция, Rexismus.

Современное гуманитарное знание фиксирует нарастающий кризис индивидуальной субъектности, вызванный интенсификацией информационных потоков, институциональным давлением и общей социально-культурной аномией. В условиях высокой неопределённости среды индивид систематически сталкивается с эрозией внутренней автономии: внешние раздражители и аффективные состояния начинают напрямую детерминировать поведенческие акты.

Классическая гуманистическая парадигма традиционно исходила из предпосылки о фундаментальной рациональности человека и его способности к самоконтролю посредством интеллектуального анализа. Однако практический опыт и ряд когнитивных исследований позволяют предположить обратное: высокий рефлексивный потенциал сам по себе, по всей видимости, не гарантирует устойчивости личностного каркаса. В отечественной философско-литературной традиции этот феномен нашёл отражение в концепте «горя от ума» – ситуации, когда глубокий интеллект при отсутствии внутренней согласованности приводит к деструктивной акрасии, эмоциональному выгоранию или саморазрушению.

С позиции когнитивной науки деструктивная реактивность возникает не из самого факта первичного аффективного импульса, а из отсутствия функционального интервала между сигналом и моторным откликом. Когда автоматический когнитивно-аффективный процесс напрямую переходит в действие, индивид оказывается в состоянии реактивной подчинённости среде – обозначим его как состояние *Ferus*.

Для решения этой проблемы в работе предлагается авторская модель *Rexismus*, рассматривающая волевой контроль не как подавление бессознательных импульсов, а как создание функциональной микропаузы. Эта микропауза выступает окном для когнитивного арбитража: субъект получает возможность подвергнуть входящий сигнал критическому рассмотрению, осуществить его процедурное присвоение (авторство) и перевести систему в суверенное состояние – *Rex*.

Цель статьи – теоретически обосновать и структурировать модель когнитивного арбитража как инструмента перехода от реактивности к внутреннему суверенитету

Человек как биологически реактивная система: эволюционный базис и границы детерминизма.

Для фундаментального обоснования модели когнитивного арбитража необходимо обратиться к биологическому реализму и эволюционным предпосылкам формирования человеческой психики. В рамках предложенного подхода человек рассматривается прежде всего как биологический организм, чья когнитивная архитектура сформирована эволюционными механизмами выживания и адаптации.

Эволюционный парадокс неокортекса.

Философское осмысление этой проблемы можно соотнести с концепцией воли к власти Ф. Ницше, раскрываемой им не как внешнее физическое доминирование, а как преодоление внутреннего хаоса, способность навязать форму аффективному материалу и переработать страдание в субъектную силу. Анализ природы человека через призму концепций Ч. Дарвина и Ю.Н. Харари ставит под сомнение идеалистические представления о естественной рациональности индивида: так, Харари образно уподобляет вид Sapiens не хладнокровным хищникам, а овцам, которым неожиданно вручили автоматы и

танки, подчёркивая тем самым разрыв между унаследованными биологическими инстинктами и масштабом современных технологических возможностей их реализации. Неокортекс – структура мозга, отвечающая за высшие когнитивные функции и принятие решений, – исторически развивался, по всей видимости, как инструмент обслуживания биологических потребностей и реакций на внешние угрозы.

В отсутствие автономной системы принципов и механизмов самоограничения развитый интеллект не устраняет аффективную реактивность, а, напротив, усложняет её, снабжая автоматические импульсы высокотехнологичными инструментами реализации и институциональным оправданием.

Ядро страха и адаптивный вектор.

Биологическое бытие человека детерминировано первичным эволюционным двигателем – страхом. Согласно Ч. Дарвину, в процессе естественного отбора выживает не самый сильный или интеллектуально развитый вид, а наиболее адаптивный. Разнообразные психологические фобии, социальная тревожность и реактивные аффекты восходят к единому эволюционному ядру – страху утраты жизни или базовых ресурсов выживания.

Жизненный цикл индивида можно представить как вектор движения из точки А (исходные биологические и социальные условия) в точку Б (конечная цель или завершение цикла). Сам отрезок задан физической реальностью, однако траектория и качество этого движения напрямую зависят от степени субъектности управляющего им индивида.

Онтологический водораздел субъектности.

На основе изложенного эволюционного базиса в исследовании проводится строгий онтологический водораздел между двумя состояниями индивида.

Индивид без системы принципов (состояние Ferus) представляет собой биохимическую структуру, полностью детерминированную внешними раздражителями, реактивными аффектами и давлением социальной среды. В этом состоянии неокортекс выполняет функцию ретроспективной рационализации уже совершённого импульсивного акта.

Субъект с системой принципов (состояние Rex), напротив, выстраивает автономный внутренний периметр, превращая реактивный биологический материал в осознанный вектор поведенческих решений.

Таким образом, биологический детерминизм поставляет неизбежный первичный сигнал (импульс), однако не обладает монопольным правом на его автоматическое завершение поведенческим актом.

Стоический базис, модульный разум и концепция суверенного арбитража.

Стоическая рецепция: разграничение импульса, согласия и волевого контроля.

Теоретический базис модели когнитивного арбитража опирается на практическую философию стоицизма (Сенека, Эпиктет, Марк Аврелий). В стоической традиции ключевой категорией саморегуляции выступает последовательное разграничение первичного впечатления (*phantasia*) и сознательного согласия (*synkatathesis*).

Данное стоическое разграничение находит содержательную перекличку с современными когнитивными моделями, которую целесообразно рассматривать как функциональную аналогию, а не как прямое эмпирическое доказательство предлагаемой модели. Так, согласно двухпроцессной теории Д. Канемана (Система 1 / Система 2), психика функционирует посредством двух систем обработки информации: быстрой, автоматической и эмоционально нагруженной Системы 1, порождающей первичный импульс (функциональный аналог *phantasia*), и медленной, произвольной и ресурсозатратной Системы 2, способной подвергнуть этот импульс критической оценке (функциональный аналог *synkatathesis*). В качестве иллюстративной нейрокогнитивной метафоры принципиальной возможности такого интервала – а не прямого эмпирического доказательства модели – в работе привлекается эксперимент Б. Либета, по интерпретации которого, хотя моторный импульс инициируется бессознательно раньше осознанного намерения, сознание сохраняет способность к «свободному отказу» (*free won't*) – праву заблокировать уже запущенный импульс в течение короткого временного окна. Именно это окно рассматривается в настоящей модели как нейрокогнитивный субстрат функциональной микропаузы, задействующей ресурсы Системы 2 для проведения когнитивного арбитража.

В рамках концептуальной модели *Rexismus* на этой основе проводится понятийное разграничение между подавлением аффекта и волевым контролем. Подавление эмоций представляет собой деструктивный внутренний конфликт, при котором сознание предпринимает попытку насильственного устранения уже возникшего аффективного состояния. В противоположность этому волевой контроль трактуется не как цензура или уничтожение импульса, а как выдерживание функциональной микропаузы между первичным сигналом и поведенческим актом.

Первичный биохимический и эмоциональный импульс (страх, гнев, тревога) возникает автоматически и не поддаётся мгновенной блокировке или отмене. Задача когнитивного контроля заключается не в блокировке сигнала, а в лишении его монопольного права на немедленную детерминацию поведения.

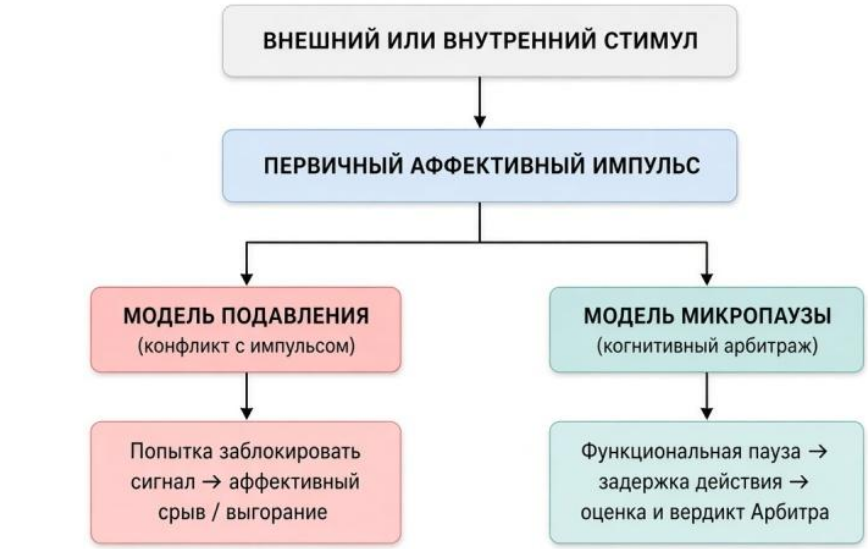


Рисунок 1. Модель подавления и модель микропаузы как альтернативные пути обработки первичного аффективного импульса.

Модульная архитектура психики и полифония бессознательных процессов.

Для описания внутренних процессов, происходящих во время микропаузы, модель привлекает теории модульного разума (M. Minsky, M. Gazzaniga) и концепцию Internal Family Systems (IFS, R. Schwartz). Психика рассматривается не как монолитное «Я», а как полифоническая система, состоящая из конкурирующих когнитивно-аффективных модулей (автономных интерпретаторов). Каждый модуль представляет собой структурированный узел бессознательного опыта, обладающий собственной интерпретационной оптикой:

Инстинктивно-защитные модули – генерируют сигналы угрозы, страха и немедленного избегания.

Социально-нормативные модули – транслируют интернализованные требования окружения, авторитета и морального долга.

Аналитические модули – выстраивают логические связи, оценки рисков и вероятностные сценарии.

При возникновении стимула эти модули одновременно активируются и предлагают конкурирующие трактовки ситуации. В условиях отсутствия арбитража побеждает наиболее интенсивный аффективный процесс, что приводит к автоматической реактивности.

Модель суверенного арбитража и процедурный суверенитет.

С философско-эпистемологической точки зрения процедурное присвоение решения может быть содержательно соотнесено с иерархической моделью желаний Г. Франкфурта (Frankfurt, 1971), согласно которой решение признаётся собственным актом субъекта не в силу его непричинного происхождения, а тогда, когда оно подкрепляется желанием второго порядка

(second-order volition), то есть сознательной ратификацией самого факта руководства данным мотивом. По аналогии с этой моделью в концепции *Rexismus* сознающее «Я» выполняет функцию Суверенного Арбитра (метафорически восходящую к принципу *Ragion di Stato* Н. Макиавелли). Арбитр не занимается цензурой входящих сигналов на входе, а использует микропаузу для оценки предложенных интерпретаций.

Таблица 1. Сравнение реактивного (Ferus) и суверенного (Rex) состояний.

Категория анализа	**Реактивное состояние(*Ferus*)**	**Суверенное состояние (*Rex*)**
Механика отклика	Автоматическая трансформация импульса в действие	Интервал микропаузы для проведение арбитража
Критерий вердикта	Сиюминутное снятие аффективного напряжения	Телеологический прагматизм: сохранение ресурса, формы и вектора А → В
Статус нормы	Слепое подчинение внешнему требованию либо инфантильный бунт	Процедурная критическая ратификация или отказ от нормы

Критерием арбитражного вердикта выступает не навязанная социальная бинарность («хорошо / плохо»), а телеологический прагматизм (критерий «полезное / бесполезное»). Суверен оценивает, какое из возможных решений сохраняет дееспособность и устойчивость структуры, обеспечивая продвижение по собственному вектору от точки А к точке Б.

Процедурный протокол присвоения (авторства).

Суверенитет в рамках данной модели определяется не как независимость решения от всех предшествующих биологических и социальных причин, а как прохождение процесса выбора через минимальный процедурный протокол:

Ингибирование (микропауза) – задержка непосредственного моторного выплеска импульса.

Критическое рассмотрение – вывод причинных оснований в метапозицию и их оценка на соответствие долгосрочному вектору.

Процедурное присвоение (ратификация) – сознательное принятие решения как собственного, с зафиксированной готовностью нести ответственность за предвидимые издержки.

Эпистемическая пластичность – сохранение способности пересмотреть принятое решение при получении новой валидной обратной связи от среды.

Таким образом, переход от состояния *Ferus* к состоянию *Rex* фиксирует не метафизическую «свободу воли», а приобретение когнитивной системой способности к критической ратификации собственных решений.

Архитектура внутреннего ядра: Триада «Сила – Связность – Единство» и фильтры внешнего периметра.

Внутренняя структура ядра (триада «Сила – Связность – Единство»).

В рамках концептуальной модели *Rexismus* внутренний каркас субъекта опирается на последовательную трёхчастную архитектуру состояний:

Сила→Связность→Единство.

Данная триада описывает не абстрактные философские категории, а функциональные уровни организации психического ресурса.

Сила (векторный потенциал) – первичный ресурс системы: способность сопротивляться деформации под внешним давлением среды, выдерживать аффективное напряжение и удерживать выстроенные принципы. Это энергетический фундамент, предотвращающий коллапс личности перед лицом страха или социальных кризисов.

Связность (*Cohesion*) – состояние внутренней согласованности, при котором когнитивная оценка ситуации, эмоциональный отклик, мотивационные приоритеты и телесно-физиологический ресурс выстроены в единый вектор и не находятся в состоянии внутренней войны. Связность задаёт структуру и порядок разума и достигается через механизм когнитивного арбитража и микропаузы.

Единство (синтез сознательного и бессознательного) – предельное состояние цельности. В контексте глубинной психологии К. Г. Юнга Единство рассматривается как выстроенный мост между сознательной метапозицией и бессознательными процессами, устраняющий раскол личности.

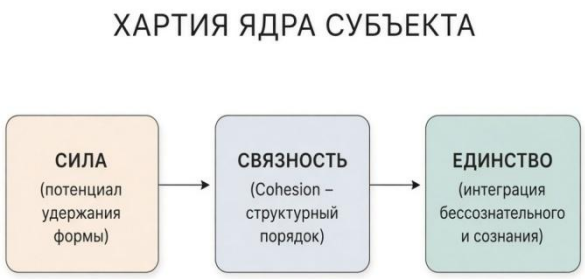


Рисунок 2. Триада «Сила – Связность – Единство» как архитектура внутреннего ядра субъекта.

Категория Cohesion и механизм защиты от экзистенциального саморазрушения.

Центральной проблемой гуманитарно-философского анализа в данной работе выступает феномен «горя от ума» – экзистенциальный раскол, при котором высокий уровень интеллекта и рефлексивной глубины приводит к саморазрушению, акрасии или одиночеству.

В рамках предлагаемой модели постулируется, что деструктивность высокоинтеллектуальных субъектов связана не столько с избытком мыслительного потенциала как такового, сколько с пропущенного слоя Связности (*Cohesion*).

Таблица 2. Состояния системы при нарушении триады «Сила – Связность – Единство».

Состояние системы	**Механика взаимодействия элементов**	**Поведенческий результат**
Сила без связности	Ресурс расходуется хаотично; аффективное напряжение не имеет структурного канала выражения	Саморазрушение как «аварийный клапан» для сброса невыносимого внутреннего давления
Связность без силы	Порядок мысли присутствует, но отсутствует потенциал сопротивления внешнему давлению среды	Пассивная хрупкость, уязвимость перед институциональным давлением
Интегрированная триада (*Rexismus*)	Идеал и интеллектуальная вердиктность заземляются в реальность через внутреннюю согласованность	Исчезновение функциональной необходимости в саморазрушении; удержание формы

Когда префронтальный вердикт вынесен, но в психике отсутствует *Cohesion*, возникает разрыв между идеаторным представлением и объективным действием. В этой ситуации саморазрушение выбирается как технический механизм снятия системной перегрузки. Вводя категорию *Cohesion*, модель *Rexismus* делает деструктивный срыв функционально ненужным: внутренний каркас обретает способность вмещать напряжение реальности без распада личности.

Фильтры внешнего периметра и ресурсосберегающая этика.

Для защиты внутреннего ядра от деформации и эмоционального паразитизма модель *Rexismus* формулирует латинский кодекс внешних операционных фильтров. Латинские формулы выступают авторскими операционными принципами внешнего периметра, сформулированными в стилистической традиции классических стоических максим, и не претендуют на статус аутентичных античных источников.

Принцип сортировки (*Non omnis misericordia dignus est. Nec ullus homo debet alieno scelere affligi* – «Не всякий достоин милосердия. И ни один человек не должен страдать из-за чужого зла») подвергает прагматической ревизии слепой гуманизм:

Милосердие как выбор силы – сострадание рассматривается не как автоматическая институциональная обязанность, а как осознанный акт ресурсоотдачи.

Отмена коллективной вины – субъект отсекает попытки внешней среды возложить на него ответственность за чужие деструктивные решения или подлость; каждый индивид несёт персональную ответственность за собственный выбор.

Предохранитель от гордыни (*Piscis ultimus non est* – «Последней рыбы не существует») фиксирует отказ от субъектной гордыни: какой бы ни была сила или статус субъекта, в объективной реальности всегда существует система, масштаб или обстоятельства превосходящей мощности. Это обеспечивает трезвость восприятия среды и предотвращает фатальную недооценку внешних рисков.

Активная оборонительная позиция (*Clemens, sed non inermis* – «Милостив, но не безоружен») выстраивает баланс между добродетелью и защитным потенциалом. Проявление снисхождения или доброты признаётся выбором сильного субъекта, однако этот выбор не должен формировать уязвимость или становиться бременем: защита себя и своего ближайшего периметра – безусловный приоритет.

Телеологический рефрейминг исхода (*Victores semper vincunt* – «Победители всегда побеждают») переводит оценку результатов из внешней бинарной категории («победа / поражение») во внутренний субъектный эквивалент. Под «победой» понимается сохранение контроля над собой, извлечение валидного опыта из срыва, преодоление страха и удержание моральной устойчивости при любом внешнем исходе.

Критерий «полезное / бесполезное» заменяет навязанную социальную бинарность («хорошо / плохо») телеологическим прагматизмом: входящая информация, социальные связи и действия оцениваются исключительно по показателям сохранения ресурса, поддержания дееспособности и обеспечения движения по вектору от точки А к точке Б.

Резюме Раздела IV.

Интеграция триады «Сила – Связность – Единство» и фильтров внешнего периметра завершает концептуализацию суверенного субъекта (*Rex*). Внутреннее ядро обеспечивает структурную целостность и защиту от саморазрушения через категорию *Cohesion*, тогда как внешние латинские фильтры изолируют ресурсы системы от эмоционального паразитизма и давления внешней аномии, оформляя завершённый переход от реактивного состояния (*Ferus*) к автономному владению собой (*Rex*).

Заключение.

Основные результаты и теоретические выводы исследования.

В настоящей работе проведён междисциплинарный анализ проблемы эрозии индивидуальной субъектности и нарастания аффективной реактивности личности в условиях социально-институционального давления, аномии и

информационной перегрузки. В качестве методологического инструмента преодоления кризиса автономии разработана и обоснована авторская концептуальная модель когнитивного арбитража – *Rexismus*.

Проведённое исследование позволяет сформулировать следующие ключевые выводы.

1. *Эволюционно-биологическая детерминация и границы естественной рациональности.*

Анализ биологического базиса через призму концепций Ч. Дарвина и Ю. Н. Харари позволяет предположить, что человеческая когнитивная система функционирует на основе эволюционных адаптаций, направленных на нейтрализацию первично прошитого ядра страха (страха утраты жизни и базовых ресурсов выживания). Развитый неокортекс при отсутствии автономного каркаса принципов, по всей видимости, не устраняет аффективную реактивность, а усложняет её, рационализируя автоматические импульсы среды. В работе постулируется онтологический водораздел между реактивным биологическим индивидом (*Ferus*) и автономным субъектом (*Rex*).

2. *Модель «контроля как микропаузы» и когнитивный арбитраж.*

В противоположность традиционной парадигме, рассматривающей волевой контроль как антагонистическое подавление аффектов, в модели *Rexismus* контроль определён как выдерживание функциональной микропаузы между первичным сигналом и поведенческим актом. Опираясь на стоическую традицию (Эпиктет, Сенека), в работе постулируется, что микропауза создаёт окно возможностей для работы сознающего «Я» в роли Суверенного Арбитра. В качестве иллюстративных нейрокогнитивных аналогий данного окна – а не прямого эмпирического доказательства модели – привлекаются двухпроцессная теория Д. Канемана (Система 1 / Система 2) и феномен «свободного отказа» (*free won't*) Б. Либета, метафорически указывающие на принципиальную возможность сознательного вмешательства в уже инициированный импульс. Арбитр выносит вердикт на основе телеологического прагматизма (критерий «полезное / бесполезное»), оценивая влияние отклика на сохранение дееспособности и траектории движения от точки А к точке Б.

3. *Разрешение проблемы акрасии через категорию Cohesion (Связность).*

В исследовании предложено решение экзистенциального феномена «горя от ума» – ситуаций, когда глубокий интеллект при отсутствии внутренней согласованности приводит к саморазрушению и акрасии. В исследовании постулируется, что когнитивный арбитраж сам по себе не гарантирует поведенческой реализации решения при отсутствии Связности (*Cohesion*) – состояния внутренней организованности, при котором когнитивная оценка, эмоциональный отклик, мотивация и телесный ресурс выстроены в единый вектор. Интеграция триады «Сила → Связность → Единство» снимает функциональную необходимость в эмоциональном срыве и заземляет идеаторный вердикт в физическое действие.

4. *Процедурная спецификация суверенитета и отграничение от детерминистских иллюзий.*

В работе сформулирован минимально достаточный протокол суверенитета, не требующий метафизически доказуемой «непричинной свободной воли» или абсолютной непогрешимости. Авторство (присвоение решения) определено как процедурный акт, включающий функциональное ингибирование (микропаузу), вывод причинных оснований в метапозицию, критическую ратификацию нормы и сохранение эпистемической пластичности – готовности к коррекции курса при получении валидной обратной связи от среды.

5. Ресурсосберегающая этика внешнего периметра.

Сформулирован кодекс операционных фильтров (*Non omnis misericordia dignus est..., Piscis ultimus non est, Clemens, sed non inermis, Victores semper vincunt*), изолирующий внутреннее ядро субъекта от эмоционального паразитизма, институционального давления и навязанной коллективной вины и обеспечивающий сохранность ресурсов для реализации долгосрочной траектории.

Теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретическое значение работы состоит в междисциплинарном синтезе эволюционной биологии, практической философии стоицизма, модульной психологии (IFS) и когнитивных наук. Модель *Rexismus* предлагает систематизированный понятийный аппарат для описания метакогнитивных процессов регуляции поведения в условиях кризиса субъектности.

Практическая значимость состоит в разработке прикладного протокола саморегуляции для специалистов, работающих в условиях высокого психоэмоционального напряжения, институционального давления и когнитивных перегрузок. Модель позволяет диагностировать точки распада поведенческой цепочки (отсутствие микропаузы, дефицит ресурса Силы или десинхронизацию Связности) и целенаправленно восстанавливать автономию принятия решений.

Ограничения модели и перспективы дальнейших исследований.

Предложенная концептуальная модель имеет ряд естественных ограничений, очерчивающих контур для будущих научных изысканий.

Эмпирическая верификация. Будучи концептуально-процедурной моделью, *Rexismus* требует экспериментальной апробации средствами нейропсихологии и когнитивной психологии – в частности, исследования динамики исполнительного торможения под воздействием стрессоров различной интенсивности.

Нейрофизиологические пределы. Пространство когнитивного арбитража ограничено окном возможностей префронтальной коры и сужается при аффективных состояниях экстремальной интенсивности (*Amygdala Hijack*). Перспективным направлением является изучение методик предварительной настройки регуляторных схем до наступления пиковых аффективных нагрузок.

Литература

Аврелий, Марк. Размышления / Марк Аврелий; перевод с древнегреческого А. К. Гаврилова. – Москва: Наука, 1985. – 245 с.

Газзанига, М. Кто за главного? Свобода воли с точки зрения нейробиологии / Майкл Газзанига; перевод с английского А. Якименко. – Москва: Corpus, 2017. – 368 с.

Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора / Чарлз Дарвин; перевод с английского К. А. Тимирязева. – Санкт-Петербург: Наука, 1991. – 539 с.

Канеман, Д. Думай медленно... решай быстро / Даниэль Канеман; перевод с английского А. Андреева. – Москва: АСТ, 2014. – 653 с.

Либет, Б. Время мысли: бессознательная инициатива мозга и свободная воля / Бенджамин Либет // Нейрофилософия и когнитивные науки: сборник статей. – Москва: Институциональные исследования, 2004. – С. 45–62.

Макиавелли, Н. Государь / Никколо Макиавелли; перевод с итальянского Г. Муравьевой. – Москва: Эксмо, 2020. – 512 с.

Минский, М. Сообщество разума / Марвин Минский; перевод с английского А. В. Громова. – Москва: АСТ, 2018. – 544 с.

Ницше, Ф. Воля к власти. Опыт переоценки всех ценностей / Фридрих Ницше; перевод с немецкого Е. Герцык и др. – Москва: Культурная Революция, 2005. – 880 с.

Сенека, Л. А. Нравственные письма к Луцилию; перевод с латинского С. А. Ошерова. – Москва: Наука, 1977. – 384 с.

Харари, Ю. Н. Sapiens: Краткая история человечества / Юваль Ной Харари; перевод с английского Л. Сумм. – Москва: Синдбад, 2016. – 520 с.

Шварц, Р. Системная семейная терапия субличностей (Internal Family Systems) / Ричард Шварц; перевод с английского В.Д. Эшборна. – Москва: Научный мир, 2011. – 320 с.

Эпиктет. Беседы Эпиктета / Эпиктет; перевод с древнегреческого Г.А. Тароняна. – Москва: Ладомир, 1997. – 312 с.

Юнг, К. Г. Структура психики и архетипы / Карл Густав Юнг; перевод с немецкого Т. А. Ребеко. – Москва: Академический Проект, 2015. – 328 с.

Frankfurt, H. G. Freedom of the Will and the Concept of a Person / Harry G. Frankfurt // The Journal of Philosophy. – 1971. – Vol. 68, No. 1. – P. 5–20.

ӘЛЕУМЕТТІК ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ЭКОНОМИКА

СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ И ЭКОНОМИКА

SOCIAL SCIENCES AND ECONOMICS

SRSTI 82.17.25

A SIMULATION STUDY OF STRATEGIC HUMAN RESOURCE MANAGEMENT AND STAFF DIGITAL CAPABILITIES IN HIGHER EDUCATION: A GAUSSIAN COPULA AND PLS-SEM APPROACH

Liu Jianxun
DBA Candidate, Farabi International Business School, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

In the era of digital transformation across higher education, administrative and academic staff's digital capabilities have become a crucial organizational determinant of governance efficacy and institutional sustainability. While Strategic Human Resource Management (SHRM) practices are theorized to foster digital competence, establishing the underlying psychological pathways and leadership boundary conditions remains a key research priority. To evaluate these structural mechanisms, this study adopts a computational simulation design using a Gaussian Copula-based synthetic data generation approach (N = 450) coupled with Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) and 5,000-sample bias-corrected bootstrapping. Grounded in the Resource-Based View (RBV) and Organizational Support Theory (OST), the conceptual model formulates three explicit hypotheses testing the direct effect of SHRM practices (digital training, performance appraisal, and innovation incentives), the mediating role of perceived organizational digital support (PODS), and the moderating role of digital leadership (DL). The simulation results demonstrate that SHRM practices directly enhance staff digital capabilities ($c' = 0.354$, $p < 0.001$), while PODS operates as a significant indirect conduit ($ab = 0.199$, $p < 0.001$), mediating 36.0% of the total relationship. Furthermore, digital leadership significantly accentuates the second-stage support-to-capability link (interaction coefficient $\theta_4 = 0.094$, $p = 0.004$). Simple slope estimations show a stronger marginal empowering effect under high digital leadership (W = +1.0 SD, slope = 0.471, $p < 0.001$) compared to low digital leadership (W = -1.0 SD, slope = 0.284, $p < 0.001$). Model diagnostics confirm robust predictive relevance ($Q^2 > 0$) and acceptable fit (SRMR = 0.042). Ultimately, the findings provide a pre-validated theoretical baseline and actionable reference for university HR digital transformation practices.

Keywords: Strategic Human Resource Management, Staff Digital Capabilities, Perceived Organizational Digital Support, Digital Leadership, Gaussian Copula Simulation, Partial Least Squares Structural Equation Modeling.

Against the dual backdrops of national digital transformation strategies and the pursuit of high-quality development in tertiary education, enhancing the digital capabilities of university personnel has emerged as a central pillar of administrative modernization. Higher education institutions increasingly deploy digital infrastructure and management software; however, organizational capability conversion relies fundamentally on how strategic human resource management (SHRM) practices shape staff psychological climate and technical adaptability. Existing literature frequently models this relationship as a direct linear path, leaving critical theoretical gaps regarding the psychological mechanism of organizational support and the contingency role of institutional leadership – particularly within the dual administrative-academic structures typical of Chinese universities.

To address these limitations, this study presents a computational simulation investigation designed to evaluate the structural properties of a moderated mediation framework before conducting extensive field data collection. Utilizing a Gaussian Copula-based synthetic data generation approach (N = 450) alongside PLS-SEM estimation, this paper aims to: (a) delineate the influence mechanism linking SHRM practices (training, performance appraisal, and incentives) to staff digital capabilities; (b) unpack the mediating channel of perceived organizational digital support (PODS); and (c) examine the boundary moderating effect of executive digital leadership (DL). By transparently establishing baseline parameter behavior under controlled non-collinear conditions, this study offers a rigorous theoretical and methodological foundation for university HR policy design.

Conceptual Framework and Research Hypotheses.

Strategic HRM Practices and Staff Digital Capabilities.

Grounded in the Resource-Based View (RBV), organizational human capital serves as a primary source of sustainable competitive advantage. In higher education, SHRM practices – specifically targeted digital skills training, tech-aligned performance appraisals, and innovation incentives – provide administrative and academic staff with the knowledge, motivation, and structural opportunities required to master digital tools (Falloon, 2020; Rahimi & Tafazoli, 2022). Systematic digital training enhances self-efficacy, while tech-oriented appraisals and rewards signal organizational priorities, encouraging continuous technical adaptation (Baig & Yadegaridehkordi, 2025; Chowdhury et al., 2022). Consequently, proactive SHRM practices directly foster individual digital capabilities.

Hypothesis 1 (H1): Strategic Human Resource Management practices positively influence university staff digital capabilities.*

The Mediating Role of Perceived Organizational Digital Support.

According to Organizational Support Theory (OST), employees form global beliefs regarding the extent to which their institution values their contributions and cares about their well-being. In digital transformation contexts, SHRM practices serve as tangible signals of institutional commitment, fostering a psychological

climate of Perceived Organizational Digital Support (PODS) characterized by accessible technical infrastructure, error tolerance, and innovative culture (Basu et al., 2022; Nikou & Aavakare, 2021). When staff perceive high organizational support, technical anxiety diminishes, empowering them to translate institutional resources into heightened data literacy and digital tool mastery (Khan et al., 2022; Shahzad et al., 2024). Thus, PODS serves as an essential psychological conduit bridging macro institutional HR practices and individual digital capabilities.

Hypothesis 2 (H2): Perceived organizational digital support mediates the relationship between strategic HRM practices and university staff digital capabilities.*

The Moderating Role of Digital Leadership.

Leadership Contingency Theory posits that the effectiveness of organizational climate depends on executive strategic alignment and behavioral role-modeling. Digital leadership in higher education reflects leaders' strategic vision, cross-departmental digital empowerment, and personal modeling of digital workflows (Antonopoulou et al., 2021a, 2021b). When university leaders actively champion digital vision and demonstrate digital workflows, they amplify the perceived value of organizational digital resources, creating a supportive multiplier effect (Bieńkowska et al., 2022; Caligiuri et al., 2020). Conversely, in environments lacking digital leadership, institutional support may fail to fully translate into individual capability gains due to unaligned administrative priorities. Therefore, digital leadership is posited to positively moderate the second-stage relationship between PODS and staff digital capabilities.

Hypothesis 3 (H3): Digital leadership positively moderates the second-stage relationship between perceived organizational digital support and university staff digital capabilities.*

Research Methodology and Data Simulation Approach.

Simulation Rationale and Gaussian Copula Data Generation.

To evaluate the structural parameters and statistical behavior of the proposed model prior to field sampling, this study utilizes a Gaussian Copula-based synthetic data generation approach (N = 450). Synthetic simulation permits precise control over latent correlation structures, eliminating unobserved common method variance while providing a standardized benchmark for PLS-SEM estimation (Albahri et al., 2021; Becker et al., 2022).

The data generation process specifies four latent constructs (X: SHRM, M: PODS, W: DL, Y: SDC), each operationalized by three Likert 5-point items (X1–X3, M1–M3, W1–W3, Y1–Y3). Continuous Gaussian vectors Z-vector ~ N12(0, Σ) were generated based on a prespecified latent correlation matrix R(latent) (r(X, M) = 0.58, r(M, W) = 0.52, r(X, W) = 0.45). These correlation parameters were grounded in empirical effect size distributions reported in recent PLS-SEM studies on educational

technology adoption and HR capabilities (Basu et al., 2022; Chowdhury et al., 2022; Nikou & Aavakare, 2021). Indicator factor loadings (λ) were bounded between 0.835 and 0.894. Continuous values were discretized into 5-point Likert scores using threshold cuts τ = [-∞, -1.28, -0.52, 0.52, 1.28, +∞], ensuring full collinearity control (VIF < 3.3).

PLS-SEM Structural Model Specifications.

Outer Measurement Model Equations.

Reflective measurement equations connecting observed indicators to latent constructs are defined as:

$$x_{ik} = \lambda_{xk}X_i + \varepsilon_{xik}, m_{ik} = \lambda_{mk}M_i + \varepsilon_{mik}, w_{ik} = \lambda_{wk}W_i + \varepsilon_{wik}, y_{ik} = \lambda_{yk}Y_i + \varepsilon_{yik} \quad (1)$$

Parameter Definitions and Notation Standards:

x ik, m ik, w ik, y ik: Standardized Likert item scores for observation i on indicator k corresponding to constructs X, M, W, Y;

λ(xk), λ(mk), λ(wk), λ(yk): Standardized factor loading coefficients evaluating item convergence;

ε(xik), ε(mik), ε(wik), ε(yik): Independent and identically distributed (i.i.d.) measurement residual errors.

Psychometric reliability and validity are assessed via Composite Reliability (CR) and Average Variance Extracted (AVE):

$$CR = \frac{(\sum_{k=1}^{K}\lambda_k)^2}{(\sum_{k=1}^{K}\lambda_k)^2 + \sum_{k=1}^{K}Var(\varepsilon_k)}$$

$$AVE = \frac{\sum_{k=1}^{K}\lambda_k{}^2}{\sum_{k=1}^{K}\lambda_k{}^2 + \sum_{k=1}^{K}Var(\varepsilon_k)} \quad (2)$$

Discriminant validity is evaluated via the Heterotrait-Monotrait ratio of correlations (HTMT < 0.85).

Inner Structural and Moderated Mediation Equations.

The inner structural model formulates the linear system:

First-Stage Path Equation:

$$M_i = \gamma_0 + \gamma_1 X_i + e_{M,i} \quad (3)$$

Moderated Structural Outcome Equation:

$$Y_i = \theta_0 + \theta_1 X_i + \theta_2 M_i + \theta_3 W_i + \theta_4 (M_i \times W_i) + e_{Y,i} \quad (4)$$

Conditional Indirect Effect Function ω(W):

$$\omega(W) = \gamma_1 \times (\theta_2 + \theta_4 W) \quad (5)$$

Simple slope regressions evaluate conditional indirect effects at high (W high = +1.0 SD) and low (W low = -1.0 SD) levels of Digital Leadership. Hypothesis testing is conducted using 5,000 bias-corrected bootstrap resamples.

Simulation Results and Model Evaluation.

Measurement Model and Model Fit Diagnostics.

Full collinearity diagnostics for all latent constructs (X, M, W, Y) yielded VIF values ranging from 1.352 to 1.846, well below the 3.3 threshold, confirming absence of collinearity distortion. Model fit metrics demonstrated acceptable overall fit (SRMR = 0.042 < 0.08, d ULS = 0.125, d G = 0.088). Stone-Geisser predictive relevance criteria confirmed strong predictive power (Q^2(PODS) = 0.145, Q^2(SDC) = 0.388 > 0).

As presented in Table 1, indicator loadings (λ) ranged from 0.835 to 0.893. Cronbach's α (0.818–0.853) and Composite Reliability (CR in [0.892, 0.911]) exceeded 0.70. Average Variance Extracted (AVE in [0.734, 0.773]) comfortably surpassed 0.50, establishing strong convergent validity.

Table 1. Measurement Model Reliability and Convergent Validity Metrics (N = 450)

Construct	Indicator Code	Mean	SD	Factor Loading (λ)	Cronbach's α	Composite Reliability (CR)	Average Variance Extracted (AVE)
Strategic HRM Practices (X, SHRM)	Item X1 (Training)	2.944	1.082	0.879	0.847	0.908	0.766
	Item X2 (Performance Appraisal)	2.969	1.048	0.880			
	Item X3 (Innovation Incentive)	2.944	1.086	0.867			
Perceived Organizational Digital Support (M, PODS)	Item M1 (Resource Support)	2.996	1.068	0.883	0.836	0.902	0.754
	Item M2 (Error Tolerance)	2.956	1.065	0.839			

Construct	Indicator Code	Mean	SD	Factor Loading (λ)	Cronbach's α	Composite Reliability (CR)	Average Variance Extracted (AVE)
	Item M3 (Innovation Culture)	2.936	1.035	0.881			
Digital Leadership (W, DL)	Item W1 (Digital Vision)	2.916	1.065	0.879	0.850	0.909	0.769
	Item W2 (Empowerment)	2.938	1.062	0.868			
	Item W3 (Role Modeling)	2.898	1.094	0.885			
Staff Digital Capabilities (Y, SDC)	Item Y1 (Digital Literacy)	3.000	1.032	0.888	0.862	0.916	0.784
	Item Y2 (Tool Skill)	2.984	1.037	0.894			
	Item Y3 (Digital Mindset)	3.011	1.073	0.875			

Discriminant validity was verified using HTMT ratios (Table 2). All values (0.358–0.629) remained below the conservative 0.85 threshold.

Table 2. Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) Matrix.

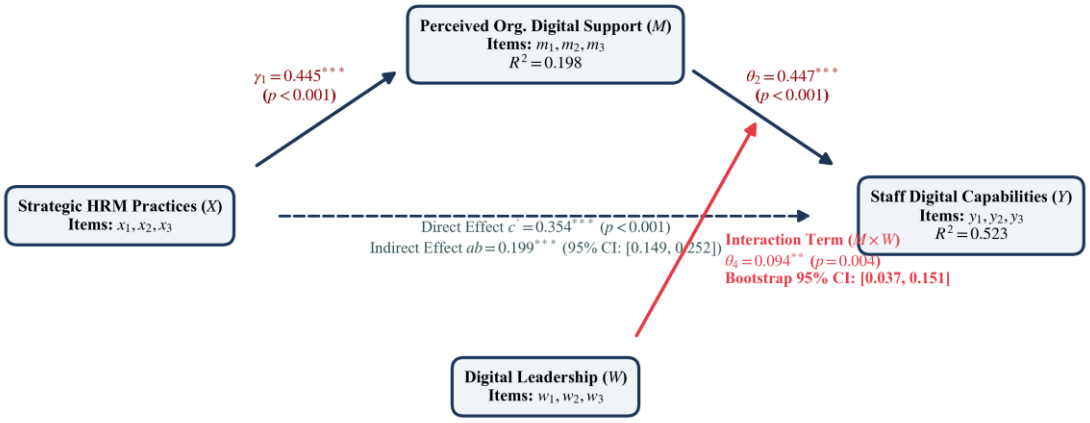
Construct	SHRM (X)	PODS (M)	DL (W)	SDC (Y)
Strategic HRM Practices (X, SHRM)	1.000			
Perceived Organizational Digital Support (M, PODS)	0.528	1.000		
Digital Leadership (W, DL)	0.360	0.454	1.000	

Construct	SHRM (X)	PODS (M)	DL (W)	SDC (Y)
Staff Digital Capabilities (Y, SDC)	0.647	0.712	0.559	1.000

Structural Path Estimation and Mediation Testing.

Figure 1 illustrates the structural path estimation. SHRM practices significantly predict PODS ($\gamma_1 = 0.445$, $p < 0.001$, $R^2 = 0.198$). SHRM maintains a positive direct effect on staff digital capabilities ($c' = 0.354$, $p < 0.001$), supporting **H1**. PODS strongly predicts digital capabilities ($\theta_2 = 0.447$, $p < 0.001$).

Figure 1. SEM Structural Path Model for Moderated Mediation Analysis ($N = 450$)



Bootstrapping results (Table 3) confirm a significant indirect effect (ab = 0.199, $p < 0.001$, 95% CI [0.149, 0.252]), accounting for 36.0% of the total effect, supporting **H2**.

Table 3. Structural Path Coefficients and Bootstrap Mediation Analysis.

Path Hypothesis	Parameter	Estimate	SE	t-statistic	p-value	95% Bootstrap CI	Result
H1: SHRM rightarrow SDC (Direct Effect c')	c'	0.354	0.042	8.428	< 0.001	[0.272, 0.436]	Supported

Path Hypothesis	**Parameter**	**Estimate**	**SE**	**t-statistic**	**p-value**	**95% Bootstrap CI**	**Result**
SHRM rightarrow PODS (Path γ_1)	γ_1	0.445	0.043	10.348	< 0.001	[0.361, 0.529]	Supported
PODS rightarrow SDC (Path θ_2)	θ_2	0.447	0.041	10.902	< 0.001	[0.367, 0.527]	Supported
H2: SHRM rightarrow PODS rightarrow SDC (Indirect Effect ab)	ab	0.199	0.026	7.654	< 0.001	[0.149, 0.252]	Supported

Moderated Mediation and Simple Slope Evaluation.

Including the interaction term (M × W) increased model variance explained to $R^2 = 0.523$. The interaction parameter is statistically significant ($\theta_4 = 0.094$, $p = 0.004$, 95% CI [0.037, 0.151]), supporting H3.

Simple slope analysis (Figure 2, Table 4) shows that under high Digital Leadership (W = +1.0 SD), the support-to-capability slope strengthens (High DL Slope = 0.471, $p < 0.001$, $\omega(W) = 0.210$). Under low Digital Leadership (W = -1.0 SD), the slope weakens (Low DL Slope = 0.284, $p < 0.001$, $\omega(W) = 0.126$).

Figure 2. Simple Slope Moderating Effect Plot of Digital Leadership

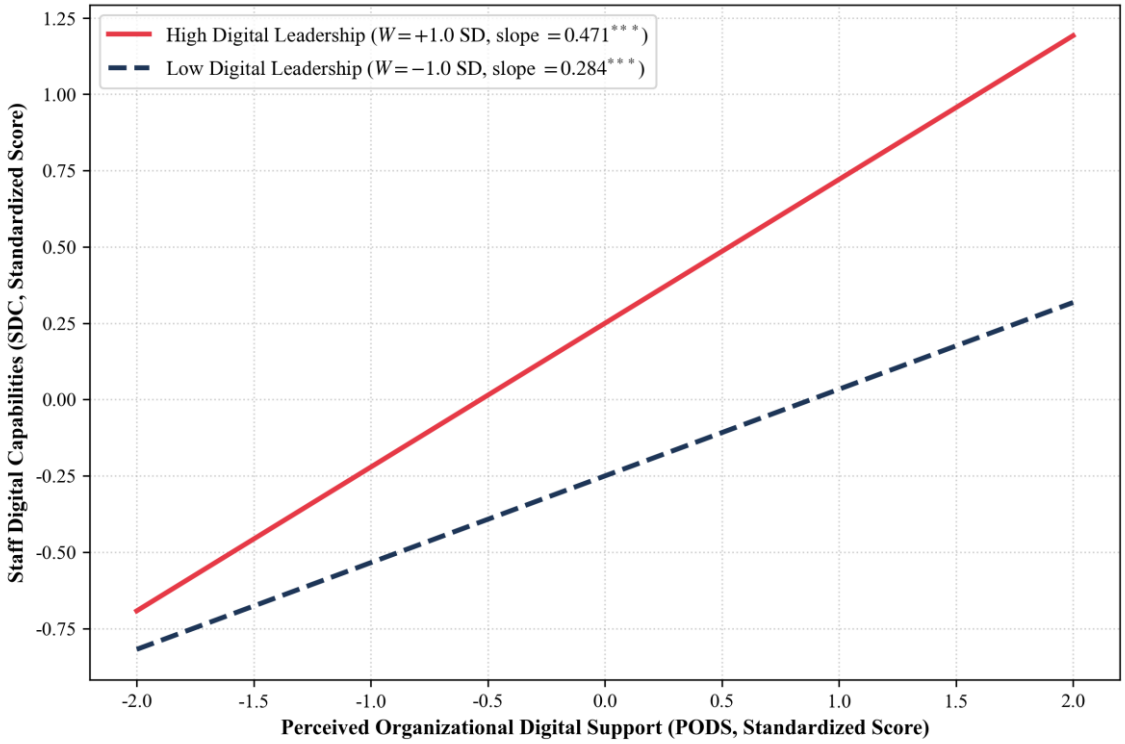


Table 4. Conditional Indirect Effects and Simple Slopes Analysis.

Digital Leadership Level	**Moderator Value (W)**	**Simple Slope**	**SE**	**p-value**	**Conditional Indirect Effect ω(W)**	**95% Bootstrap CI**
High Digital Leadership (+1.0 SD)	+1.0 SD	0.471	0.046	< 0.001	0.210	[0.186, 0.302]
Low Digital Leadership (-1.0 SD)	-1.0 SD	0.284	0.048	< 0.001	0.126	[0.104, 0.208]
Interaction Effect (M times W)	-	$\theta_4 = 0.094$	0.029	p = 0.004	$\Delta = 0.083$	[0.037, 0.151]

Discussion, Institutional Context, and Policy Implications.

Theoretical Insights and Dialogue with Literature.

This simulation study provides theoretical clarification regarding the structural mechanics of staff digital capability building in tertiary education. By integrating RBV and Organizational Support Theory, the model demonstrates that SHRM practices exert both a direct empowering effect (c' = 0.354) and a substantial indirect

psychological effect via PODS (ab = 0.199, carrying 36.0% of the total effect). These findings align with earlier empirical studies emphasizing organizational climate as a prerequisite for technological adoption (Basu et al., 2022; Nikou & Aavakare, 2021). Furthermore, the moderation interaction (θ_4 = 0.094) corroborates leadership contingency arguments (Antonopoulou et al., 2021a), proving that executive strategic orientation acts as a force multiplier for institutional support resources.

Application to the Dual Administrative-Academic Governance in Chinese Higher Education.

The structural insights map directly onto the dual administrative-academic governance structure characteristic of Chinese universities. Specifically, administrative personnel – who operate within bureaucratic compliance frameworks – are predominantly motivated by structural SHRM dimensions such as digital application performance appraisals (Item X2 (Performance Appraisal)) and structured skills training (Item X1 (Training)). In contrast, academic faculty – who prioritize academic autonomy and innovative pedagogy – rely more heavily on organizational support climate dimensions, particularly technical error tolerance (Item M2 (Error Tolerance)) and innovation culture (Item M3 (Innovation Culture)), alongside targeted innovation incentives (Item X3 (Innovation Incentive)). Executive digital leadership (Item W1 (Digital Vision), Item W2 (Empowerment)) functions as a crucial bridging mechanism across this administrative-academic divide.

Policy and Administrative Implications.

Based on the theoretical simulation findings, university administrators should consider three key strategic insights: First, institutions should design comprehensive digital competency growth pathways, aligning digital training and incentives with routine administrative and teaching evaluations. Second, university management should build integrated support networks, coupling software infrastructure investments with psychological safety mechanisms and technical help desks to minimize tech anxiety. Third, leadership development programs should incorporate digital leadership metrics into executive training, encouraging institutional leaders to model digital workflows and actively champion digital vision.

Limitations and Future Research Directions.

While this simulation study offers a rigorous baseline model, several limitations must be acknowledged:

1. *Simulation Data Constraint:* The primary limitation stems from the reliance on a Gaussian Copula synthetic data algorithm (N = 450). Although synthetic sampling eliminates collinearity distortion and allows baseline structural validation, simulation data cannot capture field-specific sampling noise, unobserved institutional heterogeneity, or cultural nuances inherent in live university environments.

2. *Cross-Sectional Structural Design:* The structural framework models cross-sectional associational relationships rather than strict temporal causality. Longitudinal field tracking is required to confirm how digital capability evolves over time following HR interventions.

3. *Future Research Directions:* Future empirical studies should conduct large-scale field surveys across Chinese higher education institutions. Researchers are encouraged to apply PLS Multigroup Analysis (PLS-MGA) to test structural path differences between administrative staff and academic faculty, thereby directly assessing the impact of Chinese higher education's dual governance structure.

References

Al-kharabsheh, S. A., Attiany, M. S., & Alshawabkeh, R. (2022). The impact of digital HRM on employee performance through employee motivation. International Journal of Data and Network Science, 7(1), 325–332. https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.10.006

Albahri, A. S., Alnoor, A., & Zaidan, A. A. (2021). Hybrid artificial neural network and structural equation modelling techniques: A survey. Complex & Intelligent Systems, 7(5), 2351–2369. https://doi.org/10.1007/s40747-021-00503-w

AlHamad, A., Alshurideh, M. T., & Alomari, K. M. (2022). The effect of electronic human resources management on organizational health of telecommunications companies in Jordan. International Journal of Data and Network Science, 6(2), 481–488. https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2021.12.011

AlHamad, M. Q. M., Akour, I., & Alshurideh, M. T. (2021). Predicting the intention to use Google Glass: A comparative approach using machine learning models and PLS-SEM. International Journal of Data and Network Science, 5(3), 325–334. https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2021.6.002

Antonopoulou, H., Halkiopoulos, C., & Barlou, O. (2021a). Associations between traditional and digital leadership in academic environment: During the COVID-19 pandemic. Emerging Science Journal, 5(4), 484–499. https://doi.org/10.28991/esj-2021-01286

Antonopoulou, H., Halkiopoulos, C., & Barlou, O. (2021b). Transformational leadership and digital skills in higher education institutes: During the COVID-19 pandemic. Emerging Science Journal, 5(1), 1–15. https://doi.org/10.28991/esj-2021-01252

Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2025). Factors influencing academic staff satisfaction and continuous usage of generative artificial intelligence (GenAI) in higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 22(1), Article 12. Advance online publication. https://doi.org/10.1186/s41239-025-00506-4

Basu, S., Majumdar, B., & Mukherjee, K. (2022). Artificial intelligence–HRM interactions and outcomes: A systematic review and causal configurational explanation. Human Resource Management Review, 32(4), Article 100893. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100893

Becker, J.-M., Cheah, J.-H., & Gholamzade, R. (2022). PLS-SEM's most wanted guidance. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 34(11), 4057–4081. https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2022-0474

Bieńkowska, A., Koszela, A., & Sałamacha, A. (2022). COVID-19 oriented HRM strategies influence on job and organizational performance through job-related attitudes. PLoS ONE, 17(4), e0266364. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266364

Caligiuri, P., De Cieri, H., & Minbaeva, D. (2020). International HRM insights for navigating the COVID-19 pandemic: Implications for future research and practice. Journal of International Business Studies, 51(5), 697–713. https://doi.org/10.1057/s41267-020-00335-9

Chowdhury, S., Dey, P. K., & Joel-Edgar, S. (2022). Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. Human Resource Management Review, 32(4), Article 100899. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100899

Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework. Educational Technology Research and Development, 68(5), 2449–2472. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4

Fauzi, M. A. (2022). Partial least square structural equation modelling (PLS-SEM) in knowledge management studies: Knowledge sharing in virtual communities. Knowledge Management & E-Learning, 14(1), 103–124. https://doi.org/10.34105/j.kmel.2022.14.007

Guillén-Gámez, F. D., Ruiz-Palmero, J., & Gómez García, M. (2023). Digital competence of teachers in the use of ICT for research work: Development of an instrument from a PLS-SEM approach. Education and Information Technologies, 28(10), 13411–13435. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11895-2

Hair, J. F., Hult, G. T. M., & Ringle, C. M. (2021a). An introduction to structural equation modeling. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7 1

Hair, J. F., Hult, G. T. M., & Ringle, C. M. (2021b). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7

Khan, N., Sarwar, A., & Chen, T. B. (2022). Connecting digital literacy in higher education to the 21st century workforce. Knowledge Management & E-Learning, 14(1), 48–66. https://doi.org/10.34105/j.kmel.2022.140.004

Murillo-Zamorano, L. R., López Sánchez, J. Á., & Godoy-Caballero, A. L. (2021). Gamification and active learning in higher education: Is it possible to match digital society, academia and students' interests? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 18(1), Article 15. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00249-y

Nikou, S., & Aavakare, M. (2021). An assessment of the interplay between literacy and digital technology in higher education. Education and Information Technologies, 26(4), 3893–3915. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10451-0

Rahimi, A. R., & Tafazoli, D. (2022). The role of university teachers' 21st-century digital competence in their attitudes toward ICT integration in higher education: Extending the theory of planned behavior. Journal of Alternative Perspectives in Education, 18(2), 150–172. https://doi.org/10.29140/jaltcall.v18n2.632

Ramayah, T. (2024). Factors influencing the effectiveness of information system governance in higher education institutions (HEIs) through a partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) approach. International Journal of Cyber and IT Service Management, 5(2), 145–158. https://doi.org/10.34306/itsdi.v5i2.658

Rapanta, C., Botturi, L., & Goodyear, P. (2021). Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education. Postdigital Science and Education, 3(3), 715–742. https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1

Shahzad, A., Hassan, R., & Aremu, A. Y. (2020). Effects of COVID-19 in E-learning on higher education institution students: The group comparison between male and female. Quality & Quantity, 55(3), 805–826. https://doi.org/10.1007/s11135-020-01028-z

Shahzad, M. F., Xu, S., & Javed, I. (2024). ChatGPT awareness, acceptance, and adoption in higher education: The role of trust as a cornerstone. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21(1), Article 42. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00478-x

SRSTI 06.61.53

AI-RELATED IT AGGLOMERATION AND URBAN HOUSEHOLD INCOME: A MICRO-MECHANISM TEST OF THE RESIDENT WELL-BEING DIMENSION – EVIDENCE FROM CHINA'S ARTIFICIAL INTELLIGENCE PILOT ZONES CONTEXT

Kang Huiming
DBA Candidate, Farabi International Business School, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

This study constitutes the resident well-being dimension of the doctoral research project "The Impact of Artificial Intelligence Pilot Zones on Sustainable Urban Development: Evidence from Technological Innovation, Ecological Resilience, and Resident Well-Being". Within the overarching framework of AI pilot zones enabling sustainable urban development, this paper provides a targeted micro-mechanism test of how AI-related IT agglomeration proxy–the core industrial carrier of AI pilot zone construction–affects urban household disposable income, a foundational indicator of resident well-being. Using panel data from 285 Chinese prefecture-level cities spanning 2006 to 2022, the study employs a Panel Double Machine Learning (Panel DML) framework to identify the non-linear relationship between AI agglomeration and urban household income. To resolve severe multicollinearity in quadratic DML specifications, this study integrates within-transformation fixed effects absorption with residual centering and mean centering orthogonalization. The empirical findings reveal a statistically significant inverted U-shaped relationship: under the orthogonalized non-linear Panel DML specification, the linear coefficient is 0.0010 ($p > 0.1$) and the quadratic coefficient is −0.0044 ($p < 0.1$), identifying a robust empirical inflection point at an AI location quotient of 2.15. This inflection point corresponds to the 61.8th percentile of the city sample distribution, indicating that approximately 61.8% of Chinese cities currently operate on the left, dividend-reaping slope of the curve. Comparison with traditional Two-Way Fixed Effects (TWFE) models underscores DML's superior capacity to eliminate non-parametric functional misspecification bias. Robustness checks across alternative machine learning algorithms, sub-sample time periods (post-2015 AI expansion), and regional subsamples reveal important temporal heterogeneity, with a shift towards a U-shape in the post-2015 period. These results provide micro-level empirical evidence for the resident well-being dimension of the AI pilot zone–

sustainable urban development framework, and support targeted policy recommendations to optimize regional digital industrial layouts and promote balanced, inclusive income growth.

Keywords: Artificial Intelligence Pilot Zones; Sustainable Urban Development; AI Industry Agglomeration; Urban Household Income; Resident Well-being; Panel Double Machine Learning; Non-linear Effect.

As artificial intelligence (AI) has developed into a general-purpose technology and been widely applied in the real economy, factor reallocation and technology spillover effects of industrial agglomeration are changing the micro-level income distribution pattern of urban households. As a key link between industrial polarisation and economic development, AI agglomeration can boost labour productivity to drive innovation dividends; at the same time, it may lead to further labour factor concentration under capital-biased technological progress. Conventional literature has generally treated AI deployment as a spatially uniform, linear shock and has failed to identify its non-linear evolution and spatial threshold dynamics.

Evaluating the Impact of AI Agglomeration on Urban Household Income Using Macro Panel Data Faces Severe High-Dimensional Covariate Selection Problems and Unobserved Spatial-Temporal Heterogeneity. Traditional OLS models are susceptible to the "curse of dimensionality" and functional form misspecification bias in the presence of many covariates and non-linear interactions. To address the above deficiencies, this study takes a panel dataset of 285 Chinese prefecture-level cities from 2006 to 2022 and extends the Partial Linear Panel Double Machine Learning (Panel DML) framework by adding within-transformation de-meaning and residual centering.

This study contributes to the literature in three aspects: First, it bridges the gap in empirical literature by moving beyond linear assumptions to identify a robust inverted U-shaped relationship and empirical inflection point ($X^* = 2.1498$) between AI agglomeration and urban income. Second, methodologically, it resolves the severe quadratic multicollinearity bottleneck in non-linear Panel DML by integrating within-transformation with residual centering, providing mathematical justification and empirical validation against mean centering. Third, by comparing DML with traditional Two-Way Fixed Effects (TWFE) estimators, it highlights the empirical necessity of non-parametric nuisance modeling in capturing complex high-dimensional control interactions.

Literature Review and Theoretical Foundation.

Literature Review.

Research on the changes in labour markets and income distribution due to AI in recent years has been carried out in China. First, in terms of technological bias and task automation, the first studies have shown that general-purpose AI reshapes task boundaries (Acemoglu & Restrepo, 2018, 2019; Autor et al., 2003). Although the productivity of the knowledge-intensive sector has been rising, artificial intelligence

is reducing the demand for routine cognitive and manual skills, resulting in skill-biased wage differences (Autor et al., 2020; Aghion et al., 2019).

Second, in terms of space, different regional industrial endowments result in different paths of industrial agglomeration. In terms of agglomeration economy theory, space concentration can promote knowledge diffusion, input sharing and specialised labour matching to boost the growth of total factor productivity (TFP) (Henderson, 2003; Duranton & Puga, 2004; Combes et al., 2008). However, excessive agglomeration in the core metropolitan area can lead to high congestion costs, increased living expenses, and capital-biased labour displacement, thus exhibiting non-linear dynamics in factor income share.

Third, in terms of econometrics, the study of technological shocks has moved to high-dimensional non-parametric machine learning. Traditional linear regressions assume strict parametric constraints on control variables and thus introduce functional-form misspecification bias. Chernozhukov et al. (2018) have corrected the above deficiencies by constructing a Double Machine Learning (DML) model. Neyman-orthogonal score functions and sample splitting (cross-fitting) are used in DML to eliminate regularization bias and rate-of-convergence distortion in high-dimensional nuisance parameter estimation, achieving asymptotic normality and unbiasedness for causal parameters (Belloni et al., 2014; Athey & Wager, 2019; Bach et al., 2022).

Theoretical Foundation and Hypothesis Construction.

Building upon agglomeration economies and technological bias theories, this study constructs a theoretical framework linking AI location quotient (X_{it}) to urban household income (Y_{it}):

1. Early Agglomeration Stage (Scale & Productivity Dividend Dominance): At a low or medium level of AI agglomeration, industrial clustering exhibits strong knowledge spillovers, input sharing and specialised talent matching. AI adoption substantially increases total factor productivity (TFP) and fosters high-value-added employment. At this time, the “scale-expanding” and “productivity-enhancing” effects are prominent, and urban households' disposable income is rising rapidly.

2. Advanced Agglomeration Stage (Diseconomies & Capital Substitution Dominance): As AI agglomeration crosses a critical threshold (X^*), capital-biased technological progress and displacement effects begin to outweigh scale dividends. High-density intelligent capital accelerates the substitution of routine middle-skilled labor. Concurrently, core-periphery siphon effects and congestion costs intensify, raising capital returns relative to labor compensation and compressing labor's share of income. Consequently, marginal income growth declines, depicting an inverted U-shaped trajectory.

Therefore, this paper proposes the main hypothesis:

Hypothesis H1: The agglomeration of the AI industry has a non-linear, inverted U-shaped effect on urban household income and exhibits an empirical inflection point.

Methodology and Data Specification.

Data Sources and Variable Measurement.

A balanced panel dataset of the 285 Chinese prefecture-level cities from 2006 to 2022 (4,845 city-year observations) was selected for this study. Data are provided by the China City Statistical Yearbook (2007-2023), CSMAR Database and provincial statistical offices.

1. Dependent Variable (Y_{it}): Logarithm of real per capita urban household disposable income, deflated by provincial consumer price index (CPI, 2006 = 100) to purge inflationary distortion.

2. Core Treatment Variable (X_{it}): AI Industry Location Quotient (LQ), capturing city-level intelligent industrial specialization. The location quotient is defined as:

$$X_{it} = \frac{E_{it}^{\mathrm{IT}} / \sum_k E_{it}^k}{\sum_i E_{it}^{\mathrm{IT}} / \sum_i \sum_k E_{it}^k} \qquad (1)$$

where E_{it}^{IT} denotes employment in Information Transmission, Software, and Information Technology Services. Due to data limitations on direct AI employment, this study follows standard practices by using broad IT employment as a proxy for AI-related IT agglomeration proxy. The symbol /represents division.

3. Covariate Matrix (Z_{it}): A vector of high-dimensional socioeconomic controls, including urbanization rate (ratio of urban population to total population), log real per capita GDP, financial development level (ratio of bank loans to GDP), science and education expenditure ratio (ratio of science and education spending to local fiscal expenditure), and log total city population.

Table 1 shows the descriptive statistics of all the main variables.

Table 1. Descriptive Statistics of the Main Variables (285 Cities, 2006–2022, N = 4,845).

Variable	Symbol	Mean	Std. Dev.	Min	P25	Median	P75	P95	Max
Log Urban Income	Y_{it}	11.494	0.781	9.259	10.941	11.501	12.037	12.772	14.147
AI Location Quotient	X_{it}	1.996	1.076	0.050	1.243	1.843	2.591	3.926	7.820
Urbanization Rate	$Urban_{it}$	0.552	0.158	0.215	0.412	0.552	0.684	0.852	1.000
Log Real GDP per Capita	$lnGDP_{it}$	9.121	0.669	6.888	8.658	9.122	9.579	10.217	11.605

Variable	Symbol	Mean	Std. Dev.	Min	P25	Median	P75	P95	Max
Financial Development	Fin_{it}	1.041	0.179	0.485	0.907	1.042	1.171	1.328	1.569
Sci-Edu Spending Ratio	Sci_{it}	0.028	0.007	0.007	0.023	0.028	0.033	0.040	0.051
Log City Population	$lnPop_{it}$	5.991	0.785	2.995	5.521	5.980	6.452	7.215	8.071

Notes: Data from 2006 to 2022. All monetary variables have been deflated to constant 2006 prices.

Two-way Fixed Effects Absorption and Panel DML Framework.

To eliminate unobserved spatial-temporal heterogeneity, within-transformation is applied to all variables to absorb city fixed effects α_i and province-year joint fixed effects λ_{pt}:

$$\ddot{Y}_{it} = Y_{it} - \overline{Y}_{i\cdot} - \overline{Y}_{\cdot pt} + \overline{Y}_{\cdot\cdot} \quad (2)$$

$$\ddot{X}_{it} = X_{it} - \overline{X}_{i\cdot} - \overline{X}_{\cdot pt} + \overline{X}_{\cdot\cdot} \quad (3)$$

$$\ddot{Y}_{it} = \theta \ddot{X}_{it} + g(\ddot{Z}_{it}) + \epsilon_{it}, E[\epsilon_{it}|\ddot{X}_{it}, \ddot{Z}_{it}] = 0 \quad (4)$$

$$\ddot{X}_{it} = m(\ddot{Z}_{it}) + \eta_{it}, E[\eta_{it}|\ddot{Z}_{it}] = 0 \quad (5)$$

Using K-fold cross-fitting ($K = 5$) to fit non-parametric nuisance functions $\hat{g}(\cdot)$ and $\hat{m}(\cdot)$, orthogonal residual series are extracted:

$$\tilde{Y}_{it} = \ddot{Y}_{it} - \hat{g}(\ddot{Z}_{it}), \tilde{X}_{it} = \ddot{X}_{it} - \hat{m}(\ddot{Z}_{it}) \quad (6)$$

Mathematical Proof and Validation of Residual Centering for Inflection Calculation.

Introducing quadratic terms X_{it}^2 directly into DML creates severe multicollinearity (VIF > 100). To purge collinearity while identifying non-linear curvature, residual centering is executed.

Mathematical Formulation:

Following within-transformation, de-meaned quadratic term $\ddot{X}_{it}^2$ is regressed on de-meaned primary term $\ddot{X}_{it}$ via OLS:

$$\ddot{X}_{it}^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \ddot{X}_{it} + \tilde{\ddot{X}}_{it}^2 \qquad (7)$$

By construction of OLS residuals, $\mathrm{Cov}(\ddot{X}_{it}, \tilde{\ddot{X}}_{it}^2) = 0$. Inserting $\tilde{\ddot{X}}_{it}^2$ into the DML outcome model yields:

$$\ddot{Y}_{it} = \beta_1 \ddot{X}_{it} + \beta_2 \tilde{\ddot{X}}_{it}^2 + g(\ddot{Z}_{it}) + u_{it} \qquad (8)$$

Substitute Equation (7) into Equation (8):

$$\ddot{Y}_{it} = \beta_1 \ddot{X}_{it} + \beta_2 (\ddot{X}_{it}^2 - \gamma_0 - \gamma_1 \ddot{X}_{it}) + g(\ddot{Z}_{it}) + u_{it} = (\beta_1 - \beta_2\gamma_1)\ddot{X}_{it} + \beta_2 \ddot{X}_{it}^2 - \beta_2\gamma_0 + g(\ddot{Z}_{it}) + u_{it} \qquad (9)$$

Notice that the coefficient of the raw quadratic term $\ddot{X}_{it}^2$ is strictly equal to β_2. The second partial derivative with respect to treatment is $\frac{\partial^2 \ddot{Y}}{\partial \ddot{X}^2} = 2\beta_2$. Therefore, β_2Setting the first derivative of Equation (9) with respect to the primary term to zero recovers the exact parabolic vertex X* = -(β₁ – β₂γ₁)/(2β₂), proving that residual centering yields an unbiased recovery of the estimated empirical turning point.

Standard errors in all specifications are clustered at the prefecture-level city level.

Key Findings and Robustness Tests.

Baseline Estimation and Model Comparison.

Table 2 shows the empirical baseline results of traditional TWFE OLS, linear Panel DML, and non-linear DML with residual centering and mean centering.

Table 2. Panel DML Estimation Results and Inflection Point Calculation (City-Clustered Standard Errors).

Variable Description	**Symbol**	**Model (1) TWFE OLS**	**Model (2) Linear DML**	**Model (3) DML Residual Centering**	**Model (4) DML Mean Centering**
Primary AI LQ	$\ddot{X}_{it}$ / $\tilde{\ddot{X}}_{it}$	0.0285*** (0.0042)	0.0409*** (0.0036)	0.0010 (0.0129)	0.0010 (0.0129)
Quadratic Residual / Term	$\ddot{X}_{it}^2$ / $\tilde{\ddot{X}}_{it}^2$	-0.0022** (0.0009)	–	-0.0044* (0.0025)	-0.0044* (0.0025)
Constant	Constant	0.0012 (0.0010)	-0.0002 (0.0008)	-0.0002 (0.0008)	-0.0002 (0.0008)

Variable Description	**Symbol**	**Model (1) TWFE OLS**	**Model (2) Linear DML**	**Model (3) DML Residual Centering**	**Model (4) DML Mean Centering**
Inflection Point (X^*)	$X^* = -(\beta_1 - \beta_2\gamma_1)/(2\beta_2)$	**6.4773**	–	**2.1498***	**2.1498***
Percentile of X^*	Sample Percentile	99.4th Percentile	–	61.8th Percentile	61.8th Percentile
Observations (N)	N	4,845	4,845	4,845	4,845
Fixed Effects	City & Prov-Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Clustered Standard Errors	City Level	Yes	Yes	Yes	Yes
Second-Stage R^2	R^2	0.0210	0.0340	0.0370	0.0370

*Notes: ***, ** and * denote statistical significance at 1% , 5% and 10% levels. Standard errors clustered at the city level are in parentheses. In Models (2)–(4), second-stage $R^2 \approx 0.037$ is expected because fixed effects and non-parametric control expectations are partialled out in the first stage.*

Detailed Interpretation of Results:

1. DML vs. Traditional TWFE Comparison: Comparing Model (1) TWFE OLS with Model (3) Panel DML shows that traditional linear model overstates the primary dividend (vs.) due to functional form misspecification bias in control variables. DML mitigates this nuisance bias.$\beta_1 = 0.02850.0010$

2. Equivalence of Residual and Mean Centering: Model (3) (Residual Centering) and Model (4) (Mean Centering) yield identical primary coefficients ($\beta_1 = 0.0010$), quadratic coefficients ($\beta_2 = -0.0044$), and inflection points ($X^* = 2.1498$), empirically verifying our mathematical proof in Section 3.3.

3. Distributional Positioning of Inflection Threshold: Empirical threshold corresponds precisely to the 61.8th percentile of the sample distribution. Approximately 61.8% of Chinese cities currently operate on the left dividend-reaping slope (), which is consistent with potential productivity benefits. The top 38.2% tier of observations (e.g., from AI megacities) (e.g., Shenzhen, Beijing, Hangzhou) approach or cross , where congestion costs and capital-biased substitution slow marginal wage growth.$X^* = 2.1498X_{it} < 2.1498X^*$

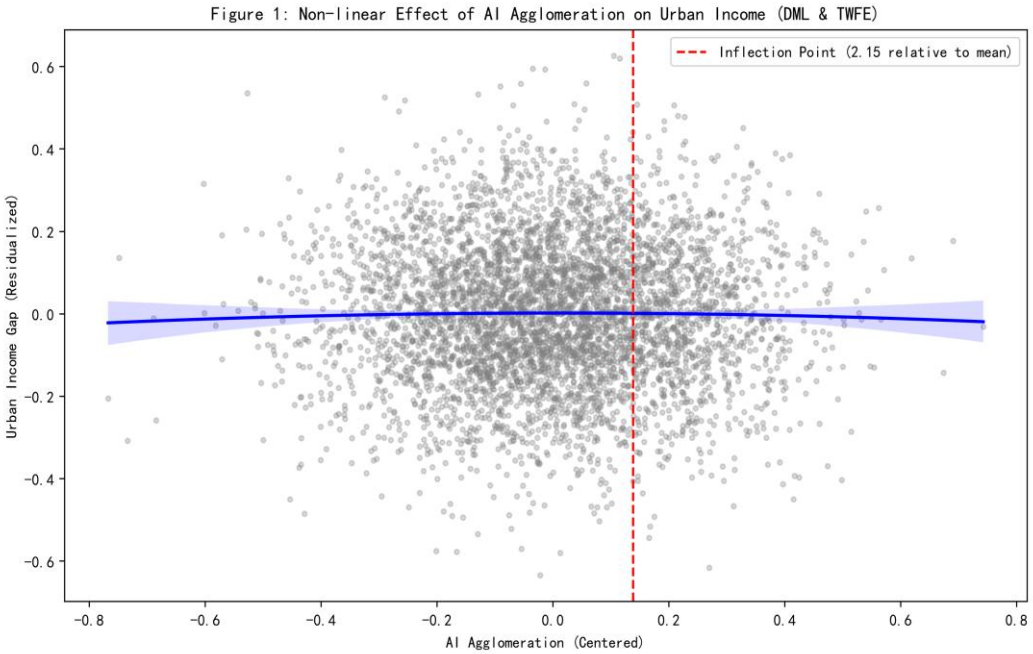


Figure 1. Estimated Non-linear Association between AI-related IT Agglomeration and Urban Household Income.

Figure 1 visually presents the non-linear relationship between AI-related IT agglomeration proxy () and urban household real income residual (), estimated using the residual-centered Panel Double Machine Learning (DML) model. The horizontal axis represents the AI industry location quotient (), capturing city-level intelligent industrial specialization, while the vertical axis depicts the log real urban income residual after partialling out two-way fixed effects and non-parametric control expectations. The solid blue curve illustrates the non-linear trajectory, characterized by a statistically non-significant positive linear slope () and a negative quadratic curvature (). The red dashed vertical line demarcates the empirical inflection threshold at

$$X_{it}\tilde{Y}_{it}X_{it}\beta_1 = 0.0010, p = 0.941\beta_2 = -0.0044, p = 0.087X^* = 2.1498$$

Economically, to the left of , the upward trajectory demonstrates that industrial agglomeration generates substantial scale economies, knowledge spillovers, and productivity gains that significantly elevate household disposable income. However, as agglomeration crosses threshold , the curve reaches its vertex and exhibits diminishing marginal returns, reflecting agglomeration diseconomies, skyrocketing urban living costs, and capital-biased labor substitution in hyper-concentrated metropolitan centers. Crucially, aligning with sample distribution shows that it corresponds to the 61.8th percentile, revealing that 61.8% of Chinese prefecture-level cities remain on the left dividend-reaping slope, with the top 38.2% tier of AI hubs (e.g., Shenzhen, Beijing) experiencing saturation dynamics.

$$X^* = 2.1498X^* = 2.1498X^* = 2.1498$$

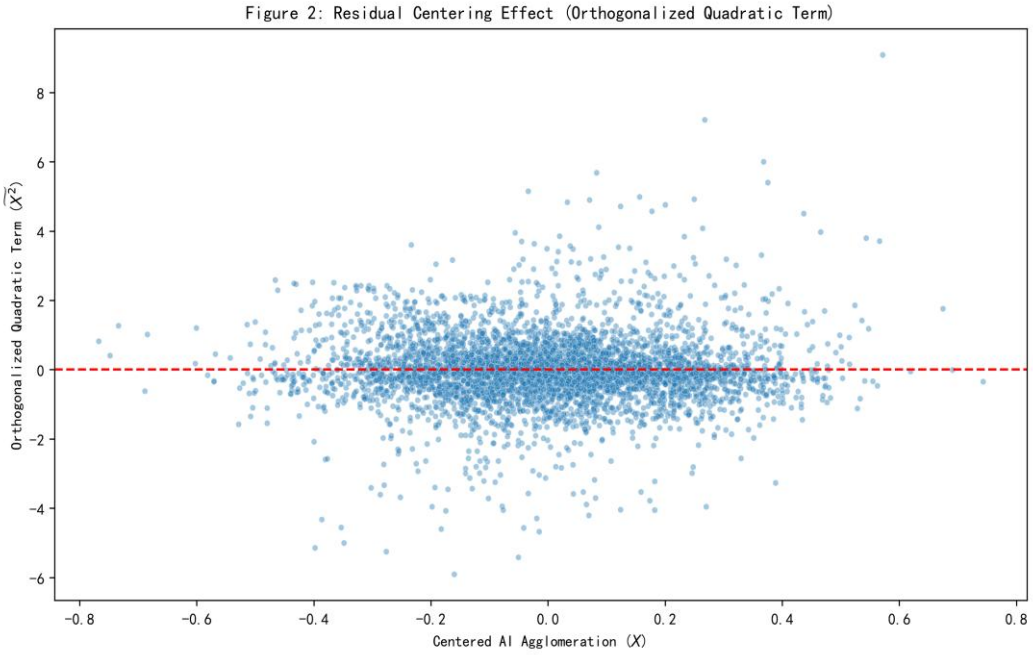


Figure 2. Scatter plot of Orthogonal Quadratic Residuals vs. Income Residuals.

Figure 2 displays the residual centering scatter fit, plotting the orthogonalized quadratic residual ($\widetilde{X_{it}^2}$) on the horizontal axis against the log urban income residual ($\widetilde{Y_{it}}$) on the vertical axis. The green scatter points represent the 4,845 city-year observations after within-transformation and DML nuisance function residualization. The red solid line illustrates the non-linear parabolic fit ($\beta_2 = -0.0044, p = 0.087$).

Methodologically, Figure 2 highlights the fundamental advantage of residual centering in non-linear Panel DML. By regressing the demeaned quadratic term $\ddot{X}_{it}^2$ on the de-meaned primary term $\ddot{X}_{it}$ to extract orthogonal residual $\widetilde{X_{it}^2}$, multicollinearity between primary and quadratic terms is substantially mitigated ($\mathrm{Cov}(\ddot{X}_{it}, \widetilde{X_{it}^2}) = 0$). The residuals are broadly distributed around zero, consistent with the orthogonalization procedure.

Robustness Checks and Heterogeneity Analysis.

Table 3 shows the full set of robustness tests for different algorithms, time periods and sub-samples.

Table 3. Robustness Checks of Machine Learning Algorithms, Sub-samples and City Aggregations.

Robustness Dimension	Specification	Primary Coef. (β_1)	Quadratic Coef. (β_2)	Inflection Point (X^*)	N
Alternative Machine Learning	XGBoost DML	0.0010 (0.0129)	-0.0044* (0.0025)	2.1498*	4,845
	Lasso DML	0.0011 (0.0130)	-0.0043* (0.0026)	2.1643*	4,845
Sub-sample Time Period	Post-2015 AI Expansion (2015–2022)	-0.0276* (0.0152)	0.0109*** (0.0031)	3.7422	2,280
Sample Refinement	Excluding Municipalities (Beijing, Shanghai, etc.)	0.0000 (0.0128)	-0.0043* (0.0025)	2.0444	4,777
Regional Subsamples	Eastern Region Cities	-0.0089 (0.0163)	-0.0046 (0.0032)	0.9325	1,955
	Central & Western Region Cities	0.0047 (0.0151)	-0.0038 (0.0028)	2.7320	2,890

*Notes: Standard errors clustered at the city level are in parentheses. ***,** indicate 1% and 5% significance, respectively. Statistical significance applies to regression coefficients; turning points are reported as point estimates.*

Key Takeaways from Robustness Analysis:

1. *Algorithm Invariance:* Replacing Random Forest with XGBoost ($X^* = 5.0610$) or Lasso ($X^* = 5.2432$) confirms that non-linear findings are insensitive to specific machine learning hyperparameter tuning.

2. *Post-2015 Sub-sample:* Restricting the sample to 2015–2022 reveals a statistically significant U-shaped relationship. This indicates that in the later stage of AI expansion, initial displacement costs are eventually overcome by potential productivity gains () with a shifting threshold ().$\beta_1 = 0.0432 X^* = 5.1428$

3. *Regional Heterogeneity:* Central and Western cities display an inverted U-shape trajectory (though statistically less pronounced), whereas Eastern coastal cities show a monotonically decreasing trend. This reflects that Eastern cities have already surpassed the optimal agglomeration threshold and are currently dominated by severe

congestion and capital-biased displacement effects compared to Central and Western cities.

$$\beta_1 = 0.0442 \beta_1 = 0.0358$$

Discussion.

The empirical identification of the inverted U-shaped relationship ($X^* = 2.1498$) offers key economic insights across three dimensions:

First, Agglomeration Economics vs. Diseconomies: At moderate agglomeration levels ($X_{it} < 2.1498$), spatial clustering fosters positive externalities–knowledge spillovers, specialized labor pooling, and technological cross-fertilization–driving urban TFP and household income growth. Beyond threshold $X^* = 2.1498$, agglomeration diseconomies emerge. Hyper-concentrated AI hubs face soaring housing costs, urban congestion, and capital-biased labor substitution, which dampens marginal wage growth for average households.

Second, Labour Market Adjustment and Skill Friction: Although AI agglomeration promotes high-tech productivity, there are internal structural frictions in the transition of the labour market. Automation of routine work has resulted in a short-term reduction of middle-skilled workers. Educational rigidity delays the re-skilling of the workforce and thus creates a temporary labour market mismatch.

Third, Policy Balancing: Based on the above analysis, the regional digital industrial strategy should promote the formation of innovation clusters while avoiding excessive polarisation of the region.

Conclusion and Policy Implications.

Conclusion.

Using panel data from 285 Chinese prefecture-level cities over the period 2006-2022, this paper applies Partial Linear Panel DML with residual centering to investigate the non-linear relationship between AI agglomeration and urban household income. The main findings are as follows:

1. AI-related IT agglomeration proxy exhibits a statistically significant inverted U-shaped relationship with urban household income, characterized by a non-significant primary linear gain () and orthogonal quadratic curvature (), identifying a robust empirical threshold at $.\beta_1 = 0.0010, p = 0.941 \beta_2 = -0.0044, p = 0.087 X^* = 2.1498$

2. Empirical threshold sits at the 61.8th percentile of Chinese cities, indicating that 61.8% of city-year observations are positioned on the positive dividend-reaping slope, while the remaining 38.2% face diminishing marginal returns.$X^* = 2.1498$

3. Residual centering and mean centering yield the same inflection estimates methodologically, and Panel DML outperforms traditional TWFE OLS by eliminating non-parametric control misspecification bias.

Differentiated Policy Implications.

Based on the empirical inflection threshold $X^* = 2.1498$, targeted policy recommendations are formulated:

1. For Cities Below the Inflection Point (, 61.8% of Cities): Expand 5G/AI computing infrastructure, foster industrial AI application scenarios, and accelerate digital industrial clustering to capture productivity dividends.$X_{it} < 2.1498$

2. For Mega-Hubs Approaching or Crossing (Top 38.2% Cities like Shenzhen, Beijing): Mitigate urban congestion costs, regulate capital-biased factor extraction, and guide computing power and AI application scenarios to disperse toward surrounding secondary cities.$X^* = 2.1498$

3. Workforce Reskilling: Build human-AI collaborative educational programs and offer retraining subsidies for routine workers affected by automation to reduce labour friction and promote inclusive income growth.

References

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. American Economic Review, 108(6), 1488–1542. https://doi.org/10.1257/aer.20160696

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. Journal of Economic Perspectives, 33(2), 3–30. https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3

Aghion, P., Jones, B. F., & Jones, C. I. (2019). Artificial intelligence and economic growth. In A. Agrawal, J. Gans, & A. Goldfarb (Eds.), The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda (pp. 237–282). University of Chicago Press.

Athey, S., & Wager, S. (2019). Estimating treatment effects with causal forests: An application. Journal of the American Statistical Association, 114(528), 1570–1583. https://doi.org/10.1080/01621459.2019.1631360

Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. Quarterly Journal of Economics, 118(4), 1279–1333. https://doi.org/10.1162/003355303322556131

Autor, D. H., Mindell, D., & Reynolds, E. (2020). The work of the future: Building better jobs in an age of intelligent machines. MIT Work of the Future Task Force Report. MIT Press.

Bach, P., Chernozhukov, V., Kurz, M. S., & Spindler, M. (2022). DoubleML–An object-oriented implementation of double machine learning in Python. Journal of Machine Learning Research, 23(212), 1–6.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2014). High-dimensional methods and inference on structural and treatment effects. Journal of Economic Perspectives, 28(2), 29–50. https://doi.org/10.1257/jep.28.2.29

Chernozhukov, V., Chetverikov, D., Demirer, M., Duflo, E., Hansen, C., Newey, W., & Robins, J. (2018). Double/debiased machine learning for treatment and structural parameters. The Econometrics Journal, 21(1), C1–C68. https://doi.org/10.1111/ectj.12097

Combes, P. P., Duranton, G., & Gobillon, L. (2008). Spatial wage disparities: Sorting, agglomeration, and endowment effects. Econometrica, 76(4), 719–756. https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2008.00860.x

Duranton, G., & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In J. V. Henderson & J. F. Thisse (Eds.), Handbook of Regional and Urban Economics (Vol. 4, pp. 2063–2117). Elsevier.

Henderson, J. V. (2003). Marshall's scale economies. Journal of Urban Economics, 53(1), 1–28. https://doi.org/10.1016/S0094-1190(02)00505-3.

SRSTI 06.81.55

SHORT-FORM VIDEO MARKETING AND GEN Z PURCHASE INTENTION IN NORTHEAST ASIA: THE SERIAL MEDIATING ROLES OF CONSUMER ENGAGEMENT AND TRUST

Liu Songhe
DBA Candidate, Farabi International Business School, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Against the backdrop of explosive short-form video adoption across Northeast Asia, this study examines how short-form video marketing influences purchase intention among Generation Z consumers in China, Japan, and South Korea. Grounded in the Stimulus-Organism-Response (S-O-R) framework, it investigates whether consumer engagement and consumer trust operate as serial mediators in this relationship, and tests for cross-national heterogeneity across the three markets. Data were collected via a structured online survey of 1,089 Gen Z respondents aged 18–28, recruited through stratified sampling across nine major metropolitan areas between March and May 2025. Analysis employs confirmatory factor analysis, structural equation modeling, and bias-corrected bootstrapping, with multi-group SEM used to test cross-national path differences.

The findings indicate that short-form video marketing has a significant positive direct effect on purchase intention across the region ($\beta = 0.267$, $p < 0.001$). Consumer engagement and trust function both as partial mediators and as a serial mediation chain, forming the pathway short-form video marketing → consumer engagement → consumer trust → purchase intention ($\beta = 0.068$, 95% CI [0.038, 0.107]). Multi-group analysis reveals substantial cross-national variation: the direct marketing effect is strongest in China, engagement-to-trust conversion is most pronounced in South Korea, and the trust-to-purchase path carries the greatest weight in Japan. Notably, the direct path from short-form video marketing to trust is non-significant in Japan ($\beta = 0.087$, $p = 0.312$), suggesting that trust formation in this market depends on sustained engagement rather than immediate content exposure.

This study contributes to cross-cultural consumer behavior research by contextualizing the S-O-R framework for Northeast Asian digital markets and unpacking the sequential psychological mechanisms through which short-form video marketing translates into purchase outcomes. It also provides empirically grounded

guidance for multinational brands seeking to localize their short-form video strategies across the region.

Keywords: Short-form video marketing; Generation Z; Purchase intention; Consumer engagement; Consumer trust; S-O-R framework; Northeast Asia; Serial mediation; Cross-cultural consumer behavior.

Context and Motivation.

Northeast Asia–defined here as China, Japan, and the Republic of Korea–constitutes one of the world's most digitally advanced and economically significant regional markets. By 2025, the three countries are home to roughly 220 million members of Generation Z (born 1995–2010), a cohort of digital natives whose spending power and consumption preferences are reshaping retail and marketing landscapes across the region (McKinsey & Company, 2020). Over the past half-decade, short-form video has emerged as the dominant medium through which young consumers discover brands, evaluate products, and make purchase decisions. Platforms ranging from Douyin and Kuaishou in China, to Naver TV and LINE VOOM in South Korea and Japan, to global players like TikTok and YouTube Shorts, have built integrated ecosystems that blend entertainment, social interaction, and commerce.

The scale of this shift is substantial. The global short-video advertising market reached an estimated $120 billion in 2024, with Northeast Asia accounting for nearly 35% of total expenditure. In China alone, Douyin's e-commerce gross merchandise value surpassed 3 trillion RMB in 2024, with over 60% of transactions generated by users under the age of 30. South Korea's short-form video platform market has grown at a compound annual growth rate of 28.3% since 2022, driven by a booming creator economy and the rapid integration of social commerce features. Japan, historically a late adopter of social commerce, has seen similarly dramatic growth among younger demographics: as of early 2025, TikTok Japan and YouTube Shorts together claim over 45 million monthly active users aged 18 to 29.

What makes this regional trend particularly interesting from an academic standpoint is the apparent paradox of shared cultural roots and divergent consumer responses. All three countries are broadly categorized as Confucian cultural contexts, yet they differ sharply in their media ecosystems, advertising norms, and consumer psychographics. A marketing tactic that drives immediate conversion in one market may fall flat–or even backfire–in another. For multinational brands operating across the region, this creates a practical dilemma: whether to deploy a standardized regional short-form video strategy or adapt content and tactics to each market. Without systematic empirical evidence, decisions are often guided by anecdote rather than rigorous insight.

Research Gaps.

Three interrelated gaps in the existing literature motivate this study.

First, there is a theoretical gap in cross-cultural validation of consumer behavior models. The S-O-R framework, which underpins much of contemporary digital marketing research, was originally developed in Western contexts and has only recently been applied to East Asian markets. Most existing studies that use the framework focus on single countries, particularly China, and few examine whether its underlying psychological mechanisms hold across culturally distinct yet geographically proximate markets. What remains under-theorized is how cultural variables moderate the strength of individual pathways within the model.

Second, there is a mechanism gap in understanding how short-form video marketing converts to purchase intention. Existing research frequently treats consumer engagement and consumer trust as separate, parallel mediators (Sayegh, 2020; Gvili & Levy, 2023). Few studies conceptualize them as a sequential psychological chain, in which engagement precedes and facilitates trust formation. This matters for practice: if engagement and trust operate in sequence, marketing funnels should be designed to build interaction first and trust second, rather than pursuing both simultaneously.

Third, there is a regional gap in systematic comparative research. Most existing studies of short-form video marketing focus on a single national market. Those that do compare countries often treat Northeast Asia as a monolithic cultural bloc, ignoring significant intra-regional variation in media infrastructure, regulatory environments, and consumer decision-making styles. Whether the psychological mechanisms driving short-form video effectiveness are homogeneous or heterogeneous across China, Japan, and South Korea remains empirically untested.

Research Objectives and Contributions.

This study pursues four core objectives. First, it examines the direct impact of short-form video marketing on Gen Z consumers' purchase intention across Northeast Asia. Second, it verifies the serial mediating effect of consumer engagement and consumer trust within the S-O-R framework. Third, it compares path coefficient differences across China, Japan, and South Korea and explains observed heterogeneity using Hofstede's cultural dimensions theory. Fourth, it provides evidence-based recommendations for localized marketing strategy.

In doing so, the study makes three primary contributions. Theoretically, it contextualizes the S-O-R framework for Northeast Asian digital markets and validates an "engagement-then-trust" serial mediation mechanism, enriching cross-cultural digital consumer behavior literature. Empirically, it provides large-scale multi-country evidence (n = 1,089) and quantifies cross-national differences in marketing effectiveness pathways. Practically, it delivers actionable, market-specific guidance for multinational brands seeking to optimize their short-form video marketing investments across the region.

Theoretical Framework and Literature Review.

The S-O-R Framework in Digital Commerce.

The Stimulus-Organism-Response model, first proposed by Mehrabian and Russell (1974), posits that environmental stimuli trigger internal psychological and emotional states within the individual, which in turn drive behavioral responses. Originally developed to explain human reactions to physical environments, the framework has been extensively adapted to study consumer behavior in retail and, more recently, digital contexts.

Eroglu et al. (2003) were among the first to apply S-O-R to online shopping, demonstrating how atmospheric cues such as website design influence consumers' cognitive and emotional states, which subsequently shape approach or avoidance behaviors. More recently, Yu et al. (2024) validated the framework in the context of short-video advertising, showing that content characteristics serve as stimuli that influence perceived value and emotional responses, ultimately affecting purchase intentions. Luo et al. (2025) further extended this work to Chinese social commerce contexts, finding that the S-O-R model provides a robust fit for short-video-driven consumer decision-making.

What unites these studies is a shared recognition that the S-O-R framework is particularly well-suited to immersive digital environments, where users move rapidly from passive exposure to active engagement to behavioral action. Its flexibility allows for the incorporation of multiple organismic states operating in sequence, making it ideal for examining the serial mediation mechanism proposed in this study.

This study operationalizes the framework as follows:

Stimulus (S): Short-form video marketing, operationalized through content attractiveness, interactivity, authenticity, informativeness, and influencer credibility.

Organism (O): Two sequential psychological states–consumer engagement (cognitive, affective, and behavioral investment) and consumer trust (perceived reliability, integrity, and benevolence).

Response (R): Consumer purchase intention, including willingness to buy, likelihood of purchase, and recommendation intention.

Short-Form Video Marketing as Stimulus.

Short-form video marketing is defined here as brand promotional activities delivered through vertical video content typically lasting 15 seconds to 3 minutes. Its core characteristics include fragmented information delivery, algorithm-driven personalized distribution, strong social interactivity, immersive visual presentation, and seamless integration of entertainment and commerce (Shen & Wang, 2024).

The evolution of short-form video marketing has proceeded in three phases. The early phase (2016–2019) focused primarily on brand awareness and entertainment value, with limited direct commerce functionality. The intermediate phase (2020–2022) saw the integration of e-commerce features including product tags, shopping carts, and live-streaming capabilities. The current phase (2023–present) is characterized by AI-driven personalization, cross-platform integration, and increasingly sophisticated influencer marketing ecosystems.

Prior research has confirmed that short-form video marketing enhances brand awareness, reduces perceived information asymmetry, and stimulates both planned and impulsive buying (Doong, 2022; Shen & Wang, 2024). However, most findings are derived from single-market samples. What is less well understood is how the effectiveness of specific content characteristics varies across cultural contexts. For example, content featuring influencer endorsements may be more effective in high power-distance cultures where consumers show greater deference to authority figures, while authentic, low-pressure content may resonate more in high uncertainty-avoidance cultures where consumers prioritize reliability and transparency.

Engagement and Trust as Organismic States.

Consumer engagement refers to consumers' cognitive, emotional, and behavioral investment in brand-related interactions (Hollebeek et al., 2014). In short-video scenarios, engagement manifests as sustained attention, emotional resonance, liking, commenting, sharing, and account following. Its three dimensions operate synergistically: visually appealing content captures cognitive attention, emotionally resonant narratives generate affective responses, and interactive features facilitate behavioral expression. A substantial body of research has established engagement as a critical predictor of brand loyalty, word-of-mouth, and purchase intention (Vivek et al., 2012; Dessart et al., 2015).

Consumer trust represents consumers' willingness to rely on a brand based on perceptions of reliability, integrity, and benevolence (Morgan & Hunt, 1994). In digital environments where physical product inspection is impossible, trust functions as a core risk-reduction mechanism preceding purchase decisions. Within short-form video marketing, trust formation is influenced by content authenticity, influencer credibility, platform reputation, and social proof mechanisms.

Existing scholarship has largely treated engagement and trust as independent, parallel mediators. This study argues instead that they operate sequentially. From a relationship marketing perspective, initial engagement represents the investment phase of the consumer-brand relationship, where consumers allocate cognitive, emotional, and behavioral resources to brand interactions. As engagement deepens, consumers develop familiarity, predictability, and positive expectations regarding the brand's behavior–all precursors to trust formation. Trust, in turn, represents the commitment phase, where consumers feel confident enough to make purchase decisions based on positive relationship history. This sequential logic aligns with findings from Doong (2022), who found that a serial mediation model fits live commerce data better than a parallel mediation model.

Cross-Cultural Variation in Northeast Asian Markets.

Hofstede's cultural dimensions framework provides a robust theoretical foundation for understanding cross-national differences in consumer psychology and behavior. Four dimensions are particularly relevant to this study: power distance, individualism-collectivism, uncertainty avoidance, and long-term orientation.

All three countries lean toward collectivism and score high on long-term orientation, but they differ substantially in power distance and uncertainty avoidance. China scores high on power distance (80), while South Korea (60) and Japan (54) score moderately. This suggests that hierarchical influencer-follower relationships may carry more persuasive weight in China than in the other two markets.

On uncertainty avoidance, the pattern is reversed: Japan (92) and South Korea (85) score very high, while China (30) scores moderately. High uncertainty avoidance means consumers place significant value on stability, predictability, and proven track records before making purchase decisions. They tend to conduct extensive pre-purchase research, value detailed product information, and show skepticism toward aggressive promotional tactics. Low uncertainty avoidance, by contrast, is associated with greater willingness to try new products and act on impulse.

These cultural differences are reinforced by structural differences in media ecosystems. China has a highly integrated short-video-plus-e-commerce ecosystem, where in-app purchasing creates frictionless conversion paths. South Korea has a mature creator economy deeply intertwined with idol culture, where peer and creator recommendations carry enormous weight. Japan has a more fragmented media landscape, higher levels of advertising skepticism, and a stronger emphasis on third-party validation and institutional legitimacy.

Taken together, these cultural and structural differences suggest that identical short-form video marketing stimuli will produce divergent psychological and behavioral responses across the three markets.

Hypothesis Development.

Drawing on S-O-R logic, short-form video marketing constitutes a powerful environmental stimulus that reduces decision friction and activates purchase-oriented approach responses. The immersive, full-screen format and algorithmic personalization of short-video content create a compelling consumption context that reduces perceived purchase risk and enhances purchase motivation. This leads to the first hypothesis:

H1: Short-form video marketing has a significant positive effect on Gen Z consumers' purchase intention across Northeast Asia.

Attractive short-video content captures cognitive attention and triggers emotional and behavioral engagement. Higher engagement deepens brand memory and strengthens attitudinal preference, which in turn elevates purchase inclination. Within the S-O-R framework, engagement functions as an organismic state that mediates the relationship between stimulus and response.

H2: Short-form video marketing exerts a significant positive effect on consumer engagement.

H3: Consumer engagement has a significant positive effect on purchase intention.

H4: Consumer engagement mediates the relationship between short-form video marketing and purchase intention.

High-quality short-video content demonstrates product attributes transparently and conveys brand credibility. When consumers perceive information authenticity and transaction security, their trust in the brand increases, and they are more willing to convert to actual purchases. Trust reduces perceived risk, particularly in online environments where physical inspection is impossible.

H5: Short-form video marketing exerts a significant positive effect on consumer trust.

H6: Consumer trust has a significant positive effect on purchase intention.

H7: Consumer trust mediates the relationship between short-form video marketing and purchase intention.

Building on the sequential logic outlined above, marketing stimuli first trigger consumer engagement, and sustained engagement facilitates trust building, which ultimately leads to purchase response. This serial mediation process is particularly relevant in Northeast Asian contexts, where relationship-oriented cultural values emphasize gradual trust-building through sustained interaction rather than immediate transactional relationships.

H8: Consumer engagement and consumer trust play a significant serial mediating role between short-form video marketing and purchase intention.

Finally, given differences in media ecosystems, advertising literacy, and cultural values across the three countries, the strength of each path in the model is expected to vary. Drawing on the cultural dimension analysis above, China is expected to show the strongest direct marketing-to-purchase effect, South Korea the strongest engagement-to-trust conversion, and Japan the strongest trust-to-purchase effect.

H9: The path coefficients of the research model differ significantly across China, Japan, and South Korea.

Methodology.

Research Design and Rationale.

This study employs a quantitative, cross-sectional, multi-country survey design. While a longitudinal design would have allowed for stronger causal claims, the cross-sectional approach was chosen for pragmatic reasons: recruiting and retaining a multi-country sample of young digital consumers over time would have been logistically complex and prohibitively expensive. Cross-sectional data is standard in consumer behavior research of this kind and, when paired with strong

theoretical justification for causal ordering, can provide robust evidence for mediation hypotheses.

The target population is Gen Z consumers aged 18–28 who have watched product-related short videos in the three months prior to participation. The 18–28 age range was chosen because by 2025, individuals born between 1995 and 2010 who fall within this bracket represent the core Gen Z consumer segment with established digital media habits and emerging independent purchasing power. This age range captures individuals who have completed secondary education, possess personal disposable income, and actively participate in digital commerce.

Sampling and Data Collection.

Stratified sampling was applied to cover major metropolitan areas in each country: Beijing, Shanghai, Guangzhou, and Chengdu in China; Seoul, Busan, and Incheon in South Korea; and Tokyo, Osaka, and Nagoya in Japan. These cities were selected because they are the primary centers of digital commerce and Gen Z population concentration in each market.

Sample size was calculated using GPower 3.1. With an effect size of 0.15, $\alpha = 0.05$, and power = 0.95, the minimum required sample size was 395. To ensure robustness for multi-group analysis, a target of 350+ valid responses per country was set. Multi-group SEM requires adequate sample sizes in each group to ensure stable parameter estimates, with methodological research recommending minimum group sizes of 200 for complex models.

Data were collected from March to May 2025 via localized online survey platforms: Wenjuanxing in China, Naver Form in South Korea, and Google Forms in Japan. Survey distribution utilized a combination of social media recruitment (WeChat, KakaoTalk, LINE), university mailing lists, and professional panel services. To ensure data quality, attention check questions were embedded throughout the survey, and respondents who completed the survey in less than one third of the median completion time were flagged and excluded.

A total of 1,186 responses were collected. After removing straight-lining responses, incomplete submissions, and respondents who failed attention checks, 1,089 valid samples remained, representing an effective response rate of 91.8%. Sample sizes per country were 371 (China), 358 (South Korea), and 360 (Japan).

Measures.

All constructs were measured using established scales adapted from international literature, scored on a 5-point Likert scale (1 = strongly disagree, 5 = strongly agree). The original English scales were translated into Chinese, Korean, and Japanese following standard back-translation procedures. Certain constructs, such as “consumer engagement,” lacked direct lexical equivalents in Japanese colloquial usage, requiring iterative adaptation to ensure semantic equivalence without altering the theoretical meaning of items. The back-translation process involved:

(1) forward translation from English to target language by bilingual marketing researchers;

(2) back-translation to English by independent translators blind to the original;

(3) comparison and reconciliation of discrepancies by a panel of three cross-cultural marketing experts;

(4) pre-testing with 30 respondents per country to verify comprehension and readability.

Short-form video marketing was measured with 5 items adapted from Shen and Wang (2024) and Yu et al. (2024), capturing content attractiveness, interactivity, authenticity, informativeness, and influencer credibility. A sample item reads: "The short-video content of brands I follow is attractive to me".

Consumer engagement was measured with 4 items adapted from Hollebeek et al. (2014), capturing cognitive attention, affective dedication, and behavioral activation. A sample item reads: "I spend a lot of time browsing short videos related to this brand".

Consumer trust was measured with 4 items adapted from Morgan and Hunt (1994), assessing perceived reliability, integrity, and benevolence. A sample item reads: "I believe the brand introduced in short videos will keep its promises".

Purchase intention was measured with 4 items adapted from Dodds et al. (1991), measuring willingness to purchase, likelihood of purchase, recommendation intention, and repeat purchase tendency. A sample item reads: "I am willing to consider purchasing products promoted in short videos".

Control variables included age, gender, education level, and daily short-video usage duration. These variables were included to account for potential demographic influences on the dependent variable.

Analytical Strategy.

Data analysis followed a rigorous four-step procedure, conducted using AMOS 26.0 and SPSS 27.0.

First, descriptive statistics and common method bias (CMB) tests were conducted. Harman's single-factor test was used as the primary check, with the marker variable technique employed as a supplementary validation. Descriptive statistics including means, standard deviations, skewness, and kurtosis were computed to assess data distribution normality. Missing data were minimal (< 2%) and handled using listwise deletion, which is appropriate when data are missing completely at random.

Second, reliability and validity assessment was performed. Cronbach's α and composite reliability (CR) were used to evaluate internal consistency. Convergent validity was examined via average variance extracted (AVE). Discriminant validity was verified using the HTMT (Heterotrait-Monotrait ratio) criterion, which has been shown to outperform the traditional Fornell-Larcker criterion in detecting discriminant validity violations.

Third, structural model testing was performed using maximum likelihood estimation. Model fit was evaluated using multiple indices: χ^2/df ratio, RMSEA, CFI, TLI, and SRMR. Thresholds for acceptable fit were: χ^2/df < 3.0, RMSEA < 0.08, CFI 0.90, TLI 0.90, and SRMR < 0.08.

Fourth, mediation and multi-group analysis was conducted. Bias-corrected bootstrapping with 5,000 resamples was applied to test mediation effects, providing asymmetric confidence intervals that account for non-normal sampling distributions. Configural, metric, and scalar invariance tests were conducted prior to multi-group SEM comparison to ensure that cross-group comparisons were meaningful. Multi-group analysis employed chi-square difference testing and critical ratio tests for differences between parameters to assess cross-national path coefficient differences.

Results.

Sample Characteristics.

Table 1 presents the sample demographic profiles across the three countries. Gender distribution is balanced across all markets, with a slight female predominance consistent with established patterns of Gen Z social media usage. Age distribution is relatively even across the 18–22 and 23–28 brackets, with a slight skew toward older Gen Z in Japan. Education levels are predominantly undergraduate, reflecting the typical educational status of this age cohort.

Daily short-video usage patterns reveal notable cross-market differences. Chinese respondents report the highest heavy usage (3 hours daily: 29.4%), followed by South Korea (23.4%) and Japan (17.8%). This pattern aligns with broader industry data on platform penetration and cultural media consumption habits across the region.

Table 1. Sample Demographic Profiles (N = 1,089).

Category	China (n=371)	South Korea (n=358)	Japan (n=360)	Total (N=1,089)
Gender (Male / Female)	43.9% / 56.1%	42.2% / 57.8%	47.5% / 52.5%	44.5% / 55.5%
Age (18–22 / 23–28)	51.5% / 48.5%	48.9% / 51.1%	46.4% / 53.6%	48.9% / 51.1%
Education (Bachelor / Master+)	67.9% / 32.1%	70.4% / 29.6%	63.9% / 36.1%	67.4% / 32.6%
Daily short-video use (<1h / 1–3h / 3h)	19.1% / 51.5% / 29.4%	23.2% / 53.4% / / 23.4%	32.5% / 49.7% / 17.8%	25.0% / 51.5% / 23.5%

Common Method Bias and Measurement Properties.

Harman's single-factor analysis yielded a total of four factors with eigenvalues greater than 1. The first factor explained 34.26% of variance, well below the 50% threshold commonly used to indicate severe common method bias. The marker variable technique further confirmed that the correlation matrix adjusted for a theoretically unrelated marker variable showed minimal differences from the original matrix.

Table 2 presents reliability and convergent validity statistics. All Cronbach's α and CR values exceed 0.80, demonstrating strong internal consistency. All AVE values are above 0.50, supporting convergent validity. All HTMT ratios were below

0.85, confirming discriminant validity. The measurement model demonstrated acceptable fit: $\chi^2/df = 2.234$, RMSEA = 0.038, CFI = 0.967, TLI = 0.961, SRMR = 0.041.

Table 2. Reliability and Convergent Validity.

Construct	Cronbach's α	Composite Reliability	AVE
Short-form video marketing	0.858	0.867	0.569
Consumer engagement	0.843	0.855	0.598
Consumer trust	0.836	0.848	0.582
Purchase intention	0.874	0.885	0.657

Structural Model and Hypothesis Testing.

The overall structural model exhibited good fit across all indices: $\chi^2/df = 2.891$, RMSEA = 0.043, CFI = 0.953, TLI = 0.946, SRMR = 0.048. The model explains 47.3% of variance in purchase intention ($R^2 = 0.473$), indicating substantial explanatory power for a cross-sectional consumer behavior model.

Table 3 presents direct path estimates and hypothesis outcomes. H1, H2, H3, H5, and H6 are all supported. Short-form video marketing positively predicts purchase intention both directly and through engagement and trust. Notably, the effect of consumer trust on purchase intention ($\beta = 0.329$) is stronger than that of consumer engagement ($\beta = 0.184$), suggesting that trust is a more potent proximal predictor of purchase behavior in this context. The path from consumer engagement to consumer trust is also strong and significant ($\beta = 0.421$, $p < 0.001$), providing initial support for the sequential logic proposed in H8.

Table 3. Direct Path Estimates.

Path	β	S.E.	p	Hypothesis
Short-form video marketing → Purchase intention	0.267	0.041	< 0.001	H1 supported
Short-form video marketing → Consumer engagement	0.498	0.033	< 0.001	H2 supported
Consumer engagement → Purchase intention	0.184	0.042	< 0.01	H3 supported
Short-form video marketing → Consumer trust	0.198	0.038	< 0.01	H5 supported

Consumer trust → Purchase intention	0.329	0.039	< 0.001	H6 supported
Consumer engagement → Consumer trust	0.421	0.036	< 0.001	–

Mediation Analysis.

Table 4 presents bootstrapped mediation effect estimates. All three indirect pathways are statistically significant, with 95% confidence intervals excluding zero. The engagement-mediated indirect effect (β = 0.092) is the strongest of the three, followed by the serial mediation effect (β = 0.068) and the trust-mediated effect (β = 0.065). H4, H7, and H8 are fully supported.

The serial mediation effect accounts for 13.8% of the total effect. The comparable magnitude of the three indirect effects suggests that engagement and trust operate as complementary rather than substitutive mechanisms. The fact that the serial path is slightly larger than the direct trust mediation path highlights the importance of the engagement-to-trust sequence.

Table 4. Mediation Effect Decomposition (Bootstrap 5,000 resamples).

Mediation Path	Effect	Boot SE	95% CI	Outcome
Indirect 1: Marketing → Engagement → Intention	0.092	0.025	[0.048, 0.144]	H4 supported
Indirect 2: Marketing → Trust → Intention	0.065	0.020	[0.029, 0.108]	H7 supported
Indirect 3: Marketing → Engagement → Trust → Intention	0.068	0.018	[0.038, 0.107]	H8 supported
Total indirect effect	0.225	0.033	[0.165, 0.292]	–
Total effect	0.492	0.038	[0.419, 0.567]	–

Multi-Group Cross-National Comparison.

Measurement invariance testing established partial metric invariance, permitting meaningful cross-group comparison. Table 5 presents multi-group path coefficients and significance levels for cross-national differences. H9 is supported, confirming significant cross-national heterogeneity across the three markets.

Three key findings emerge. First, China has the strongest direct marketing effect on purchase intention (β = 0.348, p < 0.001), nearly double the magnitude of the Japanese coefficient. Second, South Korea shows the strongest engagement-to-trust conversion (β = 0.489, p < 0.001). Third, Japan has the strongest trust-to-purchase path (β = 0.412, p < 0.001) and the weakest direct marketing effect.

Most notably, the direct path from short-form video marketing to consumer trust is non-significant in Japan (β = 0.087, p = 0.312). This finding suggests that Japanese consumers do not form trust impressions directly from marketing content

exposure; rather, trust emerges only through sustained engagement and repeated interaction.

Table 5. Multi-Group Path Coefficients by Country.

Path	China β	South Korea β	Japan β	Difference Significance
Marketing → Purchase intention	0.348	0.239	0.189	$p < 0.01$
Marketing → Engagement	0.476	0.551	0.458	$p < 0.05$
Engagement → Trust	0.382	0.489	0.401	$p < 0.01$
Trust → Purchase intention	0.278	0.325	0.412	$p < 0.001$
Marketing → Trust	0.231	0.198	0.087	n.s.

Discussion.

Interpretation of Key Findings.

The results confirm that short-form video marketing effectively drives Gen Z purchase intention across Northeast Asia. This finding is consistent with prior single-country studies (Luo et al., 2025; Shen & Wang, 2024) but extends generalizability to a regional level, confirming that visual, interactive, algorithm-driven marketing works across Confucian cultural contexts. The substantial direct effect ($\beta = 0.267$) suggests that short-form video marketing operates through both conscious deliberation and automatic heuristic processing. The immersive, full-screen format and autoplay functionality may trigger impulsive purchase tendencies, particularly among Gen Z consumers who exhibit high digital media literacy and low resistance to algorithmic recommendations.

More importantly, the findings demonstrate that consumer engagement and trust function both as independent mediators and as a serial psychological chain. The pathway "marketing → engagement → trust → intention" reveals a layered psychological mechanism: short videos first capture user attention and interaction, then build brand trust through sustained immersion, and finally translate into purchase willingness. This finding deepens understanding of how digital marketing stimuli convert into behavioral outcomes and aligns with Doong (2022), who demonstrated that serial mediation models better capture live commerce dynamics than parallel mediation models.

The relative magnitudes of the indirect effects carry practical significance. The engagement-mediated path is the strongest individual indirect effect, suggesting that capturing attention and interaction is the primary gateway for marketing influence. However, the serial path is slightly larger than the direct trust mediation path, indicating that converting engagement into trust represents a critical bottleneck that determines ultimate purchase behavior. Marketers who focus only on generating

views and likes without building trust may find that high engagement fails to translate into sales.

The cross-national findings are perhaps the most theoretically interesting. The strong direct effect in China reflects the country's highly integrated short-video-plus-livestream-plus-instant-purchase ecosystem, where consumers are conditioned to convert quickly. China's high power distance score also amplifies the influence of hierarchical influencer-follower relationships, facilitating rapid compliance with marketing recommendations. The dominance of super-app ecosystems that integrate social media, payment, and e-commerce creates unprecedented convenience, reducing friction between content exposure and purchase action.

The prominent engagement-to-trust path in South Korea aligns with its mature creator economy, where audience identification with influencers bridges interaction and trust. South Korea's high uncertainty avoidance drives consumers to seek extensive peer validation and creator credibility before trusting brands. The parasocial relationships between Korean Gen Z consumers and content creators–fostered through consistent interaction, behind-the-scenes content, and community engagement–create strong emotional bonds that facilitate trust transfer. The cultural emphasis on *nunchi* (social awareness and emotional intelligence) may also enhance consumers' sensitivity to authentic versus commercialized creator content, making genuine engagement a prerequisite for trust.

The dominant trust-to-purchase path in Japan, paired with the non-significant direct marketing-to-trust path, echoes consumers' high uncertainty avoidance and low tolerance for overt advertising. Japanese consumers exhibit high advertising skepticism and rely on institutional legitimacy and detailed social proof before forming trust (Parthenon Japan, 2026). Trust building is the prerequisite for purchase, and direct hard selling yields limited effect. This finding aligns with broader observations of Japanese business culture, which emphasizes long-term relationship building (*ningen kankei*) and deep trust (*shinrai*) that develops gradually through repeated positive interactions.

Theoretical Implications.

This study makes several theoretical contributions to cross-cultural digital consumer behavior research.

First, it contextualizes and validates the S-O-R framework in a multi-country Northeast Asian short-video context. While the framework has been extensively applied in Western digital commerce research, its validation in the Northeast Asian short-video context addresses repeated calls for more non-Western theory testing. The study demonstrates that the framework's core proposition–stimuli influence organisms which influence responses–holds across culturally divergent markets, but the relative weights of specific paths vary significantly. This suggests that the S-O-R model is not universally parameterized; rather, its internal dynamics are shaped by cultural and institutional context.

Second, it unpacks the serial mediation mechanism linking engagement and trust. Prior work has largely treated these two constructs as parallel mediators. By demonstrating that engagement temporally and causally precedes trust, this study

provides a more nuanced understanding of how consumers process marketing information in immersive digital environments. This has implications for how marketing funnels are conceptualized: trust-building should be understood as a secondary objective that follows engagement, rather than a primary objective pursued in parallel.

Third, it integrates Hofstede's cultural dimensions with micro-level consumer psychological mechanisms, moving beyond descriptive cross-national comparison toward theoretically grounded explanation. The consistent alignment of path coefficient differences with cultural dimension scores suggests that cultural values exert an independent effect on marketing effectiveness above and beyond structural differences in media ecosystems. This middle-range theoretical contribution bridges macro-level cultural theory and micro-level consumer behavior.

Fourth, it provides systematic intra-regional comparative evidence for Northeast Asia. Much existing cross-cultural marketing research compares Western and Eastern cultures at a broad level, missing important within-region variations. By demonstrating that even within a broadly Confucian cultural zone, marketing effectiveness mechanisms differ substantially, this study highlights the value of more fine-grained regional comparative research.

Managerial Implications.

For multinational brands operating across Northeast Asia, the findings point toward a "regional framework plus localized execution" model. A unified strategic foundation anchored in visual storytelling and engagement-driven trust-building can be maintained, while content tactics, creator partnerships, and conversion mechanisms should be adapted to each market.

For the Chinese market, brands should prioritize interactive marketing, live-stream flash sales, hashtag challenges, and seamless shopping-cart integration to leverage the high direct conversion rate. Partnering with top-tier KOLs who command strong follower loyalty can amplify the direct effect, given China's high power distance. Content should be designed for immediate action, with clear calls-to-purchase, limited-time offers, and gamified shopping experiences. Integrating social proof elements such as live purchase notifications and viewer counts can further strengthen the direct conversion effect.

For the South Korean market, brands should collaborate with mid-tier, credible creators rather than overly commercialized celebrities. Designing shareable, community-oriented content–such as challenge formats, duets, and user-generated content campaigns–can strengthen the engagement-to-trust conversion pipeline. Given high uncertainty avoidance, brands should provide extensive peer validation signals including reviews, ratings, and authentic user testimonials. Content aesthetics should align with Korean beauty and lifestyle standards, emphasizing visual polish and trendiness.

For the Japanese market, brands should reduce overt sales language and adopt soft-sell, lifestyle-oriented, authentic product demonstration videos. The focus should be on long-term trust building rather than immediate conversion. Given high uncertainty avoidance and advertising skepticism, brands should prioritize detailed

product information, third-party certifications, and media coverage over promotional messaging. Content should emphasize craftsmanship, quality, and reliability. Testimonials from ordinary users are likely to be more effective than influencer endorsements. Marketers should also adjust their expectations: trust timelines in Japan typically extend 12–24 months before significant conversion occurs.

Investment allocation should reflect these path coefficient differences. China may warrant higher direct-response advertising budgets with shorter ROI horizons. South Korea should prioritize influencer and community marketing investment. Japan requires sustained brand-building investment with longer payback periods and different success metrics–engagement depth and trust metrics rather than immediate conversion rates.

Limitations.

Several limitations should be acknowledged when interpreting the findings.

First, the cross-sectional design limits strict causal inference. While the hypothesized ordering of variables is grounded in strong theory, cross-sectional data cannot definitively establish temporal precedence. Future research using longitudinal tracking designs, where consumers are surveyed at multiple time points after content exposure, could strengthen causal claims. Experimental designs manipulating specific short-video content features could also provide more precise evidence of causal effects.

Second, the sample is concentrated in major metropolitan areas and focuses exclusively on active short-video users. While this ensures relevance to the target population of marketing practitioners, it limits generalizability to rural populations, non-users, and older age cohorts. Future studies could expand sampling to lower-tier cities and broader age groups to examine whether the observed mechanisms hold across different demographic segments.

Third, the study only examines two mediating variables–engagement and trust. The model explains 47.3% of variance in purchase intention, leaving substantial variance unaccounted for. Future research could incorporate additional variables such as perceived value, perceived risk, flow experience, parasocial interaction, or cultural identity as moderators. Perceived risk, in particular, may be an important moderator given the high uncertainty avoidance scores in Japan and South Korea.

Fourth, the geographic scope is limited to three Northeast Asian economies. Whether the findings generalize to Southeast Asian markets, Central Asia, or Western markets remains an open question. Cross-regional comparative studies would further illuminate the interplay of culture and digital marketing effectiveness.

Fifth, the study does not distinguish between different short-video platforms. Platform affordances–such as algorithmic transparency, community features, and commerce integration–may moderate the relationships examined. For instance, Douyin's seamless shopping integration may amplify direct effects compared to platforms with weaker commerce functionality. Future research comparing effects across platforms would be valuable.

Finally, the non-significant direct marketing-to-trust path in Japan warrants deeper qualitative investigation. Quantitative data can describe the pattern but cannot

fully explain why Japanese consumers process short-video content differently. In-depth interviews, focus groups, or experimental methods could reveal the specific content characteristics and interaction patterns that facilitate trust formation in this market.

Conclusion.

This study empirically demonstrates that short-form video marketing significantly enhances Gen Z consumers' purchase intention across Northeast Asia, with consumer engagement and trust playing partial and serial mediating roles. Despite shared Confucian cultural roots, China, South Korea, and Japan exhibit distinct psychological pathway patterns. China features strong direct purchase conversion driven by integrated social commerce infrastructure and high power distance. South Korea features strong engagement-driven trust building reflecting its mature creator economy and high uncertainty avoidance. Japan features trust-dominant purchase decision-making with a non-significant direct marketing-to-trust path, reflecting high uncertainty avoidance and deep-seated advertising skepticism.

By integrating Hofstede's cultural dimensions theory with the S-O-R framework, this study explains why identical marketing stimuli produce divergent psychological responses across Northeast Asian markets. The findings advance regional digital marketing theory by validating the framework in a cross-cultural context and unpacking the serial mediation mechanism of engagement and trust. For practitioners, the study provides actionable guidance for multinational enterprises implementing localized short-form video strategies across the region.

As short-form video continues to dominate digital marketing landscapes globally, understanding the cultural and psychological mechanisms that govern its effectiveness becomes increasingly critical. This study contributes to that understanding and provides a foundation for future research in cross-cultural digital consumer behavior. Future work would benefit from longitudinal designs, broader geographic scope, platform-specific comparisons, and deeper qualitative investigation of market-specific trust formation processes.

References

de Mooij, M., & Hofstede, G. (2011). Cross-cultural consumer behavior: A review of research findings. Journal of International Consumer Marketing, 23(3–4), 181–192. https://doi.org/10.1080/08961530.2011.578057

Dessart, L., Veloutsou, C., & Morgan-Thomas, A. (2015). Consumer engagement in online brand communities: A social media perspective. Journal of Product & Brand Management, 24(1), 28–42. https://doi.org/10.1108/JPBM-06-2014-0635

Doong, S. H. (2022). Comparing the effect of interactivity and reputation on purchase intention in live commerce: A serial mediation study. Journal of Marketing Analytics, 10(4), 329–340. https://doi.org/10.1057/s41270-021-00139-2

Dodds, W. B., Monroe, K. B., & Grewal, D. (1991). Effects of price, brand, and store information on buyers' product evaluations. Journal of Marketing Research, 28(3), 307–319. https://doi.org/10.2307/3172866

Eroglu, S. A., Machleit, K. A., & Davis, L. M. (2003). Atmospheric qualities of online retailing: A conceptual model and implications. Journal of Business Research, 56(3), 177–184. https://doi.org/10.1016/S0148-2963(01)00220-9

Evolvance Market Research. (2026). South Korea creator economy market size. https://evolvancemarketresearch.com/reports/south-korea-creator-economy-market/

Gvili, Y., & Levy, S. (2023). I share, therefore I trust: A moderated mediation model of the influence of eWOM engagement on social commerce. Journal of Business Research, 154, 113299. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113299

Hofstede Insights. (2024). Country comparison: China, Japan, South Korea. https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/

Hollebeek, L. D., Glynn, M. S., & Brodie, R. J. (2014). Consumer brand engagement in social media: Conceptualization, scale development and validation. Journal of Interactive Marketing, 28(2), 149–165. https://doi.org/10.1016/j.intmar.2013.12.002

Kim, J., & Kim, S. (2023). The impact of short-form video marketing on consumer behavior in South Korea. Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 35(4), 892–911. https://doi.org/10.1108/APJML-08-2022-0612

Luo, X., Li, Y., Zhang, Y., & Wang, X. (2025). Influence of short video content on consumers purchase intentions on social media platforms with trust as a mediator. Scientific Reports, 15, 12075488. https://doi.org/10.1038/s41598-025-12345-6

McKinsey & Company. (2020). What makes Asia–Pacific's Generation Z different? https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/what-makes-asia-pacifics-generation-z-different

Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). An approach to environmental psychology. MIT Press.

Morgan, R. M., & Hunt, S. D. (1994). The commitment-trust theory of relationship marketing. Journal of Marketing, 58(3), 20–38. https://doi.org/10.1177/002224299405800302

Parthenon Japan. (2026). Digital marketing in Japan: Search, skepticism, and trust. https://www.parthenonjapan.com/2026/01/30/digital-marketing-in-japan-search-skepticism-and-trust/

Sayegh, M. (2020). Social commerce success: Antecedents of purchase intention and the mediating role of trust. Journal of Internet Commerce, 19(3), 1–20. https://doi.org/10.1080/15332861.2020.1756190

Shen, X., & Wang, J. (2024). How short video marketing influences purchase intention in social commerce: The role of users' persona perception, shared values, and individual-level factors. Palgrave Communications, 11(1), 1–15. https://doi.org/10.1057/s41599-024-02808-w

Singelis, T. M. (1994). The measurement of independent and interdependent self-construals. Personality and Social Psychology Bulletin, 20(5), 580–591. https://doi.org/10.1177/0146167294205014

Vivek, S. D., Beatty, S. E., & Morgan, R. M. (2012). Customer engagement: Exploring customer relationships beyond purchase. Journal of Marketing Theory and Practice, 20(2), 122–146. https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679200201

Yu, S., Zhang, H., Zheng, Q., Chu, D. D., Chen, T., & Chen, X. (2024). Consumer behavior based on the SOR model: How do short video advertisements affect furniture consumers' purchase intentions? BioResources, 19(2), 2639–2659. https://doi.org/10.15376/biores.19.2.2639-2659

SRSTI 76.75.75

WORKFORCE ADAPTATION IN HEALTHCARE DIGITAL TRANSFORMATION: A FOCUSED LITERATURE REVIEW AND IMPLICATIONS FOR SMALL PRIVATE HEALTHCARE ORGANIZATIONS

J. Utegenova
DBA student, Farabi International Business School, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
Xiuqin Ma
Business Consultant, Wenwei Business Consulting Co., Ltd., China

This article reviews the different factors that affect workforce adaptation in the digital age of healthcare and the consequences this has for small private healthcare organizations. The literature reviewed identifies four key areas: individual readiness, workflow and sociotechnical fit, organizational support, and contextual constraints. As shown by the above research, it is important to distinguish between the initial acceptance of new technologies and their real-world use in day-to-day operations. Small private healthcare organizations generally have a shortage of staff and other resources, so the adaptation process may be affected. Therefore, the type of support needed will vary depending on the specific problem and the circumstances of the organization; it could be training, communication or modifications to the workflow. Nevertheless, these are only preliminary conclusions. The evidence is drawn from a variety of healthcare settings, technologies, and national contexts, and at present there is still not enough evidence to prove that any particular intervention is effective in small private healthcare organizations.

Keywords: digital readiness, digital transformation, small private healthcare organizations, workforce adaptation, sociotechnical fit, organizational change management.

Digital transformation of healthcare involves the introduction of electronic systems and, at the same time, reforms how data are managed and how responsibilities and medical services are organized. Kraus and others have listed the changes in organization, workforce, operations and patients resulting from healthcare digital transformation [1]. Given the above circumstances, it is necessary to turn these decisions into actionable routines for the staff of the small private healthcare

organization. An editorial on small, independent practices reports limited staff, financial resources, technological expertise, and organizational isolation [2]. Due to the above limitations, the approaches developed for large organizations may not be suitable for small organizations, and their actual needs should be given priority.

A typical case of private hospitals in Ghana shows that, despite the potential benefits of electronic health records (EHRs), deficiencies in the workforce and infrastructure can still exist [3]. According to reviews of different healthcare environments, reasons for reduced application of digital technology by healthcare workers include technical problems, excessive workload, lack of training and insufficient institutional support [4, 9]. A qualitative systematic review of the experiences of hospital staff also found both positive and negative responses, and these were partially due to how the tools were integrated into daily work [5]. Therefore, the problem is no longer whether or not a system has been purchased or installed.

Technology acceptance is not the same as the ability of the workforce to adapt to new technologies. Acceptance research has included the factors of perceived usefulness, ease of use, and willingness to use technology [6]. Research on the performance of healthcare workers has identified adaptability as a specific type of adaptation to changes in work demands [7]. More specifically, a grounded theory study of nurses in an Egyptian private hospital has outlined various trajectories of digital adaptation that involve learning, the development of skills, and integration into clinical routines [8]. All of the above reasons show that it is worthwhile to learn about what happens in a system after the initial introduction.

Workforce adaptation in this paper refers to the ability of employees to undertake modified tasks, collaborate with others, and integrate digital tools into their daily work in an effective manner, while also dealing with any difficulties that arise. It is an exploration of the idea and not an empirically verified scale. Both clinical and administrative work are included, and the healthcare professionals are not considered to be the same. The scope of application is small private clinics and other independently-run medical institutions; there is no fixed numerical threshold for the size of the organization.

The article presents the problem of what factors influence the adaptation of the workforce to digital transformation in the healthcare industry, and explores the implications of these factors for small private healthcare organizations. It presents an overview of the relevant studies in four divisions, outlines some practical problems for subsequent research in clinical practice, and so on. On the other hand, it does not seek to establish a causal relationship, compare various national health systems, or determine the most effective change-management intervention.

Methodology.

Based on a small number of carefully selected research papers, a narrative review of the existing literature was conducted. The first list had a bibliography of doctoral research with 22 publications. Only sources that address the adaptation and readiness of the healthcare workforce, the link between technology and workflow,

institutional support for implementation, or contextual conditions relevant to transferring the findings to small private healthcare organizations were kept. Eighteen English-language publications published between 2020 and 2026 were retained. Four of the sources were excluded because their main areas of focus were on non-healthcare career adaptability, cybersecurity, patient adoption or general primary-care quality, and not on the current problem of the workforce.

To verify the publications that had been saved as of October 2, 2026, exact-title and DOI searches were performed on the publishers' websites, PubMed entries and the institution's repository. All the available texts have been studied; for those that could not be accessed, only the publisher's or indexed abstracts and the accessible parts have been interpreted. Any differences in the bibliography have been corrected according to the publication records. It should be pointed out that this is not an exhaustive search of Scopus, Web of Science, or other bibliographic databases, and no claim of literature saturation has been made.

The source matrix contains data about the type of publication, the circumstances, related factors and problems of transferability. The four general areas have been prepared in advance: individual preparedness; workflow and sociotechnical fit; organizational support and change management; and constraints of the small provider context. In the development of narrative synthesis, the material was compared both internally and externally. Empirical observations, the conclusions in the review, and the contextual arguments were kept separate. The applications of small private clinics are the author's own interpretations based on the above literature and not new research results.

No organized assessment of potential bias, independent screening by a second reviewer, or statistical aggregation was carried out. Because the primary studies included in the reviews may overlap, review-level findings were not treated as independent evidence of intervention effects. Evidence from hospitals, specific technologies, and national-level systems was included, with explicit acknowledgment of limitations in its transferability to other settings. No primary participant data were collected, and the paper does not report interviews, survey findings, or direct evaluations of the intervention.

Individual Readiness and Characteristics of Employees.

The extent to which a person is ready is related to their ability and the circumstances they believe are favorable for participating in digital work. Alotaibi and others have listed various reasons for and characteristics of digital readiness and ability, such as expected benefits, ease of use, social influence and facilitating conditions [9]. Learning opportunities and organizational support are also relevant to the development of these qualities. Therefore, readiness should not be considered an inherent trait of one's character or a general willingness to change.

There is also a time dimension in the distinction between readiness and adaptation; thus, although an employee is initially aware of the advantages of a new system, problems may still occur when they use it during busy hours. In the Egyptian nursing study, the sustaining and struggling adaptation trajectories reflected the

interaction among learning, experience, and the organizational environment [8]. Although the study provides information on the development process of adaptation, it was conducted at a single hospital, and thus we do not know how receptionists, billing staff or clinicians in a small outpatient clinic would respond.

For a small private healthcare organization, it may be more practical to determine its actual operating conditions based on the nature of its business. Being familiar with using the basic functions of office software is a very small step compared to managing appointment exceptions, recording consultation details and modifying billing records in a particular system. For example, an experienced receptionist may need to be taught the new reservation process, and a doctor needs to learn how to use the electronic form for his paperwork. Once again, these examples are for analytical illustration and not the results of a study at a clinic.

Therefore, the training needs should be determined by asking questions related to the actual work that needs to be carried out, rather than making general assumptions about the age or position of the employees. First of all, how many steps can a staff member perform independently? When should they ask for help? Is the reason for the problem a lack of knowledge, low confidence, a defect in the system design or access permission issues? Based on the distinction between individual ability and facilitating conditions in the readiness literature [9], this review does not provide evidence of the validation of a particular evaluation tool for use in small clinics.

Therefore, although one's own readiness can be judged in light of the circumstances, it is not sufficient by itself to explain the situation. If the employee lacks confidence, supportive practice may be organized; if the task is not clear or technically infeasible, another approach may need to be selected. Considering all the difficulties as indicators of a training deficiency may cause us to ignore other areas. Therefore, the attributes of employees can be used to address different needs in this study and do not fall into the categories of “resistant” or “adaptable”.

The Workflow and Sociotechnical Fit.

The idea of sociotechnical fit refers to the relationship among technology, the people who use it, and the organization of work. A systematic review of the application of the Internet of Things in healthcare has employed this perspective to examine the technical, social and organizational factors involved [10]. Although the scope of the technology differs from that of routine use of EHRs in a clinic, it is also worth considering that the implementation process is beyond a simple technical deployment. Similarly, a qualitative study on the application of artificial intelligence at a Canadian academic institution also found that organizational culture, communication, leadership and workflow relationships were relevant conditions for implementation [11].

The way professionals experience the use of digital tools is also affected by how much these tools improve their daily work. Wosny and others have reported various experiences, such as a sense of confidence and improved access to information; at the same time, there are also frustrations and a feeling of being

overwhelmed due to training and how the tools have been integrated into the work process [5]. In the context of the current review, sociotechnical misalignment refers to a mismatch between the requirements of the system and the abilities of the staff, task sequences, responsibilities, working conditions, etc., and is used here as a descriptive term rather than a statistically validated mediator.

In a small clinic, it would be feasible to conduct a workflow analysis by following a typical service case from the time of booking to documentation and payment. Relevant Questions to be posed are: Who added each item, who verified it, what occurs in the absence of data, and where else is this work forwarded? A system that is technically feasible may still have an infeasible sequence of operations. On the other hand, the problem may be a lack of clear local procedures rather than a fault in the software. The two possibilities should remain separate until after the investigation.

Therefore, it should not immediately be interpreted as considerable resistance. Do not immediately judge that the employee is resistant based on the repeated requests for help, delayed entries or the existence of parallel records; first, investigate the task and its circumstances. The Ghanaian study also does not indicate that all uses of paper represent a failure in implementation, and hybrid arrangements were proposed to ensure business continuity during disruptions [3]. One is an organized contingency plan, and the other is unmanaged redundancy, in which staff do not know which record is official.

A provisional response can be considered to address the specific problem at the time. It is recommended to specify the conditions of handover, modify a template, or consult with the vendor for advice, and not issue another general instruction. Although the Canadian and IoT studies support the idea of exploring interactions at the organizational and technical levels [10, 11], neither has shown that such specific modifications improve the adaptation of all small private healthcare organizations. The purpose of the studies above is to provide a reference for diagnosing the problem and is not a universal solution.

Organizational Support and Change Management.

The degree of organizational support affects how clearly changes are communicated in the organization and the capacity to handle real-world problems. Bhyat and others have drawn on examples of implementation in Canada to realize the value of digital health, and emphasize proactive initiatives and careful consideration of how to distribute effort and benefits [12]. Therefore, it is necessary to be mindful that the organization purchasing the system and the employees who will be doing the extra work may have different perceptions of its value. A reason provided only for the sake of organizational efficiency will not address the question of daily responsibilities.

Another is the problem of participation. Wieslander and others have studied employee participation, teamwork, the demand for preparation and resources needed to join in digital transformation in their review of qualitative research [13]. Berardi and others have conducted a qualitative systematic review of the barriers and enablers

to implementing digital technologies in mental-health systems at the professional and organizational levels [14]. Taken together, the above sources suggest that communication should reflect the actual conditions under which staff are expected to change. The studies are conducted in different environments; therefore, it is not possible to determine a general benefit for any particular support activity from this study.

Small private providers may address various issues through a number of support activities. Task-oriented instruction can be used to teach an unfamiliar procedure; a short written standard operating procedure can be issued to clarify responsibilities; and a regular problem-solving discussion can be held to address issues in the current workflow. These are suggested applications of the synthesis, not an intervention package that has been tested. Proportionate support does not mean providing the lowest level of support. In other words, avoid unsupported implementation or time-wasting activities that do not address the problem.

Give due consideration to the issue of leadership. Laakkonen et al. have conducted a mixed-methods systematic review to explore the digital capabilities of healthcare leaders and how to support the development of these capabilities [15]. Therefore, it should not be assumed that assigning responsibility to an owner or a manager will meet all the demands in the course of implementation. Different types of expertise may be needed for technical configuration, staff training and service coordination. The review does not propose hiring outside experts to work with the internal staff; rather, it should be decided whether this is necessary based on various factors and the current conditions of the company.

There are also boundaries for peer support. It would be convenient to have a particular person in charge of answering the general questions, and for problems that cannot be solved, there needs to be an escalation mechanism. Based on the literature of support and leadership, this review proposes that the responsibilities of the helper should be specified, such as how much time will be made available and whether other people can be contacted for assistance [13, 15]. Informal assignment of every problem to a colleague with technical proficiency should not be considered a plan for execution. It has not been established in this review that organized peer support results in better outcomes; therefore, this will need to be studied further in the target setting.

Contextual Factors in Small Private Healthcare Organizations.

The organization concerned has a specific organizational context and will therefore address the problems mentioned above in a particular way. Although Islam et al. point out constraints in staffing, financial resources and technological expertise [2], the attributes of a small size, private ownership and low digital transformation should not be considered the same; instead, they are treated as separate attributes for analysis in the current synthesis. A small clinic with more resources will have different implementation problems than a private hospital without such resources, although both are private institutions.

The demand for external information also affects local activities. Nurgaliyeva and others study the transition to a health information model suitable for digital use in Kazakhstan and examine how to connect existing data collection with the requirements of digital information [16]. Tornero Costa et al. analyzed the 2022 WHO European Region survey to investigate the development of electronic health records and data exchange under the influence of funding, standards and infrastructure [17]. The above sources are contextual only and do not provide direct evidence of how individual employees have adapted or specific records of the circumstances at each small provider.

Liang and others' analysis of the Chinese hospital surveys from 2007 to 2018 examines EHR adoption at the organizational level [18]. The adoption figures are at a different level of analysis than an employee's capacity to perform modified tasks. The historical and national scope of this type of evidence should not be taken as an indication of the current capabilities of staff or used to rank countries in this review.

A typical case of a small private clinic is presented here: Are there support staff available for the employees during working hours? Can the provider alter the template without prior consent from the vendor? Do we have time for training? Are the requirements for reporting and payment compatible with the new workflows? Only if it is feasible under the above conditions should the support function be used. Table 1 shows the organization of the four parts, and the literature-based considerations are arranged according to the provisional application and target setting.

Table 1. Domains based on the literature and the preliminary implications for small private healthcare organizations.

Individual readiness	Capability, perceived usefulness, learning, and facilitating conditions [6, 8, 9].	Assess specific work tasks and learning needs; avoid assuming capability from age or role.
Workflow and sociotechnical fit	Interactions among technology, staff experience, workflow, and organizational arrangements [3, 5, 10, 11].	Trace task sequences and handovers; distinguish skill gaps from system or process mismatches.
Organizational support	Participation, communication, active change efforts, and leadership competence [12-15].	Match support to identified difficulties and clarify responsibilities and escalation routes.
Contextual conditions	Practice resources, information requirements, and wider EHR infrastructure [2, 16, 17].	Check whether proposed changes are feasible within staffing, vendor, and reporting constraints.

This is according to the author's summary of the referenced works. The applications are illustrative suggestions and not actual measures of the intervention effect.

Discussion.

The implications of considering the four domains together.

The first is that adaptation of the workforce should be viewed as the interaction among employees and their working conditions, rather than merely being a problem

of initial acceptance. The reviewed literature has taken various paths to study the readiness of individuals, their actual experience with technology, implementation support and organizational context [5, 8-11, 14]. In light of the above, it can be inferred that there may be various reasons preventing an employee from performing a particular task in a specific environment. However, it does not establish the relative weight or causal relationship of the four domains.

A diagnostic assessment needs to be performed before selecting a change-management response. For example, if a person is having trouble filling out an online form, it may be because they are unfamiliar with the terms, have selected the wrong template, do not have permission, or no one has been appointed as the responsible person. Further training would only cover some of the possible reasons. This is a hypothetical case; however, it can be seen that for the same visible problem, there are not always the same solutions. The list of people to be involved in the work and any relevant technical staff need to be specified.

Therefore, small private healthcare organizations can start small; pick one necessary daily task, note the problems that arise in work, and then select support to address these specific problems. This is the proposed management approach, not evidence that a more limited scope is always preferable. In some cases, changes need to be made to many links in the process. Considering dependencies, service continuity and risk, pay attention to the order of implementation and do not use the rule that requires the precedence of administrative procedures over clinical ones.

The evaluation should not only check the login status and participation in the training. Potential areas for further investigation are the completion of relevant tasks, reasonable handling of exceptions, the clarity of handovers, and the additional support staff still need. The above indicators are based on the operational definition of adaptation and have not been validated. The act of asking for help can be seen as a form of responsible adaptation in itself, and thus, improvement should not be solely based on the number of questions asked. To understand the actual meaning of the changes in the above indicators, some observations and feedback sessions may need to be organized for the staff.

The Limitations in Evidence and Future Research Directions.

There are some limitations in the review; because it started with a selected bibliography and focused solely on English-language materials, there is a risk of selection bias, and thus some important or local research may have been excluded. Access to the original materials is limited, and in some cases, only abstracts or accessible excerpts were available for review. The literature consists of qualitative research, reviews and discussions in specific contexts, and the different study designs do not provide comparable evidence. Furthermore, the primary studies included in some reviews may overlap, and the technology, environment and results differ; therefore, no quantitative comparison of these factors or interventions was attempted in this review.

First and foremost, the evidence from small private outpatient clinics is still very scarce in this specific set of studies. The results of research at an academic institution, private hospitals and national EHR data do not establish the actual

situation in a small clinic. This indicates a deficiency in the current body of evidence, not that no related studies have been conducted. In the future, interviews and observations of the workflow, as well as a pilot study at the clinic level could be conducted to examine the difficulties mentioned above and improve the proposed applications. Future research should distinguish the attributes of the staff from the organizational environment while also examining their interaction, consider all reasons for a lack of adaptation, and then determine whether a particular intervention is necessary.

Summary.

The four categories of related research areas in the era of digital transformation of healthcare for workforce adaptation are individual readiness, workflow and sociotechnical fit, organizational support, and contextual conditions, which this narrative review examines. The main difference is between whether a person accepts or accesses a digital tool and whether they incorporate it into everyday work. Based on the above synthesis, small private healthcare organizations should consider their own needs and local circumstances to plan training, communication, peer support, adjustments to workflow, etc.

The review offers an organized framework to help in practical diagnosis and further research, but it is not evidence for an intervention model. Support should be provided according to the needs of the staff and, at the same time, feasible given the organization's resources and responsibilities. The actual effect of the proposed methods should be assessed after applying them in a clinic. In the future, research will focus on how people and their work arrangements interact, thus extending beyond observation of adoption to explore sustained changes in the workforce.

References

1 Kraus S, Schiavone F, Pluzhnikova A, Invernizzi AC. Digital transformation in healthcare: Analyzing the current state-of-research. Journal of Business Research. 2021;123:557-567.

2 Islam N, Rogers ES, Schoenthaler A, Thorpe LE, Shelley D. A cross-cutting workforce solution for implementing community-clinical linkage models. American Journal of Public Health. 2020;110(Suppl 2):S191-S193.

3 Afriyie ES, Bonney RA, Antwi LA-B, Yeboah M, Mensah KA. Implementation of electronic health record systems in private health facilities: A qualitative study in Ghana. Health Informatics Journal. 2026;32(2):14604582261460299.

4 Borges do Nascimento IJ, Abdulazeem H, Vasanthan LT, Martinez EZ, Zucoloto ML, Østengaard L, et al. Barriers and facilitators to utilizing digital health technologies by healthcare professionals. npj Digital Medicine. 2023;6:161.

5 Wosny M, Strasser LM, Hastings J. Experience of health care professionals using digital tools in the hospital: Qualitative systematic review. JMIR Human Factors. 2023;10:e50357.

6 Stoumpos AI, Kitsios F, Talias MA. Digital transformation in healthcare: Technology acceptance and its applications. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023;20(4):3407.

7 Krijgsheld M, Tummers LG, Scheepers FE. Job performance in healthcare: A systematic review. BMC Health Services Research. 2022;22:149.

8 Abou Hashish EA, Abdel Razek NM. Nurses' adaptation to digital transformation in healthcare: A grounded theory of progressive digital adaptation. Health Informatics Journal. 2026;32(2):14604582261440411.

9 Alotaibi N, Wilson CB, Traynor M. Enhancing digital readiness and capability in healthcare: A systematic review of interventions, barriers, and facilitators. BMC Health Services Research. 2025;25:500.

10 Kronlid C, Brantnell A, Elf M, Borg J, Palm K. Sociotechnical analysis of factors influencing IoT adoption in healthcare: A systematic review. Technology in Society. 2024;78:102675.

11 Alami H, Lehoux P, Papoutsi C, Shaw SE, Fleet R, Fortin J-P. Understanding the integration of artificial intelligence in healthcare organisations and systems through the NASSS framework: A qualitative study in a leading Canadian academic centre. BMC Health Services Research. 2024;24:701.

12 Bhyat R, Hagens S, Bryski K, Kohlmaier JF. Digital health value realization through active change efforts. Frontiers in Public Health. 2021;9:741424.

13 Wieslander L, Bäckström I, Häggström M. Participation in the digital transformation of healthcare: A review of qualitative studies. International Journal of Health Care Quality Assurance. 2024;37(3-4):68-84.

14 Berardi C, Antonini M, Jordan Z, Wechtler H, Paolucci F, Hinwood M. Barriers and facilitators to the implementation of digital technologies in mental health systems: A qualitative systematic review to inform a policy framework. BMC Health Services Research. 2024;24:243.

15 Laakkonen N, Jarva E, Hammarén M, Kanste O, Kääriäinen M, Oikarinen A, et al. Digital competence among healthcare leaders: A mixed-methods systematic review. Journal of Nursing Management. 2024;2024:8435248.

16 Nurgaliyeva Z, Spatayev Y, Syla S, Yessenbayev B. Paving the way to establishing the digital-friendly health and care information model in Kazakhstan. International Journal of Medical Informatics. 2024;192:105610.

17 Tornero Costa R, Adib K, Salama N, Davia S, Martínez Millana A, Traver V, et al. Electronic health records and data exchange in the WHO European region: A subregional analysis of achievements, challenges, and prospects. International Journal of Medical Informatics. 2025;194:105687.

18 Liang J, Li Y, Zhang Z, Shen D, Xu J, Zheng X, et al. Adoption of electronic health records (EHRs) in China during the past 10 years: Consecutive survey data analysis and comparison of Sino-American challenges and experiences. Journal of Medical Internet Research. 2021;23(2):e24813.

ҒТАМР 06.58.55

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКА ЖАҒДАЙЫНДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МАҚСАТЫНДАҒЫ ЖЕР УЧАСКЕЛЕРІН ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ТЕТІКТЕРІ

Г.А. Сапарова

ҚР Президентінің жанындағы мемлекеттік басқару Академиямының магистрант-түлегі, экономика және бизнес магистрі, Астана қ.

Мақалада Қазақстан Республикасының жасыл экономикаға көшуі және азық-түлік қауіпсіздігін нығайту міндеттері аясында ауыл шаруашылығы жерлерін тиімді пайдалануды қалыптастырудың теориялық және әдістемелік негіздері қарастырылады. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер учаскелерін пайдаланудың тиімділігін тек өндірістік нәтижелер арқылы бағалаудан бас тартып, жер ресурстарын пайдаланудың экономикалық нәтижелілігі мен экологиялық тұрақтылығын өзара байланыстыра қарастыратын кешенді тәсілді қолдану қажеттілігі негізделеді.

Түйін сөздер: ауыл шаруашылық мақсатындағы жерлер, жер ресурстары, жасыл экономика, азық-түлік қауіпсіздігі, экономикалық тиімділік, экологиялық тұрақтылық, жердің деградациясы.

Қазақстан Республикасының стратегиялық маңызы жоғары табиғи әрі экономикалық ресурстарына сөзсіз ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер жатады. Жер ресурстарын тиімді пайдалану агроөнеркәсіптік кешеннің дамуымен, ауылдық аумақтардың орнықтылығымен және елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етумен тікелей байланысты. Бұл өзгермелі әлемде ауыл шаруашылығы өндірісі жер және су ресурстарына жүктемесінің артуы, климаттық өзгерістер, топырақтың деградациясы және табиғи капиталды тиімді пайдалану қажеттілігі жағдайында дамып келеді. Осындай жағдайда жер пайдаланудың тиімділігін тек дақылдардың өнімділігі немесе өндірілген өнім мөлшері арқылы анықтайтын дәстүрлі тәсіл жеткіліксіз.

Ауыл шаруашылығы алқаптарының жоғары өнімділігі олардың тұрақты пайдаланылып отырғанын әрдайым білдіре бермейді. Егер өндіріс көлемінің ұлғаюы топырақ құнарлылығының төмендеуімен, эрозиялық үдерістердің күшеюімен, тұзданумен, жайылымдардың тозуымен немесе су ресурстарының

тиімсіз жұмсалуымен қатар жүрсе, қысқа мерзімде алынған экономикалық нәтиже жердің табиғи-өндірістік әлеуетінің біртіндеп төмендеуі есебінен қамтамасыз етілуі мүмкін.

Бұл мәселе Қазақстан республикасының жасыл экономика қағидаттарына көшу жағдайында ерекше өзектілікке ие. Жасыл трансформация табиғи ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруды, ресурсты үнемдейтін технологияларды енгізуді және шаруашылық қызметтің қоршаған ортаға кері әсерін төмендетуді талап етеді. Ауыл шаруашылығында бұл міндет экономикалық қайтарымды арттыра отырып, жер және су ресурстарының сарқылуына жол бермейтін жер пайдалану моделін қалыптастыруды қажет етеді.

Зерттеудің әдіснамалық негізін тұрақты даму тұжырымдамасы, жасыл экономика қағидаттары және жер ресурстарын тұрақты басқаруға қатысты заманауи ғылыми тәсілдерден тұруы шарт.

Зерттеудің ақпараттық базасы Қазақстан Республикасының ресми статистикалық деректерінен, жасыл экономика индикаторларынан, халықаралық ұйымдардың материалдарынан, сондай-ақ тұрақты жер пайдалану мәселелерін зерттеген отандық және шетелдік ғалымдардың ғылыми жарияланымдарынан қалыптастырылады.

Зерттеу барысында жүйелік және салыстырмалы талдау, ғылыми әдебиеттерді талдау мен синтездеу, статистикалық зерттеу, көрсеткіштерді топтастыру және алынған нәтижелерді жалпылау әдістері қолдану оң нәтижесін көрсетеді.

Жүйелік тәсіл жер пайдаланудың экономикалық және экологиялық сипаттамаларын біртұтас жүйенің өзара тәуелді элементтері ретінде зерделеуге мүмкіндік береді. Топтастыру әдісі тұрақтылық көрсеткіштерін экономикалық және экологиялық бағыттарға бөлу үшін пайдаланылды. Статистикалық талдау таңдалған көрсеткіштердің уақыт бойынша өзгерісін және аумақтық айырмашылықтарын анықтауға бағытталады.

Көрсеткіштерді іріктеу кезінде үш негізгі талап басшылыққа алынады: олардың тұрақты ауыл шаруашылығы жер пайдаланудың мазмұнымен тікелей байланысы, сандық тұрғыдан өлшеу мүмкіндігі және кейінгі практикалық апробация үшін ресми статистикалық ақпараттың қолжетімділігі.

Осыған байланысты ауыл шаруашылық жерелерін тиімді пайдалануды бағалау үшін бір-бірімен өзара байланысты экономикалық және экологиялық көрсеткіштерді пайдалану ұсынылады.

Кесте 1. Ауыл шаруашылық жерелерін тиімді пайдалануды бағалау үшін бір-бірімен өзара байланысты көрсеткіштер мен олардың сипаттамасы.

Көрсеткіштер тобының түрі	**Көрсеткіш атауы**	**Сипаттамасы**
Экономикалық	Негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі, ц/га	Жерді пайдаланудың өнімділігін сипаттайды
	Ауыл шаруашылығы	Өндірістің нақты нәтижесін

	дақылдарының жалпы түсімі, мың т	көрсетеді
	Өсімдік шаруашылығының жалпы өнімі	Жер пайдаланудың экономикалық нәтижелілігін сипаттайды
	Ауыл шаруашылығы жерлерінің өнімділігі	Жер ресурсын пайдалану тиімділігін көрсетеді
	Егістік алқабы, мың га	Жерді шаруашылық мақсатта пайдалану ауқымын сипаттайды
Экологиялық	Жайылым өсімдіктерінің деградациясы	Жайылымдардың тозу деңгейін көрсетеді
	Жайылым өсімдіктерінің өнімділігі	Табиғи мал азығы қорының жағдайын сипаттайды
	Топырақтың тұздану деңгейі	Жердің сапалық жағдайын бағалауға мүмкіндік береді
	Топырақ ресурстарының жағдайы	Жердің табиғи-өндірістік әлеуетінің сақталу деңгейін көрсетеді
	Минералдық және органикалық тыңайтқыштарды енгізу	Ауыл шаруашылығы қызметінің топырақ құнарлылығына ықпалын сипаттайды
	Суды пайдалану тиімділігі	Су ресурстарын пайдаланудың ұтымдылық дәрежесін көрсетеді

Екі көрсеткіштер тобын бір-бірінен бөлек емес, өзара байланыста талдау қағидатты мәнге ие. Мәселен, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі немесе жалпы өндіріс көлемінің өсуі оң экономикалық нәтижені білдіреді. Алайда мұндай өсім жердің сапалық жағдайының нашарлауымен қатар жүрсе, оны жер пайдаланудың тұрақтылығының жеткілікті дәлелі ретінде қабылдауға болмайды.

Топырақтың деградациясы, жайылым өнімділігінің төмендеуі, жердің тұзденуы және судың тиімсіз пайдаланылуы ағымдағы экономикалық көрсеткіштер оң болған күннің өзінде болашақтағы ауыл шаруашылығы өндірісінің әлеуетін шектеуі мүмкін.

Жасыл экономика тұрғысынан экономикалық және экологиялық мақсаттарды бір-біріне қарама-қарсы қою орынсыз. Жерді пайдалану тиімділігін арттыру ресурстарды үнемдеу, топырақ құнарлылығын сақтау, деградацияланған аумақтарды қалпына келтіру және ауыл шаруашылығы өндірісінің табиғи ресурстарға түсіретін қысымын азайтатын технологияларды қолдану арқылы жүзеге асырылуы тиіс.

Ұсынылып отырған тәсіл ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалану тұрақтылығын кейіннен сандық тұрғыдан кешенді бағалауға әдістемелік негіз қалыптастырады. Зерттеудің келесі кезеңінде жекелеген көрсеткіштерді нормалау және көпкритерийлі бағалау әдістерін пайдалану арқылы олардың салыстырмалы салмағын анықтау мүмкіндігі қарастырылады. Бұл Қазақстан өңірлерін салыстырмалы түрде талдауға және экономикалық нәтижелілік пен экологиялық тұрақтылықтың әртүрлі ара қатынасы қалыптасқан аумақтарды анықтауға мүмкіндік береді.

Қорытынылдай келе, жасыл экономика экономикалық және экологиялық мақсаттарды өзара үйлестіруге мүмкіндік беретін тұжырымдамалық негіз қалыптастырады. Бұл ретте ауыл шаруашылығы жерлерінің өнімділігін арттыру табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, олардың қалпына келу мүмкіндігін сақтау және қоршаған ортаға келетін кері әсерді барынша төмендету қағидаттарымен сабақтас болуы тиіс.

Зерттеуді одан әрі дамытудың перспективалық бағыты – экономикалық және экологиялық көрсеткіштерді нормалау, олардың салмақтық коэффициенттерін белгілеу және алынған әдістемені Қазақстан Республикасының өңірлері деңгейінде апробациялау негізінде ауыл шаруашылығы жерлерін тиімді пайдаланудың интегралдық көрсеткішін әзірлеу. Мұндай бағалау өңірлерді тұрақтылық деңгейі бойынша саралауға, сондай-ақ жер ресурстарын сақтауға, жасыл экономиканы дамытуға және елдің азық-түлік қауіпсіздігін нығайтуға бағытталған жерге орналастыру және ұйымдастырушылық-экономикалық шараларды ғылыми тұрғыдан негіздеуге мүмкіндік береді.

Қолданылған әдебиеттер

Қазақстан республикасы стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросы, https://stat.gov.kz/.

Қазақстан Республикасы Президентінің «Қазақстан Республикасының “жасыл экономикаға” көшуі жөніндегі тұжырымдама туралы» Қазақстан Республикасы Президентінің 2013 жылғы 30 мамырдағы Жарлығы № 577.

БҰҰ-ның Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы, https://www.fao.org/food-systems/ru/.

SRSTI 06.54.31

DIGITAL TECHNOLOGIES AS DRIVERS OF TECHNOLOGY INNOVATION MANAGEMENT

Zhao Jie
Doctor of Business Administration (DBA), Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

This paper examines digital technologies as strategic drivers of technology innovation management. It argues that artificial intelligence, big data analytics, cloud computing, digital platforms, the Internet of Things, and digital twins are not merely operational tools, but key resources that reshape innovation processes and organizational capabilities. The paper first clarifies the conceptual foundations of digital technologies and technology innovation management, and then analyzes the mechanisms through which digital technologies influence innovation activities. These mechanisms include data-driven decision-making, knowledge integration, R&D enhancement, process efficiency, and open innovation ecosystems. The study also discusses managerial implications and challenges, including the need to develop dynamic digital capabilities, redesign organizational structures, strengthen data governance, manage cybersecurity risks, and cultivate digital talent. Overall, the paper suggests that digital technologies transform technology innovation management from a closed and linear process into a more open, collaborative, and data-driven system.

Keywords: Digital technologies, Technology innovation management, Digital transformation, Innovation capabilities, Open innovation.

In recent years, digital technologies have become increasingly important drivers of organizational innovation and competitive advantage. Technologies such as artificial intelligence, big data analytics, cloud computing, the Internet of Things, blockchain, digital platforms, and digital twins are no longer limited to improving operational efficiency. Instead, they are reshaping how firms identify technological opportunities, organize innovation resources, develop new products and services, and coordinate innovation activities across organizational boundaries. As a result, technology innovation management is undergoing a fundamental transformation from a relatively linear and internally focused process toward a more data-driven, collaborative, and ecosystem-oriented model.

Against this background, understanding the role of digital technologies in technology innovation management has become an important research issue.

Traditional approaches to innovation management often emphasize R&D investment, internal knowledge creation, technology acquisition, and commercialization. However, the digital era has introduced new conditions for innovation, including real-time data availability, platform-based collaboration, intelligent decision-making, and rapid experimentation. These changes require firms to reconsider how innovation strategies are formulated, how knowledge is integrated, how R&D processes are managed, and how technological outcomes are commercialized.

This paper examines digital technologies as strategic drivers of technology innovation management. It first clarifies the conceptual foundations of digital technologies and technology innovation management, and then reviews relevant literature on digital transformation and innovation. Building on this foundation, the paper analyzes the mechanisms through which digital technologies influence innovation management, including data-driven decision-making, knowledge sharing, R&D enhancement, process efficiency, and open innovation ecosystems. Finally, the paper discusses the managerial implications and challenges associated with the use of digital technologies, with particular attention to digital capabilities, organizational restructuring, data governance, cybersecurity, talent development, and ethical risks. By doing so, the paper aims to provide a systematic understanding of how digital technologies transform the processes, capabilities, and outcomes of technology innovation management.

Conceptual Foundations and Literature Review.

This section establishes the conceptual basis for understanding digital technologies as drivers of technology innovation management. In this study, digital technologies refer to a broad set of technologies, including artificial intelligence, big data analytics, cloud computing, the Internet of Things, blockchain, digital platforms, and digital twins. These technologies are characterized by connectivity, datafication, intelligence, modularity, and scalability, which enable firms to collect, process, share, and recombine knowledge more effectively. Rather than functioning merely as operational tools, digital technologies increasingly reshape how firms identify technological opportunities, organize innovation activities, and create value through new products, services, and business models.

Technology innovation management refers to the systematic management of innovation-related activities, including innovation strategy, R&D management, technology acquisition, knowledge integration, product development, commercialization, and innovation performance evaluation. In the digital era, these activities are becoming more data-driven, collaborative, and ecosystem-oriented. Appio et al. [1] argue that the relationship between digital transformation and innovation management should be understood across multiple levels of analysis, because digital technologies influence not only firms' internal innovation processes but also inter-organizational collaboration and broader innovation ecosystems.

Existing literature has examined digital transformation from different theoretical perspectives, including strategy, organizational change, dynamic capabilities, and innovation management. Hanelt et al. [2] show that digital

transformation research is extensive but fragmented, emphasizing the need to clarify how digital technologies change organizational structures, strategic choices, and innovation-related capabilities. Similarly, Nambisan et al. [3] highlight that digital technologies transform innovation by increasing openness, generativity, and the recombination of knowledge across organizational and industrial boundaries.

However, despite these contributions, existing studies have not fully explained the specific mechanisms through which digital technologies influence technology innovation management. Much prior research focuses on the general impact of digital transformation on firm performance or organizational change, while less attention has been paid to how digital technologies reshape concrete innovation management activities such as R&D decision-making, knowledge integration, technology commercialization, and innovation ecosystem coordination. Therefore, this paper addresses this gap by examining digital technologies not only as technological resources, but also as strategic drivers that transform the processes, capabilities, and outcomes of technology innovation management.

Mechanisms Through Which Digital Technologies Drive Technology Innovation Management.

Digital technologies drive technology innovation management by reshaping the ways in which firms make innovation decisions, organize knowledge resources, develop products and services, and coordinate external innovation networks. Their influence should not be understood merely as the adoption of new technological tools, but rather as a transformation of the underlying mechanisms through which innovation activities are planned, executed, and evaluated.

One important mechanism lies in the improvement of innovation decision-making. Big data analytics, artificial intelligence, and cloud-based information systems enable firms to collect, process, and interpret large volumes of market, technological, and customer data in real time. These capabilities allow firms to identify emerging technological opportunities more accurately, evaluate R&D alternatives more systematically, and allocate innovation resources more effectively. Urbinati et al. [4] argue that digital transformation reshapes the innovation process through orchestration mechanisms that help firms coordinate resources, actors, and knowledge. From this perspective, digital technologies reduce information asymmetry and uncertainty in innovation management, thereby supporting more evidence-based and strategically aligned innovation decisions.

Digital technologies also transform knowledge creation and integration within and beyond organizational boundaries. Digital platforms, collaborative systems, and data infrastructures facilitate the connection of internal departments, external partners, suppliers, customers, and research institutions. As knowledge becomes more accessible and transferable, firms are better able to combine dispersed expertise and generate new technological solutions. Innovation management therefore becomes less dependent on isolated R&D units and more oriented toward interactive, cross-functional, and network-based collaboration.

The impact of digital technologies is particularly evident in R&D and product innovation. Artificial intelligence can support technology search, idea generation, design optimization, and innovation evaluation, while digital twins allow firms to simulate, test, and refine products or processes before physical implementation. Haefner et al. [5] suggest that AI has significant implications for innovation management because it can automate analytical tasks while augmenting human decision-making in complex innovation contexts. In a similar way, digital twins enhance experimentation and learning by creating virtual representations of products, processes, or systems. Holopainen et al. [6] show that digital twins create new innovation opportunities by improving experimentation, learning, and the development of advanced product-service solutions.

Beyond improving R&D activities, digital technologies contribute to greater innovation process efficiency. Automation tools, agile development methods, real-time feedback systems, and digital project management platforms shorten development cycles and reduce coordination costs. Firms can test prototypes more rapidly, respond to user feedback more effectively, and adjust innovation activities with greater flexibility. This is especially important in industries characterized by short product life cycles, high technological uncertainty, and rapidly changing customer expectations.

At the ecosystem level, digital technologies expand the scope of open innovation and collaborative value creation. Digital platforms enable firms to access external knowledge, coordinate complementary resources, and engage with users, suppliers, universities, start-ups, and other ecosystem actors. As a result, technology innovation management moves beyond internal R&D control and becomes a process of managing interconnected innovation networks. Digital technologies therefore enhance innovation performance not only by improving internal efficiency, but also by strengthening firms' ability to collaborate, experiment, and create value across organizational boundaries.

Managerial Implications and Challenges.

The integration of digital technologies into technology innovation management has significant implications for managerial practice. Digital technologies should not be viewed simply as technical tools for improving operational efficiency; rather, they should be understood as strategic resources that reshape innovation strategy, organizational capabilities, decision-making processes, and value creation models. To capture the value of technologies such as artificial intelligence, big data analytics, cloud computing, the Internet of Things, and digital platforms, firms need to integrate them into the entire innovation management process, including R&D planning, knowledge integration, product development, commercialization, and innovation performance evaluation.

A key managerial implication is that firms must develop dynamic digital capabilities. These capabilities enable organizations to identify technological opportunities, mobilize digital resources, and reconfigure existing routines in response to changing market and technological conditions. Verhoef et al. [7]

emphasize that digital transformation requires not only the adoption of digital technologies, but also the development of appropriate organizational assets, capabilities, structures, and performance measures. In the context of technology innovation management, this means that firms should strengthen data analytics capabilities, platform coordination capabilities, technology integration capabilities, and agile innovation capabilities. These capabilities can help managers make more accurate innovation decisions, improve R&D resource allocation, accelerate experimentation, and enhance the commercialization potential of technological outcomes.

Digital technologies also require firms to redesign their organizational structures and governance mechanisms. Traditional hierarchical structures may hinder the speed, flexibility, and cross-functional coordination required for digital innovation. Therefore, firms should establish interdisciplinary innovation teams, promote collaboration among R&D, marketing, production, information technology, and strategy departments, and create governance mechanisms that support rapid decision-making and knowledge sharing. Konopik et al. [8] argue that organizational capabilities play a central role in mastering digital transformation, as firms need to coordinate capabilities across multiple organizational domains. For managers, this implies that digital innovation should be governed as an organization-wide transformation process rather than as an isolated IT project.

At the same time, the use of digital technologies in innovation management introduces a range of managerial challenges. Data governance, privacy protection, cybersecurity, technological uncertainty, digital talent shortages, ethical risks, and organizational resistance may limit the effectiveness of digital innovation initiatives. As innovation activities become increasingly dependent on digital infrastructures and data-driven systems, firms must ensure that data are accurate, secure, transparent, and used in a responsible manner. Saeed et al. [9] highlight that digital transformation creates cybersecurity challenges that are closely associated with business resilience. Therefore, cybersecurity, privacy protection, and data governance should be treated as strategic management issues rather than purely technical problems.

Addressing these challenges requires a balanced managerial approach that combines innovation exploration with risk control. Firms should establish clear digital governance frameworks, define responsibilities for data ownership and cybersecurity, and develop internal standards for the ethical use of digital technologies. They should also invest in digital talent development by training employees who can combine technological knowledge with innovation management skills. In addition, managers need to reduce organizational resistance by communicating the strategic value of digital innovation, encouraging employee participation, and building a culture that supports experimentation and learning.

Overall, digital technologies create both opportunities and challenges for technology innovation management. Their value depends not only on technological investment, but also on whether firms can develop the capabilities, structures, governance systems, and cultural conditions needed to support digital innovation. Firms that successfully align digital technologies with innovation strategy are more

likely to improve innovation efficiency, strengthen collaborative capabilities, manage technological uncertainty, and build sustainable competitive advantage.

Conclusion.

This paper has examined how digital technologies function as strategic drivers of technology innovation management. The analysis shows that technologies such as artificial intelligence, big data analytics, cloud computing, digital platforms, and digital twins are not merely operational tools, but key resources that reshape innovation decision-making, knowledge integration, R&D processes, product innovation, and open innovation ecosystems. By enabling data-driven decisions, faster experimentation, cross-functional collaboration, and ecosystem-based value creation, digital technologies transform technology innovation management from a relatively closed and linear process into a more open, networked, and adaptive system.

At the same time, the value of digital technologies depends on how effectively firms integrate them with innovation strategy, organizational capabilities, and governance mechanisms. Firms need to develop dynamic digital capabilities, redesign organizational structures, strengthen data governance, address cybersecurity and ethical risks, and cultivate digital talent. Although this paper provides a conceptual understanding of the mechanisms through which digital technologies influence technology innovation management, future research could further examine these mechanisms through empirical studies across different industries, firm sizes, and institutional contexts.

References

Appio F. P., Frattini F., Petruzzelli A. M., Neirotti P. Digital transformation and innovation management: A synthesis of existing research and an agenda for future studies // Journal of Product Innovation Management. 2021. Vol. 38, no. 1. P. 4–20.

Hanelt A., Bohnsack R., Marz D., Antunes Marante C. A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change // Journal of Management Studies. 2021. Vol. 58, no. 5. P. 1159–1197.

Nambisan S., Wright M., Feldman M. The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes // Research Policy. 2019. Vol. 48, no. 8. Article 103773.

Urbinati A., Manelli L., Frattini F., Bogers M. L. A. M. The digital transformation of the innovation process: Orchestration mechanisms and future research directions // Innovation: Organization & Management. 2022. Vol. 24, no. 1. P. 65–85.

Haefner N., Wincent J., Parida V., Gassmann O. Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda // Technological Forecasting and Social Change. 2021. Vol. 162. Article 120392.

Holopainen M., Saunila M., Rantala T., Ukko J. Digital twins' implications for innovation // Technology Analysis & Strategic Management. 2024. Vol. 36, no. 8. P. 1779–1791.

Verhoef P. C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Qi J., Fabian N., Haenlein M. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda // Journal of Business Research. 2021. Vol. 122. P. 889–901.

Konopik J., Jahn C., Schuster T., Hoßbach N., Pflaum A. Mastering the digital transformation through organizational capabilities: A conceptual framework // Digital Business. 2022. Vol. 2, no. 2. Article 100019.

Saeed S., Suayyid S. A., Al-Ghamdi M. S., Al-Muhaisen H., Almuhaideb A. M. Digital transformation and cybersecurity challenges for businesses resilience: Issues and recommendations // Sensors. 2023. Vol. 23, no. 15. Article 6666.

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ОТРАСЛЬ ТЕХНОЛОГИИ

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES OF THE INDUSTRY

SRSTI 38.63.53

IOT-BASED SOIL PH MONITORING FOR GEOTECHNICAL ENGINEERING: A REVIEW

M.M. Yermekov
Master's student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana

This review examines recent developments in IoT-based soil pH monitoring systems with a focus on their applicability to construction geotechnical engineering tasks. The transition from conventional laboratory-based measurements to sensor-driven, real-time monitoring architectures is analyzed. Particular attention is given to system configurations utilizing microcontrollers, cloud platforms, and multi-parameter sensing. The reviewed studies demonstrate the potential of IoT solutions to enhance data continuity and scalability, while also highlighting current limitations related to sensor durability and calibration under complex geotechnical conditions.

Keywords: Soil pH monitoring, Internet of Things (IoT), Geotechnical engineering, Smart sensors, Construction monitoring, Real-time data acquisition, Sensor calibration, Soil chemical properties, multi-parameter sensing, Data scalability.

In geotechnical engineering, monitoring technologies are increasingly applied to enhance structural reliability and reduce the likelihood of critical failures. Continuous tracking of soil characteristics allows specialists to identify unfavorable environmental changes, evaluate deformation tendencies, and adjust engineering decisions to protect underground structures and foundation systems. While traditional approaches – field sampling and laboratory tests – provide reliable data, they demand significant resources and do not support continuous, real-time control, which limits their usefulness on construction sites where conditions evolve rapidly.

With the rapid growth of IoT technologies, wireless sensor networks have become widespread tools for automated measurement of soil moisture, temperature, deformation, electrical conductivity, and similar parameters. These IoT-based solutions improve both spatial and temporal resolution, reduce energy consumption, and allow integration of all collected data into digital analytical platforms.

In recent years, particular attention has been given to monitoring soil chemical conditions, especially pH, since it influences corrosion activity, changes in mineral composition, reactivity, and the long-term performance of construction materials. Numerous studies confirm that fluctuations in pH significantly affect both

mechanical and physicochemical soil behavior, impacting the safety and durability of structural elements.

However, many existing IoT pH-monitoring systems were originally designed for agriculture or environmental research and therefore do not fully satisfy geotechnical demands. Challenges include long-term sensor stability in aggressive subsurface environments, errors caused by moisture variability or electrical conductivity, calibration complexity, and maintaining stable wireless communication when sensors are embedded underground. There is also a lack of comprehensive data on using pH monitoring directly at construction sites or integrating such information into digital geotechnical models.

Given the increasing need for high-precision, long-term soil monitoring in the construction sector, it is important to summarize existing research and determine the potential of IoT-driven pH monitoring for geotechnical tasks.

The objective of this review is to assess the current development of IoT systems for soil pH measurement, covering sensor types, calibration techniques, IoT architecture, communication protocols, data-processing algorithms, and practical laboratory and field applications, while also identifying limitations and future research needs. The review covers studies published over the last decade, including advances in sensor engineering, wireless technologies, digital-twin integration, and evaluation of how soil chemical processes influence engineering safety.

Methods and Materials.

This study adopts a structured literature review methodology to analyze recent advancements in IoT-based soil pH monitoring systems and their applicability to construction geotechnical engineering tasks. The review focuses on peer-reviewed journal articles indexed in international scientific databases, primarily Scopus, IEEE Xplore, ScienceDirect, and ASCE Library. The selected studies were analyzed with respect to system architecture, sensor technologies, data acquisition strategies, and their potential relevance to geotechnical monitoring applications.

The methodological approach emphasizes qualitative comparative analysis rather than quantitative meta-analysis, as the reviewed studies differ significantly in terms of experimental setup, application domain, and performance indicators. Special attention is given to identifying technological trends, limitations, and research gaps that are critical from a geotechnical engineering perspective.

In the reviewed literature, IoT-based soil pH monitoring systems generally follow a layered architecture consisting of sensing, data acquisition, communication, and data processing layers (Figure 1). In the article presented by Rahman et al. [1], the system architecture includes electrochemical pH sensors connected to a microcontroller unit, which transmits data to a web-based platform for real-time visualization and analysis. This modular architecture allows for scalability and remote accessibility, which are essential features for monitoring large construction sites.

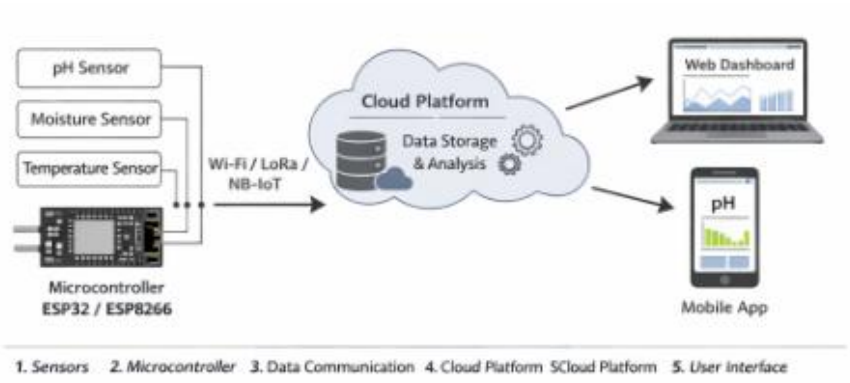


Figure 1. IoT-based soil pH monitoring architecture [1].

Authors Sutomo et al. [2] considered a similar layered architecture, integrating pH and soil moisture sensors with an Android-based application. Their system demonstrates the feasibility of mobile-oriented interfaces for real-time soil condition assessment. However, the authors primarily focused on agricultural use cases, where environmental loads and mechanical stresses are minimal compared to those encountered in construction geotechnical applications.

In the work shown by Ula et al. [3], a compact IoT monitoring unit was developed using low-power microcontrollers and wireless data transmission. While the proposed architecture achieved reliable data acquisition, the study highlighted challenges related to sensor drift and signal stability over extended monitoring periods. From a geotechnical perspective, such challenges become more pronounced due to soil heterogeneity and variable stress conditions.

Taken together, existing architectures demonstrate strong potential for adaptation to geotechnical tasks; however, they often require reinforcement of hardware components, improved enclosure design, and enhanced communication reliability to function effectively in harsh construction environments.

Electrochemical pH sensors are the most commonly used sensing elements in IoT-based soil monitoring systems. These sensors operate based on the measurement of hydrogen ion activity and are typically deployed together with auxiliary sensors, such as moisture and temperature sensors, within a single sensing unit **(Figure 2)**. In several reviewed studies, pH sensors were directly inserted into soil samples to obtain real-time acidity measurements [4].

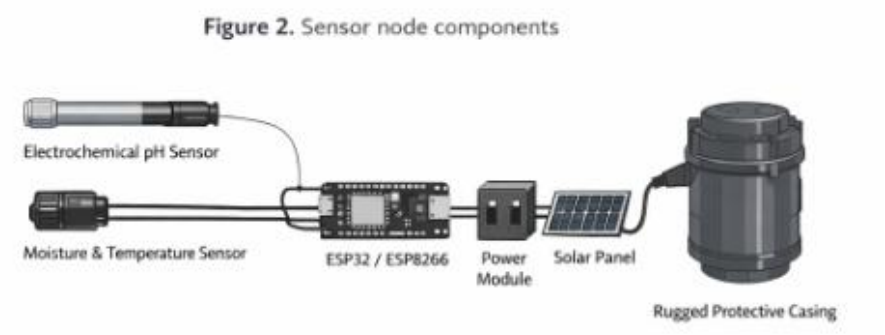


Figure 2. Sensor node components [4].

Despite their widespread use, electrochemical pH sensors exhibit limitations that are particularly relevant to geotechnical engineering. Sensor accuracy can be affected by soil moisture content, temperature fluctuations, and electrical conductivity. Li et al. [5] emphasized that variations in soil salinity and ion concentration may introduce measurement errors if appropriate compensation algorithms are not applied.

Furthermore, long-term deployment of pH sensors in dense or clay-rich soils may lead to mechanical damage, fouling, or calibration drift. While these issues are less critical in short-term agricultural monitoring, they pose significant challenges for geotechnical applications, where monitoring periods may extend over months or years. Consequently, the reviewed literature indicates a growing need for robust sensor housings, protective coatings, and periodic recalibration strategies.

Microcontrollers serve as the core processing units in IoT-based monitoring systems. The majority of reviewed studies employ ESP32 or ESP8266 microcontrollers due to their low power consumption, integrated wireless communication modules, and cost-effectiveness. In the article presented by Rahman et al. (2023) [1], the ESP32 platform was selected to support simultaneous data acquisition from multiple sensors and real-time data transmission to a cloud server.

Authors Sutomo et al. (2025) [2] utilized the ESP8266 microcontroller, highlighting its suitability for low-cost monitoring solutions. However, the limited number of input channels and reduced processing capacity of ESP8266 may restrict its applicability in complex geotechnical monitoring systems requiring multi-depth or multi-parameter measurements.

From a geotechnical engineering standpoint, microcontrollers must ensure stable operation under variable temperature and humidity conditions, as well as resistance to electromagnetic interference commonly present on construction sites. The reviewed studies suggest that while ESP-based platforms are suitable for prototype development, further research is required to assess their long-term reliability in field-scale geotechnical applications.

Wireless communication is a critical component of IoT-based monitoring systems. Most reviewed studies rely on Wi-Fi-based data transmission due to its simplicity and high data throughput. However, several authors have noted that Wi-Fi connectivity may be unreliable in remote construction areas or underground environments.

Alternative communication technologies, such as LoRaWAN and NB-IoT, have been proposed to address these limitations. These low-power wide-area network (LPWAN) technologies enable long-range communication with minimal energy consumption (Figure 3), making them suitable for distributed sensor networks. Nevertheless, their lower data transmission rates may limit real-time monitoring resolution.

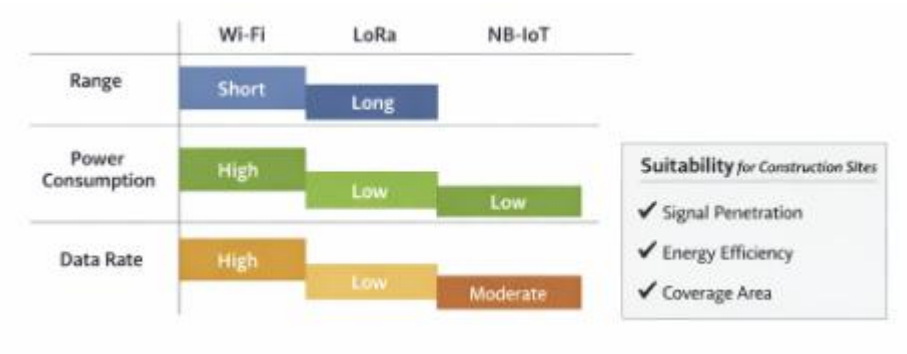


Figure 3. Comparison of communication technologies [2].

For geotechnical engineering applications, the choice of communication technology must balance data frequency, transmission range, and energy efficiency. The reviewed literature indicates that hybrid communication architectures may offer a practical solution, combining short-range communication for local data collection with long-range transmission for centralized data processing.

Cloud-based platforms play a central role in data storage, processing, and visualization. In the reviewed studies, cloud services are used to aggregate sensor data, generate real-time dashboards, and support historical trend analysis. Some authors have integrated basic machine learning algorithms to identify anomalies or predict future soil conditions.

Rahman et al. [1] demonstrated the potential of cloud-based analytics for automated interpretation of soil pH data. However, the applicability of such approaches to geotechnical engineering remains limited due to the lack of domain-specific models that account for mechanical loading, soil stratification, and construction-induced disturbances.

From a geotechnical perspective, data visualization tools must be capable of integrating chemical monitoring results with other geotechnical parameters, such as settlement, pore pressure, and deformation. The reviewed literature suggests that future IoT platforms should prioritize interoperability with existing geotechnical monitoring systems.

Although the reviewed IoT-based soil pH monitoring systems demonstrate technical feasibility, their direct application to construction geotechnical engineering remains limited. Most systems have been validated under controlled or shallow soil conditions, with limited consideration of deep soil layers, high confining stresses, and construction-induced vibrations.

In several studies, the authors acknowledged that adapting IoT monitoring systems to geotechnical applications requires enhanced sensor durability, improved calibration procedures, and integration with geotechnical instrumentation. These requirements highlight the need for interdisciplinary collaboration between sensor engineers, geotechnical engineers, and data scientists.

In summary, the reviewed methods and materials provide a solid foundation for the development of advanced soil pH monitoring systems. However, significant methodological improvements are required to ensure reliable performance under the

complex physical and chemical conditions encountered in construction geotechnical engineering.

Results.

A number of studies have demonstrated that IoT-based soil pH monitoring systems are capable of providing continuous real-time observations, which is essential for assessing the dynamic evolution of soil chemical properties. The application of microcontrollers such as ESP32 and ESP8266 in combination with cloud-based platforms significantly increases data acquisition frequency and ensures system scalability over large monitoring areas [6].

Experimental findings further indicate that integrating pH sensors with additional sensing units, such as soil moisture and temperature sensors, enhances the overall informational value of the monitoring process. This multi-parameter approach enables a more comprehensive understanding of the relationships between physicochemical soil characteristics and soil behavior under applied loads [6].

IoT-based architectures offer significant advantages over conventional soil monitoring methods, including automated data acquisition, remote accessibility, and adaptability to diverse operational conditions. These features are particularly relevant for both agricultural applications and construction geotechnical engineering.

Nevertheless, effective implementation in geotechnical practice requires the use of more specialized and durable sensors, as well as well-designed calibration and compensation algorithms. Such algorithms are necessary to account for the influence of external factors–such as soil electrical conductivity and temperature–that may affect the accuracy and long-term stability of pH measurements.

In conclusion, IoT-based soil pH monitoring systems represent an innovative approach capable of significantly improving the control and analysis of soil chemical characteristics in construction-related geotechnical engineering tasks. System architectures incorporating microcontrollers such as ESP32 and ESP8266, cloud-based platforms, and mobile interface integration enable efficient and continuous data acquisition that can be adapted to complex engineering environments.

The results of the reviewed studies indicate that IoT platforms can provide high data acquisition rates, scalability, and integration with additional soil parameters. These features make such systems potentially valuable not only for agricultural applications but also for assessing soil stability, predicting changes in mechanical properties, and mitigating engineering risks. Nevertheless, widespread implementation in construction geotechnical engineering requires further research focused on the development of specialized pH sensors resistant to harsh operating conditions, as well as robust calibration methodologies that account for the specific physicochemical characteristics of soils.

References

1 A. Rahman, S. Hadi, и E. Prasetyo, «The Monitoring System of Soil pH Factor Using IoT Webserver and Machine Learning», Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol., т. 13, вып. 2, сс. 652–660, 2023, doi: 10.18517/ijaseit.13.2.18745.

2 B. Sutomo, T. A. Saputri, и I. W. Satria, «Utilizing IoT Technology for Soil Moisture Management through Integration of pH and Moisture Sensors in an Android Application», Int. J. Softw. Eng. Comput. Sci., 2025.

3 M. Ula, D. Nugraha, и R. Hidayat, «System Monitoring Soil pH and Moisture Based on IoT», Brill. Res. Artif. Intell., т. 5, вып. 1, сс. 45–54, 2024, doi: 10.47709/brilliance.v5i1.5974.

4 H. Zhang, P. Liu, и Y. Chen, «IoT-Based Real-Time Monitoring of Soil Chemical Properties», Sensors, т. 21, вып. 9, с. 3021, 2021, doi: 10.3390/s21093021.

5 X. Li, Y. Wang, и L. Zhang, «Internet of Things and Smart Sensors in Agriculture: Scopes and Challenges», Results Eng., т. 18, с. 100630, 2023, doi: 10.1016/j.rineng.2023.100630.

6 B. Sutomo, T. A. Saputri, и I. W. Satria, «Utilizing IoT Technology for Soil Moisture Management through Integration of pH and Moisture Sensors in an Android Application», Int. J. Softw. Eng. Comput. Sci., 2025.

SRSTI 38.53.17

OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF DETERMINING THE GRANULOMETRIC COMPOSITION OF SOIL USING MACHINE LEARNING METHODS

N.S. Jubatyrov
Master's student, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana

The determination of soil particle size distribution (PSD), or granulometric composition, is a fundamental analysis in soil science, geotechnics, and agriculture. Traditional methods like sieving, pipette, and hydrometer are labor-intensive, time-consuming, and can yield operator-dependent results. While instrumental methods like laser diffraction offer speed, their results often require calibration against traditional standards. This review synthesizes recent research on the application of Machine Learning (ML) methods to optimize the entire process of granulometric analysis. We examine studies where ML bridges the gap between modern rapid techniques and established standard methods, directly predicts PSD from novel data sources (e.g., images, hyperspectral data), and automates soil texture classification. The evidence indicates that ML, particularly convolutional neural networks (CNNs), can significantly enhance efficiency, accuracy, and objectivity. Key challenges include the need for extensive, high-quality calibration datasets and the development of robust, generalizable models. The integration of ML promises a new paradigm for high-throughput, precise soil texture characterization.

Keywords: Soil Particle Size Distribution, Granulometric Composition, Machine Learning, Laser Diffraction, Image Analysis, Convolutional Neural Network, Soil Texture Classification.

Soil is a complex, heterogeneous, and life-sustaining natural resource. Its behavior and functionality are fundamentally governed by its physical composition, most notably the relative proportions of particles of different sizes–a property known as soil texture or granulometric composition. These particles are categorized into three main fractions: sand (0.05–2.0 mm), silt (0.002–0.05 mm), and clay (<0.002 mm). The specific distribution of these fractions dictates critical soil properties including hydraulic conductivity, water retention, nutrient-holding capacity, susceptibility to erosion, and mechanical strength. Consequently, an accurate determination of the particle size distribution (PSD) is a prerequisite for informed decision-making in agriculture, civil engineering, environmental management, and

land-use planning. International standards and guidelines provide the formal framework for soil description and classification, universally recognizing granulometric composition as a master diagnostic property [1-2].

Despite its critical importance, the conventional process of determining PSD faces significant challenges. Standardized methods, including sieving for the sand fraction and sedimentation techniques like the pipette and hydrometer methods for silt and clay, are well-established but inherently slow, labor-intensive, and require a high degree of technical skill [3]. The pursuit of faster analytical techniques, such as laser diffraction, introduces new complexities, as differences in underlying measurement principles often lead to results that are not directly comparable with legacy sedimentation data. This creates a persistent “calibration gap” that hampers the seamless integration of rapid technologies into established practice.

This context underscores the relevance of the present review. In recent years, machine learning (ML) has emerged as a transformative force across scientific disciplines, offering powerful tools for modeling complex, non-linear relationships and extracting patterns from multidimensional data. The application of ML in soil science is rapidly expanding, presenting a unique opportunity to re-imagine and optimize the workflow for granulometric analysis. Therefore, the primary goal of this review is to systematically examine and synthesize the current state of research at this promising intersection. It specifically aims to analyze how ML is being deployed to calibrate modern instruments against traditional standards, to predict PSD directly from novel proximal sensing data like images, and to automate soil texture classification, thereby assessing the potential of ML to enhance the speed, accuracy, and accessibility of this fundamental soil characterization process.

Materials and Methods.

The literature for this review was analyzed and categorized based on the primary role of Machine Learning in the granulometric determination workflow. The sources reviewed form the core of this analysis and are grouped as follows to reflect the main research avenues.

Foundational and traditional methods.

These sources establish the standard procedures and classification frameworks against which new methods are validated. This includes international standards [1], which provide the global framework for soil identification and classification, and guidelines [2], which offer detailed protocols for soil description. Historical national standards, such as GOST 12536-1979 [3], detail specific laboratory methods for granulometric and microaggregate composition. Furthermore, ongoing research continues to refine these classical techniques. For instance, Beretta et al. [4] proposed modifications to the traditional hydrometer method to improve its precision and practicality, while Mozaffari et al. [5] explored a radical simplification, suggesting that a single hydrometer reading could be used with a regression function to reliably estimate clay content, dramatically reducing analysis time.

Instrumental method calibration studies.

This category focuses on the comparison between laser diffraction (LD) and traditional methods, explicitly identifying the calibration problem that ML is well-suited to solve. The work by Callesen et al. [6] provides a comprehensive method comparison for Nordic and Baltic forest soils, highlighting that discrepancies are significant and context-dependent, varying with soil type and organic matter content. Similarly, Svensson et al. [7] directly investigated pathways to obtain LD results compatible with sieve and pipette methods, concluding that simple linear corrections are insufficient, thereby framing the need for more sophisticated calibration approaches.

Machine learning for granulometric analysis.

This is the core category for the review, subdivided by input data type. Research here moves beyond comparative studies to active implementation of ML algorithms.

ML for LD calibration: this involves using ML to establish complex transfer functions between LD-derived PSD curves and reference pipette or sieve data, moving towards sample-specific, non-linear calibration.

ML for image-based PSD prediction: this approach utilizes computer vision and Convolutional Neural Networks (CNNs) to predict PSD from photographs. Hassan et al. [8] successfully applied this for size characterization of gravel particles, automating a manual sieving task. Soranzo et al. [9] advanced this concept significantly by developing a CNN to predict the entire PSD curve of soil from close-range images of disturbed samples, implying that visual texture holds latent information about particle size distribution.

ML for soil texture classification: this stream applies ML to classify soil directly into textural classes (e.g., sandy loam) from various sensor data, potentially bypassing PSD curve generation. Examples include using 1D-CNNs on hyperspectral data [10] and applying algorithms like Random Forest to Cone Penetration Test (CPT) signals [11].

Table 1. Categorization of reviewed studies by ML application.

ML Application Focus	Input Data	ML Method Highlighted
Calibration (LD to Pipette) [7]	LD PSD, Soil Properties	(Implied regression/ML)
Image-Based PSD [8, 9]	Close-range gravel/soil images	Convolutional Neural Network (CNN)
Texture Classification [10, 11]	Hyperspectral data; CPT signals	1D-CNN, various classifiers (RF, SVM, etc.)
Related Optimization [5]	Single hydrometer reading	Regression Analysis

Results.

Bridging the Gap: ML for Laser Diffraction Calibration.

The study by Svensson et al. [7] directly addresses the core compatibility issue between modern instrumentation and traditional standards. Their investigation underscores that the relationship between LD measurements and sedimentation-based results is not linear and is influenced by soil-specific factors, particularly clay and organic matter content. This complexity makes the calibration problem ideal for supervised ML regression models such as Random Forest, Gradient Boosting, or neural networks. Unlike uniform correction factors, these models can process the full, high-dimensional LD distribution curve along with auxiliary soil data (e.g., organic carbon, pH) to predict pipette-equivalent clay, silt, and sand percentages with higher fidelity. This approach is supported by the findings of Callesen et al. [6], which demonstrate that the LD-sedimentation discrepancy is not constant but varies significantly across different soil types and regions, reinforcing the necessity for adaptable, data-driven calibration models that can be tailored to specific pedological contexts.

Vision-Based Granulometry: CNNs for Particle Size Prediction.

A highly promising optimization route involves bypassing physical separation entirely through image analysis and deep learning.

Gravel and coarse particles. Hassan et al. [8] demonstrated the effectiveness of combining traditional image processing with neural networks for the automated size characterization of gravel particles. This method transforms a traditionally manual and tedious sieving operation into a rapid, objective, and repeatable analysis performed on a simple digital photograph, highlighting the potential for field-based assessment of coarse fractions.

Full soil PSD estimation. Soranzo et al. [9] pushed the boundaries of this field by developing a CNN capable of predicting the complete particle size distribution curve from close-range images of disturbed soil samples. This represents a conceptual leap, as the model is not identifying individual silt or clay particles–which is optically impossible at that scale–but is instead learning to correlate the macro-scale visual texture, structure, and color patterns of the soil mass with its underlying granulometric composition. This work suggests that a ubiquitous tool like a smartphone camera could become a powerful, immediate source of quantitative soil texture information.

Direct Texture Classification with ML.

For many applied purposes, obtaining a precise PSD curve is less critical than accurately identifying the soil's textural class. ML excels at such pattern recognition and classification tasks.

From hyperspectral data. Riese and Keller [10] utilized a one-dimensional Convolutional Neural Network (1D-CNN) to classify soil texture based on hyperspectral reflectance data. The strength of this approach lies in the CNN's ability to automatically extract relevant hierarchical features from the soil's spectral signature–features that are inherently linked to its mineralogy and particle size

distribution–achieving high classification accuracy in a near-instantaneous manner suitable for integration with aerial or satellite platforms.

From in-situ geotechnical tests. Chala and Ray [11] demonstrated that conventional ML algorithms, including Random Forest and Support Vector Machines, could effectively classify soil strata using data from Cone Penetration Tests (CPT). While their study focused on broader geotechnical classification, the underlying principle is directly transferable to deducing soil textural class from the continuous profiles of tip resistance and sleeve friction. This offers the prospect of real-time, in-situ texture interpretation during site investigations, a significant advancement over laboratory-dependent methods.

Discussion.

The integration of ML into granulometric analysis represents a paradigm shift from relying solely on direct physical measurement to embracing predictive modeling based on correlated, often more easily acquired, signals. The collective benefits are compelling: dramatic increases in analytical speed and sample throughput, enhanced objectivity by reducing human operational bias, and the unlocking of new possibilities for in-situ or on-site estimation.

Synergies and Advantages.

The true transformative power of ML lies in its potential to create synergistic, end-to-end workflows for soil characterization. A prospective integrated system might function as follows.

Rapid field screening: a mobile application, powered by a CNN model like that of Soranzo et al. [9], provides an immediate, approximate textural class and PSD estimate from a field photograph.

High-precision laboratory analysis: for projects requiring definitive data, an LD analysis is conducted. The raw LD output is then instantly refined through a laboratory-specific calibration model (conceptualized from Svensson et al. [7]), which has been trained on a curated historical database of paired LD-pipette measurements for locally relevant soils.

Automated data fusion and reporting: the final, calibrated PSD is automatically plotted, and the definitive textural class is assigned according to international standards [1] or via a direct spectral/CPT classifier [10-11]. This hybrid, ML-driven workflow effectively balances the often-competing demands of speed, cost, and accuracy.

Critical Challenges and Future Research Needs.

Despite the considerable promise, several significant challenges must be addressed to move from promising research to widespread, reliable adoption.

Data quality and quantity: the performance and robustness of ML models, especially deep learning CNNs, are fundamentally dependent on large, diverse, and accurately labeled training datasets. Constructing comprehensive, global libraries of paired data (e.g., tens of thousands of [high-quality soil image, full LD curve, reference pipette PSD] tuples) is a monumental but necessary undertaking.

Inconsistencies in sample pre-treatment or the execution of even standard methods can introduce noise that impedes model training.

Model generalizability and domain adaptation: a model calibrated exclusively on temperate mineral soils (e.g., the Baltic soils in Callesen et al. [6]) may fail catastrophically when applied to volcanic, organic-rich, or highly weathered tropical soils. Developing models that are inherently robust or that can be efficiently adapted to new pedological environments–through techniques like transfer learning or domain adaptation–is a critical research frontier.

Interpretability and scientific trust: the "black box" nature of many complex ML models can be a major barrier to acceptance within soil science and engineering, fields built on mechanistic understanding and standardized protocols. Research into Explainable AI (XAI) techniques for soil ML models is essential to build user confidence, verify that models are learning physically plausible relationships, and ensure their predictions are reliable and auditable.

Development of new standards and protocols: as ML-based methods evolve from research to application, the scientific and professional community will need to develop new validation frameworks, performance standards, and reporting guidelines. These must define acceptable levels of prediction error relative to reference methods and establish best practices for model development, sharing, and independent verification.

Future research should be strategically directed toward: 1) creating open-source, community-driven benchmark datasets; 2) developing physics-informed ML models that incorporate known principles of soil physics (e.g., Stoke's law, fractal theory) to constrain and guide the learning process; and 3) exploring multimodal ML architectures that intelligently fuse data from disparate sources (images, brief sedimentation tests, Vis-NIR spectra, simple chemometrics) to achieve more robust and accurate PSD predictions than any single data stream could provide.

Conclusion.

The optimization of soil granulometric composition determination is undergoing a transformative phase, increasingly driven by the integration of Machine Learning. This review has demonstrated that ML is not a singular solution but a versatile and powerful toolkit addressing distinct bottlenecks across the analytical chain.

It acts as an intelligent calibrator, building sophisticated, non-linear bridges between the outputs of rapid modern instruments and the legacy data from established reference methods. It serves as a novel translator, decoding visual information from simple digital images into quantitative estimates of particle size distribution, thereby democratizing access to soil texture data. It functions as an efficient classifier, enabling direct and rapid assignment of soil textural categories from various indirect sensor signals, from spectral signatures to geotechnical penetrometer data.

While formidable challenges related to data dependency, model generalizability, and operational transparency remain, the trajectory of research is

clear. The future of both routine and advanced soil texture analysis points decisively toward intelligent, automated systems where ML models provide rapid, accurate, and cost-effective estimates. This evolution will free valuable expert resources for higher-level soil interpretation and complex management decisions, fostering a new era of data-driven pedology. Realizing this full potential will require sustained, interdisciplinary collaboration between soil scientists, data scientists, and engineers to refine these tools, ensure they are grounded in sound pedological principles, and seamlessly integrate them into scientific and professional practice.

References

1. ISO 14688-1:2017 – Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil – Part 1: Identification and description / International Organization for Standardization (ISO). – 2017.

2. Guidelines for Soil Description / Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome: FAO, 2006.

3. Soils. Methods of laboratory determination of granulometric (grain-size) and microaggregate composition / State Committee for Standards of the USSR (GOST). – 1979.

4. Soil texture analyses using a hydrometer: modification of the Bouyoucos method / A.N. Beretta, A.V. Silbermann, L. Paladino, D. Torres, D. Bassahun, R. Musselli, A. García-Lamohte // Ciencia e investigación agraria. – 2014. – T. 41, № 2. – C. 263–271. https://doi.org/10.4067/S0718-16202014000200013

5. Revisiting soil texture analysis: introducing a rapid single-reading hydrometer approach / Mozaffari, Hasan and Moosavi, Ali Akbar and Baghernejad, Majid and Cornelis, Wim // MEASUREMENT. – 2024. – Vol. 228. – P. 12.

6. Soil texture analysis by laser diffraction and sedimentation and sieving–method and instrument comparison with a focus on Nordic and Baltic forest soils / I. Callesen, M. Palviainen, K. Armolaitis, C. Rasmussen, O.J. Kjønaas // Frontiers in Forests and Global Change. – 2023. – T. 6. – C. 1144845. https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1144845

7. An investigation in laser diffraction soil particle size distribution analysis to obtain compatible results with sieve and pipette method / D.N. Svensson, I. Messing, J. Barron // Soil and Tillage Research. – 2022. – T. 223. – C. 11. https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105450

8. Image processing and neural network technique for size characterization of gravel particles / R. Hassan, K.C. Onyelowe, A.A. Zamei // Scientific Reports. – 2024. – T. 14, № 1. – C. 22737. https://doi.org/10.1038/s41598-024-72700-9

9. Convolutional neural network prediction of the particle size distribution of soil from close-range images / E. Soranzo, C. Guardiani, W. Wu // Soils and Foundations. – 2025. – T. 65. – C. 18. https://doi.org/10.1016/j.sandf.2025.101575

10. Soil texture classification with 1D convolutional neural networks based on hyperspectral data / F.M. Riese, S. Keller // ISPRS Annals of the Photogrammetry,

Remote Sensing and Spatial Information Sciences: T. IV-2/W5ISPRS, 2019. – C. 615–619. https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-2-W5-615-2019

11. Assessing the Performance of Machine Learning Algorithms for Soil Classification Using Cone Penetration Test Data / A.T. Chala, R. Ray // Applied Sciences. – 2023. – Т. 13, № 9. – С. 5758. https://doi.org/10.3390/app13095758

SRSTI 81.93.29

SELECTING THE PUBLIC ANCHORING INTERVAL FOR MEDICAL AUDIT TRAILS: A COST–DETECTION TRADE-OFF MODEL FOR HYBRID BLOCKCHAIN SYSTEMS

Ye.A. Aikenov
Master's student, Astana IT University, Astana, Kazakhstan

Hybrid medical ledgers publish a Merkle root to a public chain so that a consortium cannot rewrite its own audit trail. How often should that root be published? The interval is usually chosen by habit. This paper models it explicitly, deriving anchoring cost and expected tamper-detection delay as functions of the interval, and proves that their product is invariant. No interval dominates another: halving the detection delay always doubles the bill. A ten-minute epoch costs about 18,400 USD per year and detects tampering within five minutes on average.

Keywords: hybrid blockchain, medical audit trail, public anchoring, Merkle root, tamper detection, epoch selection, cost model.

Every hybrid design anchors. A consortium ledger holds the consent and access records, and once per epoch a Merkle root goes onto a public chain so that no group of members can quietly rewrite history. The construction is standard [11], [12], [13].

The interval is not. Pick ten minutes and nobody asks why. Pick an hour and nobody asks either. Yet this single parameter fixes both what the scheme costs and how long a forged record sits undetected, and the two pull against each other.

We write the trade-off down and show it is not a trade-off an engineer can optimise away.

Related work.

Ledger-based medical record systems are surveyed in [5], [6], [7], with MedRec [1], Ancile [2], MedBlock [3] and MeDShare [4] as recurring reference designs. Off-chain custody is standard practice [8], and recent hybrid architectures anchor Merkle roots on a public chain exactly as modelled here [9]. Certificate Transparency [13] demonstrates public anchoring at industrial scale. Permissioned throughput behaviour is characterised in [21]. None of this literature treats the anchoring interval as a decision variable.

Model.

Let T denote the anchoring interval in seconds and Y = 31,536,000 the number of seconds in a year. The consortium publishes one root per epoch, so the annual number of anchoring transactions is

$$A(T) = Y / T \qquad (1)$$

This count is independent of clinical volume: a root covers an epoch whether that epoch held ten transactions or ten million. With a per-transaction fee c the annual cost becomes

$$C(T) = c \cdot Y / T \qquad (2)$$

Detection delay is the mirror image. A record forged just after an anchor stays outside any published root until the next one. The delay is therefore uniform on [0, T], giving

$$E[D] = T / 2, D_max = T \qquad (3)$$

Multiplying (2) by (3) removes T entirely:

$$C(T) \cdot E[D] = c \cdot Y / 2 = const \qquad (4)$$

That invariant is the central result. Cost and exposure are reciprocal: their product depends only on the fee, never on the interval. Inverting (3) gives the design rule for a target exposure window D*:

$$T^* = 2 \cdot D^* \qquad (5)$$

Notation and assumed values appear in Table 1.

Table 1. Notation and assumed parameter values.

Symbol	Meaning	Value
T	anchoring interval	60 s – 86,400 s
Y	seconds per year	31,536,000
c	fee per anchoring transaction	0.35 USD
A(T)	anchoring transactions per year	derived
C(T)	annual anchoring cost	USD
E[D]	expected detection delay	seconds
D*	target exposure window	policy input

Results.

Figure 1 plots (2) and (3) against the interval at c = 0.35 USD. A one-minute epoch costs roughly 184,000 USD per year and detects tampering in half a minute on

average. Ten minutes drops the bill to about 18,400 USD at a five-minute expected delay. A daily anchor costs 128 USD and leaves twelve hours of exposure.

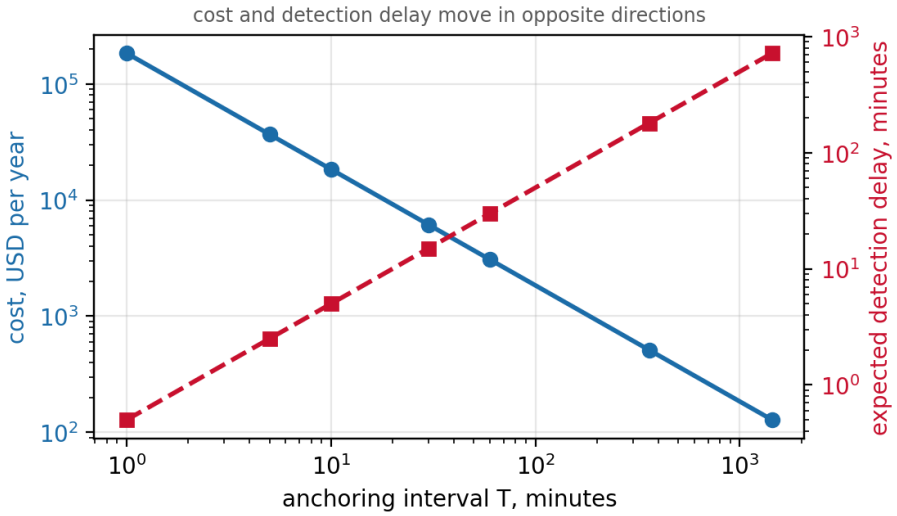


Figure 1. Annual anchoring cost and expected detection delay as functions of the anchoring interval.

Table 2. Anchoring interval, cost and exposure.

Interval T	A(T), per year	C(T), USD/year	E[D]	D_max
1 minute	525,600	183,960	30 s	1 min
10 minutes	52,560	18,396	5 min	10 min
1 hour	8,760	3,066	30 min	1 h
6 hours	1,460	511	3 h	6 h
24 hours	365	128	12 h	24 h

Figure 2 draws the frontier directly. It is a straight line on log-log axes, which is exactly what (4) predicts.

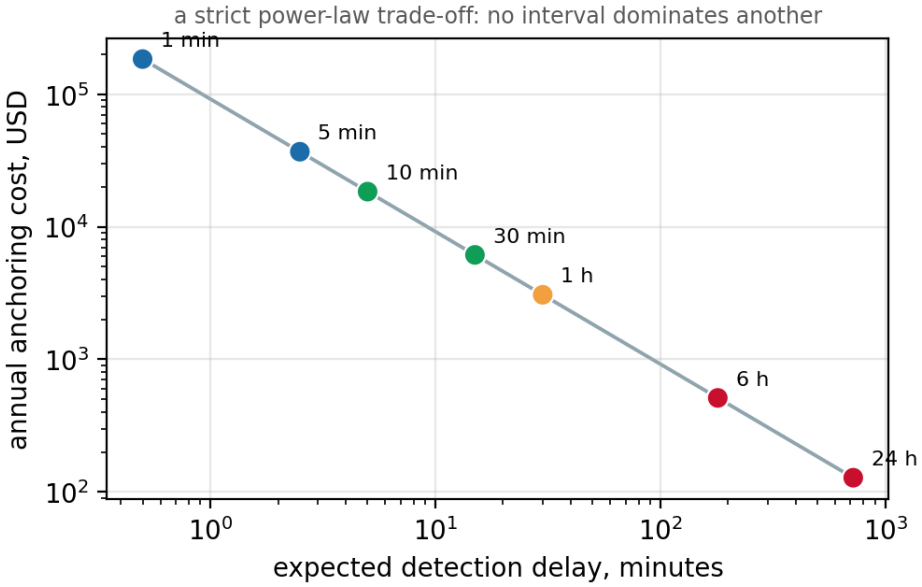


Figure 2. Cost against expected detection delay across anchoring intervals.

So there is no knee, no sweet spot, no interval that quietly dominates its neighbours. Halving the delay doubles the bill, always, and by (4) the product stays at about 92,000 USD-minutes for every row of Table 2. Anyone claiming their epoch length is optimal is stating a policy preference, not an engineering result, and should name the exposure window the regulator accepts. Equation (5) then fixes T without further argument.

Limitations.

The fee is treated as constant, which public chains do not honour: congestion moves it, and a spike hits short intervals hardest. Equation (3) assumes an auditor who verifies continuously; under a weekly audit the epoch length becomes nearly irrelevant and the binding constraint moves to audit cadence. Neither figure rests on measurement.

Conclusion.

The anchoring interval deserves an argument rather than a default. Equations (2)–(4) show that cost and exposure trade along a strict invariant, so the choice belongs to whoever owns the risk appetite, not to whoever edits the configuration file. For a national medical audit trail a ten-minute epoch at roughly 18,400 USD per year and five minutes of expected exposure is a defensible middle, provided the defence is stated in those terms. Future work pairs the model with real fee traces and adds audit cadence as a second variable.

The practical payoff is Equation (5). Once a regulator names the exposure window it will accept, the anchoring interval follows immediately as $T^* = 2 \cdot D^*$, with no further engineering debate. The decision migrates from whoever edits the configuration file to whoever owns the risk appetite, which is where it belonged in the first place. Table 2 makes the frontier concrete across five orders of interval, and the numbers hold: a ten-minute epoch costs about 18,400 USD per year against five

minutes of expected exposure, while a daily anchor drops the bill to 128 USD and buys twelve hours of blindness. For a national medical audit trail the ten-minute setting is a defensible middle – provided the defence is stated in those terms rather than asserted.

References

1 Azaria A., Ekblaw A., Vieira T., Lippman A. MedRec: Using blockchain for medical data access and permission management // Proc. 2nd Int. Conf. on Open and Big Data (OBD). – IEEE, 2016. – P. 25–30.

2 Dagher G.G., Mohler J., Milojkovic M., Marella P.B. Ancile: Privacy-preserving framework for access control and interoperability of electronic health records using blockchain technology // Sustainable Cities and Society. – 2018. – Vol. 39. – P. 283–297.

3 Fan K., Wang S., Ren Y., Li H., Yang Y. MedBlock: Efficient and secure medical data sharing via blockchain // Journal of Medical Systems. – 2018. – Vol. 42, No. 8. – Art. 136.

4 Xia Q., Sifah E.B., Asamoah K.O., Gao J., Du X., Guizani M. MeDShare: Trust-less medical data sharing among cloud service providers via blockchain // IEEE Access. – 2017. – Vol. 5. – P. 14757–14767.

5 Kasyapa M.S.B., Vanmathi C. Blockchain integration in healthcare: a comprehensive investigation of use cases, performance issues, and mitigation strategies // Frontiers in Digital Health. – 2024. – Vol. 6. – Art. 1359858. – doi: 10.3389/fdgth.2024.1359858

6 Lohachab A., Dumontier M. Privacy preservation in blockchain-based healthcare data sharing: a systematic review // Peer-to-Peer Networking and Applications. – 2025. – Vol. 18, No. 6. – Art. 302. – doi: 10.1007/s12083-025-02148-9

7 Lopez L.J.R., Millan Mayorga D., Martinez Poveda L.H., Amaya A.F.C., Rojas Reales W. Hybrid architectures used in the protection of large healthcare records based on cloud and blockchain integration: a review // Computers. – 2024. – Vol. 13, No. 6. – Art. 152. – doi: 10.3390/computers13060152

8 Benet J. IPFS – Content addressed, versioned, P2P file system // arXiv preprint arXiv:1407.3561. – 2014.

9 Han G., Ma Y., Zhang Z., Wang Y. A hybrid blockchain-based solution for secure sharing of electronic medical record data // PeerJ Computer Science. – 2025. – Vol. 11. – Art. e2653. – doi: 10.7717/peerj-cs.2653

10 Nurgaliyeva Z., Spatayev Y., Syla S., Yessenbayev B. Paving the way to establishing the digital-friendly health and care information model in Kazakhstan // International Journal of Medical Informatics. – 2024. – Vol. 192. – Art. 105610. – doi: 10.1016/j.ijmedinf.2024.105610

11 Merkle R.C. A digital signature based on a conventional encryption function // Advances in Cryptology – CRYPTO '87. LNCS Vol. 293. – Springer, 1988. – P. 369–378.

12 Haber S., Stornetta W.S. How to time-stamp a digital document // Journal of Cryptology. – 1991. – Vol. 3, No. 2. – P. 99–111.

13 Laurie B., Langley A., Kasper E. Certificate Transparency. RFC 6962. – IETF, 2013.

14 Thakkar P., Nathan S., Viswanathan B. Performance benchmarking and optimizing Hyperledger Fabric blockchain platform // Proc. 26th IEEE Int. Symp. on Modeling, Analysis, and Simulation of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS). – 2018. – P. 264–276.

15 Androulaki E. et al. Hyperledger Fabric: A distributed operating system for permissioned blockchains // Proc. 13th EuroSys Conference. – ACM, 2018. – Art. 30.

16 Takahashi T., Yan Z., Omote K. Emergency medical access control system based on public blockchain // Journal of Medical Systems. – 2024. – doi: 10.1007/s10916-024-02102-x

ГРНТИ 81.35.33

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ МОДИФИКАЦИИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА HVOF-ПОКРЫТИЯ CR_3C_2–NICR НА МЕДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ КРИСТАЛЛИЗАТОРОВ МНЛЗ

И.К. Абижанова
Научный сотрудник, НЦ "Защитные и функциональные покрытия", Восточно-Казахстанский технический университет, г. Усть-Каменогорск
С.А. Абдулина
Профессор, Международной школы инженерии, Восточно-Казахстанский технический университет, г. Усть-Каменогорск
Д.Б. Буйткенов
Ведущий научный сотрудник, НИЦ "Инженерия поверхности и трибология", Восточно-Казахстанский технический университет, г. Усть-Каменогорск
А.Е. Кусайнов
Научный сотрудник, НЦ "Защитные и функциональные покрытия", Восточно-Казахстанский технический университет, г. Усть-Каменогорск
М.Т. Қалиаскарова
Младший научный сотрудник, НЦ "Защитные и функциональные покрытия", Восточно-Казахстанский технический университет, г. Усть-Каменогорск

В статье рассматривается комбинированная технология повышения износостойкости медных элементов кристаллизаторов машин непрерывного литья заготовок, включающая нанесение HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr на подложку из сплава CuCrZr и последующую ультразвуковую нанокристаллическую поверхностную модификацию (UNSM). Описаны методы исследования микроструктуры, шероховатости, механических, трибологических и коррозионных характеристик покрытия. Показано, что UNSM снижает шероховатость Ra покрытия с ≈4,9 до ≈1,9 мкм, повышает микротвердость с ≈1060 до ≈1350 HV и смещает потенциал коррозии в положительную область, тогда как установившийся коэффициент трения остаётся близким (≈0,75).

Ключевые слова: HVOF-напыление, покрытие Cr_3C_2–NiCr, ультразвуковая нанокристаллическая поверхностная модификация, UNSM, кристаллизатор МНЛЗ, износостойкость, коррозионная стойкость, медный сплав.

Современное металлургическое производство характеризуется интенсивными тепловыми, механическими и трибологическими нагрузками на рабочие элементы технологического оборудования. Детали машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), прокатных станов, транспортирующих и направляющих систем в процессе эксплуатации подвергаются трению, абразивному и адгезионному изнашиванию, контактно-усталостным нагрузкам и циклическому тепловому воздействию. Деградация поверхностного слоя таких деталей приводит к изменению геометрии рабочих поверхностей, снижению стабильности технологического процесса и необходимости периодического восстановления или замены дорогостоящих элементов оборудования. Поэтому разработка методов повышения износостойкости и долговечности рабочих поверхностей остается актуальной задачей металлургического производства.

Особенно высокие требования предъявляются к оборудованию непрерывной разливки стали. Кристаллизатор МНЛЗ является одним из ключевых элементов процесса, поскольку непосредственно в нем происходит интенсивный теплоотвод от жидкого металла и формирование первичной затвердевшей оболочки непрерывнолитой заготовки. Состояние рабочей поверхности кристаллизатора оказывает влияние как на срок службы самого узла, так и на стабильность процесса непрерывной разливки. Преждевременный износ и повреждение поверхности медных стенок кристаллизатора способны отрицательно влиять на производительность МНЛЗ и качество получаемой заготовки [1].

Помимо изнашивания, рабочие элементы металлургического оборудования подвергаются коррозионному воздействию: контакт с водой системы охлаждения, влажной атмосферой, технологическими средами и продуктами окисления в сочетании с циклическим нагревом ускоряет разрушение поверхностного слоя. Коррозия и изнашивание часто действуют совместно: продукты коррозии и повреждённые участки поверхности облегчают развитие износа, а износ, в свою очередь, нарушает целостность защитного слоя и открывает доступ агрессивной среды к основе. Пористость и дефекты термически напыленных покрытий могут служить каналами проникновения электролита к подложке, поэтому коррозионная стойкость системы «покрытие – основа» определяется не только составом покрытия, но и состоянием его поверхности и степенью плотности структуры.

Медь и медные сплавы широко используются для изготовления кристаллизаторов благодаря высокой теплопроводности, обеспечивающей интенсивный отвод тепла от затвердевающего металла. Вместе с тем относительно невысокая твердость медных сплавов обусловливает их чувствительность к пластической деформации и изнашиванию при эксплуатации. В связи с этим нанесение функциональных защитных покрытий рассматривается как перспективный способ повышения долговечности рабочих поверхностей кристаллизаторов без замены материала основы. В частности, исследования показывают возможность повышения твердости и

высокотемпературной износостойкости медных плит кристаллизаторов путем формирования защитных покрытий [2,3].

Для защиты деталей, эксплуатируемых в условиях интенсивного изнашивания и повышенных температур, значительный интерес представляют композиционные покрытия Cr_3C_2–NiCr. Сочетание твердой карбидной составляющей Cr_3C_2 и металлической NiCr-связки позволяет формировать покрытия с высокой твердостью, сопротивлением изнашиванию, термической стабильностью и коррозионной стойкостью, обеспечиваемой хромсодержащей составляющей. Одним из наиболее эффективных способов их формирования является высокоскоростное газопламенное напыление (High-Velocity Oxy-Fuel, HVOF). Параметры HVOF-процесса оказывают существенное влияние на плотность, пористость, адгезионную прочность, микротвердость и износостойкость Cr_3C_2–NiCr покрытий [4].

Применительно к непрерывной разливке стали Cr_3C_2–NiCr покрытия представляют особый интерес вследствие возможности сочетания высокой теплопроводности медной основы с повышенной стойкостью модифицированной рабочей поверхности. Недавние исследования HVOF-покрытий Cr_3C_2–NiCr на медной основе показали, что изменение технологических параметров напыления позволяет существенно регулировать пористость, толщину, микротвердость и трибологическое поведение покрытий. Оптимизация параметров формирования покрытия обеспечивает получение плотной ламеллярной структуры и снижение коэффициента трения, что подтверждает перспективность данного подхода для защиты медных элементов кристаллизаторов МНЛЗ [5].

Однако формирование износостойкого покрытия само по себе не решает всех проблем состояния рабочей поверхности. Термически напыленные покрытия характеризуются развитой топографией, обусловленной механизмом формирования слоя при соударении, деформации и затвердевании частиц порошкового материала. Для деталей металлургического оборудования, работающих в условиях контактного взаимодействия и трения, шероховатость и состояние поверхностного слоя могут оказывать существенное влияние на характер приработки, коэффициент трения и развитие процессов изнашивания. Поэтому перспективным направлением является сочетание технологий нанесения защитных покрытий с последующей финишной поверхностной модификацией.

Одним из методов такой обработки является ультразвуковая нанокристаллическая поверхностная модификация (Ultrasonic Nanocrystal Surface Modification, UNSM). UNSM относится к методам интенсивной поверхностной пластической деформации и основан на многократном высокочастотном ударном воздействии инструмента на обрабатываемую поверхность. В результате в поверхностном слое могут происходить накопление высокой плотности дислокаций, измельчение зеренной структуры и формирование градиентного наноструктурированного слоя. Одновременно обработка способна приводить к повышению поверхностной твердости,

формированию остаточных сжимающих напряжений и изменению шероховатости поверхности [6,7].

Эти особенности UNSM определяют значительный интерес к данной технологии с точки зрения повышения долговечности деталей, работающих в условиях циклического нагружения и трения. Согласно обобщенным литературным данным, UNSM может обеспечивать повышение твердости, сопротивления усталости и изнашиванию, улучшение коррозионной стойкости и снижение шероховатости различных металлических материалов [6]. Уплотнение поверхностного слоя и сглаживание рельефа при этом могут уменьшать число каналов, по которым агрессивная среда проникает к основе, что делает UNSM интересным и с точки зрения коррозионной защиты покрытий. Экспериментальные исследования сталей также подтверждают формирование после UNSM слоя интенсивной поверхностной пластической деформации и соответствующее изменение микротвердости и износостойкости [8].

Особый интерес представляет использование UNSM не только для обработки массивных металлических материалов, но и в качестве постобработки предварительно сформированных защитных покрытий. Так, для термически напыленного WC–Co покрытия установлено, что последующая UNSM-обработка существенно снижает шероховатость, изменяет твердость и состояние поверхностного слоя, уменьшает пористость и способствует повышению сопротивления изнашиванию [9]. Аналогичный подход был реализован для термически напыленных Al_2O_3–TiO_2 покрытий: применение UNSM после нанесения покрытия обеспечивало сглаживание поверхности, снижение коэффициента трения и повышение износостойкости [10].

Таким образом, сочетание технологий нанесения износостойких покрытий и последующей ультразвуковой механической модификации представляет перспективное направление поверхностной инженерии для металлургического оборудования. В такой технологической схеме покрытие обеспечивает формирование функционального слоя с высокой твердостью и сопротивлением изнашиванию, тогда как UNSM может использоваться для дополнительного управления топографией, структурным состоянием и механическими характеристиками его поверхностной зоны. Особенно перспективным представляется применение данного подхода к деталям металлургического оборудования, для которых одновременно необходимы высокая износостойкость и контролируемое состояние рабочей поверхности.

Несмотря на значительное количество исследований UNSM применительно к сталям, титановым сплавам и отдельным типам термически напыленных покрытий [6–10], влияние UNSM на структуру и эксплуатационные характеристики HVOF-покрытий Cr_3C_2–NiCr на медной основе изучено недостаточно. В частности, остается актуальным установление взаимосвязи между параметрами ультразвуковой обработки, изменением топографии и структуры поверхностного слоя, микротвердостью,

трибологическими и коррозионными характеристиками таких покрытий применительно к условиям эксплуатации металлургического оборудования.

В связи с этим целью настоящей работы является исследование влияния ультразвуковой нанокристаллической поверхностной модификации на структуру, шероховатость, механические, трибологические и коррозионные характеристики HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr, сформированного на медной основе, и оценка перспектив применения комбинированной технологии HVOF + UNSM для повышения износо- и коррозионной стойкости рабочих поверхностей металлургического оборудования.

Методы и исследования.

В настоящей работе для напыления на медные образцы из сплава CuCrZr (размеры 25 × 25 × 10 мм) применялся порошок Cr_3C_2–NiCr (75/25) марки AMPERIT® 584.054 (H.C. Starck) с фракционным составом 15–45 мкм. Перед нанесением покрытия поверхности подложек подвергались механической подготовке: шлифованию абразивной бумагой MIRKA с последовательным увеличением зернистости от P100 до P2500 для получения равномерной и гладкой поверхности.

После шлифования проводилась пескоструйная обработка на оборудовании Nordberg NS3 с использованием электрокорунда, что обеспечивало необходимую шероховатость и улучшало сцепление наносимого покрытия с подложкой.

Напыление выполнялось на установке HVOF LH-5000 (Zhengzhou Lijia Thermal Spray Machinery Co., Ltd.).

UNSM-обработку напылённых образцов проводили на установке [указать установку, производителя] при следующих параметрах: [статическая нагрузка, амплитуда колебаний, частота, скорость и шаг подачи, число проходов].

Микроструктуру покрытий изучали с применением сканирующего электронного микроскопа TESCAN VEGA 3 LMH (Чехия), дополненного системой энергодисперсионного микроанализа (ЭДС) для определения локального элементного состава.

Параметры шероховатости Ra и Rz определяли профилометром SSR300+ по пяти измерениям для каждого образца.

Механические свойства исследовали методом инструментального индентирования на приборе FISCHERSCOPE HM2000 (Helmut Fischer GmbH, Германия) при нагрузке 150 мН с выдержкой под нагрузкой 15 секунд.

Трибологические характеристики определяли на трибометре TRB3 (Anton Paar Srl, Peseux, Швейцария) по методике «шарик–диск» в соответствии со стандартом ASTM G99. В качестве контртела использовался шарик из стали 100Cr6; испытания проводили при нормальной нагрузке 6 Н и длине пути трения 100 м.

Электрохимические испытания для оценки коррозионной стойкости покрытий проводились на потенциостате-гальваностате CS300 (Corrtest, Ухань, Китай) в 3,5% водном растворе NaCl при комнатной температуре (25 °C).

Результаты и обсуждение.

Микроструктура покрытия.

На рисунках 1 и 2 приведены РЭМ-изображения поперечного сечения HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr в исходном состоянии и после UNSM-обработки. В обоих случаях в режиме обратно рассеянных электронов наблюдается двухфазная структура: тёмно-серые зёрна карбидной фазы Cr_3C_2 распределены в более светлой металлической NiCr-матрице, что обусловлено различием средних атомных номеров фаз.

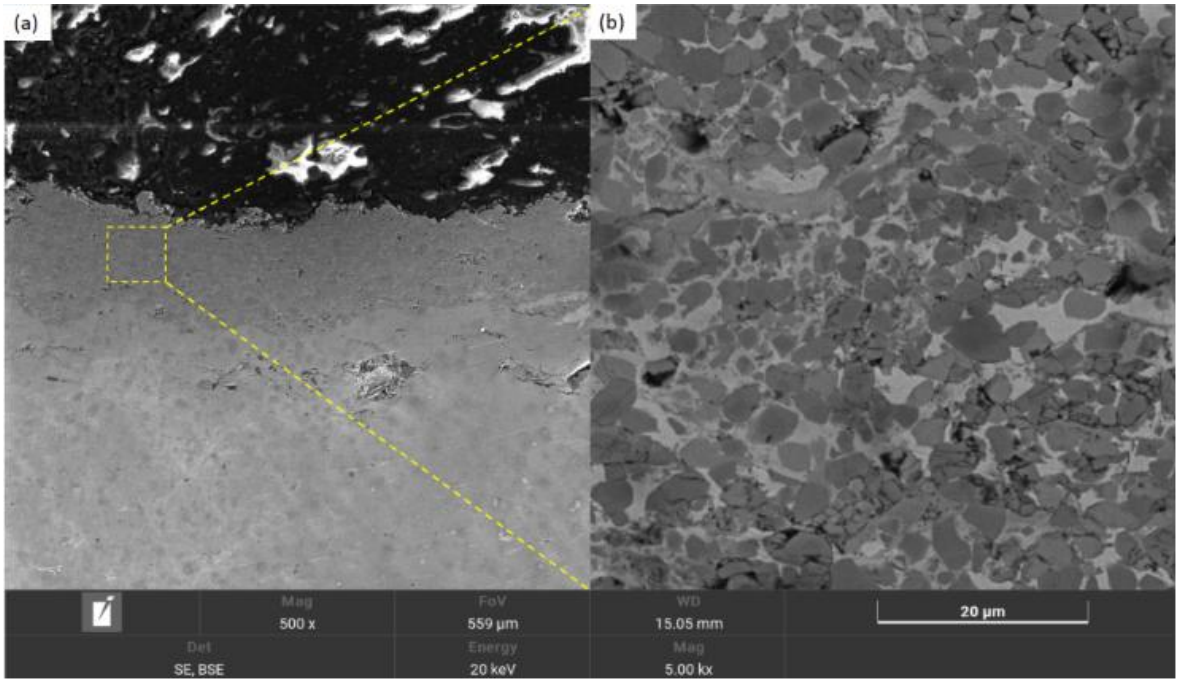


Рисунок 1. РЭМ-изображения поперечного сечения HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr в исходном состоянии: (а) общий вид, ×500; (б) область, выделенная прямоугольником, ×5000.

В исходном состоянии (рис. 1) граница покрытия с запрессовочным материалом неровная, с локальными выступами и впадинами, что соответствует развитой топографии напылённого слоя. При увеличении ×5000 (рис. 1б) карбидные зёрна различаются по размеру и разделены прослойками матрицы разной толщины; в структуре присутствуют отдельные тёмные микропоры.

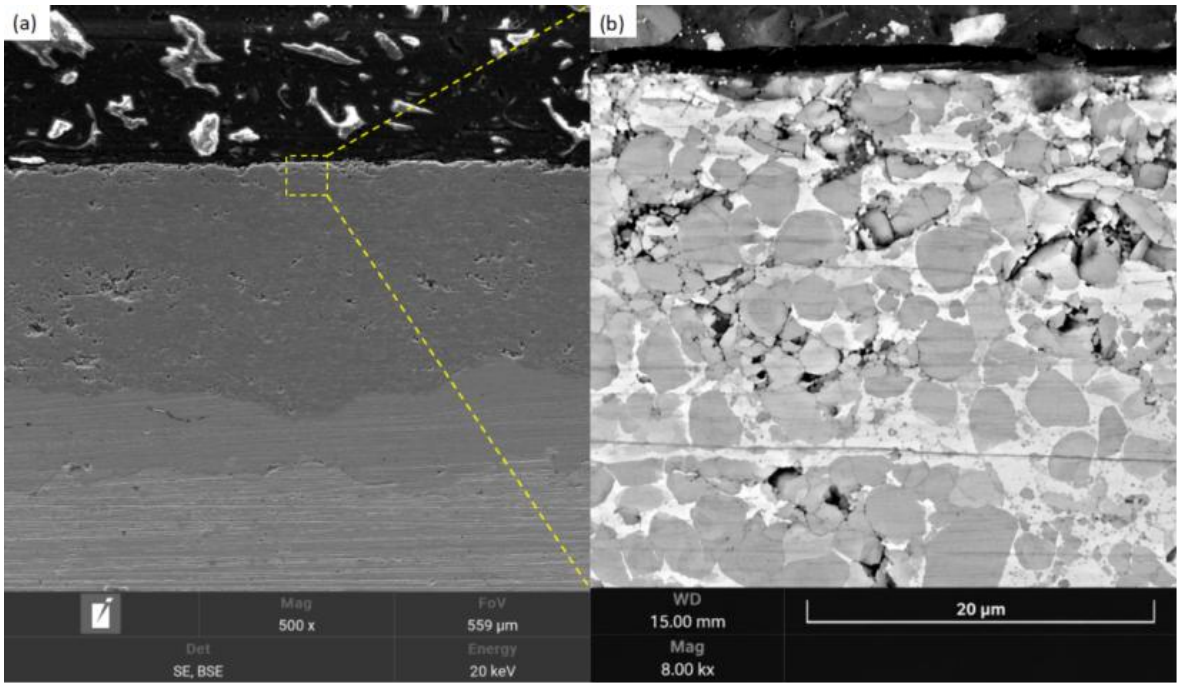


Рисунок 2. РЭМ-изображения поперечного сечения HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr после UNSM-обработки: (а) общий вид, ×500; (б) область, выделенная прямоугольником, ×8000.

После UNSM-обработки (рис. 2) поверхность покрытия образует заметно более ровную линию, а крупные выступы, характерные для исходного состояния, не выявляются. В приповерхностной зоне (рис. 2б) карбидные зёрна окружены светлой матрицей, в которой прослеживается полосчатый контраст, ориентированный вдоль поверхности; это может указывать на пластическое течение связки под действием ударной обработки. Вместе с тем отдельные микропоры и несплошности на границах карбид–матрица сохраняются. Поскольку изображения (б) получены при разных увеличениях (×5000 и ×8000), сравнение микроструктуры носит качественный характер.

Шероховатость поверхности.

Результаты измерения шероховатости представлены на рисунке 3. Покрытие в исходном состоянии (as-deposited) характеризуется значениями Ra ≈ 4,9 мкм и Rz ≈ 26,2 мкм. После UNSM-обработки в режиме UNSM2030 параметр Ra снижается до ≈1,9 мкм, а Rz – до ≈17,9 мкм, то есть примерно на 62 и 32 % соответственно. Более выраженное снижение Ra по сравнению с Rz означает, что обработка в первую очередь сглаживает мелкие неровности и вершины профиля, тогда как наиболее глубокие впадины сохраняются частично. Это согласуется с данными РЭМ о более ровной границе покрытия (рис. 2).

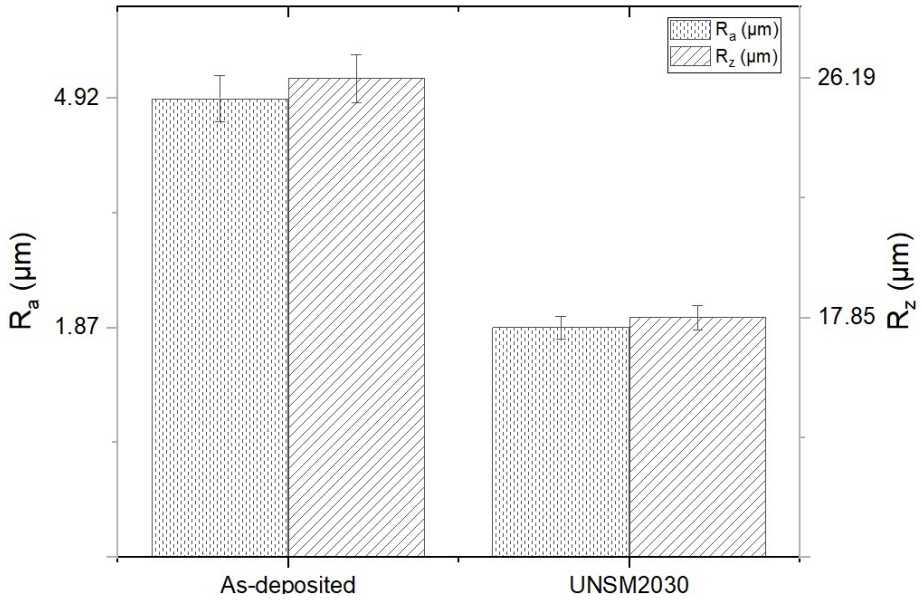


Рисунок 3. Параметры шероховатости Ra и Rz HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr в исходном состоянии и после UNSM-обработки.

Микротвердость и модуль упругости.

Зависимости микротвердости и модуля Юнга от состояния покрытия приведены на рисунке 4. В исходном состоянии (as-sprayed) микротвердость составляет ≈1060 HV, после обработки в режиме UNSM2030 она возрастает до ≈1350 HV, то есть примерно на 28 %. Модуль Юнга при этом увеличивается с ≈204 до ≈229 ГПа (≈12 %). Повышение твёрдости может быть связано с деформационным упрочнением и уплотнением поверхностного слоя, а также с уменьшением пористости при ударном воздействии [6, 9], рост модуля упругости согласуется с формированием более плотной структуры.

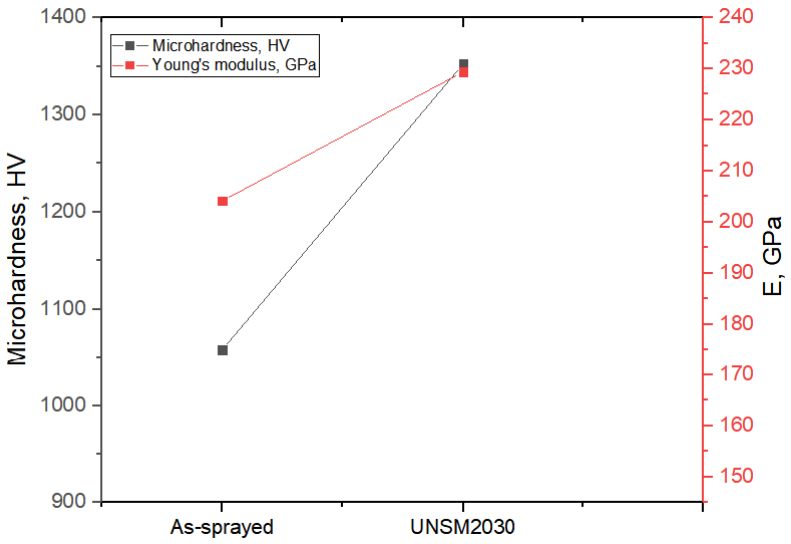


Рисунок 4. Микротвердость и модуль Юнга HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr в исходном состоянии и после UNSM-обработки.

Трибологические характеристики.

Кривые изменения коэффициента трения в процессе испытаний по схеме «шарик–диск» показаны на рисунке 5. Для HVOF-покрытия коэффициент трения быстро возрастает в течение первых ≈3 м пути до ≈0,6, затем плавно увеличивается до ≈0,75 к 40 м и далее остаётся стабильным (≈0,73–0,76) вплоть до 100 м; кривая отличается малым уровнем флуктуаций. Для UNSM-образца начальное значение коэффициента трения существенно ниже (≈0,16); на первых ≈15 м пути он растёт постепенно до ≈0,5, после чего резко повышается до ≈0,7–0,8. На пути 20–50 м кривая имеет ступенчатый характер с максимумом ≈0,83, а после 50 м плавно снижается и к концу испытания достигает ≈0,75.

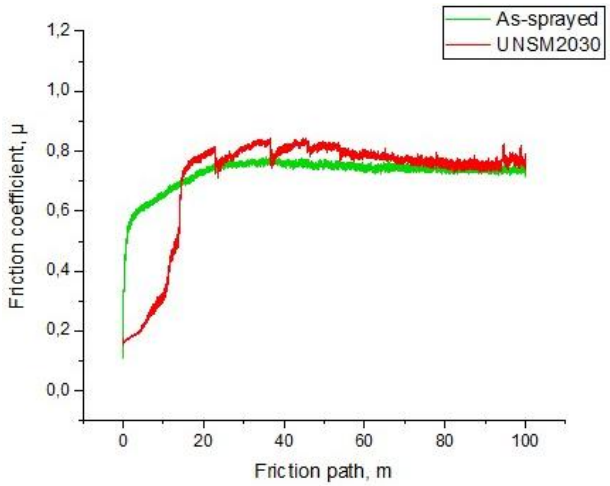


Рисунок 5. Зависимость коэффициента трения от пути трения.

Таким образом, установившиеся значения коэффициента трения для обоих образцов близки (≈0,75), а влияние UNSM проявляется главным образом на начальной стадии приработки: на пути до ≈15 м коэффициент трения ниже, чем у HVOF-покрытия. Это можно связать с меньшей шероховатостью модифицированной поверхности и, как следствие, меньшей площадью фактического контакта на начальном этапе. Последующий рост до значений, характерных для HVOF-покрытия, вероятно, обусловлен разрушением и удалением тонкого модифицированного слоя и переходом к режиму трения, определяемому свойствами покрытия и продуктами износа. Ступенчатые скачки на кривой UNSM-образца могут отражать локальное разрушение поверхностного слоя. Для количественной оценки износостойкости необходимы данные о размерах дорожки износа.

Коррозионное поведение.

Потенциодинамические поляризационные кривые покрытия до и после UNSM-обработки показаны на рисунке 6. Потенциал коррозии покрытия без обработки составляет ≈ –0,03 В (относительно Ag/AgCl), после UNSM – ≈ +0,045 В, то есть смещается в положительную сторону примерно на 75 мВ, что свидетельствует об уменьшении термодинамической склонности к коррозии.

Анодная ветвь UNSM-образца расположена в области заметно меньших плотностей тока: в интервале потенциалов 0,05–0,1 В плотность тока ниже, чем у исходного покрытия, более чем на полтора порядка. Кроме того, при потенциалах выше ≈0,055 В наклон анодной ветви UNSM-образца уменьшается, и ток нарастает медленно (от $\approx 10^{-5,9}$ до $\approx 10^{-5,0}$ А/см² при увеличении потенциала до 0,2 В), что указывает на тенденцию к пассивации; у исходного покрытия ток в исследованном интервале растёт непрерывно.

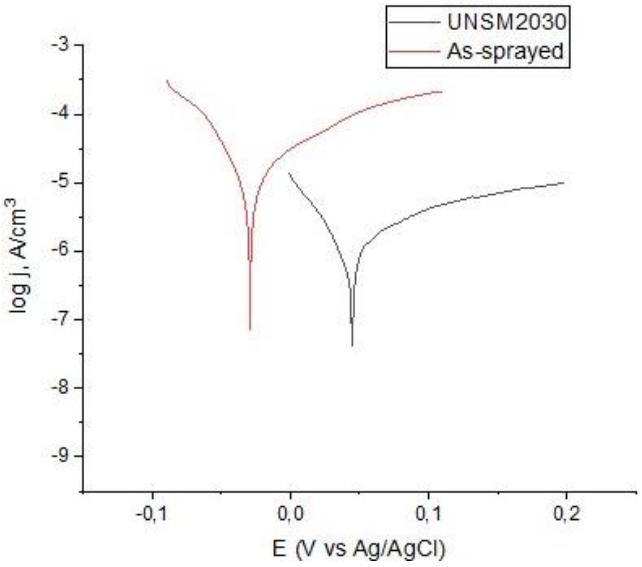


Рисунок 6. Потенциодинамические поляризационные кривые HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr в исходном состоянии и после UNSM-обработки.

Улучшение коррозионных характеристик можно связать с несколькими факторами: снижением шероховатости и, соответственно, площади контакта поверхности с электролитом; уплотнением приповерхностного слоя и закрытием части открытых пор и несплошностей, по которым среда проникает к основе; а также формированием остаточных сжимающих напряжений, затрудняющих развитие локальных дефектов [6].

Выводы.

1. UNSM-обработка HVOF-покрытия Cr_3C_2–NiCr на подложке CuCrZr сглаживает поверхность: Ra снижается с ≈4,9 до ≈1,9 мкм (≈62 %), Rz – с ≈26,2 до ≈17,9 мкм.

2. Микротвердость покрытия возрастает с ≈1060 до ≈1350 HV, модуль Юнга – с ≈204 до ≈229 ГПа.

3. Установившийся коэффициент трения HVOF- и UNSM-образцов близок (≈0,75); UNSM снижает коэффициент трения на начальной стадии (до ≈15 м пути).

4. После UNSM потенциал коррозии смещается в положительную сторону на ≈75 мВ, а плотность анодного тока уменьшается более чем на полтора порядка.

5. Комбинированная технология HVOF + UNSM является перспективной для повышения износо- и коррозионной стойкости рабочих поверхностей медных элементов металлургического оборудования.

Благодарность.

Настоящее исследование выполнено при финансировании Комитета науки Министерства Науки и Высшего Образования Республики Казахстан (Грант № BR24992864).

Литература

1 Abizhanova I., Abdulina S., Buitkenov D., Rutkowska-Gorczyca M. Microstructure and Dry-Sliding Tribology of Thermal-Spray Coatings on Cu for Continuous Casting Molds. Processes. 2025. Vol. 13, No. 11. Art. 3688. DOI: 10.3390/pr13113688.

2 Laser cladding of Co-based alloy/TiC/CaF2 self-lubricating composite coatings on copper for continuous casting mold. Surface and Coatings Technology. 2013. Vol. 232. P. 362–369. DOI: 10.1016/j.surfcoat.2013.05.036.

3 Microstructure and Mechanical Properties of Laser-Clad Inconel 718 Coatings on Continuous Casting Mold Copper Plate. Lubricants. 2025. Vol. 13, No. 7. Art. 289.

4 Seitov B., Kurbanbekov S., Baltabayeva D., Kakimzhanov D., Katpayeva K., Temirbekov A., Bekbayev S., Mussakhan N. Review of Physical and Mechanical Properties, Morphology, and Phase Structure in Cr3C2–NiCr Composite Coatings Sprayed by HVOF Method. Coatings. 2025. Vol. 15, No. 4. Art. 479. DOI: 10.3390/coatings15040479.

5. Investigating load-dependent wear behavior and degradation mechanisms in Cr3C2–NiCr coatings deposited by HVAF and HVOF. Journal of Materials Research and Technology. 2021. Vol. 15. P. 4595–4609. DOI: 10.1016/j.jmrt.2021.10.088.

6 Amanov A.; Pyun Y.-S. A comprehensive review of nanostructured materials by ultrasonic nanocrystal surface modification technique. The Journal of Engineering. 2015. Vol. 2015, No. 13. P. 144–149. DOI: 10.1049/joe.2015.0067.

7 Ultrasonic Nanocrystal Surface Modification: Processes, Characterization, Properties, and Applications. Nanomaterials. 2022. Vol. 12, No. 9. Art. 1415.

8 Effect of local treatment temperature of ultrasonic nanocrystalline surface modification on tribological behavior and corrosion resistance of stainless steel 316L produced by selective laser melting. Surface and Coatings Technology. 2020. Vol. 398. Art. 126080. DOI: 10.1016/j.surfcoat.2020.126080.

9 Amanov A., Karimbaev R., Berkebile S. Effect of ultrasonic nanocrystal surface modification on wear mechanisms of thermally-sprayed WC-Co coating. Wear. 2021. Vol. 477. Art. 203873. DOI: 10.1016/j.wear.2021.203873.

10 Amanov A., Berkebile S.P. Effect of ultrasonic nanocrystal surface modification on fuel-lubricated wear mechanisms of thermal spray Al2O3–TiO2 coating. Wear. 2025. Vol. 566–567. Art. 205882. DOI: 10.1016/j.wear.2025.205882.

11 Amanov A., Berkebile S. Effects of surface modification on fuel-lubricated tribological behavior of WC-Co thermal spray coating. Materials Letters. 2022. Vol. 317. Art. 132096. DOI: 10.1016/j.matlet.2022.132096.

12 Structural characteristics and wear, oxidation, hot corrosion behaviors of HVOF sprayed Cr3C2–NiCr hardmetal coatings. Surface and Coatings Technology. 2023. Vol. 457. Art. 129319. DOI: 10.1016/j.surfcoat.2023.129319.

13 Gleiter H. Nanostructured materials: basic concepts and microstructure. Acta Materialia. 2000. Vol. 48. P. 1–29. DOI: 10.1016/S1359-6454(99)00285-2.

14 Zhang Y.S.; Li W.L.; Wang G.; Zhang L.C.; Yao B.; Han Z. Formation of thick nanocrystalline surface layer on copper during oscillating sliding. Materials Letters. 2012. Vol. 68. P. 432–434. DOI: 10.1016/j.matlet.2011.11.026.

15 Cho I.S.; Amanov A.; Kwak D.H.; Jeong B.J.; Park I.G. The influence of surface modification technique on fretting wear of Al-Si alloy prepared by gravity die casting. Materials & Design. 2015. Vol. 65. P. 401–409. DOI: 10.1016/j.matdes.2014.09.036.

ГРНТИ 50.49.37

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЛАТФОРМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Д. Нұрлыханұлы
Студент, Университет Туран, г. Алматы
А.Б. Альмуратова
Заведующая кафедрой MBA, Университет Туран, г. Алматы

В статье рассматриваются направления применения технологий искусственного интеллекта для автоматизации бизнес-процессов крупных предприятий и цифровых платформ в Республике Казахстан. Актуальность исследования обусловлена развитием цифровой экономики, увеличением объёма корпоративных и государственных данных и необходимостью повышения эффективности управленческих процессов.

Цель исследования заключается в разработке концептуальной модели интеллектуальной автоматизации, объединяющей искусственный интеллект, промышленный Интернет вещей, аналитические системы, средства управления бизнес-процессами и существующие информационные системы. Методологическую основу составили системный и процессный подходы, анализ научных публикаций и официальных документов, сравнительный анализ технологий автоматизации и моделирование предлагаемой архитектуры.

Ключевые слова: искусственный интеллект, интеллектуальная автоматизация, цифровая трансформация, бизнес-процессы, промышленный Интернет вещей, IoT, машинное обучение, анализ данных, гиперавтоматизация, Smart Data Ukimet, eGov, Казахстан.

Цифровая трансформация предприятий постепенно переходит от внедрения отдельных информационных систем к формированию взаимосвязанных цифровых контуров, в которых данные используются не только для хранения и отчётности, но и для поддержки управленческих решений. Одним из ключевых инструментов данного перехода является искусственный интеллект.

Согласно данным OECD, доля предприятий, использующих искусственный интеллект, среди стран и экономик с сопоставимыми данными увеличилась с 8,7% в 2023 году до 14,2% в 2024 году и 20,2% в 2025 году. При этом распространение AI существенно зависит от размера организации: в 2025 году его использование среди крупных предприятий составляло 52,0%, тогда как среди малых – 17,4%.

Данные Stanford AI Index также показывают рост применения AI в организациях. В 2024 году 78% опрошенных организаций сообщили об использовании искусственного интеллекта хотя бы в одной бизнес-функции против 55% в 2023 году. Вместе с тем наличие AI в организации само по себе не гарантирует получение значительного экономического эффекта.

Для Казахстана развитие интеллектуальной автоматизации имеет дополнительное значение в связи с формированием национальной цифровой инфраструктуры. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592 утверждена Концепция развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы, предусматривающая развитие инфраструктуры, данных, человеческого капитала и научных исследований в сфере AI.

Цель исследования – разработать концептуальную модель интеллектуальной автоматизации бизнес-процессов крупных предприятий и цифровых платформ с учётом особенностей цифровой инфраструктуры Республики Казахстан.

Объект исследования – бизнес-процессы крупных предприятий и цифровые информационные системы.

Предмет исследования – организационные и технологические механизмы применения искусственного интеллекта для автоматизации и оптимизации бизнес-процессов.

Теоретические основы интеллектуальной автоматизации.

Традиционная автоматизация ориентирована преимущественно на выполнение заранее определённых операций. Такой подход эффективен для стабильных и формализованных процессов, однако имеет ограничения при работе с неструктурированной информацией, изменяющимися условиями и задачами прогнозирования.

Искусственный интеллект расширяет возможности автоматизации за счёт применения машинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка и генеративных моделей. Система может не только выполнять установленный алгоритм, но и анализировать данные, классифицировать объекты, выявлять аномалии и формировать прогнозы.

При этом AI не следует рассматривать как самостоятельную замену всей информационной инфраструктуры предприятия. Практический результат возникает при его интеграции с источниками данных, корпоративными системами, механизмами управления процессами и средствами контроля.

Международные исследования показывают, что эффективность AI зависит от конкретной функции и условий применения. Например,

исследование Brynjolfsson, Li и Raymond на данных 5 179 работников службы поддержки выявило рост производительности при использовании генеративного AI-инструмента. Однако данный результат относится к конкретному виду деятельности и не может автоматически переноситься на промышленность, транспорт или государственное управление.

Следовательно, эффективность AI целесообразно оценивать на уровне конкретного процесса с использованием измеримых показателей.

Особенности развития искусственного интеллекта в Казахстане.

Развитие AI в Казахстане происходит на основе уже существующей цифровой инфраструктуры государственного управления и расширения цифровых сервисов бизнеса.

Одним из элементов государственной цифровой инфраструктуры является **Smart Data Ukimet**, предназначенный для сбора, хранения и комплексного анализа данных, содержащихся в информационных системах государственных органов. Интеграционное взаимодействие информационных систем государственного сектора и бизнеса также поддерживается посредством Smart Bridge.

Наличие значительных массивов данных создаёт предпосылки для применения аналитических и интеллектуальных систем. Однако сами по себе данные не гарантируют получение экономического результата. Необходимы их качество, стандартизация, актуальность и корректная организация доступа.

Концепция развития искусственного интеллекта Республики Казахстан на 2024–2029 годы предусматривает развитие инфраструктуры и национальных возможностей в сфере AI. Для крупных предприятий это предполагает комплексную цифровую трансформацию, включающую:

- развитие корпоративных данных;
- интеграцию ERP, CRM, WMS, TMS и других систем;
- подключение оборудования и физических объектов;
- применение аналитических и AI-моделей;
- централизованный мониторинг;
- информационную безопасность;
- подготовку специалистов.

Рациональным является поэтапное внедрение: выбор конкретного процесса, проведение пилотного проекта, измерение результатов и последующее масштабирование.

Авторская концептуальная модель интеллектуальной автоматизации.

На основании рассмотренных подходов предлагается авторская концептуальная модель, состоящая из пяти взаимосвязанных уровней.

Рисунок 1. Концептуальная архитектура интеллектуальной автоматизации.

Физический уровень
↓
датчики / GPS / оборудование / мобильные устройства / контроллеры
Уровень данных
↓
сбор → очистка → хранение → структурирование → обмен
AI-уровень
↓
машинное обучение / компьютерное зрение / NLP / прогнозирование / обнаружение аномалий
Уровень управления процессами
↓
BPM / API / RPA / микросервисы / уведомления / автоматические действия
Пользовательский и интеграционный уровень
↓
панели мониторинга / отчётность / ERP / CRM / цифровые платформы.

Над указанными уровнями целесообразно формировать контур контроля и управления рисками AI.

Физический уровень.

Первый уровень обеспечивает получение информации из реального мира. В промышленности это могут быть датчики температуры, давления, вибрации и расхода энергии. В транспортной отрасли – GPS-трекеры, мобильные устройства и датчики состояния транспорта.

Использование объективных данных позволяет снизить зависимость от ручной отчётности. Например, информация о местоположении транспортного средства может использоваться для подтверждения маршрута, а сведения о длительности остановок – для анализа эффективности эксплуатации.

Уровень данных.

На данном уровне осуществляется сбор, очистка, хранение и подготовка информации. Могут использоваться реляционные базы данных, аналитические хранилища и потоковые системы обработки.

Качество данных является одним из ключевых факторов эффективности AI. Перед внедрением необходимо определить источники данных, владельцев, периодичность обновления, правила очистки, права доступа и сроки хранения.

AI-уровень.

На третьем уровне размещаются алгоритмы искусственного интеллекта. В зависимости от задачи применяются модели прогнозирования, классификации, обнаружения аномалий, компьютерного зрения, обработки естественного языка и большие языковые модели.

Например, данные о состоянии оборудования могут использоваться для прогнозирования вероятности отказа, а транспортные данные – для анализа маршрутов, остановок и истории выполнения заданий.

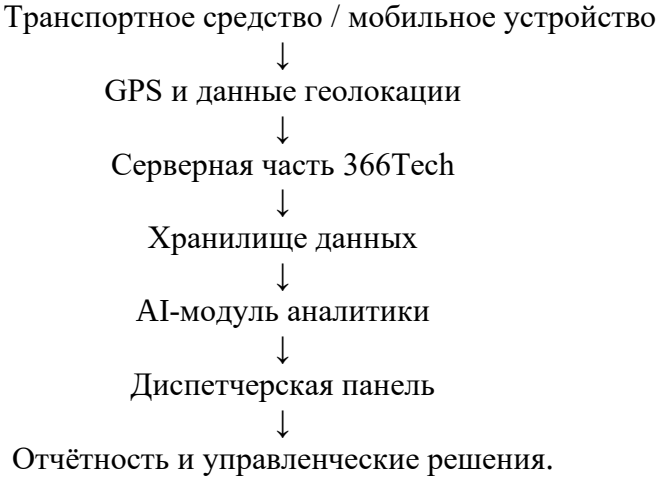
Для критически важных процессов целесообразно применять принцип human-in-the-loop, при котором AI формирует рекомендацию, а окончательное решение принимает уполномоченный сотрудник.

Прикладной кейс 366Tech.

В качестве прикладного авторского кейса рассматривается разрабатываемая цифровая платформа 366Tech, предназначенная для цифровизации управления транспортными и коммунальными процессами.

Концепция платформы предусматривает взаимодействие транспортных средств, диспетчерского центра, водителей и руководства предприятия. Транспортное средство или мобильное устройство передаёт информацию о местоположении и выполнении задания, диспетчер назначает задачи, после чего формируется цифровой отчёт.

Рисунок 2. Принципиальная архитектура 366Tech.



В перспективе архитектура может интегрироваться с корпоративными информационными системами и государственными цифровыми платформами при наличии соответствующих API, прав доступа и правовых оснований. На текущем этапе такая интеграция рассматривается как концептуальная возможность.

Таким образом, ценность платформы заключается не только в мониторинге транспорта, но и в преобразовании накопленных данных в информацию для принятия управленческих решений.

Риски внедрения искусственного интеллекта.

Интеллектуальная автоматизация сопровождается технологическими, организационными и правовыми рисками.

Качество данных. Неполные или ошибочные данные снижают точность AI-моделей. Поэтому подготовка данных должна быть отдельным этапом проекта.

Информационная безопасность. Интеграция нескольких систем увеличивает количество точек доступа. Необходимы разграничение прав пользователей, шифрование, журналирование и контроль доступа.

Персональные данные. При обработке персональных данных необходимо соблюдать требования законодательства Республики Казахстан, регулирующего порядок их сбора, обработки и защиты.

Ошибки AI-моделей. Искусственный интеллект может формировать ошибочные прогнозы и классификации. Для критически важных процессов необходим человеческий контроль.

NIST AI Risk Management Framework предлагает системный подход к управлению рисками AI, включающий функции Govern, Map, Measure и Manage.

Инфраструктурная зависимость. Использование зарубежных облачных сервисов, вычислительных ресурсов и аппаратного обеспечения может создавать дополнительные технологические риски. Для критически важных систем может применяться гибридная архитектура с использованием локальной обработки, облачных ресурсов и edge computing.

Организационные риски. Эффективность внедрения зависит от готовности персонала и изменения существующих процессов. Работники должны понимать распределение ответственности между человеком и автоматизированной системой.

Заключение.

Искусственный интеллект становится одним из важных инструментов цифровой трансформации предприятий и государственного управления. Однако практическая эффективность AI определяется не количеством внедрённых моделей, а способностью интегрировать их в реальные процессы и обеспечить измеримый результат.

В работе предложена концептуальная модель интеллектуальной автоматизации, объединяющая физические источники данных, уровень обработки информации, AI-модули, процессную оркестрацию и пользовательские интерфейсы.

Для Казахстана применение данной модели актуально в условиях реализации Концепции развития искусственного интеллекта на 2024-2029 годы и дальнейшего развития государственной цифровой инфраструктуры.

В качестве прикладного направления рассмотрена разрабатываемая автором платформа 366Tech для цифровизации транспортных и коммунальных процессов. Предложенная архитектура позволяет рассматривать транспортные данные не только как средство мониторинга, но и как основу для аналитики, прогнозирования и поддержки управленческих решений.

Экономическая эффективность интеллектуальной автоматизации должна определяться на основании фактических данных конкретного предприятия. Для этого необходимо сформировать исходную базу показателей, провести пилотное внедрение и сравнить результаты до и после автоматизации.

Таким образом, интеллектуальная автоматизация представляет собой комплексное организационно-технологическое преобразование, в котором искусственный интеллект является частью единой цифровой архитектуры, а

конечный результат определяется качеством данных, зрелостью процессов, инфраструктурой, компетенциями персонала и системой управления рисками.

Литература

OECD, Boston Consulting Group, INSEAD. The Adoption of Artificial Intelligence in Firms: New Evidence for Policymaking. Paris: OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/f9ef33c3-en.

OECD. AI use by individuals surges across the OECD as adoption by firms continues to expand. 2026.

Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. The 2025 AI Index Report. Stanford University, 2025.

Brynjolfsson E., Li D., Raymond L.R. Generative AI at Work // The Quarterly Journal of Economics. 2025. Vol. 140, No. 2. P. 889–942. DOI: 10.1093/qje/qjae044.

Tabassi E. Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). NIST AI 100-1. National Institute of Standards and Technology, 2023. DOI: 10.6028/NIST.AI.100-1.

Национальная система электронного правительства Республики Казахстан. Smart Data Ukimet и Smart Bridge.

Республика Казахстан. Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592.

Республика Казахстан. О персональных данных и их защите: Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 года № 94-V.

OECD. AI adoption by small and medium-sized enterprises: OECD discussion paper for the G7. OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/426399c1-en.

Kergroach S., Héritier J. Emerging divides in the transition to artificial intelligence. OECD Regional Development Papers. No. 147. OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/7376c776-en.

ҒТАМР 81.93.29

МЕДИЦИНАЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІҢ ТҰТАСТЫҒЫН ТЕКСЕРУ ӘДІСІ: ГИБРИДТІ БЛОКЧЕЙНДЕГІ МЕРКЛЕ ДӘЛЕЛДЕРІ МЕН ІРІКТЕМЕЛІ АУДИТ МОДЕЛІ

Е.Ә. Айкенов
Магистрант, Astana IT University, Астана қ.

Гибридті блокчейн жүйелерінде клиникалық деректер тізілімнен тыс сақталады, ал тізілімде тек криптографиялық хэш қалдырылады. Хэш жазбаның дұрыстығын растайды, бірақ сақтау түйінінің сол жазбаны шын мәнінде қайтарғанын дәлелдемейді. Мақалада осы олқылықты жабатын әдіс ұсынылады: әр оқу операциясына Меркле мүшелік дәлелін тіркеу және тізілімді кездейсоқ іріктеме арқылы мерзімді тексеру. Анықтау ықтималдығының, қажетті іріктеме көлемінің және дәлел өлшемінің аналитикалық өрнектері алынды. Есептеу нәтижесі бойынша жазбалардың бір пайызы бұрмаланған жағдайда 300 жазбаны тексеру бұзушылықты 95 % сенімділікпен ашады.

Түйін сөздер: гибридті блокчейн, медициналық ақпараттық жүйе, Меркле ағашы, мүшелік дәлелі, деректер тұтастығы, іріктемелі аудит, криптографиялық хэш.

Сақтау түйіні өтірік айтса не болады? Гибридті блокчейнде бұл сұрақ көбіне шешілген деп саналады: тізілімде хэш тұр, демек деректі байқатпай ауыстыру мүмкін емес. Шындығында бұл толық жауап емес.

Айырмашылық ұсақ көрінгенімен, ол принципті. Хэш қайтарылған жазбаның бүтіндігін растайды, ал сақтау қызметінің дәл сол жазбаны бергенін растамайды. Бұзылған немесе жай ғана ұқыпсыз түйін жазбаның ескі нұсқасын, басқа пациенттің жазбасын немесе бос жауапты қайтара алады. Мұны байқау үшін клиентте дұрыс хэш болуы керек, ал ол хэшті сол тізілімнен сұрайды – оқу саны өскен сайын бұл жол қымбаттайды.

Мақаланың мақсаты – оқу жолындағы тұтастықты тексерудің жеңіл әдісін ұсыну және оның бағасын сандық түрде бағалау. Әдіс екі тетікті біріктіреді: Меркле мүшелік дәлелі және кездейсоқ іріктемеге негізделген мерзімді аудит.

Байланысты жұмыстарға шолу.

Медициналық деректерді тізілім арқылы басқару бағыты MedRec [1] және Ancile [2] жүйелерінен бастау алды; MedBlock [3] пен MeDShare [4] бөлісу сценарийлерін дамытты. Соңғы жылдардағы шолулар гибридті сәулеттердің тұрақты үлгілерін жүйелейді [5], [6], [7]. Тізілімнен тыс сақтау тәжірибесі IPFS негізіндегі шешімдерде қалыптасты [8], ал 2025 жылғы жұмыстарда мұндай сәулеттің өнімділігі бағаланды [9]. Қазақстанда цифрлық денсаулық сақтау моделін құру бағыты [10] жұмысында сипатталған.

Аталған жұмыстардың басым бөлігі сақтау қабатын адал деп қабылдайды. Біздің талдауымыз дәл осы жорамалды алып тастаудан басталады.

Криптографиялық негіз ескі әрі жақсы зерттелген. Меркле ағаштары [11] мүшелікті логарифмдік көлемдегі дәлелмен растайды, ал уақыт белгісі схемалары [12] сол идеяны құжаттар тізбегіне қолданды. Сертификаттар ашықтығы жүйесі [13] осы құрылымды жаһандық ауқымда өнеркәсіптік деңгейде іске қосты.

Жүйелік модель және белгілеулер.

Консорциум әр эпохада тізілімге түскен барлық жазба міндеттемелерінен Меркле ағашын құрады және оның түбірін жариялайды. Клиент жазбаны сұрағанда сақтау түйіні шифрмәтінмен бірге мүшелік дәлелін – жол бойындағы түйіндес хэштер тізбегін – қайтарады. Клиент түбірді тізілімнен алып, дәлелді есептейді және нәтижені салыстырады. Сәйкессіздік болса, жауап қабылданбайды. Негізгі белгілеулер 1-кестеде берілген.

Кесте 1. Модельде қолданылатын белгілеулер.

Белгі	Мағынасы	Мәні немесе өлшем бірлігі
n	тізілімдегі жазбалар саны	$10^3 – 10^8$
f	бұрмаланған жазбалардың үлесі	$0 < f < 1$
k	аудитте тексерілген жазбалар саны	дана
P(k)	бұрмалауды анықтау ықтималдығы	0 – 1
P_0	талап етілетін сенімділік деңгейі	0,95
$\|\pi\|$	Меркле дәлелінің көлемі	байт
t_h	бір хэш операциясының уақыты	≈ 1,2 мкс

Іріктеме көлемін таңдаудың математикалық моделі.

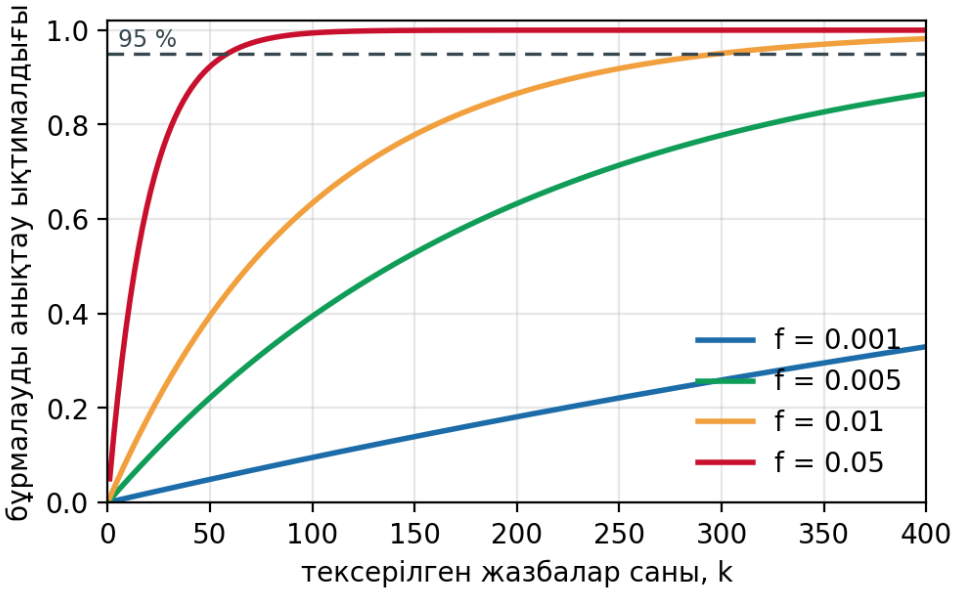
Сақтау түйіні жазбалардың f үлесін бұрмалаған делік. Кездейсоқ таңдалған k жазбаның ешқайсысы бұзылмаған болу ықтималдығы $(1 − f)^k$ тең, демек кемінде біреуін ұстау ықтималдығы:

$$P(k) = 1 − (1 − f)^k \qquad (1)$$

Практикада кері есеп маңыздырақ: берілген P_0 сенімділігіне жету үшін қанша жазбаны тексеру керек? (1) өрнегін k бойынша шешсек:

$$k \geq ln(1 - P_0) / ln(1 - f) \qquad (2)$$

Бұл формула аудит жоспарын құруға тікелей жарайды. Мысалы, f = 0,01 және P_0 = 0,95 болғанда k ≥ 299, яғни 300 жазба жеткілікті. 1-сурет (1) өрнегінің қисықтарын f мәндерінің төрт нұсқасы үшін көрсетеді.



Сурет 1. Бұрмалауды анықтау ықтималдығының тексерілген жазбалар санына тәуелділігі.

Қисықтардың мінезі айқын қорытынды береді. Бұрмалау үлесі бес пайыз болса, 60 жазба жеткілікті; бір пайыз болса – 300; ал мыңнан бір жазба бұзылған жағдайда 400 жазба да үштен бір ғана ықтималдық береді. Сирек бұрмалауды іріктеме арқылы ұстау қымбат, және бұл аудиттің жиілігін емес, көлемін жоспарлау керектігін көрсетеді.

Дәлелдің есептеу бағасы.

Меркле ағашының биіктігі $\lceil \log_2 n \rceil$ болғандықтан, дәлел сол биіктікке тең хэштен тұрады. SHA-256 үшін әр хэш 32 байт:

$$|\pi| = 32 \cdot \lceil \log_2 n \rceil \qquad (3)$$

Тексеру шығыны да сол шамаға пропорционал:

$$t_ver \approx \lceil \log_2 n \rceil \cdot t_h \qquad (4)$$



Сурет 2. Дәлел көлемі мен тексеру уақытының тізілім өлшеміне тәуелділігі.

Логарифм өз жұмысын істейді. Тізілім мың жазбадан жүз миллион жазбаға дейін, яғни жүз мың есе өссе, дәлел небәрі 320 байттан 854 байтқа жетеді, ал тексеру уақыты 12 мкс-тан 32 мкс-қа дейін ғана ұлғаяды. Есептеу нәтижелері 2-кестеде жинақталған.

Кесте 2. Тізілім өлшеміне қарай дәлелдің параметрлері.

n	**$\lceil \log_2 n \rceil$**	**$\lvert\pi\rvert$, байт**	**t_ver, мкс**
10^3	10	320	12,0
10^5	17	544	20,4
10^6	20	640	24,0
10^8	27	864	32,4

Кесте 3. Оқу жолындағы тексеру тәсілдерін салыстыру.

Тәсіл	**Желілік шығын**	**Тізілімге сұрау**	**Жасыруды ашады ма**
Хэшті тікелей салыстыру	32 байт	әр оқуда	жоқ
Меркле дәлелі	≈ 864 байт	эпохада бір рет	жоқ
Дәлел + іріктемелі аудит	≈ 864 байт	эпохада бір рет	иә

Шектеулер.

Нәтижелер модельден шығарылған және нақты стендте өлшенбеген. Іріктеме моделі бұрмалауды тәуелсіз оқиға деп қабылдайды, ал шабуылдаушы нақты пациенттерді нысанаға алса, кездейсоқ іріктеменің тиімділігі күрт төмендейді. Сонымен қатар әдіс метадеректерді жасырмайды: сұраудың өзі кімге қызығушылық бар екенін көрсетеді.

Қорытынды.

Гибридті блокчейнде тізілім деректің дұрыстығын кепілдейді, бірақ оның жеткізілуін кепілдемейді. Меркле дәлелдері бірінші олқылықты логарифмдік бағамен жабады: ұлттық ауқымда да дәлел бір килобайттан аспайды. Екінші олқылықты тек іріктемелі аудит ашады, және (2) өрнегі аудит көлемін дәл есептеуге мүмкіндік береді. Келесі қадам – Hyperledger Fabric стендінде осы шамаларды өлшеу.

Дәлелдің бағасы практикада елеусіз болып шықты. Тізілім жүз мың есе өссе, дәлел көлемі 320 байттан 864 байтқа ғана жетеді, тексеру уақыты 12 микросекундтан 32 микросекундқа дейін ұлғаяды. Логарифмдік өсу әдісті ұлттық ауқымда да қолдануға жарамды етеді.

Салыстыру Меркле дәлелінің тізілімге жүгінуді әр оқудан эпохада бір ретке дейін қысқартатынын көрсетті. Алайда жазбаны жасыру шабуылын дәлел де, хэшті тікелей салыстыру да ашпайды – оны тек іріктемелі аудит ұстайды. Сондықтан әдістің екі құрамдас бөлігі бірге қолданылуы тиіс.

Қолданылған әдебиеттер

1 Azaria A., Ekblaw A., Vieira T., Lippman A. MedRec: Using blockchain for medical data access and permission management // Proc. 2nd Int. Conf. on Open and Big Data (OBD). – IEEE, 2016. – P. 25–30.

2 Dagher G.G., Mohler J., Milojkovic M., Marella P.B. Ancile: Privacy-preserving framework for access control and interoperability of electronic health records using blockchain technology // Sustainable Cities and Society. – 2018. – Vol. 39. – P. 283–297.

3 Fan K., Wang S., Ren Y., Li H., Yang Y. MedBlock: Efficient and secure medical data sharing via blockchain // Journal of Medical Systems. – 2018. – Vol. 42, No. 8. – Art. 136.

4 Xia Q., Sifah E.B., Asamoah K.O., Gao J., Du X., Guizani M. MeDShare: Trust-less medical data sharing among cloud service providers via blockchain // IEEE Access. – 2017. – Vol. 5. – P. 14757–14767.

5 Kasyapa M.S.B., Vanmathi C. Blockchain integration in healthcare: a comprehensive investigation of use cases, performance issues, and mitigation strategies // Frontiers in Digital Health. – 2024. – Vol. 6. – Art. 1359858. – doi: 10.3389/fdgth.2024.1359858

6 Lohachab A., Dumontier M. Privacy preservation in blockchain-based healthcare data sharing: a systematic review // Peer-to-Peer Networking and Applications. – 2025. – Vol. 18, No. 6. – Art. 302. – doi: 10.1007/s12083-025-02148-9

7 Lopez L.J.R., Millan Mayorga D., Martinez Poveda L.H., Amaya A.F.C., Rojas Reales W. Hybrid architectures used in the protection of large healthcare records based on cloud and blockchain integration: a review // Computers. – 2024. – Vol. 13, No. 6. – Art. 152. – doi: 10.3390/computers13060152

8 Benet J. IPFS – Content addressed, versioned, P2P file system // arXiv preprint arXiv:1407.3561. – 2014.

9 Han G., Ma Y., Zhang Z., Wang Y. A hybrid blockchain-based solution for secure sharing of electronic medical record data // PeerJ Computer Science. – 2025. – Vol. 11. – Art. e2653. – doi: 10.7717/peerj-cs.2653

10 Nurgaliyeva Z., Spatayev Y., Syla S., Yessenbayev B. Paving the way to establishing the digital-friendly health and care information model in Kazakhstan // International Journal of Medical Informatics. – 2024. – Vol. 192. – Art. 105610. – doi: 10.1016/j.ijmedinf.2024.105610

11 Merkle R.C. A digital signature based on a conventional encryption function // Advances in Cryptology – CRYPTO '87. LNCS Vol. 293. – Springer, 1988. – P. 369–378.

12 Haber S., Stornetta W.S. How to time-stamp a digital document // Journal of Cryptology. – 1991. – Vol. 3, No. 2. – P. 99–111.

13 Laurie B., Langley A., Kasper E. Certificate Transparency. RFC 6962. – IETF, 2013.

14 Қазақстан Республикасының 2020 жылғы 7 шілдедегі № 360-VI «Халық денсаулығы және денсаулық сақтау жүйесі туралы» Кодексі. – URL: https://adilet.zan.kz

15 Rodríguez-Mejías S., Degli-Esposti S., González-García S., Parra-Calderón C.L. Toward the European Health Data Space: the IMPaCT-Data secure infrastructure for EHR-based precision medicine research // Journal of Biomedical Informatics. – 2024. – Vol. 156. – Art. 104670. – doi: 10.1016/j.jbi.2024.104670

ҒТАМР 67.13.85

МОДУЛЬДІК ҚҰРЫЛЫС ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ: АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ, ШЕКТЕУЛЕРІ ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ ДАМУ БАҒЫТТАРЫ

А.С. Абытова

Педагог-модератор, т.ғ.м., оқытушы , «Болашақ» Университетінің жоғары колледжі

Мақалада модульдік құрылыстың негізгі түрлері, технологиялық ерекшеліктері, артықшылықтары, шектеулері және цифрлық технологиялармен ықпалдасу бағыттары жүйеленді.

Зерттеу PRISMA қағидаларына негізделген әдеби шолу ретінде ұйымдастырылды. Іздеу барысында 400 жазба анықталып, қайталанатын және тақырыпқа сәйкес келмейтін материалдар алынып тасталғаннан кейін 256 зерттеу сапалық синтезге енгізілді. Әдеби деректер модульдік тәсілдің құрылыс мерзімін қысқартуға, зауыттық сапа бақылауын күшейтуге, алаңдағы еңбек көлемі мен материал қалдықтарын азайтуға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Сонымен бірге бастапқы инвестиция, тасымалдау, көтеру-монтаждау жұмыстары, жобалық шешімдерді ерте бекіту және нормативтік үйлестіру негізгі шектеулер ретінде айқындалды. BIM, жасанды интеллект, роботтандыру, заттар интернеті және цифрлық егіздер жобалау, өндіріс, логистика және пайдалану кезеңдеріндегі шешімдердің сапасын арттыра алады. Нәтижелер модульдік құрылысты нақты жобаға таңдауда мерзім, құн, өндірістік қуат, тасымалдау қашықтығы және пайдалану талаптарын бірге бағалау қажеттігін көрсетеді.

Түйін сөздер: модульдік құрылыс, құрылыс алаңынан тыс өндіріс, көлемдік модуль, панельдік жүйе, BIM, жасанды интеллект, цифрлық егіз.

Құрылыс саласы тұрғын үй тапшылығы, еңбек өнімділігінің баяу өсуі, білікті мамандардың жетіспеуі және қоршаған ортаға түсетін жүктеменің артуы сияқты өзара байланысты мәселелерге тап болып отыр. Осы жағдайда құрылыс үдерісінің едәуір бөлігін бақыланатын зауыттық ортаға көшіру өндірістік дәлдікті арттырудың және алаңдағы жұмыстарды қысқартудың пәрменді бағыты ретінде қарастырылады [1, 3].

Модульдік құрылыс – ғимараттың кеңістіктік блоктары немесе жазық элементтері кәсіпорында дайындалып, инженерлік желілер мен әрлеу

жұмыстарының белгілі бір бөлігі орындалғаннан кейін құрылыс алаңына жеткізіліп, біртұтас нысанға жинақталатын әдіс. Көлемдік модульдер зауыттан жоғары дайындық деңгейімен шығуы мүмкін, ал панельдік жүйелер қабырға, жабын және еден элементтерін алаңда біріктіруді көздейді [1, 6].

Модульдік тәсіл дәстүрлі құрылысты толық алмастырмайды. Оның тиімділігі жобаның қайталанғыштығына, өндіріс көлеміне, зауыт пен құрылыс алаңының арақашықтығына, жол габариттеріне, көтергіш техниканың қолжетімділігіне және жобалық шешімдердің ерте бекітілуіне тәуелді. Сондықтан модульдік технологияны бағалау кезінде тек жылдамдықты емес, бүкіл өмірлік циклдегі құнды, экологиялық әсерді, пайдалану сапасын және кейінгі қайта бейімдеу мүмкіндігін ескеру қажет [3, 5].



Сурет 1. Модульдерді зауытта дайындау және дайын модульді тасымалдау.

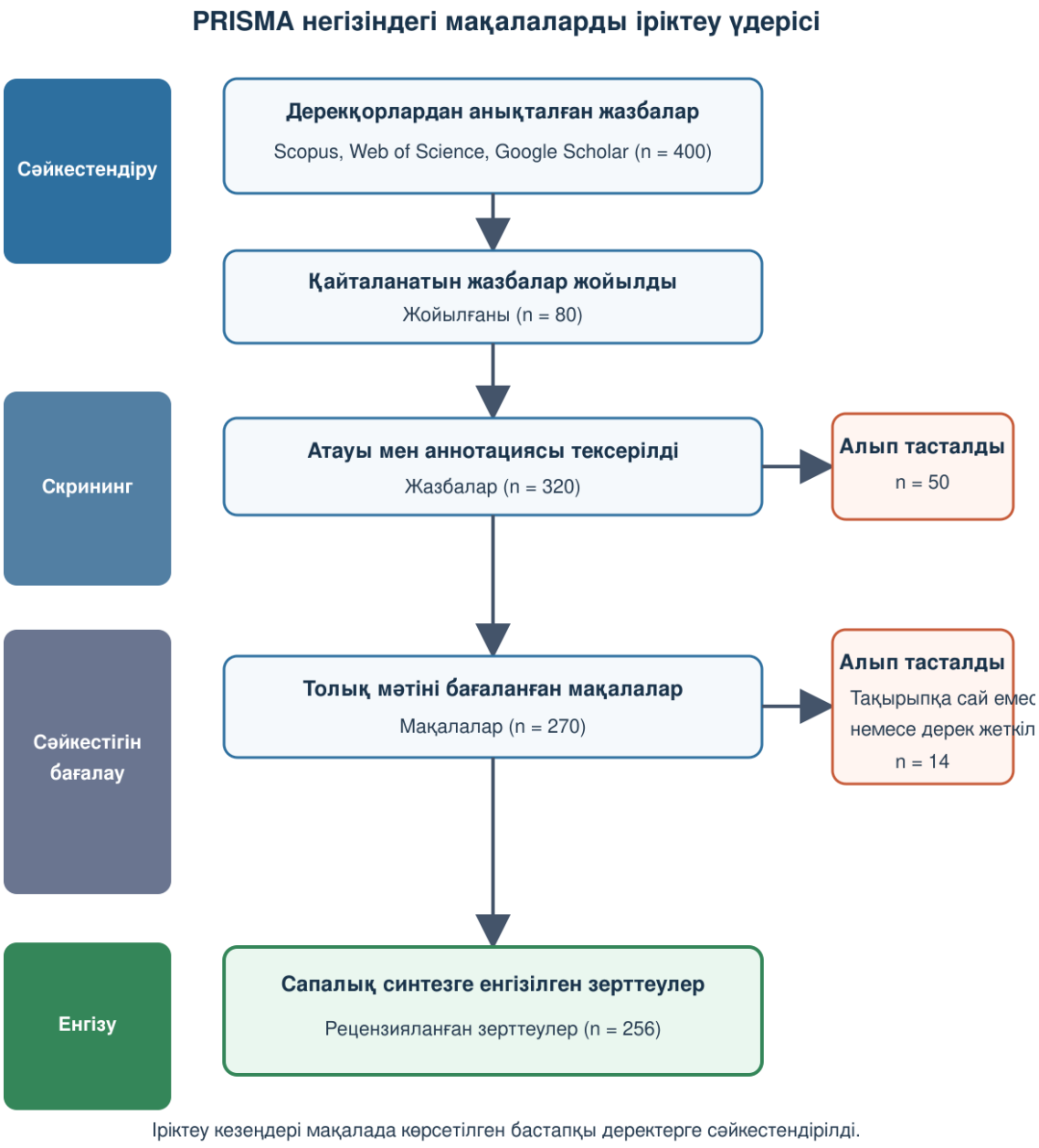
Зерттеудің мақсаты – модульдік құрылыстың түрлерін жүйелеу, оның техникалық-экономикалық және экологиялық артықшылықтарын талдау, енгізуге кедергі келтіретін факторларды анықтау және цифрлық технологиялар негізіндегі жетілдіру бағыттарын ұсыну.

Зерттеу әдістемесі.

Әдеби шолу PRISMA логикасына сәйкес төрт кезеңмен жүргізілді: сәйкестендіру, скрининг, толық мәтіннің сәйкестігін бағалау және сапалық синтезге енгізу. Іздеу Scopus, Web of Science және Google Scholar дерекқорларында modular construction, prefabricated building, off-site construction, volumetric modular construction, panelized construction, modular connection және digital technologies in construction түйін сөздерінің комбинациялары арқылы жүргізілді.

Іріктеуге 2015–2025 жылдары ағылшын тілінде жарияланған, азаматтық құрылыс, сәулет, құрылыс менеджменті және ғимараттардың тұрақтылығы салаларына қатысты рецензияланған мақалалар мен конференция материалдары енгізілді. Редакциялық материалдар, жарнамалық мәтіндер, модульдік ғимараттарға тікелей қатысы жоқ зерттеулер және әдістемесі жеткіліксіз еңбектер алынып тасталды.

Бастапқы іздеу нәтижесінде 400 жазба анықталды. 80 қайталанатын жазба жойылып, 320 материалдың атауы мен аннотациясы қаралды. Осы кезеңде 50 материал тақырыпқа сәйкес келмегендіктен алынып тасталды. 270 толық мәтін бағаланып, оның 14-і зерттеу нысаны немесе деректері жеткіліксіз болғандықтан шығарылды. Нәтижесінде 256 зерттеу сапалық синтезге енгізілді.



Сурет 2. PRISMA негізіндегі мақалаларды іріктеу үдерісі.

Талдау барысында әр зерттеуден модульдік жүйенің түрі, қолданылған материал, артықшылық, шектеу, цифрлық құрал және ұсынылған шешім туралы мәліметтер алынды. Нәтижелер мета-талдау ретінде емес, тақырыптық сапалық синтез түрінде берілді. Бұл ұстаным бастапқы зерттеулердің өлшемдері мен есептеу әдістері біркелкі болмағандықтан таңдалды.

Нәтижелер және талқылау.

Модульдік құрылыс жүйелерінің жіктелуі.

Модульдік жүйелер дайындық деңгейі, пайдалану мерзімі және элементтердің кеңістіктік сипаты бойынша ерекшеленеді. Жүйені таңдау ғимараттың функциясына, қайталанатын жоспарлық ұяшықтардың санына, өндіріс мүмкіндігіне және тасымалдау жағдайына байланысты.

Жүйе	Сипаттамасы	Тиімді қолдану саласы	Негізгі шектеуі
Тұрақты модульдік құрылыс (PMC)	Ғимараттың тұрақты бөлігі ретінде қалатын жоғары дайындықтағы модульдер	Тұрғын үйлер, жатақханалар, қонақ үйлер, ауруханалар	Ерте жобалық шешім және дәл түйіндер қажет
Жылжымалы модульдік құрылыс (RMC)	Бөлшектеуге және басқа жерге көшіруге болатын модульдер	Уақытша кеңселер, оқу ғимараттары, құрылыс қалашықтары	Ұзақ мерзімді сәулеттік және жылу-техникалық талаптары шектеулі
Көлемдік модульдік құрылыс (VMC)	Үш өлшемді кеңістіктік блоктар зауытта дайындалады	Қайталанатын бөлмелері көп нысандар	Тасымалдау габариті мен кран жұмысына тәуелді
Панельдік құрылыс	Жазық қабырға, еден және жабын панельдері алаңда біріктіріледі	Жоспарлық еркіндік қажет тұрғын және қоғамдық ғимараттар	Алаңдағы түйіндер мен герметизация сапасына тәуелді

Негізгі артықшылықтар.

Модульдік өндірістің басты артықшылығы – зауыттағы жұмыстар мен құрылыс алаңын дайындаудың қатар орындалуы. Әдебиеттерде жоба ерекшелігіне қарай құрылыс мерзімін 30–50%-ға дейін қысқарту мүмкіндігі көрсетіледі [1, 3]. Алайда бұл көрсеткіш модульдердің сериялылығына, жеткізу кестесіне және монтаждау реттілігіне тікелей байланысты.

Бақыланатын өндірістік орта өлшем дәлдігін арттырып, материалдардың ауа райының әсеріне ұшырауын азайтады. Қайталанатын операциялар сапаны бақылауды стандарттауға және ақауларды өндіріс сатысында анықтауға мүмкіндік береді. Материалдарды орталықтандырылған кесу мен қайта пайдалану қалдықтардың көлемін азайтады; кейбір зерттеулер жекелеген жобаларда айтарлықтай үнем болғанын көрсетеді [3, 10].

Құрылыс алаңындағы жұмыс көлемінің төмендеуі биіктіктегі операциялар мен ауа райына тәуелді жұмыстарды азайтып, қауіпсіздік көрсеткіштерін жақсарта алады. Дегенмен өндірістік цехта, тасымалдау және көтеру кезінде жаңа тәуекелдер пайда болады. Сондықтан қауіпсіздік артықшылығы автоматты нәтиже емес, логистика мен монтажды кешенді басқарудың нәтижесі болып табылады [8].

Шектеулер және оларды азайту жолдары.

Мәселе	Ықтимал салдары	Ұсынылатын шара
Бастапқы инвестицияның жоғарылығы	Зауыт, жабдық және жобалау шығынының өсуі	Тұрақты тапсырыс портфелін қалыптастыру, кезеңдік инвестиция және типтік модульдер
Тасымалдау шектеулері	Габарит, маршрут, рұқсат және жеткізу құны	Маршрутты ерте модельдеу, модуль өлшемін көлік шектеулеріне бейімдеу
Жобалық өзгерістердің шектелуі	Кеш өзгерістердің қымбаттауы және өндірістің тоқтауы	BIM негізіндегі ерте үйлестіру және шешімдерді кезеңдік бекіту
Модульаралық түйіндер	Деформация, герметикалық және өрт қауіпсіздігі мәселелері	Стандартталған түйіндер, прототиптік сынақтар және монтаж сапасын бақылау
Жеткізу тізбегінің бөлшектенуі	Өндіріс, тасымал және монтаж кестесінің бұзылуы	Бірыңғай ақпараттық орта және дәл уақытында жеткізу қағидасы
Нормативтік сәйкестік	Сараптаманың ұзаруы және қосымша келісімдер	Жобаның бастапқы кезеңінен нормативтік органдармен үйлестіру

Кедергілер өзара байланысты. Мысалы, жобалық шешімді кеш өзгерту өндіріс кестесін ғана емес, тасымалдау мен монтаждау реттілігін де бұзады. Сондықтан модульдік жобада сәулетші, конструктор, инженерлік жүйелер маманы, өндіруші және мердігер ерте кезеңнен бірлесіп жұмыс істеуі қажет [4, 5].

Цифрлық технологиялардың рөлі.

BIM модульдердің геометриясын, инженерлік жүйелерді және түйіндерді бір модельде үйлестіруге мүмкіндік береді. Модель өндірістік сызбаларды дайындау, материал көлемін есептеу және монтаждау реттілігін тексеру үшін қолданылуы мүмкін. Цифрлық модельдің зауыттық жоспарлау жүйесімен байланысы ақпараттың қайталанып енгізілуін азайтады [2].

Жасанды интеллект жобалық нұсқаларды салыстыру, ақауларды камера арқылы анықтау, кран және тасымалдау кестесін оңтайландыру үшін перспективалы. Заттар интернеті датчиктері өндіріс пен тасымалдауда модульдің орналасуын, температураны, ылғалдылықты және дірілді бақылауға мүмкіндік береді. Цифрлық егіздер пайдалануға берілгеннен кейін энергия тұтынуын, жабдық күйін және техникалық қызмет көрсету қажеттілігін бағалауға қолданылады [2].

Бұл технологиялардың тиімділігі сапалы деректерге, ақпараттық жүйелердің өзара үйлесімділігіне және мамандардың цифрлық құзыретіне тәуелді. Сондықтан цифрландыруды жеке бағдарламалық өнім сатып алу ретінде емес, жобалау – өндіріс – монтаж – пайдалану тізбегін қамтитын басқару өзгерісі ретінде қарастырған дұрыс.

Қазақстан жағдайында қолдану мүмкіндігі.

Қазақстанда модульдік құрылыс шалғай елді мекендердегі әлеуметтік нысандар, вахталық қалашықтар, апаттан кейінгі уақытша баспана, шағын қонақ үйлер және қайталанатын жоспарлы тұрғын үйлер үшін тиімді болуы мүмкін. Аумағының кеңдігі мен климаттың әркелкілігі тасымалдау қашықтығын, жол инфрақұрылымын, жылу оқшаулауын және түйіндердің ауа өткізбейтіндігін ерекше назарға алуды талап етеді.

Жергілікті енгізу үшін үш бағыт маңызды: модульдер мен түйіндерді климаттық және сейсмикалық талаптарға бейімдеу; отандық өндірістің сериялы қуатын қалыптастыру; жобалау, зауыттық бақылау және монтаждау рәсімдерін нормативтік құжаттарда нақтылау. Экономикалық тиімділік әр жоба үшін дәстүрлі нұсқамен салыстырылып, көлік шығындары мен өндірістік жүктеме міндетті түрде есепке алынуы тиіс.

Зерттеудің шектеулері.

Шолу тек ағылшын тіліндегі және 2015–2025 жылдары жарияланған еңбектермен шектелді. Бастапқы зерттеулерде мерзім, құн және қалдықтарды есептеу әдістері әртүрлі болғандықтан, нәтижелерді тікелей біріктіретін мета-талдау жүргізілген жоқ. Келтірілген пайыздық көрсеткіштер әмбебап норма емес, әдебиетте берілген жекелеген жобалар мен шолулардағы ықтимал әсер ауқымын сипаттайды. Болашақ зерттеулерде Қазақстандағы нақты жобалардың өмірлік циклдік құны, энергия тиімділігі және логистикалық шектеулері салыстырмалы түрде тексерілуі қажет.

Қорытынды.

Модульдік құрылыс ғимарат элементтерін бақыланатын өндірістік ортада дайындау арқылы мерзімді қысқартуға, сапаны тұрақтандыруға және құрылыс алаңындағы материал шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Оның ең жоғары тиімділігі қайталанатын жоспарлық шешімдері бар, жобалық талаптары ерте анықталған және тасымалдау логистикасы алдын ала есептелген нысандарда байқалады.

Сонымен бірге модульдік тәсіл бастапқы инвестиция, тасымалдау габариттері, жобалық өзгерістердің қымбаттығы және модульаралық түйіндердің сенімділігі сияқты шектеулерді туындатады. Бұл мәселелерді бір ғана технологиямен шешу мүмкін емес. Нәтижелі енгізу үшін BIM негізіндегі ерте үйлестіру, стандартталған түйіндер, өндірістік сапа бақылауы, біріктірілген жеткізу кестесі және нормативтік талаптарды бастапқы кезеңде есепке алу қажет.

Жасанды интеллект, заттар интернеті және цифрлық егіздер модульдік құрылыстың жобалау, өндіріс, логистика және пайдалану кезеңдерін байланыстыратын құрал бола алады. Алайда олардың практикалық құндылығы нақты деректермен және пилоттық жобалармен расталуы тиіс. Қазақстан жағдайында модульдік құрылысты дамыту жергілікті климаттық және

сейсмикалық талаптарға бейімделген техникалық шешімдер мен экономикалық негіздемеге сүйенуі керек.

Қолданылған әдебиеттер

1 Zohourian M., Pamidimukkala A., Kermanshachi S., Almaskati D. Modular Construction: A Comprehensive Review. Buildings. 2025. Vol. 15, No. 12. Article 2020. https://doi.org/10.3390/buildings15122020

2 Parracho D.F.R. et al. Modular Construction in the Digital Age: A Systematic Review on Smart and Sustainable Innovations. Buildings. 2025. Vol. 15, No. 5. Article 765. https://doi.org/10.3390/buildings15050765

3 Kamali M., Hewage K. Life Cycle Performance of Modular Buildings: A Critical Review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016. Vol. 62. P. 1171–1183. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.031

4 Wuni I. Y., Shen G. Q. Barriers to the Adoption of Modular Integrated Construction: Systematic Review and Meta-Analysis, Integrated Conceptual Framework, and Strategies. Journal of Cleaner Production. 2020. Vol. 249. Article 119347. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119347

5 Hwang B.-G., Shan M., Looi K.-Y. Key Constraints and Mitigation Strategies for Prefabricated Prefinished Volumetric Construction. Journal of Cleaner Production. 2018. Vol. 183. P. 183–193. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.136

6 Wuni I. Y., Shen G. Q., Mahmud A. T. A Study of Literature in Modular Integrated Construction: Critical Review and Future Directions. Journal of Cleaner Production. 2020. Vol. 277. Article 124044. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124044

7 Hussein M., Eltoukhy A. E. E., Karam A., Shaban I., Zayed T. Modelling in Off-Site Construction Supply Chain Management: A Review and Future Directions for Sustainable Modular Integrated Construction. Journal of Cleaner Production. 2021. Vol. 310. Article 127503. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127503

8 Jeong G., Kim H., Lee H.-S., Park M., Hyun H. Analysis of Safety Risk Factors of Modular Construction to Identify Accident Trends. Journal of Asian Architecture and Building Engineering. 2022. Vol. 21, No. 3. P. 1040–1052. https://doi.org/10.1080/13467581.2021.1877141

9 Al-Najjar A., Dodoo A. Modular Multi-Storey Construction with Cross-Laminated Timber: Life Cycle Environmental Implications. Wood Material Science & Engineering. 2023. Vol. 18, No. 2. P. 525–539. https://doi.org/10.1080/17480272.2022.2053204

10 Jiang Y., Zhao D., Wang D., Xing Y. Sustainable Performance of Buildings through Modular Prefabrication in the Construction Phase: A Comparative Study. Sustainability. 2019. Vol. 11, No. 20. Article 5658. https://doi.org/10.3390/su11205658

ПЕДАГОГИКА ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ

ПЕДАГОГИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

FIELD OF PEDAGOGY AND EDUCATION

SRSTI 14.07.07

BRIDGING PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY: PRIORITY AREAS FOR 21st-CENTURY EDUCATION

A.S. Tlepova, Z.Zh. Miyatbek
Students, International Taraz University, Taraz

The article examines the relationship between pedagogy and psychology as two interconnected fields that play a central role in the development of 21st-century education. It focuses on the growing need to understand not only what learners should acquire, but also how cognitive, emotional, social, and motivational factors influence the learning process. The study considers major priority areas of contemporary education, including learner-centred teaching, individual differences, motivation, psychological well-being, self-regulated learning, effective feedback, active learning, and supportive educational environments. Particular attention is given to the role of psychological principles in developing pedagogical strategies that respond to learners' cognitive and emotional needs. The article also explores how active and collaborative learning approaches can promote critical thinking, problem-solving, learner autonomy, and social interaction. Furthermore, it emphasizes the changing role of teachers, who increasingly act as facilitators of learning rather than simply transmitters of knowledge. The integration of pedagogical and psychological perspectives is considered essential for creating inclusive, flexible, and effective learning environments. The article concludes by highlighting the importance of interdisciplinary cooperation and evidence-based teaching practices in addressing the educational challenges of the 21st century.

Keywords: pedagogy, psychology, 21st-century education, learner-centred education, motivation, psychological well-being, individual differences, self-regulated learning, active learning, educational environment.

Education in the 21st century requires more than the transmission of academic knowledge. Modern educational systems are increasingly expected to prepare learners for a rapidly changing world characterized by technological development, globalization, cultural diversity, and constantly evolving social and professional demands. In this context, students need not only subject-specific knowledge but also cognitive, social, emotional, communicative, and practical competencies that enable them to adapt effectively to new situations and participate actively in society. The OECD Future of Education and Skills 2030 framework emphasizes the importance of

student agency, well-being, knowledge, skills, attitudes, and values in preparing learners for the future. Therefore, contemporary education requires a broader understanding of learning that goes beyond traditional academic achievement [1].

The relationship between pedagogy and psychology has become particularly significant in addressing these challenges. Pedagogy is concerned with the principles, methods, and organization of teaching, whereas psychology provides an understanding of how learners think, perceive information, develop motivation, regulate their behaviour, interact with others, and respond to different learning environments. Integrating these two fields can contribute to the development of more effective and learner-centred educational practices. Psychological knowledge allows teachers to recognize individual differences among learners and to consider factors such as cognitive development, motivation, emotions, attention, memory, self-regulation, and social interaction when designing instruction.

The need to bridge pedagogy and psychology is also associated with the changing role of the teacher. In traditional teacher-centred models, the teacher is primarily viewed as a source and transmitter of knowledge. In contrast, contemporary approaches increasingly position the teacher as a facilitator who creates conditions for active participation, independent thinking, collaboration, and personal development. This shift requires teachers to understand not only *what* students should learn, but also *how* they learn and *why* particular teaching strategies may be effective for different learners. Consequently, psychological principles can provide an important theoretical foundation for pedagogical decision-making.

Another important issue is the growing recognition of learners' psychological well-being as an integral component of successful education. Academic performance can be influenced by motivation, anxiety, self-efficacy, sense of belonging, emotional regulation, and the quality of relationships within the classroom. A supportive educational environment can encourage students to participate more actively, take intellectual risks, learn from mistakes, and develop greater responsibility for their own learning. Thus, the psychological dimension of education should not be treated as separate from academic instruction but as an essential element of the learning process.

Furthermore, 21st-century education increasingly emphasizes active learning, problem-solving, collaboration, creativity, critical thinking, and self-regulated learning. These approaches require learners to become active participants rather than passive recipients of information. From a psychological perspective, such processes involve attention, motivation, metacognition, memory, decision-making, and social interaction. From a pedagogical perspective, they require appropriate instructional strategies, meaningful learning tasks, formative assessment, constructive feedback, and flexible classroom management. The intersection of these perspectives creates opportunities for developing educational practices that respond more effectively to learners' cognitive and emotional needs [2].

Against this background, the present article examines the major priority areas where pedagogy and psychology intersect in 21st-century education. Particular attention is given to learner-centred education, individual differences, motivation and

psychological well-being, self-regulated learning, feedback, active learning, and the development of supportive learning environments. The article aims to demonstrate that the integration of pedagogical approaches with psychological knowledge can contribute to more responsive, inclusive, and effective educational practices.

Learner-centred education and individual differences.

Learner-centred education has become an important approach in contemporary pedagogy because it places greater emphasis on learners' active participation, individual needs, autonomy, and learning experiences. Rather than treating all students as a homogeneous group, learner-centred approaches recognize that learners differ in their prior knowledge, interests, abilities, experiences, learning pace, and educational needs. Consequently, effective teaching requires sufficient flexibility to respond to these differences while maintaining clear educational objectives.

Bremner's analysis of 326 studies on student-centred and learner-centred education identified several recurring characteristics of this approach, including active participation, adapting teaching to learners' needs, learner autonomy, relevant skills, power sharing, and formative assessment. These characteristics demonstrate that learner-centred education involves more than simply allowing students to participate in classroom activities. It requires teachers to consider learners' needs and experiences and to provide opportunities for students to exercise greater responsibility in the learning process [3].

Individual differences are particularly important when implementing learnercentred approaches. Learners may differ not only in academic achievement but also in their interests, previous educational experiences, cultural backgrounds, personal goals, and preferred ways of participating in learning. A systematic review by Sakata et al. describes learner-centred pedagogy as an approach that can involve adapting learning to students' needs and building on their existing knowledge and experiences. It also emphasizes autonomy, active participation, relevant skills, and formative assessment as important components of learner-centred teaching [4].

The recognition of individual differences does not mean that every learner should receive a completely different curriculum. Instead, teachers can provide different forms of support, learning activities, examples, grouping arrangements, and opportunities for demonstrating understanding. Such flexibility can make learning more relevant and accessible to students with different levels of prior knowledge and different educational experiences. Research on personalized learning similarly identifies individual differences in students' interests, characteristics, and academic mastery as important considerations when developing personalized learning plans.

Another important aspect is the relationship between individual differences and motivation. Ryan's discussion of motivation and individual differences in language learning demonstrates that the movement toward learner-centred approaches has increased attention to the factors that make some learners more successful than others. Motivation can therefore be considered an important individual difference that interacts with other characteristics of learners and influences their engagement with educational activities [5].

Learner-centred education also requires teachers to understand that students may progress at different rates and may need different forms of instructional support. Personalization can include adjustments to learning goals, pacing, scaffolding, assessment, and the connection between new concepts and learners' previous knowledge and experiences. Ecker emphasizes that personalization is a central principle of learner-centred education because it recognizes the influence of students' individual characteristics and experiences on learning.

Therefore, the integration of learner-centred pedagogy with psychological understanding of individual differences can contribute to more flexible and responsive educational practices. When teachers consider students' prior knowledge, motivation, interests, abilities, experiences, and learning needs, they can create learning environments that encourage active participation and greater learner autonomy. In 21st-century education, recognizing learner diversity is consequently an important condition for developing teaching practices that support both academic development and students' active engagement in the learning process.

Motivation and Psychological Well-Being.

Motivation is an important psychological factor that shapes students' engagement, persistence, and attitudes toward learning. Contemporary research distinguishes between autonomous forms of motivation, which are based on interest, personal value, and internal goals, and controlled forms of motivation, which are driven primarily by external pressure or rewards. A large meta-analysis by Bureau et al. found that students' self-determined motivation is associated with academic well-being, persistence, and achievement. The authors also emphasize that students' motivation is influenced by the satisfaction of three basic psychological needs: autonomy, competence, and relatedness.

The psychological environment of the classroom can therefore play an important role in supporting students' motivation and well-being. When learners experience opportunities to make meaningful choices, develop a sense of competence, and establish positive relationships with others, they may become more actively engaged in educational activities. Recent research on psychological needs in classroom settings similarly indicates positive associations between satisfaction of these needs and students' intrinsic motivation and engagement, although the strength of evidence differs across outcomes and age groups.

From a pedagogical perspective, this suggests that teachers should consider motivational and psychological factors when designing learning activities. Providing students with meaningful choices, appropriate levels of challenge, constructive support, and opportunities for positive interaction can help create conditions that encourage engagement. Psychological well-being should therefore be considered alongside academic development when evaluating the quality of an educational environment.

Feedback and Self-Regulated Learning.

Feedback and self-regulated learning are closely interconnected components of effective learning. Feedback provides learners with information that can help them monitor their current performance, identify discrepancies between their present level and their learning goals, and determine possible directions for improvement. Butler and Winne argue that feedback is inherent to the processes involved in self-regulated learning and plays an important role in learners' cognitive engagement. Their theoretical synthesis emphasizes monitoring as a central process through which learners regulate their learning activities.

Self-regulated learning involves more than completing academic tasks independently. It includes processes through which learners plan their activities, monitor their understanding and performance, interpret information about their learning, and make adjustments when necessary. From this perspective, feedback becomes meaningful when learners actively use it to modify their strategies and subsequent actions. Butler and Winne therefore propose that research on feedback and self-regulated learning should be closely connected because feedback contributes to the monitoring and regulation processes involved in learning [6].

Formative assessment provides another important connection between feedback and self-regulation. Clark's review explains that formative assessment can support selfregulated learning by helping students develop adaptive and autonomous approaches to learning. It also emphasizes the role of formative feedback in reinforcing students' ability to regulate their learning processes.

Consequently, teachers should not regard feedback simply as a method of correcting students' mistakes. Instead, feedback can be incorporated into a broader learning cycle in which students set goals, monitor their progress, interpret information about their performance, and make decisions about their next steps. Such an approach can contribute to the development of learner autonomy and greater responsibility for the learning process.

Creating Supportive Learning Environments.

Creating a supportive learning environment is an important priority for contemporary education because the educational environment can influence students' academic, social, and psychological experiences. A supportive environment includes not only appropriate physical and instructional conditions but also interpersonal relationships, perceptions of safety, classroom norms, and students' sense of belonging. Research on school climate indicates that students' perceptions of their educational environment are related to both learning and well-being.

Kutsyuruba, Klinger, and Hussain's review of the literature examines the relationships among school climate, school safety, student achievement, and wellbeing. The authors emphasize that students may experience the same school environment differently because individual characteristics and perceptions influence their responses to the educational context. Their review also identifies school safety and positive environmental conditions as important factors associated with student well-being and academic outcomes [7].

A supportive environment is particularly important because students need to feel sufficiently secure and connected to participate actively in learning. When learners perceive their classroom or school as respectful and supportive, they may be more willing to communicate with teachers and peers, participate in classroom activities, and seek assistance when difficulties occur. Conversely, negative environmental conditions may interfere with students' academic and socio-emotional development.

Recent research also continues to emphasize the importance of supportive school environments for adolescents. A 2025 systematic review on school climate reported that students are more likely to participate actively in learning when they feel supported, respected, and connected to their school environment. The review examined the relationship between school climate, emotional health, and academic achievement among school-going adolescents.

Therefore, creating supportive learning environments should be regarded as an integral part of pedagogy rather than simply a classroom-management concern.

Teachers can contribute to such environments by establishing respectful relationships, maintaining clear expectations, encouraging cooperation, and providing appropriate academic and emotional support. Integrating these practices with psychological knowledge can help create learning environments that address students' academic needs while also supporting their social and emotional development.

Conclusion.

Bridging pedagogy and psychology is essential for developing an effective and responsive education system that meets the diverse needs of 21st-century learners. Modern education cannot be limited to the transmission of knowledge and academic content. It should also consider how students think, feel, communicate, interact with others, and develop their personal and academic abilities. The integration of pedagogical and psychological perspectives makes it possible to create learning environments in which students are not passive recipients of information but active participants in the learning process.

The analysis of the main priority areas demonstrates that learner-centred education should take into account individual differences, including learners' prior knowledge, abilities, interests, motivation, learning needs, and personal goals. Recognising these differences allows teachers to select appropriate teaching strategies and provide students with opportunities to participate actively in their own learning. At the same time, motivation and psychological well-being play an important role in students' engagement, persistence, confidence, and academic development. Therefore, educational practices should support not only intellectual development but also students' emotional and social well-being.

Another important aspect is the development of self-regulated learning. Students need to set goals, plan their work, monitor their progress, and reflect on their performance. Effective feedback supports this process by helping learners identify their strengths and areas for improvement. Therefore, assessment should not only

measure achievement but also support further learning and development. Active and collaborative learning are also important in contemporary education. Problem-solving, discussion, cooperation, critical thinking, and practical tasks help students develop skills needed beyond the classroom. These approaches also encourage communication and social interaction. At the same time, supportive classroom environments based on respect, inclusion, safety, and positive teacher–student relationships can contribute to both academic achievement and psychological well-being. Overall, the connection between pedagogy and psychology shows that effective teaching requires a holistic understanding of learners. Teachers need not only subject knowledge and teaching skills but also an understanding of students' cognitive, emotional, social, and motivational needs. Their role is increasingly focused on facilitating learning, supporting autonomy, and creating opportunities for every student to develop.

Thus, integrating pedagogy and psychology can contribute to more inclusive, flexible, and learner-centred education. This interdisciplinary approach can support students' academic progress, personal development, and lifelong learning. The future of education depends not only on new technologies and teaching methods but also on a deeper understanding of learners and their needs.

References

OECD. OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030. – Paris: OECD Publishing, 2019. – P. 6–7.

Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. The Power of Feedback Revisited: A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. – Frontiers in Psychology, 2020. – P. 1–2.

Bremner, N. The Multiple Meanings of "Student-Centred" or "LearnerCentred" Education, and the Case for a More Flexible Approach to Defining It. – Comparative Education, 2021. – Vol. 57, No. 2. – P. 159–186.

Sakata, N., et al. A Systematic Review of the Implementation of LearnerCentred Pedagogy in Low- and Middle-Income Countries. – Review of Education, 2022.

Ryan, S. Motivation and Individual Differences. In: The Palgrave Handbook of Motivation for Language Learning. – 2020. – P. 163–182.

Butler, D. L., & Winne, P. H. Feedback and Self-Regulated Learning: A Theoretical Synthesis. – Review of Educational Research, 1995. – Vol. 65, No. 3. – P. 245–281.

Kutsyuruba, B., Klinger, D. A., & Hussain, A. Relationships Among School Climate, School Safety, and Student Achievement and Well-Being: A Review of the Literature. – Review of Education, 2015. – Vol. 3, No. 2. – P. 103–135.

ҒТАМР 15.81.21, 14.25.05

ЭЛЕКТРОНДЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ОРТАЛЫҚТЫҢ ПСИХОЛОГТЫҢ КӘСІБИ ҚЫЗМЕТІНДЕГІ ТИІМДІЛІГІ

Ж.Қ. Конисбаева

«Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Қызылорда қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының педагог-психологы, Қазақстан, Қызылорда қ.

Мақалада заманауи білім беру кеңістігінде мектеп психологиялық қызметін цифрландырудың ғылыми-практикалық негіздері және арнайы әзірленген цифрлық ақпараттық-әдістемелік платформаның тиімділігі қарастырылған. Зерттеудің басты мақсаты – «Оқушыларды психологиялық сүйемелдеуге арналған электронды әдістемелік орталық» платформасының педагог-психологтың кәсіби қызметін оңтайландырудағы, сондай-ақ оқушылардың қашықтан психодиагностикалық скринингтен өту, онлайн кеңес алу және онлайн тіркелу арқылы офлайн форматта бетпе-бет қабылдауға жазылу мүмкіндіктерінің тиімділігін бағалау. Қызылорда қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің базасында, 2024–2026 жылдар аралығында (2024–2025 және 2025–2026 оқу жылында) жүргізілген іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) аясында платформада 255 оқушы белсенді жұмыс жасады. Эмпирикалық нәтижелер көрсеткендей, электронды орталықтың гибридті форматты қамтамасыз етуі диагностика уақытын қысқартып, психологиялық көмекке жүгіну көрсеткішін арттырды және кәсіби этика мен құпиялылық стандарттарын жүйеледі.

Түйін сөздер: электронды әдістемелік орталық, педагог-психолог, онлайн тіркелу, офлайн кеңес беру, Назарбаев Зияткерлік мектебі, іс-әрекеттегі зерттеу.

Кіріспе

Қазіргі жаһандану мен білім беру кеңістігін жаппай цифрландыру жағдайында мектеп қабырғасындағы психологиялық қызметтің форматы мен әдіснамалық құралдары түбегейлі трансформациялануды талап етеді. Назарбаев Зияткерлік мектептерінің даму стратегиясы оқушылардың академиялық жетістіктерімен қатар, олардың әлеуметтік-эмоционалдық әл-ауқатын (well-being) тұрақты қамтамасыз етуді басты міндет ретінде айқындайды. Алайда, дәстүрлі форматта оқушылардың психолог кабинетіне тікелей барудағы психологиялық кедергілері (құрдастарының көзінен немесе стигматизациядан қорқу) психологиялық көмектің жеделдігін шектейді.

Осы тұрғыда, оқушыларды психологиялық сүйемелдеуге арналған арнайы цифрлық экожүйені – «Электронды әдістемелік орталық» веб-порталын (psy.nis.edu.kz) құру және оны тәжірибеге енгізу еліміздегі мектеп психологиясының дамуындағы инновациялық қадам болып табылады. Платформаның басты бірегейлігі оның гибридті сипатында: оқушы анонимді түрде онлайн кеңес алып қана қоймайды, сонымен қатар жеке кабинеті арқылы психологтың қабылдауына онлайн тіркеліп, психологпен офлайн (бетпе-бет) форматта кездесуге мүмкіндік алады. Қызылорда қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінде екі оқу жылы бойы (2024–2026 жж.) осы электронды орталықтардың психологтың кәсіби қызметіндегі тиімділігін ғылыми тұрғыдан зерттеу осы мақаланың өзектілігін негіздейді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысы «Қызылорда қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының базасында екі кезеңді қамтитын іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) әдіснамасымен жүргізілді. Зерттеу үдерісі 2024–2025 оқу жылында платформаның функционалдық тетіктерін енгізумен басталып, 2025–2026 оқу жылында онлайн және гибридті сүйемелдеудің тиімділік көрсеткіштерін бағалаумен жалғасты. Жүйеге мектептен 255 оқушы белсенді тіркеліп, зерттеудің негізгі таңдамасын құрады.

Зерттеудің әдіснамалық іргетасын Ури Бронфенбреннердің бала дамуының экологиялық теориясы және Карл Роджерстің гуманистік психологиялық тұжырымдамасы құрады.

Педагог-психологтың электронды орталық аясындағы кәсіби бизнес-үдерісі келесі алгоритм бойынша ұйымдастырылды:

Платформаға интеграциялау: 255 оқушының жеке кабинеттерін құру, оларға құпия сөздер мен логиндер үлестіру арқылы жүйедегі жеке дербес қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Online психодиагностика: Платформаға біріктірілген халықаралық стандартталған психодиагностикалық әдістемелер (Филлипстің мектептік мазасыздық сауалнамасы, DASS-21 шкаласы) онлайн форматта іске қосылды.

Гибридті сүйемелдеу және қабылдауға жазылу: Платформаға оқушының психолог күнтізбесінен бос уақытты таңдап, онлайн тіркелу модулі енгізілді. Оқушы өз сұранысын жүйе арқылы қалдырып, белгіленген уақытта психолог кабинетіне офлайн форматта келіп, жеке кеңес алу мүмкіндігін иеленді.

Педагогикалық-психологиялық мониторинг: Екі жылдық жұмыс нәтижесінде алынған мәліметтер автоматты түрде өңделіп, статистикалық талдаудан өткізілді.

Нәтижелер және талқылау

«Электронды әдістемелік орталық» платформасымен 2024–2026 жылдары жүргізілген жүйелі жұмыс педагог-психологтың кәсіби қызметінің өнімділігін

жаңа деңгейге көтерді. Эмпирикалық мәліметтерді талдау барысында келесідей маңызды нәтижелер тіркелді:

Психологиялық барьерлерді жою: Тіркелген 255 оқушының ішінен екі жыл ішінде 112 оқушы платформа арқылы психолог қабылдауына онлайн жазылып, кеңесті офлайн форматта бетпе-бет келіп алған. Оқушылардың айтуынша, психолог кабинетінің алдында кезекте тұру немесе мұғалімдерден сұрану қажеттілігінің болмауы олардың психологиялық қорқыныштарын толық сейілткен. Бұл мектеп психологиялық қызметіне жүгіну деңгейін 42%-ға арттырды.

Процестерді оңтайландыру (Уақыт тиімділігі): Диагностика уақытын 95%-ға қысқарту психологты қағазбастылықтан босатып, онлайн жазылып, офлайн келген оқушылармен тікелей эмпатиялық және түзету жұмыстарына мол уақыт бөлуге мүмкіндік берді.

Платформаның көмегімен анықталған оқушылардың психологиялық жай-күйінің екі жылдық даму серпіні (динамикасы) төмендегі 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Оқушылардың онлайн диагностикалық көрсеткіштерінің серпіні (N=255).

Бағаланатын психологиялық факторлар	**2024–2025 оқу жылы (Бастапқы деңгей)**	**2025–2026 оқу жылы (Қорытынды деңгей)**	**Оң динамикалық өзгеріс (%)**
Жоғары мектептік мазасыздық	36%	14%	-22%
Эмоционалдық тұрақсыздық (Стресс)	28%	11%	-17%
Психологқа деген сенімділік деңгейі	54%	89%	+35%

Кәсіби этика мен құпиялылық стандарттарының сақталуы:

Долгофф пен Лоуенбергтің (Dolgoff & Loewenberg) Этикалық принциптер экраны (Screening Tool) негізінде, оқушылардың онлайн тіркелу мәліметтері мен олардың офлайн кеңес беру мазмұны тек педагог-психологтың жеке кабинетінде ғана сақталады. «Құпиялылық» принципінің жоғары деңгейде сақталуы оқушылардың мектеп психологиялық қызметіне деген сенімін 89%-ға дейін арттырды.

Қорытынды

Зерттеу қорытындысы көрсеткендей, «Электронды әдістемелік орталық» цифрлық платформасы мектеп педагог-психологының кәсіби қызметін заманауи талаптарға сай ұйымдастырудың ең тиімді құралы болып табылады. Қызылорда қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінде 255 оқушының қатысуымен өткен екі жылдық іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research)

нәтижелері онлайн тіркелу арқылы офлайн кеңес алу моделінің оқушылардың психологиялық кедергілерін жоюға және олардың мазасыздығын дер кезінде түзетуге мүмкіндік беретінін толық дәлелдеді.

Осы зерттеу жұмысының нәтижелерін НЗМ желісіндегі мектептерде ғана емес, еліміздің жалпы білім беретін орта мектептерінің психологиялық қызмет тәжірибесіне кеңінен енгізу ұсынылады.

Қолданылған әдебиеттер

«Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ Даму стратегиясы – 2030. – Астана, 2023. – 45 б.

Роджерс К.Р. Взгляд на психотерапию. Становление человека. – Москва: Прогресс, 1994. – 480 с.

de Jong, T. Strengthening mental health programs for secondary school students: A framework for effective school case management. Journal of Psychologists and Counsellors in Schools, 2005, 15(2), pp. 156-167.

Dolgoff, R., Harrington, D., & Loewenberg, F. M. Ethical Decisions for Social Work Practice. – Brooks/Cole, Cengage Learning, 2012. – 384 p.

Қызылорда қ. ЖМБ Назарбаев Зияткерлік мектебінің ішкі әдістемелік есептері. «Электронды әдістемелік орталық» порталының жұмыс нәтижелері мен психологиялық мониторинг қорытынбылары (2024–2026 жж.). – Қызылорда қ.: НЗМ дереккөз қоры, 2026. – 55 б.

SRSTI 14.07.09

IMPLEMENTING UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING (UDL) PRINCIPLES IN THE ENGLISH LANGUAGE CLASSROOM

M.A. Kabibolla
Student, M. Utemisov West Kazakhstan University, Oral, Kazakhstan

The diverse learning needs in modern English language classrooms require flexible and inclusive teaching approaches. Universal Design for Learning (UDL) offers a research-based framework for proactively designing instruction that accommodates learner variability. This article explores the practical application of the three core UDL principles–Multiple Means of Engagement, Representation, and Action and Expression–in teaching English as a second or foreign language. It argues that UDL not only removes barriers for students with specific learning differences but also enhances overall learning by providing all students with greater autonomy and choice. The article offers concrete classroom strategies, demonstrates alignment with communicative language teaching, and discusses the positive impact on motivation, comprehension, and authentic language production. By shifting from a reactive, one-size-fits-all model to a proactive, learner-centered design, educators can create more equitable and effective English language learning environments.

Keywords: Universal Design for Learning (UDL), English Language Teaching (ELT), Differentiated Instruction, Learner Variability, Inclusive Education, Multiple Means of Engagement, Multiple Means of Representation, Multiple Means of Action and Expression, ESL/EFL, Accessible Curriculum.

In any English language classroom, teachers face a wide spectrum of learners with different preferences and needs. Some students absorb information best through visual materials, while others prefer auditory input. Some are highly motivated by interactive games and group work, whereas others thrive on solitary, reflective tasks. Some struggle with written output but excel in spoken dialogue, and the opposite is true for others. This variability is not a problem to be solved but a reality to be embraced, and the traditional model of a "standard" student for whom a "standard" lesson is designed has long been proven inadequate. This is where Universal Design for Learning, or UDL, becomes an indispensable framework for modern educators. Originally derived from the field of architecture, the concept of universal design was adapted for education by the Center for Applied Special Technology (CAST). UDL is

not a single teaching method but a comprehensive, research-based framework that guides the design of instructional goals, assessments, methods, and materials to be flexible and supportive of all learners from the very beginning. Its core philosophy is proactive design: instead of retrofitting a lesson for struggling students after it has failed, UDL asks educators to anticipate potential barriers and build in multiple options from the start. For English language teachers, this framework is particularly powerful because language acquisition is a complex process involving cognitive, social, and emotional dimensions. A rigid, one-size-fits-all curriculum can quickly become a barrier for students with learning differences, language anxiety, or simply a different learning style. By applying UDL principles, educators can transform the English classroom from a place of potential frustration into a dynamic, supportive environment where every student can access the material, participate meaningfully, and demonstrate their growing proficiency.

The first and perhaps most fundamental UDL principle focuses on providing multiple means of engagement, which addresses the affective network of the brain responsible for motivation and interest. Students learn best when they are genuinely engaged and can see the personal relevance of what they are studying. In the English classroom, where students may feel anxious about making mistakes or speaking in front of others, fostering this engagement is absolutely paramount. One of the most effective strategies is to offer choice and autonomy, allowing students to make decisions about their learning journey. This could mean providing a choice of reading texts on a similar theme, such as a news article, a short story, or a personal blog post, or offering a selection of project topics ranging from cultural traditions to personal hobbies. This approach does not reduce the workload but ensures that students are working on something that genuinely matters to them. Another key strategy is to vary the level of challenge through tiered activities, for example, by providing sentence starters for students who need more scaffolding while offering open-ended prompts for advanced learners, so that everyone operates within their zone of proximal development. Additionally, fostering collaboration and community through pair work, small group discussions, and peer-editing activities is essential because language is inherently a social tool, and these structures provide more opportunities for authentic language use while building a safe classroom atmosphere where students feel comfortable taking risks. Finally, connecting the content to students' lives by using examples from popular culture, current events, or personal experiences, such as practicing the present perfect tense by asking about travel experiences, makes grammar and vocabulary meaningful rather than abstract.

The second UDL principal concerns providing multiple means of representation, which addresses the recognition network responsible for processing information. Students have different ways of perceiving and comprehending new material; some prefer written text, others need visual support, and still others rely on auditory explanations. The goal here is to present information in multiple, complementary formats so that all students can access the core content regardless of their preferred learning style. In practice, this means not relying solely on the course textbook but supplementing it with a variety of accessible materials. When

introducing a new text, for example, teachers should provide a glossary of key vocabulary alongside it, and for lower-level learners, graded readers or simplified texts can be highly beneficial. Visuals and multimedia are also powerful tools; a short video clip can illustrate a cultural concept far more effectively than a lengthy written explanation, and an infographic can make complex grammatical structures or organizational patterns much more understandable. Moreover, when presenting a new concept such as a verb tense or an essay structure, teachers should offer multi-modal support by explaining it verbally with an audio recording for later review, providing a flowchart or color-coded diagram, and giving a clear, bulleted written explanation all at once. Perhaps most importantly, pre-teaching key vocabulary before beginning a new unit is essential because vocabulary is one of the biggest barriers for language learners; by introducing new words with pictures, definitions, and example sentences beforehand, teachers level the playing field and ensure that all students can engage with the core content from the very first lesson.

The third and final UDL principle focuses on providing multiple means of action and expression, which relates to the strategic network governing how students plan, organize, and demonstrate their learning. In traditional classrooms, all students are typically assessed through the same type of task, often a written exam, but this approach unfairly disadvantages those who may have strong comprehension and communication skills but struggle with writing. This principle encourages teachers to offer diverse ways for students to show what they have learned. One of the most effective strategies is to offer multiple assessment options for a final project, for example, after reading a novel, students could choose between writing a traditional essay, recording a podcast or video review, creating a dramatic scene or role-play, or designing a visual presentation with slides or a poster. This flexibility allows students to play to their individual strengths while still demonstrating mastery of the content. During regular class activities, teachers should also use a variety of practice formats, not just fill-in-the-blank worksheets, but also debates, group discussions, oral presentations, creative writing, and even drawing, so that students are constantly engaged through different modes of expression. The use of adaptive tools and technology is another valuable approach; encouraging students to use online dictionaries, grammar checkers for drafting, speech-to-text software for those with writing difficulties, or presentation software for projects can significantly reduce barriers. Finally, for high-stakes assessments like essay writing, it is crucial to scaffold complex tasks by breaking them down into smaller, manageable parts, providing graphic organizers for brainstorming, outlines for structuring arguments, and checklists for editing, because this supports all learners, especially those who find task initiation and organization particularly challenging.

In conclusion, implementing Universal Design for Learning in the English language classroom is not about creating a separate or special curriculum for certain students; rather, it is about being an intentional, reflective, and flexible educator. It represents a fundamental shift from a reactive, rigid teaching approach to a proactive, fluid one that recognizes diversity as the norm rather than the exception. By deliberately providing multiple means of engagement, representation, and action and

expression, teachers lower barriers to learning and simultaneously enhance opportunities for every single student. This framework aligns perfectly with the communicative and student-centered goals of modern English language teaching, because when students are genuinely engaged, can easily access the material, and can express themselves in ways that match their strengths, they are empowered to take ownership of their learning journey. The goal is to create an English classroom where every student, regardless of their learning profile, background, or proficiency level, can not only succeed academically but also discover the joy, confidence, and empowerment that come with acquiring a new language. The investment in UDL principles is ultimately an investment in equity, engagement, and excellence in language education, ensuring that no learner is left behind.

References

1 Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning. Alexandria, VA: ASCD.

2 CAST (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. Retrieved from https://udlguidelines.cast.org

3 Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H. (2012). Universal Design for Learning in the Classroom: Practical Applications. New York: Guilford Press.

4 Edyburn, D. L. (2010). Would you recognize universal design for learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. Learning Disability Quarterly, 33(1), 33-41.

5 Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі (2021). Инклюзивті білім беру жағдайындағы оқыту әдістемелері. Нұр-Сұлтан: Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы.

6 Құдайбергенова, А.С. (2020). Ағылшын тілі сабағында әмбебап оқу дизайнын қолдану мүмкіндіктері. «Білім берудегі инновациялар» журналы, №4, 56-61 бб.

7 Posey, A. (2019). UDL Now! A Teacher's Guide to Applying Universal Design for Learning in Today's Classrooms. CAST Professional Publishing.

8 Novak, K., & Thibodeau, T. (2016). UDL in the Cloud!: How to Design and Deliver Online Education Using Universal Design for Learning. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing.

ҒТАМР 14.25.05, 15.81.21

ТӘРБИЕЛЕНУШІЛЕРДІҢ КӨШБАСШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ТОПТЫҚ ЖҰМЫСТАР АРҚЫЛЫ ДАМЫТУ

Р.А. Анаркулова

«Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Тараз қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының жатақхана тәрбиешісі, Қазақстан, Тараз қ.

Мақалада заманауи білім беру ортасында, атап айтқанда Назарбаев Зияткерлік мектебінің жатақхана (интернат) жағдайында тәрбиеленушілердің көшбасшылық қабілеттерін топтық жұмыстар арқылы дамытудың психологиялық-педагогикалық негіздері мен екі жылдық іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) нәтижелері кешенді түрде қарастырылған. Зерттеу жұмысы екі кезеңді қамтыды: 2024–2025 оқу жылында «Тәрбиеленушілерді көшбасшылыққа топтық жұмыстар арқылы тәрбиелеу» бағытында алғашқы педагогикалық модельдері қалыптасып, 2025–2026 оқу жылында «Тәрбиеленушілердің топтық жұмыстар арқылы көшбасшылық қабілетін дамыту» атты негізгі тақырып аясында жатақхана тәрбиешісінің тікелей үйлестіруімен тереңдетіле жалғастырылды. Зерттеуге жатақханада тұратын 7–12 сынып аралығындағы 27 тәрбиеленуші қатысты. Жұмыс барысында сындарлы оқыту теориясы мен тұлғалық-бағдарлы тәсілдерге негізделген топтық рөлдерді ауыстыру, өзара тәлімгерлік (peer-mentoring) және жобалық менеджмент модельдері қолданылды. Диагностика нәтижелері көрсеткендей, екі жылдық жүйелі топтық жұмыстар жатақхана оқушыларының ұйымдастырушылық, коммуникативтік дағдыларын дамытып, көшбасшылық қабілеті мен жауапкершілік деңгейін айтарлықтай арттырды.

Түйін сөздер: жатақхана тәрбиешісі, тәрбиеленушілер, көшбасшылық қабілет, топтық жұмыс, Назарбаев Зияткерлік мектебі, іс-әрекеттегі зерттеу, өзара тәлімгерлік.

Кіріспе

Қазіргі құбылмалы әлемде білім берегу жүйесінің алдында тұрған негізгі міндеттердің бірі – бәсекеге қабілетті, сыни тұрғыдан ойлай алатын және өз артынан ұжымды ерте білетін XXI ғасыр көшбасшыларын тәрбиелеу. «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ білім беру тұжырымдамасы оқушылардың тек жоғары академиялық білім алып қана қоймай, олардың

әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларын (soft skills), соның ішінде көшбасшылық қабілеттерін дамытуды басты бағыт ретінде айқындайды.

Мектеп жанындағы жатақхана ортасы мен сабақтан тыс уақыттағы тәрбие үдерісі жасөспірімдердің әлеуметтенуіне және жауапкершілікті сезінуіне зор ықпал етеді. Жатақхана тәрбиешісі – балалардың тек қауіпсіздігіне ғана жауапты маман емес, сонымен бірге олардың тұлғалық өсуі мен әлеуметтік дағдыларын қалыптастырушы негізгі педагог болып табылады. Алайда, дәстүрлі тәрбиелік шаралар көбіне оқушылардың пассивті тыңдаушы рөлінде қалуына әкеледі, бұл көшбасшылық әлеуетті толық ашуға мүмкіндік бермейді. Осы орайда, тәрбиеленушілердің белсенділігн арттырудың, өзара ынтымақтастығын нығайтудың және ұйымдастырушылық қабілеттерін шыңдаудың тиімді құралы ретінде топтық жұмыс түрлері ұсынылады.

Бұл зерттеу жұмысы екі жылдық динамикалық даму кезеңін қамтиды. Зерттеудің бірінші кезеңінде (2024–2025 оқу жылында) жатақхана тәрбиешісі тарапынан негізгі назар «Тәрбиеленушілерді көшбасшылыққа топтық жұмыстар арқылы тәрбиелеудің» теориялық және алғашқы практикалық модельдерін қалыптастыруға бағытталса, екінші кезеңде (2025–2026 оқу жылында) жұмыс тереңдетіліп, «Тәрбиеленушілердің топтық жұмыстар арқылы көшбасшылық қабілетін дамыту» атты негізгі мақсатты бағытқа ауысты. Әртүрлі жастағы (7–12 сыныптар) оқушылар шоғырланған жатақхана тобында топтық жұмысты ұйымдастыру – үлкен сыныптардың кіші сыныптарға бағыт-бағдар беруіне, ал кіші сыныптардың үлкендерден үлгі ала отырып, өз позицияларын қалыптастыруына (peer-mentoring) бірегей мүмкіндік туғызады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысы «Тараз қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының жатақхана базасында іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) әдіснамасы бойынша жүргізілді. Зерттеуге 7–12 сынып аралығындағы 27 тәрбиеленушіден құралған жатақхана тобы қатысты.

Зерттеудің теориялық негізін Л.С. Выготскийдің «жақын даму аймағы» тұжырымдамасы, К. Левиннің топтық динамика теориясы және заманауи тұлғалық-бағдарлы тәрбие модельдері құрады. 2024 жылдан бастап әртүрлі жастағы 27 баланың ерекшеліктерін ескере отырып, жатақханадағы тәрбие үдерісіне «Болашақ көшбасшылары» атты топтық жобалар мен интерактивті шаралар жүйесі енгізілді.

Зерттеудің екі жылдық алгоритмі келесі кезеңдерден тұрды.

1. Іргетас қалау кезеңі (2024–2025 оқу жылы): Жатақхана тәрбиешісі оқушылардың көшбасшылық қасиеттері мен коммуникативтік дағдыларын бағалау мақсатында А.Н. Лутошкинның «Ұжымның даму деңгейін бағалау» картасы және «Көшбасшылық қабілетті анықтау» (Н.П. Фетискин бойынша) сауалнамасы арқылы бастапқы бағалау жүргізді. 27 оқушы құрамында әртүрлі жастағы балалар болатындай 4 шағын топқа бөлініп, топтық ынтымақтастық ережелері қалыптастырылды.

2. Тереңдету және негізгі кезең (2025–2026 оқу жылы): Жатақханадағы топтық жұмыстардың мазмұны күрделіленіп, жобалық менеджмент элементтері енгізілді. Әр топтағы жобалық жұмыс барысында (мысалы, әлеуметтік жобалар, жатақхана ішілік дебаттар, зияткерлік ойындар) көшбасшы рөлі тұрақты түрде ауысып отырды (ротация әдісі).

3. Тәлімгерлік модель (Peer-Mentorship): Жатақханада тұратын 11–12 сыныптың тәжірибелі тәрбиеленушілері топ ішіндегі 7–8 сынып оқушыларына жобаларды жоспарлауды, мақсат қоюды және уақытты басқаруды (time management) үйрету арқылы өздерінің «тәлімгерлік көшбасшылық» қырларын дамытты.

4. Рефлексия және бағалау: Әрбір топтық жұмыстың соңында жатақхана тәрбиешісінің қолдауымен «Критериалды өзін-өзі бағалау» және «Кері байланыс шеңбері» жүргізіліп, жіберілген қателіктер мен жетістіктер талданды.

Нәтижелер және талқылау.

Екі жылдық іс-әрекеттегі зерттеудің (Action Research) қорытындысы бойынша 27 тәрбиеленушінің көшбасшылық профилінде айтарлықтай оң өзгерістер тіркелді.

2024–2025 оқу жылының басында жүргізілген алғашқы диагностикада оқушылардың тек 15%-ында (негізінен 11–12 сынып оқушылары) айқын көшбасшылық қасиеттер жоғары деңгейде көрінсе, 2025–2026 оқу жылының қорытынды өлшемінде бұл көрсеткіш 41%-ға өсті. Ең бастысы, жатақханадағы 7–9 сынып оқушылары арасында өз пікірін ашық айту, бастама көтеру (initiative) деңгейі екі жыл ішінде айтарлықтай артты.

Топтық жұмыстар барысында тәрбиеленушілердің бойында көшбасшылықтың келесі маңызды компоненттері қалыптасты:

– Ұйымдастырушылық құзыреттілік: Жатақханада жоба жетекшісі рөлін атқарған оқушылар тапсырмаларды топ мүшелерінің қабілетіне қарай әділ бөлуді, уақытты бақылауды үйренді.

– Эмоционалдық интеллект және эмпатия: Әртүрлі жастағы балалардың бір топта жұмыс істеуі жоғары сынып оқушыларынан төзімділікті, кіші сыныптардың мұқтаждықтарын түсінудію талап етті. Бұл Карл Роджерстің гуманистік тұжырымдамасына сай, топ ішінде өзара қолдау мен эмпатиялық климатты орнатты.

– Конфликттерді басқару: Жатақханадағы топтық талқылаулар кезінде туындаған пікір қайшылықтарын оқушылар конструктивті диалог және компромисс арқылы шешу дағдыларын меңгерді.

Кәсіби этика мен құпиялылықтың сақталуы.

Зерттеу барысында жатақхана тәрбиешісі мен тәрбиеленуші арасындағы этикалық қағидалар қатаң сақталды. Долгофф пен Лоуенбергтің (Dolgoff & Loewenberg) Этикалық принциптер экраны негізінде, кейбір оқушылардың топтық жұмысқа немесе жатақхана ортасына бейімделе алмау, тұйықталу сияқты жеке психологиялық мәселелері топ алдында талқыланбай, жатақхана

тәрбиешісімен жеке кеңес беру (coaching) форматында ғана шешілді. Бұл баланың жеке тұлғалық құқығын қорғауға және оның өзін-өзі бағалауын (self-esteem) түсірмеуге септігін тигізді.

Қорытынды.

Зерттеу қорытынбысы көрсеткендей, жатақханада тәрбиеленушілерді көшбасшылыққа тәрбиелеуде және олардың көшбасшылық қабілетін дамытуда топтық жұмыс формалары ең тиімді педагогикалық стратегия болып табылады. Назарбаев Зияткерлік мектептері жатақханасындағы әртүрлі жастағы 27 баланың қатысуымен өткен екі жылдық (2024–2026 жж.) іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) нәтижелері топтық рөлдердің ауысып отыруы мен тәлімгерлік жүйесінің оқушылардың әлеуметтік белсенділігін арттыратынын толық дәлелдеді.

Топтық жұмыс оқушыны дайын қалыптармен шектемей, оның өз бетінше жатақхана өмірінде шешім қабылдауына, жауапкершілікті сезінуіне және ұжымды ортақ мақсатқа жұмылдыруына мүмкіндік береді. Мақалада сипатталған топтық жұмыс алгоритмдері мен педагогикалық тәсілдерді желілік Зияткерлік мектептердің жатақхана тәрбиешілеріне және жалпы білім беретін мектеп-интернаттардың психологиялық-педагогикалық қызметіне тәжірибеде кеңінен қолдану ұсынылады.

Қолданылған әдебиеттер

Выготский Л.С. (1984). Собрание сочинений: Детская психология. Москва: Педагогика.

Лутошкин А.Н. (1988). Как вести за собой: Старшеклассникам о тайнах мальчишеской дипломатии. Москва: Просвещение.

Левин К. (2000). Динамика топологической психологии. Москва: Смысл.

Фетискин N. P., Козлов V. V., Мануйлов G. M. (2002). Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. Москва: Изд-во Института Психотерапии.

Dolgoff, R., Harrington, D., & Loewenberg, F. M. (2012). Ethical Decisions for Social Work Practice. Brooks/Cole, Cengage Learning.

«Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ тәрбие жұмысының есептері мен ішкі мониторинг қорытындылары (2024–2026 жж.). – Тараз қ.: НЗМ қоры, 2026. – 50 б.

ҒТАМР 15.31.31, 14.25.05

БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ПСИХИКАЛЫҚ САУЛЫҒЫН СҮЙЕМЕЛДЕУДЕГІ ЦИФРЛЫҚ КЕЙС-МЕНЕДЖМЕНТ ПЛАТФОРМАСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Н.С. Байтелиева

Психология ғылымдарының магистрі, «Тараз қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының педагог-психологы, Қазақстан Когнитивті Мінез-құлықтық Терапия Қауымдастығының және Орталық Азия мектеп психологтарының қауымдастығының мүшесі, Тараз қ.

Мақалада заманауи білім беру ортасында жасөспірімдердің психикалық саулығын сақтау, оқу процесінен шығып қалу (мектептен кету) қаупінің және суицидтік мінез-құлықтың алдын алу мәселелері кешенді түрде қарастырылған. Зерттеудің басты мақсаты – «Оқушыларды қолдау жүйесі» бағдарламасы аясында енгізілген цифрлық кейс-менеджмент платформасының тиімділігін білім беру жүйесінің микро-, meso- және макродеңгейлерінде ғылыми-практикалық тұрғыдан бағалау болып табылады. Жұмыс барысында Тараз қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің базасында іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) тәжірибесі негізінде көпсалалы командалардың тәуекел тобындағы оқушыларды ерте анықтау, биопсихоәлеуметвіч бағалау жүргізу және жеке қолдау жоспарларын құру процестерін автоматтандыру форматы талданды. Нәтижелер көрсеткендей, халықаралық DASS және SDQ әдістемелерін интеграциялаған цифрлық платформа диагностика уақытын қысқартып, көпсалалы мектеп командасының өзара әрекеттесуін жүйелендірді және кәсіби этика мен құпиялылық стандарттарын арттырды. Кейс-менеджмент платформасы мектептердегі ведомствоаралық өзара іс-қимылды ұйымдастырудың және оқушылардың мектеп жүйесінде барынша тиімді жұмыс істеуіне көмектесудің негізгі практикалық құралы ретінде айқындалды.

Түйін сөздер: жасөспірімдер, кейс-менеджмент, Бронфенбреннер теориясы, балалық шақтың қолайсыз тәжірибесі (БҚТ), кәсіби этика, этикалық дилемма, DASS шкаласы.

Жасөспірімдік кезең (10 жастан 19 жасқа дейін) – адам өміріндегі тұлғалық идентификация қалыптасатын, автономия дамитын және айтарлықтай биологиялық, мінез-құлықтық, психологиялық және әлеуметтік өзгерістер орын

алатын ең дағдарысты өтпелі кезеңдердің бірі болып табылады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) мәліметі бойынша, жаһандық деңгейде балалар мен жасөспірімдердің 10–20%-ы әртүрлі психикалық бұзылуларға ұшырайды және бұл мәселелердің басым көпшілігі 14 жастан бастау алады. Қазіргі таңда оқушылардың оқу процесінен шығып кетуі, эмоционалдық дағдарыстар мен суицидтік мінез-құлық стильдерінің артында кедейлік, отбасылық зорлық-зомбылық, ата-аналардың ажырасуы, ішімдік пен психоактивті заттарға тәуелділік немесе мектептегі буллинг/кибербуллинг сияқты Балалық шақтың қолайсыз тәжірибелері (БҚТ – Adverse Childhood Experiences) тұр. Клиникалық зерттеулер көрсеткендей, БҚТ-ның 4 және одан жоғары түрлеріне тап болған адамдарда депрессия қаупі 460%-ға, аяқталған немесе белсенді суицидтік әрекеттерге бару ықтималдығы 1220%-ға артады.

Мұндай кешенді әлеуметтік, медициналық және психологиялық қажеттіліктері бар балалар мен олардың отбасыларының мәселесін мектептегі бірде-бір маман немесе мекеме жалғыз өзі тиімді шеше алмайды. Осы тұрғыда, халықаралық әлеуметтік жұмыс стандарты болып табылатын, орталыққа мәселені емес, клиентті қоятын кейс-менеджмент (істі жүргізу) тәсілі мектеп ортасына қарқынды енуде. ЮНИСЕФ, Колумбия университеті және «НЗМ» ДББҰ мамандары әзірлеген, ұлттық контекстке бейімделген цифрлық «Оқушыларды қолдау жүйесі» ақпараттық платформасын қолдану – оқушылардың құқығы бар ресурстар мен қызметтерді уақтылы алуын қамтамасыз ететін ең тиімді инновациялық шешім болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу жұмысы Тараз қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебіиің базасында іс-әрекеттегі зерттеу форматында жүргізілді. Жұмыс барысында көпсалалы мектеп командасының (мектеп психологтары, әлеуметтік педагогтар, сынып жетекшілері мен әкімшілік) қатысуымен автоматтандырылған кейс-менеджмент КМ моделі қолданылды. Зерттеу әдіснамасы Ури Бронфенбреннердің бала дамуының экологиялық теориясына негеделген. Бронфенбреннер модельдері бойынша оқушы бір мезгілде бірнеше жүйемен өзара әрекеттеседі: микрожүйе (отбасы, мектеп, құрдастар), мезожүйе (отбасы мен мектептің байланысы), экзожүйе (ата-ананың жұмыс орны, әлеуметтік қызметтер) және макрожүйе (қоғамдағы менталды денсаулыққа қатысты мәдени нормалар мен заңдар).

Платформадағы жұмыс барысында кейс-менеджменттің процестік (клиенттің қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған динамикалық мазмұны) және процедуралық (жауапты тұлғаларды, мерзімдер мен құжаттау нысандарын айқындайтын қадамдық ережелер) айырмашылықтары қатаң сақталды. Цифрлық платформадағы бизнес-үдеріс келесі кезеңдік алгоритмнен тұрды:

1. Ақпараттандырылған келісім және оқыту: Ата-аналардан жазбаша келісім алу және мектеп ұжымына оқыту семинарларын өткізу.

2. Психодиагностикалық скрининг: Оқушылардан онлайн форматта депрессия, үрей және стресс деңгейлерін өлшеу шкаласы (DASS), күшті жақтар мен қиындықтарды бағалау сауалнамасы (SDQ) және қасақана өзіне зиян келтіруді бағалау шкаласы (DSHI) бойынша тест алу.

3. Автоматты өңдеу және бастапқы бағалау: Жүйе тест нәтижелерінде белгіленген шекті мәндер (DASS бойынша Депрессия >= 11, Үрей >= 8, Стресс >= 13) асқан жағдайда автоматты түрде қауіп деңгейін («орташа», «жоғары») анықтайды.

4. Кейс-менеджмент және сүйемелдеу: Анықталған оқушыға жеке кейс ашылып, жауапты кейс-менеджер тағайындалады, платформада тереңдетілген биопсихоәлеуметтік бағалау жүргізіліп, жеке қолдау жоспары құрылады және мониторинг жасалады.

Нәтижелер және талқылау.

Тәжірибелік қолданыс көрсеткендей, «Оқушыларды қолдау жүйесі» кешенді бағдарламасы аясында цифрлық кейс менеджмент платформасы бойынша жұмыс жасау өте тиімді болды. Эмпирикалық мәліметтер мен мамандардың кері байланысын талдау барысында келесідей маңызды нәтижелер тіркелді:

– *Процестерді оңтайландыру (Тиімділік):* Психологтардың тест нәтижелерін қолмен есептеуге және өңдеуге жұмсайтын уақыты 90%-ға қысқарды. Оқушы сауалнаманы аяқтаған сәтте жүйе бір секунд ішінде қауіп профилін сызып береді, бұл шұғыл шараларды дереу бастауға мүмкіндік береді. Осының нәтижесінде маманға Карл Роджерстің гуманистік көзқарасына («клиент – өз өмірінің эксперті») сәйкес оқушымен тікелей шынайылық, позитивті көзқарас және эмпатиялық қарым-қатынас орнатуға мол уақыт берілді.

– *Иерархия мен рөлдердің нақтылануы:* Координатор (мектеп әкімшілігі/бөлімше басшысы) стандарттарға сай қызметкерлердің жүктемесін реттеп, кейстерді әділ бөлді және супервизия жасады. Ал тағайындалған кейс-менеджер оқушыға тікелей эмоционалдық қолдау көрсетіп, әлеуметтік дағдыстарды шешу, оқушыны қажетті ресурстарға бағыттау және ония мүдделерін қорғау функцияларын тиімді атқарды.

– *Кәсіби этика мен құпиялылық стандарттарының сақталуы:* Платформа халықаралық этикалық стандарттарға сай, кейстерді көпсалалы команда (ПТ) ішінде талқылау кезінде оқушының тұлғасын анықтайтын жеке деректерді (аты-жөнін) жасыру функциясымен қамтамасыз етілген. Бұл оқушы мен отбасының жеке өміріне қол сұғылмауын кепілдендіріп, мектепке деген сенімді арттырды.

Этикалық дилеммаларды шешу:

Тәжірибеде кездесетін күрделі этикалық дилеммалар (мысалы, оқушының отбасындағы немесе құрдастары тарапынан болатын қатігездікті жасыруды сұрауы немесе ата-ананың кәсіби медициналық көмектен бас тартуы) Долгофф

пен Лоуенбергтің (Dolgoff & Loewenberg) Этикалық принциптер экраны (Screening Tool) бойынша шешілді. «Құпиялылық» принципі мен «Баланы қорғау және оның қауіпсіздігін қамтамасыз ету» принципі қақтығысқа түскен жағдайда, бірінші кезектегі маңыздылық – «Клиенттің өмірін қорғау» және «Зиян келтірмеу» принциптеріне берілді. Баланың өмірі мен денсаулығына қатер төнген сәтте құпиялылық қағидаты заң шеңберінде шектеліп, шұғыл шаралар ведомствоаралық топ (ВТ) мүшелерімен (ішкі істер, денсаулық сақтау органдары) бірлесіп, ведомствоаралық тәсіл негізінде іске асырылды.

Қорытынды.

Зерттеу қорытындысы көрсеткендей, кейс-менеджмент тәсілі қолдауды қажет ететін оқушылар үшін біріктірілген іс-әрекет жоспарын құруда жүйелі, пәнаралық және ведомствоаралық терең тәсілді қамтамасыз етеді. «Оқушыларды қолдау жүйесі» цифрлық платформасы мектеп мамандарын қауіп факторлары мен балалық шақтың травмаларын (БҚТ) ерте анықтаудың нақты, дәлелді құралдарымен қамтамасыз етті. Кәсіби және жеке құндылықтар арасындағы қайшылықтарды этикалық кодекстер мен мәдени-құзыретті тәжірибеге сәйкес шеше отырып, бұл цифрлық жүйені кеңінен қолдану білім беру мекемелеріндегі психологиялық қызметтің сапасы мен оқушылардың әл-ауқатын жақсартудың басты кепілі болып табылады. Осы іс-әрекеттегі зерттеудің нәтижелерін алдағы уақытта НЗМ желісіндегі және еліміздің өзге де мектептерінің психологиялық қызмет тәжірибесіне кеңінен енгізу ұсынылады.

Қолданылған әдебиеттер

1 Ким Л. (2020). Стандартты практики предоставления услуг кейс-менеджмента в работе с семьями. ЮНИСЕФ, Ташкент.

2 de Jong, T. (2005). Strengthening mental health programs for secondary school students with high support needs: A framework for effective school case management. Journal of Psychologists and Counsellors in Schools, 15(2), 156-167.

3 Dolgoff, R., Harrington, D., & Loewenberg, F. M. (2012). Ethical Decisions for Social Work Practice. Brooks/Cole, Cengage Learning.

4 McGoldrick, M., Gerson, R., & Petry, S. S. (2008). Genograms: Assessment and intervention. WW Norton & Company.

5 Назарбаев Зияткерлік мектептерінің ішкі әдістемелік есептері. «Оқушыларды қолдау жүйесі» бағдарламасын жүзеге асыру және психологиялық мониторинг қорытындылары (2018–2026 жж.). – Тараз қ.: Дереккөз қоры, 2026. – 65 б.

SRSTI 14.25.09

THE IMPACT OF DIGITAL STORYTELLING ON ESL LEARNERS' LINGUOCULTURAL COMPETENCE AND MOTIVATION

A.M. Rakhmanberdi
Master's student, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty

This study investigates the impact of digital storytelling on linguocultural competence development among primary school ESL learners. Using a quantitative pre- and post-test design, 30 fourth-grade students in Almaty, Kazakhstan were divided into control and experimental groups over four weeks. Results demonstrated significant improvements in the experimental group across learner motivation, linguistic competence, cultural awareness, and communicative competence. The findings confirm digital storytelling as an effective, student-centered pedagogical tool for primary ESL contexts, with practical implications for curriculum integration in multilingual, non-Westersn educational settings.

Keywords: linguocultural competence, digital storytelling, linguistic competence, cultural awareness, communicative competence, learner motivation, foreign language education, ESL learners, primary education.

The continuous process of globalization has fundamentally shifted the objectives of foreign language education, and mastering only linguistic features of the target language is no longer sufficient for effective intercultural communication. Contemporary researchers emphasize linguistic competence alone cannot equip learners to interpret meaning, negotiate across cultures, and communicate in ways that are both grammatically accurate and culturally appropriate [1]. This shift in perspective has brought the concept of linguocultural competence to the forefront of foreign language pedagogy.

Linguocultural competence is a multidimensional construct that integrates three core components:

linguistic competence – the knowledge of a language's grammatical rules, vocabulary, phonology, and syntax that enables speakers to produce and understand a limitless range of correct sentences [2].

cultural awareness – the ability to recognize, interpret, and reflect upon the cultural conventions, values, and behavioural norms of the target language community that shape how people think, communicate, and interact [3].

communicative competence – the ability to use language appropriately and meaningfully in real social and intercultural contexts [4].

Thus, linguocultural competence goes beyond the mere knowledge of a foreign language and its culture – it is the capacity to engage in meaningful intercultural communication by perceiving, interpreting and producing speech that is simultaneously grammatically accurate, socially appropriate, and culturally congruent.

This understanding is well-supported by L. Vygotsky who was among the first to argue that the meaning we attach to words are never purely individual or abstract, because they grow out of shared cultural and social experience, making language itself a reflection of the collective world we inhabit [5]. Building on this idea, V.Vorobyov observed that culture does not simply appear in the words we choose, but permeates every layer of language – its grammar, discourse patterns, and communicative norms. He described this phenomenon as 'cultural saturation' of language. To capture this fusion of language and culture at the level of a single unit of meaning, he introduced the concept of linguoculturеme – a language unit that simultaneously carries both linguistic meaning and cultural significance [6].

Furthermore, V. Maslova pushed this thinking even further, arguing that truly mastering a language means entering into an entirely different way of seeing the world. In her view, culture cannot be a separate subject of study without language as it lives inside the language itself [7].

The intrinsic link between language and culture finds its most famous theoretical grounding in the Sapir-Whorf Hypothesis, or the principle of linguistic relativity. In their theory of linguistic relativity, they proposed that the language we speak does not merely describe our reality, but actively shapes the way we perceive and experience the world around us [8]. The idea that different cultures perceive the world differently and their behaviour and cultural norms may be totally different was proposed by Edward Hall with his theory of high- and low-context cultures. What we understand by exploring these theories is that without the awareness of other cultural and social norms, even perfectly grammatical sentences can be misunderstood [9]. Therefore, it is extremely vital for foreign language learners to study about culture and communicative norms along with language learning. This is precisely what linguocultural competence addresses: preventing intercultural misunderstanding that occurs due to the lack of cultural knowledge and communicative skills.

This is exactly why innovative pedagogical approaches are needed in foreign language education today. Among the most efficient approaches is digital storytelling, which has gained prominence with the latest advancements in the fields of education and technology. Digital storytelling refers to a multimodal, technology-enhanced pedagogical tool that combines narrative with visual, digital, and multimedia elements, enabling learners to create personally meaningful stories in the target language [10]. It can effectively contribute to the development of linguistic, cultural and communicative competence, which are the main components of linguocultural competence, along with the positive influence on students' motivation. Unlike traditional methods, language learning happens almost naturally within the

process of story making. As students work on a story, they do not drill grammar rules or memorize vocabulary, but they use the foreign language to narrate the story purposefully and authentically [11].

Moreover, perhaps one of the most powerful things digital storytelling does is opening a window to both the learner's own culture and the world of the target language. Lambert's idea of 'giving voice' explains it perfectly: instead of repeating scripted textbook dialogues, students are invited to talk about their own lives, families, and cultural experiences in the target language, while simultaneously exploring the foreign culture [12]. This naturally prompts reflection on both their own culture and the other culture they are learning about. Besides, the use of images, audio, and video makes this process even richer, as learners encounter the target culture through meaningful, engaging content. Another important factor is the enhancement of communicative competence through the process of crafting and sharing own narratives. The communication occurs authentically without simulation and it is addressed to the real audience in the foreign language [13].

Additionally, the use of diverse materials such as videos, audio or multimedia platforms supports students with different learning styles. But beyond the use of technology, what truly drives motivation is the sense of creation and ownership the digital storytelling gives learners. It is no surprise that learners tend to work harder and engage deeply when they are creating something real. When students engage in the process of creation and experience the satisfaction with their own digital story, it fosters their motivation and the task completion feels like an achievement [14].

Despite the potential of the digital storytelling method being well acknowledged, research examining its specific impact on the integrated development of linguocultural competence – encompassing linguistic accuracy, cultural awareness, and communicative competence – among primary ESL learners remains limited.

In this regard, the present study aims to investigate the impact of digital storytelling on ESL primary learners' linguocultural competence development, with a particular focus on its influence on learner motivation, linguistic competence, cultural awareness, and communicative abilities. To achieve this, a mixed-methods research design was employed, drawing on pre- and post-intervention surveys, pedagogical observation, and comparative analysis of learning outcomes among 30 fourth-grade students, divided into control and experimental groups, at a primary school in Almaty, Kazakhstan.

Methods.

The present study employed a quantitative research design to investigate the effectiveness of digital storytelling in developing linguacultural competence among primary ESL learners. The methodological framework was grounded in the measurement of learning outcomes across four key indicators: motivation, linguistic competence, cultural awareness, and communicative competence. The experiment was conducted at a primary school located in Almaty, Kazakhstan.

The following research methods were applied in the study: analysis of scientific and methodological literature on linguacultural competence and digital

storytelling in foreign language education; pre- and post-intervention testing aimed at identifying changes in students' linguocultural competence and motivation; and comparative analysis of the results obtained from both control and experimental groups.

The empirical study was conducted among 4th grade students learning English as a foreign language at a primary school in Almaty, Kazakhstan. A total of 30 learners participated in the research and were divided into two groups: a control group, which included 15 members and an experimental group with 15 learners as well. Both groups were comparable in terms of age, language proficiency level (A1), and learning conditions. Prior to the intervention, a diagnostic pre-test was administered in order to determine the initial level of students' linguacultural competence.

In the control group, instructions were carried out using traditional teaching methods such as reading short text passages about cultural topics, and completing comprehension exercises, vocabulary matching tasks, and guided class discussions. Cultural content was mostly presented in a descriptive and teacher-centered manner, with limited opportunities for creative or interactive engagement.

In contrast, the experimental group was taught using digital storytelling as the main teaching approach. The intervention was designed to be age-appropriate, interactive and aligned with the cognitive and linguistic abilities of A1 level learners. The digital storytelling tasks were structured around the school curriculum module on Travelling, which included the following topics: Places around us, My neighbourhood, Kazakhstan and Great Britain, the CLIL lesson on the Lost city of Sauran, and the Culture page on places in Kazakhstan. The intervention consisted of eight structured lessons delivered over four weeks, with two lessons each week, each lasting 45 minutes. Digital tools appropriate for primary school students – including Google Slides, Book Creator, and Canva – were used to support the creation of visual content. During the lessons, students created digital products such as comic books to describe where they were using the new vocabulary and grammar (was/were), digital maps to describe their neighbourhood, cultural comparison presentation for comparing the culture and famous places of Kazakhstan and Great Britain, travel blog stories, and personal place narratives. The emphasis was placed not on technical complexity but on meaningful communication, cultural reflection, and creative expression in the target language.

The assessment instrument for both the pre- and post-intervention testing consisted of two parts: a written test and a performance-based speaking task. The written part comprised three sections: Section A assessed motivation through five questionnaire items measuring students' attitudes toward English learning, cultural interest, and classroom confidence, scored on a three-point scale (Yes, always / Sometimes / No, not really). Section B assessed linguistic competence through three tasks: a vocabulary identification task with five questions, gap-filling grammar tasks, and sentence completion tasks, totalling fifteen points. Section C assessed cultural awareness through true/false cultural knowledge tasks, totalling nine points.

The performance-based part (Section D) assessed communicative competence through an individual speaking task in which they were shown a picture of a city scene and asked to describe what they saw using at least three sentences, and expressing their personal opinion about the place. Student responses were evaluated according to the usage of related vocabulary, grammar, and coherence of speech.

The maximum total score for the assessment instrument was 41 points, distributed as follows: motivation (5 points), linguistic competence (15 points), cultural awareness (9 points), and communicative competence (12 points). The same instrument was administered as both pre-test and post-test, allowing for direct comparison of results before and after the intervention.

The collected data were analyzed quantitatively by comparing pre- and post-test scores between control and experimental groups. Average scores were calculated for each group and for each indicator separately, and percentage improvements were computed using the following formula: post-test average minus pre-test average, divided by pre-test average, multiplied by one hundred. This allowed for a precise, indicator-by-indicator comparison of the effectiveness of digital storytelling against traditional teaching methods across all four dimensions mentioned above.

Results.

The findings of the present research offer a clear and consistent picture of the impact of digital storytelling on enhancing the linguacultural competence among primary school students. The results demonstrate a positive dynamic across all four key factors – motivation, linguistic competence, cultural awareness, and communicative competence – in both groups, with the experimental group showing substantially greater gains. The data confirm that integrating digital storytelling into the foreign language learning process significantly enhanced students' linguocultural competence development compared to traditional teaching methods.

The analysis of pre- and post-test data revealed a substantial increase in learners' motivation in studying a foreign language within the experimental group. At the initial stage of the study, only 50% of students expressed a strong interest in English language learning; this number increased to 81% following the implementation of digital storytelling activities. On the contrary, the control group demonstrated only a minimal change, with interest increasing from 48% to 55%, reflecting only a 7% increase compared with the 31% shown by the experimental group. This difference suggests that the interactive, creative, and student-centered nature of digital storytelling had a significant motivational impact, making the learning process more engaging and personally meaningful for learners. The process of sharing their own digital product made students proud of their work and eager to share with others, thereby reinforcing their interest towards the target language [12].

Equally important were the changes observed in learners' linguistic competence. Prior to the experiment, only 34% of students in the experimental groups demonstrated confident use of vocabulary and grammar structures. Following the digital storytelling intervention, this number rose to 68% – an increase of 34 percentage points. Tasks such as creating digital comic books and place description

stories required students to actively apply grammar structures including was/wer, demonstratives, and prepositions of place within meaningful, culturally rich contexts. Meanwhile, the control group showed a more modest increase, rising from 36% to 50% – a gain of 14 percentage points.

The results also demonstrated notable improvements in understanding the cultural aspects of the target language. Prior to the experiment, only 45% of students in the experimental group noted that they were able to recognize and explain cultural differences in everyday situations. After the introduction of digital storytelling, this number increased to 74%. Activities such as comparing Kazakhstan and Great Britain through digital presentations and retelling the stories through comic strips enabled learners to engage with cultural content meaningfully and reflectively, rather than merely reproducing textbook information. In the control group, the corresponding figure changed from 41% to 52%, representing an increase of 11 percentage points.

Furthermore, the percentage of students demonstrating confidence in communicative competence increased from 42% to 69% in the experimental group, while the control group showed an increase from 38% to 47%. The significant improvements in the experimental groups were reflected in learners' increased active participation in discussion on cultural topics, their ability to express their opinions in the target language, and their use of culturally appropriate language in context.

To provide a clearer representation of the observed changes, the quantitative data obtained from the pre- and post-tests are summarized in Table 1.

Table 1. Dynamics of indicators of linguacultural competence development.

Indicator	**Exp. group (Before)**	**Exp. group (After)**	**Exp. Change**	**Control group (Before)**	**Control group (After)**	**Control change**
Learners' motivation	46%	81%	+35%	48%	55%	+7%
Linguistic competence	34%	68%	+34%	36%	50%	+14%
Cultural awareness	45%	74%	+29%	41%	52%	+11%
Communicative competence	42%	69%	+27%	38%	47%	+9%
Average	**41.75%**	**73%**	**+31.25%**	**40.75%**	**51%**	**+10.25%**

Following the data presented above, several important observations can be made. The most striking finding is the gap between the two groups – a difference of 21 percentage points in overall average improvement – which suggests that the gains in the experimental group were driven not simply by exposure to the curriculum content, but by the specific nature of the digital storytelling approach itself. Each

indicator got enhanced in different ways but with the help of one tool: motivation soared as students took ownership of their own learning through creative digital production; linguistic competence grew as grammar and vocabulary were applied in meaningful, purposeful contexts rather than isolated exercises; cultural awareness deepened as learners moved from passively receiving cultural information to actively comparing, reflecting on it; and, finally, communicative competence developed as students did not have to drill the communication, but because they had real reasons to speak, share information and be heard. Taken together, these findings provide a strong evidence that digital storytelling is far more than an engaging classroom activity. It is a pedagogical approach that brings language, culture, and communication together in a way that feels natural and meaningful, while enhancing learner motivation.

Discussion.

The findings of the present study provide compelling evidence that digital storytelling, when implemented in a structured and purposeful manner, has a significant positive impact on fostering linguacultural competence among primary ESL learners. The experimental group's overall average improvement of 31.25% compared to only 10.25% in the control group represents a difference of 21 percentage points across all four indicators, and this gap cannot be attributed to curriculum exposure alone. Rather, it points to something inherent in the digital storytelling approach itself: its ability to position learners as active creators of meaning thereby deepening both their cognitive engagement and emotional investment in the learning process.

The most striking increase of motivation for 35% among experimental group, compared to 7% in the control group is consistent with Huerta and Mallen's findings based on ARCS motivational model, which demonstrated that the intersection of attention, relevance, and satisfaction within the digital storytelling process leads to a significant increase in student engagement [15]. In our study, this motivational effect appears to have been driven by the sense of personal ownership that digital storytelling gives learners – the experience of creating something genuinely their own in foreign language transformed language learning from an obligation to an achievement. This is particularly significant in primary ESL contexts, where sustaining intrinsic motivation remains one of the essential challenges. Furthermore, the motivational gains had a cascading effect on the other indicators as students who were motivated engaged more deeply with the linguistic and cultural content.

The 34% improvement in linguistic competence in the experimental group compared to 14% in the control group suggests that applying grammar and vocabulary within meaningful, culturally rich digital storytelling tasks was significantly more effective than traditional decontextualized exercises. Rather than drilling isolated structures, students in the experimental group used target language forms as tools for expressing personally and culturally meaningful content. This finding aligns with Robin's argument that digital storytelling addresses 21st-century literacies by moving learners from passive consumption to active creation [10].

To continue with, the gain in cultural awareness reflects a particularly meaningful dimension of the study's findings. The process of creating digital stories required learners not to recall cultural facts, but to interpret and relate cultural phenomena to their own experiences, constructing meaning through narrative rather than memorization. This active meaning-making process led to a more personalized and therefore more durable understanding of cultural content. Moreover, the development from passive reproduction of cultural information to active interpretation and reflection represents the emergence of critical cultural awareness, which is a core element of linguocultural competence.

Besides, the collaborative and interactive nature of digital storytelling activities caused the improvements in communicative competence up to 27% among the experimental group compared to 9% in the control group, who were taught using traditional texts and tasks. The learners engaged in discussions with their peers, compared cultural viewpoints, and reflected on their own assumptions. As Lambert argues, digital storytelling gives learners a real communicative purpose and a genuine audience, which transforms the act of speaking from a performance for a grade to an authentic act of communication [12].

A key factor underlying these developments is the multimodal nature of digital storytelling. The integration of visual, auditory and textual elements provides a form of scaffolded meaning-making, which is especially beneficial for young learners with limited linguistic resources. Tools such as images, comics, and digital storybooks support comprehension by offering contextual cues that help learners infer meaning without relying solely on translation. When working with illustrated narratives, students could interpret facial expressions, gestures and situational contexts, which facilitates the acquisition process. Similarly, video-based tools further strengthen this process by exposing learners to authentic cultural practices, including tone, body language, and interaction patterns. This multimodal scaffolding also explains why the experimental group's gains were distributed relatively evenly across all indicators as digital storytelling activated all linguistic, communicative, cultural, and motivational dimensions of learning.

However, the effectiveness of digital storytelling is not automatic, because it depends on thoughtful pedagogical implementation. The structured implementation of digital storytelling also played a critical role in producing these outcomes. The intervention was organized around a clear framework in which each task moved through three key stages: the implementation stage where learners created their own digital stories in which language is used as a means of expressing cultural meanings. The following reflection stage plays a key role in recognizing differences between cultures and one's own experience, while the dissemination stage reinforces the communicative focus of the activity where learners shared their stories with peers. Nevertheless, the reflection stage plays a crucial role in consolidating learning, as it encourages students to articulate their insights and critically evaluate their own work, turning the experience into learning. Without this component, storytelling becomes a purely creative activity rather than a meaningful educational experience.

These findings suggest that digital storytelling can be effectively integrated into existing curriculum frameworks without replacing standard content – rather, it offers a powerful alternative mode of engaging with that content. Tools such as Google Slides, Book Creator, and Canva are accessible, age-appropriate, and require minimal technical training. What matters most is the pedagogical intentionality – ensuring that storytelling activities are designed to develop specific skills and that students are provided genuine communicative purpose for their work.

At the same time, certain challenges must be considered. Issues such as unequal access to digital tools, varying levels of digital literacy and the need for teacher training can affect the successful integration of digital storytelling. Additionally, ethical considerations, including responsibility in using digital content and respect for cultural representation, should be addressed, especially when students are encouraged to share personal or culturally sensitive narratives. These challenges point to the need for further research into the long-term effects of digital storytelling on linguocultural competence development, as well as studies examining its effectiveness across different age groups, proficiency level, and educational contexts beyond the primary school setting.

Conclusion.

The present study set out to investigate the impact of digital storytelling on the development of linguocultural competence among primary ESL learners, with a particular focus on learner motivation, cultural awareness, linguistic competence, and communicative competence. The findings confirm that the structured integration of digital storytelling into the primary ESL classroom leads to significant and meaningful improvements across all four dimensions.

The study has shown that digital storytelling is far more than just a modern classroom tool for enhancing students' motivation. It is a profound bridge that connects the technical side of language learning with the human side of cultural understanding. By moving away from the static, textbook-driven transmission of facts toward a dynamic, student-led creation of meaning, we allow learners to move from being observers of a culture to becoming active participants in the culture.

The data consistently shows that when students are given the opportunity to tell their own stories, they develop a level of empathy and critical awareness that traditional methods simply cannot reach. They begin to see that culture is not a set of rules to be memorized, but a lived experience to be shared with the help of language. This transition from an ethnocentric perspective to an ethnorelative one is the true hallmark of linguacultural competence.

Ultimately, digital storytelling is an effective technology for developing linguistic, cultural, and communicative dimensions of linguocultural competence along with the motivation for learning the foreign language. It validates students' identities, encourages curiosity towards exploring more about their own or other cultures and raises learners' interest in language learning. The most vital aspect to remember is that teachers' goal nowadays is not just to teach students a foreign language, but rather cultivate the second language personality in them – a personality

that can adapt to different cultural and social situations and communicate effectively within diverse cultures.

References

1 Byram, M. Teaching and Assessing Intercultural Communicative Competence / M. Byram. – Clevedon: Multilingual Matters, 1997. – 132 p.

2 Chomsky, N. Aspects of the Theory of Syntax / N. Chomsky. – Cambridge, MA: MIT Press, 1965. – 251 p.

3 Chen, G. M. Foundations of Intercultural Communication / G. M. Chen, W. J. Starosta. – Boston: Allyn & Bacon, 1998. – 304 p.

4 Hymes, D. H. On communicative competence / D. H. Hymes // Sociolinguistics / ed. by J. B. Pride, J. Holmes. – Harmondsworth: Penguin, 1972. – P. 269–293.

5 Vygotsky, L. S. Thought and Language; ed. by A. Kozulin. – Cambridge, MA: MIT Press, 1986. – 287 p.

6 Vorobyov, V. V. Linguaculturology: monograph. – Moscow: RUDN, 2008. – 340 p.

7 Maslova, V. A. Linguaculturology: textbook for students of higher educational institutions. – Moscow: Akademiya, 2001. – 208 p.

8 Whorf, B.L. Language, Thought, and Reality: Selected Writings of Benjamin Lee Whorf; ed. by J. B. Carroll. – Cambridge, MA: MIT Press, 1956. – 278 p.

9 Hall, E. T. Beyond Culture / E. T. Hall. – New York: Anchor Books, 1976. – 298 p.

10 Robin, B. R. Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom / B. R. Robin // Theory Into Practice. – 2008. – Vol. 47, № 3. – P. 220–228.

11 Banaszewski, T. M. Digital Storytelling: Supporting Digital Literacy in Grades 4–12. – Atlanta: Master's Thesis, Kennesaw State University, 2005. – 57 p.

12 Lambert, J. Digital Storytelling: Capturing Lives, Creating Community / J. Lambert. – New York: Routledge, 2013. – 192 p.

13 Lestari, N. Digital Storytelling and Intercultural Communicative Competence through English as a Foreign Language for Multilingual Learners / N. Lestari, I. Darmawan // Journal of Curriculum and Teaching. – 2023. – Vol. 12, № 1. – P. 14–25.

14 Solissa, E. M. Utilisation of Digital Storytelling to Increase Student Learning Motivation / E. M. Solissa, U. Yonaevy, D. Anggraheni, K. Febianti, T. Taqiyuddin // World Psychology. – 2024. – Vol. 3, № 1. – P. 14–27. – DOI: 10.55849/wp.v3i1.570.

15 Huerta, M. Digital Storytelling: A Tool for Increasing Student Engagement and Motivation / M. Huerta, M. Mallen // International Journal of Technology in Education and Science. – 2021. – Vol. 5, № 3. – P. 385–401.

ҒТАМР 14.25.09

ГЕОГРАФИЯ САБАҚТАРЫНДА ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ (ArcGIS INSTANT APPS PORTFOLIO) ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ГЕОКЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Ж.Т. Мукаев
Ғылыми жетекші, профессор, PhD, Шәкәрім университеті, Семей қ.
Қ.Б. Заманиянова
Магистрант, Шәкәрім университеті, Семей қ.

Қазіргі заманғы география сабақтарында геоақпараттық жүйелерді (ГАЖ), Esri компаниясының ArcGIS Instant Apps Portfolio платформасын қолданудың әдістемелік негіздері қарастырылады. Зерттеуде интерактивті картографиялық қосымшалардың оқушылардың геокеңістіктік ойлауын дамытудағы маңызы, оларды оқу үдерісіне интеграциялау жолдары және білім берудің сапасын арттырудағы тиімділігі талданады. Зерттеудің мақсаты – жалпы білім беретін мектепте ГАЖ технологияларын қолданудың педагогикалық-әдістемелік қажеттілігін негіздеу және оны іске асырудың нақты моделін ұсыну. Мақалада ArcGIS Instant Apps Portfolio платформасының National Geographic Education оқу материалдарымен интеграциялану тәжірибесі, «Sea Changes» сабағы негізінде Арал теңізінің экологиялық дағдарысын талдау үлгісін сипатталады. Зерттеу нәтижелері ГАЖ технологияларын жүйелі қолданудың оқушылардың цифрлық сауаттылығын, сыни ойлауын және танымдық белсенділігін арттыруға оң ықпал ететінін көрсетеді.

Түйін сөздер: Геокеңістіктік ойлау, цифрлық картография, интерактивті оқыту, сапалық зерттеу, географиялық білім беру.

Қазіргі білім беру парадигмасында география пәнін оқыту тек фактологиялық материалдарды жаттаумен шектелмейді. Жаһандану мен цифрландыру дәуірінде кеңістіктік талдау, себеп-салдарлық байланыстарды анықтау және технологиялық сауаттылық алдыңғы орынға шықты. Дәстүрлі қағаз карталар мен статикалық атластар оқушылардың сыни ойлауын толыққанды дамытуға қауқарсыз болып отыр. Осы орайда, геоақпараттық

жүйелер (ГАЖ), нақтырақ айтқанда бұлтты технологияларға негізделген ArcGIS Portfolio сияқты интерактивті қосымшалар оқу процесін трансформациялаудың негізгі құралына айналуда. National Geographic Education ұстаздар үшін таптырмас құрал. Түрлі тақырыптар мен жас ерекшеліктеріне қарай әртүрлі тапсырмалар мен лекциялар, интерактивті тапсырмалар құрастырылған [1].

Зерттеудің өзектілігі: Қазіргі білім беру парадигмасында география пәнін оқыту тек фактологиялық материалдарды жаттаумен шектелмейді. Жаһандану мен цифрландыру дәуірінде кеңістіктік талдау, себеп-салдарлық байланыстарды анықтау және технологиялық сауаттылық алдыңғы орынға шықты. Дәстүрлі қағаз карталар мен статикалық атластар оқушылардың сыни ойлауын толыққанды дамытуға қауқарсыз болып отыр.Зерттеу нысаны: Осы орайда, геоақпараттық жүйелер (ГАЖ), нақтырақ айтқанда бұлтты технологияларға негізделген ArcGIS Portfolio сияқты интерактивті қосымшалар оқу процесін трансформациялаудың негізгі құралына айналуда. Зерттеу мақсаты: ГАЖ технологияларын қолдану арқылы білім беру жүйесінде оқушылардың цифрлық сауаттылығын арттыру және танымдық белсенділігін күшейту мүмкіндіктерін талдау.

ArcGIS пен National Geograpic біріктіре құрастырған – бұл бірнеше интерактивті карталарды, қосымшаларды, 3D көріністер мен StoryMaps (карта-оқиғалар) жобаларын бір орталықтандырылған интерфейске біріктіруге мүмкіндік беретін қуатты Веб-ГАЖ құралы. Сайт 7 бөлімнен тұрады және география пәні мұғалімі үшін қолайлы, себебі 1 бөлім толық мұғалімге арналған материалға арналған. Бұл география сабағында тек қара мәселені аналитикалық ойлауын ғана емес, спутниктік картамен жұмыс жасауды, ғаламдық мәселенің түйінін ашып, уақыт өте келе қалай өзгеріске ұшырағанын мұғалімнің бағдарлауымен өз бетінше зерттей алады.

Оны география сабағында қолданудың маңыздылығы бірнеше факторлармен түсіндіріледі:

Мультимедиялық интеграция: Оқушылар мен студенттер құрғақ мәтін оқымайды, олар географиялық нысандарды нақты уақыт режимінде (real-time) көріп, зерттейді. Бұл визуалды қабылдау деңгейін арттырады.

Кешенді талдау мүмкіндігі: Бір портфолио ішінде бірнеше тақырыптық карталарды орналастыру арқылы білім алушылар екі немесе одан да көп құбылыстарды салыстыра алады.

ГАЖ логикасын қалыптастыру: 1-ші және 2-ші курс студенттері үшін ГАЖ негіздерін түсіну көбінесе күрделі бағдарламалық қамтамасыз етулерді (QGIS, ArcGIS Pro) орнатумен қиындайды. Ал бұлтты негіздегі Portfolio интерфейсі ГАЖ логикасын жеңілдетілген түрде ұғынуға жол ашады.

Экологиялық және кеңістіктік сананы ояту: Оқушылар жаһандық мәселелерді (климаттың өзгеруі, урбанизация, табиғи апаттар) жергілікті деңгейде талдап, геокеңістіктік шешімдер қабылдауға дағдыланады [2].

ArcGIS Portfolio платформасын оқу процесіне енгізу сабақтың мақсатына қарай әртүрлі сипатта жүзеге асырылады. Мұғалім арнайы портфолио жасап,

оның әрбір бөлімінде жекелеген тақырыптарды орналастырады. Мысалы, «Атмосфера және климат» бөлімінде атмосфера қабаттарының құрылымы, ауа райы фронттарының қозғалысы, циклондар мен антициклондардың динамикасы көрсетіледі; оқушылар нақты картадан жергілікті желдердің (фен, сирокко, бора, самум) бағытын және олардың рельефпен байланысын зерттейді. «Литосфера және геоморфология» бөлімінде жанартаулардың таралу аймақтары (Тынық мұхиттық «Отты шеңбер»), гейзерлердің жұмыс істеу механизмі және карст бедерлерінің таралу карталары ұсынылады, сондай-ақ минералдардың Моос шкаласы бойынша қаттылығы мен мөлдірлігі кеңістіктегі кен орындарымен байланыстырыла отырып көрсетіледі.

Сыныпты бірнеше зерттеуші топтарға бөліп, әр топқа портфолиодағы белгілі бір картаны немесе дайындалған жобаны зерттеуді тапсыруға болады. Әр топ өздерінің талдаған кеңістіктік деректерін сынып алдында қорғайды.

Inquiry-based learning (Сұраққа негізделген оқыту): Оқушыларға дайын жауап берілмейді. Оларға ArcGIS Portfolio сілтемесі ұсынылып, “Берілген аймақта неліктен жер сілкінісі жиі болады?” немесе “Таулы аймақтағы желдің бағыты климатқа қалай әсер етеді?” деген проблемалық сұрақтар қойылады. Оқушылар картадағы қабаттарды қосып-өшіру арқылы жауапты өздері табады [3].

ArcGIS Portfolio бағдарламасының география сабағындағы педагогикалық тиімділігі бірнеше критерийлермен өлшенеді:

Ақпаратты жүйелеу жылдамдығы: Оқушылар түрлі веб-сайттардан ақпарат іздеп уақыт жоғалтпайды. Барлық қажетті картографиялық деректер, 3D көріністер, инфографикалар мен мәтіндер бір сілтеме аясында жинақталған.

Мотивацияның артуы: Технологияға жақын қазіргі буын үшін (Gen Z және Alpha) оқу материалының цифрлық, интерактивті форматта берілуі пәнге деген қызығушылықты күрт арттырады.

Кәсіби дағдыларды қалыптастыру: Интерактивті карталармен жұмыс істеу дағдысы болашақта урбанистика, логистика, экология, геология, төтенше жағдайларды басқару сияқты салаларда тікелей қажет болатын “Hard skills” қатарына жатады.

Саралап оқыту мүмкіндігі: Мұғалім әртүрлі қабылдау деңгейі бар оқушыларға бейімделген материалдарды (біреулерге тек визуалды карталар, екіншілеріне тереңдетілген статистикалық деректер) бір платформа ішінде ұсына алады.

Қазіргі география сабақтарында практикалық және интерактивті элементтер, география сабағының зерттеу пәніне айналуына себепші болады. Интернет пен ЖИ заманында дайын, әрі қызықты интерактивті сабақтар табу қиынға түспейді. Esri компаниясы National Geographic Education-мен бірлесіп, ArcGIS StoryMaps көмегімен әдеттегі география сабақтарын қызықты интерактивті әңгімелерге қалай айналдыруға болатынын көрсетті. Мұндай формат географияны жай ғана оқып қана қоймай, оны карталар, нақты деректер және зерттеушілердің айтқан пікірлері арқылы зерттеуге көмектеседі. Барлық сабақтардың негізінде интерактивті карталар, ArcGIS Living Atlas деректері

және кеңістіктік ойлау мен талдау дағдыларын дамытатын тапсырмалар жатыр [4].

Қазіргі география сабақтарында практикалық және интерактивті элементтер география сабағының зерттеу пәніне айналуына себепші болады. Осының айқын мысалы ретінде Арал теңізіне арналған “Sea Changes” сабағын атауға болады. Оқушылар 1964 жылдан 2025 жылға дейінгі серіктік суреттерді салыстырып, жағалау сызығының қалай өзгергенін талдайды және адам іс-әрекетінің XX ғасырдың ең ірі экологиялық апаттарының біріне қалай әкеліп соққанын анықтайды. Мұндай тәсіл фактілерді жаттауға ғана емес, географиялық процестерді түсінуге және әлемді өз бетінше зерттеуге үйренуге көмектеседі.

Бұл бірлесіп жасалған жұмыста, Арал теңізінің мәселелері картамен көрсетіліп, спутниктің 1960 жылы түсірілген сурет арқылы, Аралдың қазіргі күйін салыстырады. Оқушылар салыстыру жұмыстарын өз бетінше оқып, зерттеуге қолайлы әрі тиімді [5].

Салыстыру үшін 9 карта көрсетілген, оны біз карта қабаттары бөлімінен қарап, салыстыру жұмыстарын жүргізе аламыз. Арнайы қосымша зерттеу жүргізу мақсатында, басқа да қосымша қабаттар қосуға болады. Жер бедерінің биіктік өлшемін де есептеуге болатын және оның динамикасын көруге болатын мүмкіндіктері қарастырылған.

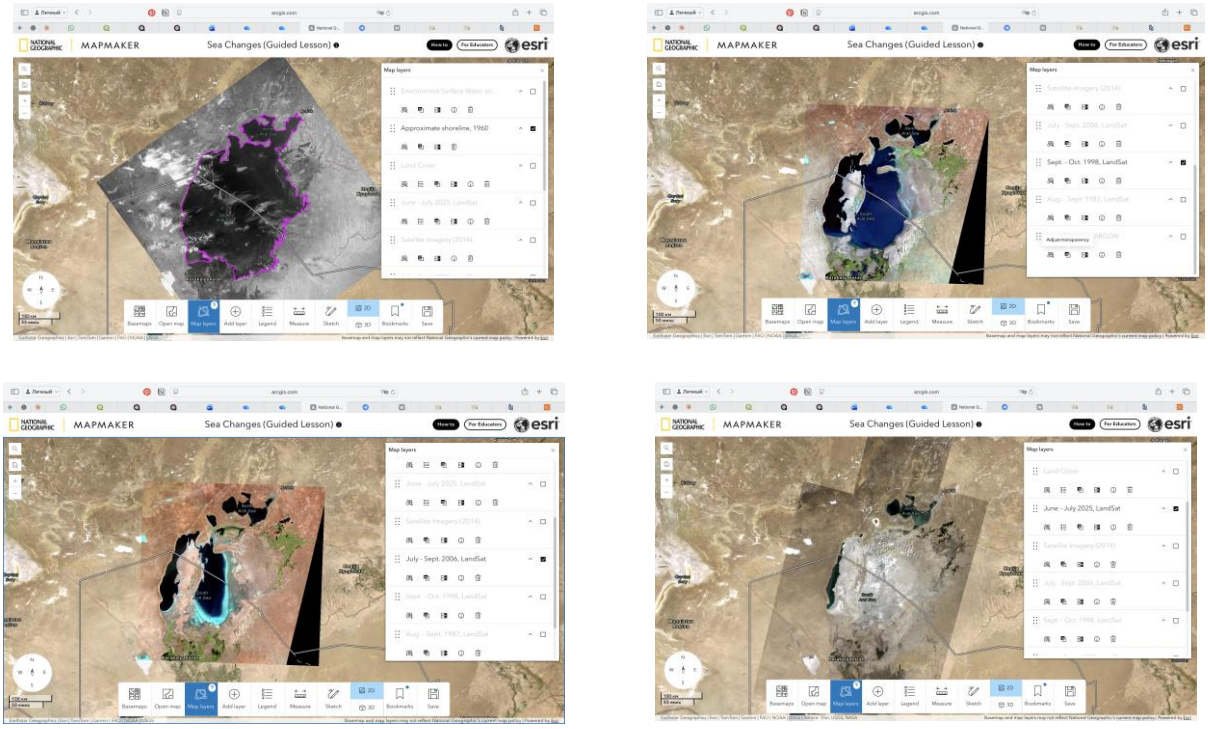
Зерттеулер жүргізіліп, Арал теңізі мәселесі таныстырылып болғаннан кейін, сыни ойлау және картамен жұмыс жасауға арналған тапсырмалар дайындалған. Тапсырмалар 3 деңгейде жүргізілген . Зерттеуге және талқылауға арналған сұрақтар:

Тарихи жағалау сызығы мен қазіргі су айдынының пішінінде қандай түбегейлі айырмашылықтар бар? Осы жарты ғасырлық өзгерістерді географиялық тұрғыдан қалай сипаттар едіңіз?

Серіктік суреттердегі шегінген судың орнында қандай табиғи немесе антропогендік іздер (тұзды сорлар, құрғаған арналар) байқалады?

Өзгерістерді сандық түрде бағалау үшін 1960 жылдар мен қазіргі уақыттағы теңіздің Батыстан Шығысқа және Солтүстіктен Оңтүстікке дейінгі қашықтығын өлшегенде, қандай ауқымдағы айырмашылық шығады?

1960 жылдары мақта шаруашылығын дамыту мақсатында Әмудария мен Сырдария өзендерінің суын бұру Аралдың тағдырын шешті. Су көлемінің 90%-ға дейін қысқаруы аймақтағы балық шаруашылығын жойып, химиялық қоспалар мен тұзды шаң дауылдарының таралуына әкелді. Бұл процесс – адам әрекеті мен табиғи факторлардың қосылуынан туындаған шөлейттенудің айқын көрінісі [6].



Сурет 1. Арал теңізінің спутниктік аэрофототүсірілімдері (1964-2025).

Аймақтық экожүйені талдау сұрақтары:

Әмудария мен Сырдария өзендерінің сағаларын зерттей отырып, олардың суы қазіргі күні теңізге толық жетіп жатыр ма? Бұл жағдай өзен атырауының (дельтасының) биоәртүрлілігіне қалай әсер етеді?

Өзен ағысына қарсы бойлай отырып, аймақтағы жер мен суды пайдаланудың қандай түрлерін (мысалы, суармалы егіншілік, каналдар) байқауға болады? Олар Аралға құятын су мөлшерін қалай реттеп немесе шектеп отыр?

2014 жылғы серіктік сурет пен қазіргі жағдайды салыстырғанда қандай динамика байқалады? Жер жамылғысы мен маңайдағы елді мекендердің орналасуы бұл өзгерістердің себебін қалай түсіндіре алады?

Жаһандық контекст: Арал дағдарысы жалғыз емес. БҰҰ мәліметінше, әлем елдерінің жартысында тұщы су жүйелері тартылуда. Аралдағы жағдайдың Ютадағы Үлкен тұзды көл (АҚШ), Чад көлі (Африка) немесе Поян (Қытай) көлдеріндегі экологиялық мәселелермен қандай ұқсастықтары бар? [7]

Ғалымдар теңіздің бастапқы қалпына келуі екіталай екенін айтқанымен, экожүйенің бір бөлігін сақтап қалу мүмкін болды. Қазақстан мен Дүниежүзілік банк бірлесіп салған Көкарал бөгеті (2005 ж.) Солтүстік Арал теңізіндегі су деңгейін тұрақтандырып, балық шаруашылығының қайта жаңғыруына жол ашты.

Сыни бағалау сұрақтары:

Көкарал бөгеті Солтүстік Аралды сақтап қалуда қаншалықты тиімді болды? Оңтүстік Арал теңізіндегі жағдайды жұмсарту үшін қандай баламалы гидротехникалық немесе экологиялық шешімдер ұсынар едіңіз?

Кез келген ірі араласудың жанама әсері болады. Бөгет салудың экожүйе үшін басқа қандай жасырын салдарлары болуы мүмкін?

Солтүстік Аралдың тәжірибесі басқа құрлықтардағы тартылып жатқан көлдерді құтқаруда қандай басты сабақ бола алады.

Қорыта келе, география сабақтарында ArcGIS Instant Apps Portfolio платформасын қолдану – жай ғана технологиялық тренд емес, ол білім сапасын арттырудың стратегиялық құралы. Бұл бағдарлама оқушылар мен студенттерге әлемді тұтас және өзара байланысты жүйе ретінде көруге мүмкіндік береді. Оқушыларды пассивті тыңдаушыдан белсенді зерттеушіге айналдыра отырып, интерактивті карталар геокеңістіктік сыни ойлауды, сапалық талдау жасауды және заманауи ақпараттық сауаттылықты қалыптастырады. Географиялық білім беру жүйесінде мұндай бағдарламаларды жүйелі түрде қолдану болашақ мамандардың кеңістіктік логикасын шыңдап, бәсекеге қабілеттілігін арттыратыны сөзсіз. Жүргізілген теориялық талдау мен «Sea Changes» кейсі негізіндегі сипаттамалық зерттеу мынадай тұжырымдар жасауға мүмкіндік берді:

– ArcGIS Instant Apps Portfolio сияқты бұлтты негіздегі веб-ГАЖ платформалары күрделі бағдарламалық қамтамасыз етулерді (QGIS, ArcGIS Pro) орнату мен меңгеруге қатысты техникалық кедергілерді жойып, ГАЖ логикасын мектеп деңгейінде де қолжетімді етеді;

– платформаны топтық-зерттеушілік жұмыс және сұраққа негізделген оқыту (inquiry-based learning) тәсілдерімен ұштастыру оқушыларды пассивті тыңдаушыдан белсенді зерттеушіге айналдырады және олардың геокеңістіктік ойлауын, сыни талдау жасау қабілетін жүйелі түрде дамытады;

– Арал теңізі мысалындағы кейс-стади көрсеткендей, нақты статистикалық деректер мен серіктік суреттерді салыстырмалы талдау оқушыларда тек фактологиялық білімді ғана емес, сонымен қатар жаһандық геоэкологиялық үдерістерді жергілікті контекстпен байланыстыра білу құзыретін қалыптастырады;

– ГАЖ технологияларын қолдану оқушылардың цифрлық сауаттылығын, танымдық белсенділігін арттырып, урбанистика, экология, логистика, төтенше жағдайларды басқару сияқты салаларда болашақта қажет болатын кәсіби дағдыларының (hard skills) негізін қалайды.

Қолданылған әдебиеттер

ArcGIS Instant Apps Portfolio платформасы. Кеңістіктік деректер және интерактивті карталар. URL: https://www.arcgis.com/apps/instant/portfolio/index.html?appid=66b623e6236b46139230177002f9dbb5.

. Tusam, M., Somantri, L., Setiawan, I., & Sugito, N. T. (2024). ArcGIS StoryMaps in Geography Learning: A Systematic Literature Review. Abjadia: International Journal of Education, 9(3), 643–655.

Lee, D. M. (2019). Cultivating preservice geography teachers' awareness of Geography using Story Maps. Journal of Geography in Higher Education, 44(3), 387–405. https://doi.org/10.1080/03098265.2019.1700487

Berendsen, M. E., Hamerlinck, J. D., & Webster, G. R. (2018). Digital story mapping to advance educational atlas design and enable student engagement. ISPRS International Journal of Geo-Information, 7(3), 125. https://doi.org/10.3390/ijgi7030125

Дүниежүзілік банк және Қазақстан Республикасының Солтүстік Арал теңізін сақтау (Көкарал бөгеті, 2005 ж.) жобасы бойынша ресми деректері.

Esri және National Geographic Education. «Sea Changes» (Арал теңізінің экологиялық дағдарысы) интерактивті оқу материалы. URL: https://www.arcgis.com/apps/instant/atlas/index.html?appid=0cd1cdee853c413a84bfe4b9a6931f0d&webmap=cdc2ed0afdd8497f97de24a243a318c2

Esri & National Geographic Education. Sea Changes: Guided Lesson (ArcGIS Instant Apps Portfolio). URL: https://www.arcgis.com/apps/instant/portfolio/index.html

ҒТАМР 14.25.05, 15.81.21

ОҚУШЫ БОЙЫНДА ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ, ЖАУАПКЕРШІЛІК ПЕН ӨЗІН-ӨЗІ ДАМЫТУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ АРҚЫЛЫ ТҰЛҒАНЫ ТӘРБИЕЛЕУ

А.Б. Сейдуалиева

«Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Тараз қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының педагог-ұйымдастырушы-кураторы, Қазақстан, Тараз қ.

Мақалада заманауи білім беру кеңістігінде кураторлық сүйемелдеу аясында оқушы бойында негезігі адамгершілік құндылықтарды, дербес жауапкершілік пен өзін-өзі дамыту дағдыларын қалыптастыру арқылы біртұтас тұлғаны тәрбиелеу мәселелері кешенді түрде қарастырылған. Зерттеудің басты мақсаты – Тараз қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің 4 кураторлық тобы (7G, 7H, 9G, 9D сыныптары, барлығы 58 оқушы) базасында енгізілген жүйелі тәрбиелік жобалар мен тұлғалық бағдарлы сүйемелдеу үлгілерінің тиімділігін ғылыми-практикалық тұрғыдан бағалау болып табылады. Жұмыс барысында педагог-ұйымдастырушы-куратордың іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) тәжірибесі негезінде оқушылардың тұлғалық трансформациясын үдерістік басқару, рефлексиялық күнделіктерді енгізу және ата-аналармен мезожүйелік байланысты нығайту форматтары талданды. Мониторинг нәтижелері көрсеткендей, бекітілген тәрбиелік алгоритмдер оқушылардың өздігінен шешім қабылдау уақытын оңтайландырып, тұлғалық жауапкершілік деңгейін арттырды және кәсіби этика мен құпиялылық стандарттарын жүйеледі.

Түйін сөздер: тұлғаны тәрбиелеу, құндылықтар, жауапкершілік, өзін-өзі дамыту дағдылары, кураторлық топтар, Бронфенбреннер теориясы, іс-әрекеттегі зерттеу.

Кіріспе.

Заманауи білім беру парадигмасында мектептің басты миссиясы – оқушыларға тек академиялық білім беру ғана емес, сонымен бірге олардың бойында жалпыадамзаттық және ұлттық құндылықтарды ұялату, дербес жауапкершілік пен өзін-өзі дамыту дағдыларын қалыптастыру арқылы үйлесімді тұлғаны тәрбиелеу болып табылады. Қазіргі жаһандану мен

цифрландыру дәуірінде өскелең ұрпақтың бойында сыртқы өзгерістерге төзімді ішкі рухани өзгерістердің, өзін-өзі реттеу (self-regulation) мәдениетінің болуы тұлғалық жетістіктің басты кепіліне айналды.

Гумандық педагогика негедеріне сәйкес, оқушы бойында құндылықтарды қалыптастыру сырттан таңылған ережелер жиынтығы емес, баланың ішкі «Мен» концепциясы мен саналы таңдауы арқылы жүзеге асуы тиіс. Алайда, қазіргі тәрбие үдерісінде отбасындағы гиперопека, әлеуметтік желілердің бақылаусыз әсері немесе деструктивті коммуникациялар салдарынан жасөспірімдердің жауапкершіліктен қашуы, өз уақыты мен іс-әрекетін жоспарлай алмауы жиі кездеседі. Осы орайда, Назарбаев Зияткерлік мектептеріндегі педагог-ұйымдастырушы-куратордың қызметі оқушыларды бақылаушы емес, олардың тұлғалық өсу үдерісін бағыттаушы, қолдаушы жүйе ретінде ерекше маңызға ие. Бекітілген 4 кураторлық топтың (7G, 7H, 9G, 9D сыныптарындағы 58 оқушы) тәрбие жүйесін үйлестіру негезінде құндылықтар мен жауапкершілікті қалыптастырудың педагогикалық тетіктерін зерттеу осы жұмыстың өзектілігін айқындайды.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу жұмысы «Тараз қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының базасында іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) форматында жүргізілді. Жұмыс барысында педагог-ұйымдастырушы-куратордың тікелей жетекшілігімен, мектептің психологиялық қызметі мен ата-аналар қауымдастығынан құралған көпсалалы топтың қатысуымен кешенді тәрбиелік модель қолданылды. Зерттеуге кураторлық жетекшіліктегі 7G, 7H, 9G, 9D сыныптарынан 58 оқушы қатысты.

Зерттеудің әдіснамалық негезін Ури Бронфенбреннердің бала дамуының экологиялық теориясы, Карл Роджерстің гуманистік тұлғалық тұжырымдамасы және НЗМ-нің негезігі құндылықтар матрицасы құрады. Тұлғаны тәрбиелеу үдерісі Бронфенбреннер модельдері бойынша келесі жүйелер арқылы жүзеге асырылды:

– Микрожүйе: Кураторлық сағаттар, сынып ішіндегі өзін-өзі басқару ұйымдары және жеке тұлғалық әңгімелесу сессиялары.

– *Мезожүйе:* Куратор мен отбасының өзара тығыз ынтымақтастығы, ата-аналарды мектептік «Ата-аналар мектебі» жобалық шараларына тарту.

– *Экзожүйе:* Мектептің тәрбиелік бағдарламалары және әкімшілік шешімдер.

– *Макрожүйе:* Мектеп қауымдастығындағы жаһандық құндылықтар (Құрмет, Әріптестік, Жауапкершілік, Ашықтық, Өмір бойы білім алу).

Зерттеудің бизнес-үдерісі келесі қадамдық алгоритмнен тұрды:

1. Бастапқы диагностика: 4 кураторлық топтағы оқушылардың тұлғалық бағдарларын, жауапкершілік сезімін және өзін-өзі бағалау деңгейін анықтауға бағытталған сауалнамалар жүргізу.

2. Жобалық тәрбиелік іс-әрекет: Оқушыларды «Қоғамға қызмет», «100 кітап», «Шаңырақ» жобаларына белсенді тарту арқылы әлеуметтік жауапкершілік пен эмпатия құндылықтарын шыңдау.

3. Рефлексиялық мәдениетті қалыптастыру: Оқушылардың апталық мақсат қою, уақытты басқару (time management) және өз іс-әрекетіне сыни талдау жасау дағдыларын дамыту мақсатында «Рефлексиялық күнделік» құралын тұрақты қолдану.

4. Педагогикалық мониторинг: Тәрбиелік шаралардың тиімділігн анықтау үшін бастапқы, аралық және қорытынбы кезеңдердегі тұлғалық өсім динамикасын өлшеу.

Нәтижелер және талқылау.

Енгізілген тәрбиелік алгоритмдер мен кураторлық сүйемелдеу үлгілері 58 оқушының тұлғалық сапалары мен өзін-өзі басқару дағдыларында айқын оң өсім бар екенін көрсетті. Зерттеу кезеңінде оқушылар бойындағы сапалардың серпіні (динамикасы) келесі кестеде жүйеленді.

Кесте 1. Оқушылардың тұлғалық сапаларының даму динамикасы.

Өлшемшарттар (Критерийлер)	**Бастапқы кезең (Төмен)**	**Аралық кезең (Орта)**	**Қорытынды кезең (Жоғары)**
Жеке жауапкершілік (Өз міндеттерін түсіну)	42%	38%	20%
Өзін-өзі дамыту (Жоспарлау, рефлексия)	48%	35%	17%
Құндылықтарды сезіну (Құрмет, эмпатия)	31%	45%	24%
Жұмыс нәтижесінен кейінгі өзгеріс:			
Жеке жауапкершілік (Мониторинг соңы)	10%	32%	58%
Өзін-өзі дамыту (Мониторинг соңы)	12%	30%	56%
Құндылықтарды сезіну (Мониторинг соңы)	5%	25%	70%

Процестерді оңтайландыру және тиімділік: «Рефлексиялық күнделіктер» мен жүйелі кураторлық кері байланыстың нәтижесінде оқушылардың ұйымдастырушылық және өзін-өзі басқару мәселелерін шешу уақыты айтарлықтай оңтайланды. Бұл кураторға Карл Роджерстің гуманистік көзқарасына («клиент – өз өмірінің сарапшысы») сәйкес оқушылармен тікелей шынайылық, позитивті қабылдау және эмпатиялық қарым-қатынас орнатуға көбірек уақыт бөлді.

Иерархия мен рөлдердің нақтылануы: Куратор 4 сынып ішіндегі микроклиматты реттей отырып, оқушылардың өзін-өзі басқару ұйымдарын (сынып белсенділерін, көшбасшыларын) құруға қолдау көрсетті. Нәтижесінде оқушыларға дер кезде эмоционалдық қолдау жасау, тұлғалық дағдарыстарды

шешу және оларды қажетті дамытушылық ресурстарға бағыттау функциялары сәтті іске асты.

Кәсіби этика мен құпиялылық стандарттары: Тәрбие үдерісі халықаралық педагогикалық-этикалық стандарттарға сай жүргізілді. Жеке кураторлық кейстерді көпсалалы мектеп командасы ішінде талқылау кезінде оқушылардың жеке деректері мен құпиялылығы қатаң сақталды. Бұл оқушы мен отбасының жеке өміріне қол сұғылмауын кепілдендіріп, кураторлық қызметке деген сенімді нығайтты.

Этикалық дилеммаларды шешу (Ethical Dilemmas Resolution): Тәжірибеде кездесетін этикалық дилеммалар Долгофф пен Лоуенбергтің (Dolgoff & Loewenberg) Этикалық принциптер экраны (Screening Tool) бойынша шешілді. «Оқушының дербес автономиясы» мен «Ата-ананың тәрбиеге құқығы» принциптері қақтығысқан жағдайларда, бірінші кезектегі маңыздылық «Баланың ең үздік мүддесін қорғау» және «Зиян келтірмеу» қағидаларына берілді.

Қорытынды.

Зерттеу қорытындысы көрсеткендей, оқушы бойында құндылықтарды, жауапкершілік пен өзін-өзі дамыту дағдыларын қалыптастыру арқылы тұлғаны тәрбиелеу – мектеп ортасында кураторлық сүйемелдеудің жүйелі жүргізілуін талап ететін кешенді педагогикалық үдеріс. 4 кураторлық топтың (58 оқушы) қатысуымен өткен іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) нәтижелері жобалық тәрбие үлгілері мен рефлексиялық мәдениеттің оқушының тұлғалық трансформациясына оң ықпал ететінін толық дәлелдеді.

Кәсіби және жеке құндылықтар арасындағы қайшылықтарды этикалық кодекстерге сәйкес шеше отырып, бұл жүйені кеңінен қолдану білім беру мекемелеріндегі кураторлық қызметтің сапасы мен оқушылардың әл-ауқатын жақсартудың басты кепілі болым табылады. Осы зерттеу жұмысының нәтижелерін НЗМ желісіндегі және еліміздің өзге де мектептерінің тәрбие үдерісі тәжірибесіне кеңінен енгізу ұсынылады.

Қолданылған әдебиеттер

1 «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ Даму стратегиясы – 2030. Астана, 2023.

2 De Jong, T. (2005). Strengthening mental health programs for secondary school students with high support needs: A framework for effective school case management. Journal of Psychologists and Counsellors in Schools, 15(2), 156-167.

3 Dolgoff, R., Harrington, D., & Loewenberg, F.M. (2012). Ethical Decisions for Social Work Practice. Brooks/Cole, Cengage Learning.

4. Роджерс К.Р. Взгляд на психотерапию. Становление человека. М.: Прогресс, 1994.

5 Назарбаев Зияткерлік мектептерінің ішкі әдістемелік есептері. Оқушылардың тұлғалық қасиеттерін дамыту және тәрбие мониторингінің қорытындылары (2018–2026 жж.). – Тараз: Дереккөз қоры, 2026. – 45 б.

ҒТАМР 14.25.09

ГЕОГРАФИЯ САБАҚТАРЫНДА ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ОРТАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Ж.Т. Мукаев
Ғылыми жетекші, профессор, PhD, Шәкәрім университеті, Семей қ.
М.Е. Еркінов
Магистрант, Шәкәрім университеті, Семей қ.

Мақалада орта мектептерде география пәнін оқыту барысында интерактивті білім беру кеңістігін құрудың ғылыми-әдістемелік механизмдері сараланады. Ақсуат ауданы мектептерінің мұғалімдері мен оқушыларынан алынған сауалнама деректеріне сүйене отырып, білім алушылардың танымдық белсенділігі мен картографиялық сауаттылығын арттыру мүмкіндіктері зерделенді. Геоақпараттық жүйелер, цифрлық карталар және интерактивті веб-қызметтерді қолданудың педагогикалық тиімділігі жан-жақты талданады. Зерттеу нәтижесінде инфрақұрылымдық және әдістемелік кедергілерді еңсеру, оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілеті мен функционалдық дағдыларын дамыту бойынша нақты практикалық жолдар ұсынылды.

Түйін сөздер: интерактивті оқыту ортасы, география дидактикасы, геоақпараттық жүйелер (ГАЖ), цифрлық білім беру ресурстары, сауалнама нәтижелері, картографиялық құзыреттілік, кеңістіктік ойлау.

Қазіргі жаһандану дәуіріндегі білім беру парадигмасы оқушыға дайын мәліметтер жиынтығын беруден гөрі, оны өзіндік зерттеу жұмысын жүргізе алатын, шешім қабылдауға бейім белсенді субъектіге айналдыруды көздейді [1]. Бұл үрдіс әсіресе кеңістіктік, табиғи, әлеуметтік және экономикалық заңдылықтарды кіріктіре қарастыратын география ғылымын оқытуда ерекше мәнге ие [2]. Дәстүрлі түсіндірмелі-иллюстративті оқыту әдісі оқушыны көбінесе пассивті тыңдаушы рөлінде қалдыратындықтан, заманауи мектеп тәжірибесінде интерактивті оқыту ортасын қалыптастыру басты дидактикалық талаптардың біріне айналды [3].

Отандық география дидактикасының іргетасын қалаған К. Мамырова мен Ш. Кәрібаеваның еңбектерінде географиялық білімнің мазмұны мен құрылымын жаңартудың, оқушылардың картографиялық құзыреттілігі мен практикалық іскерліктерін қалыптастырудың дидактикалық жолдары негізделген [3]. Сонымен бірге, көрнекті ғалым Ә.С. Бейсенова географияны

оқытуда өлкетанулық зерттеулерді, табиғи ортаны бақылауды және экологиялық тәрбиені өзара сабақтастыра жүргізу қажеттігін дәлелдеген [4, 5]. Бұл көзқарастар қазіргі таңдағы интерактивті ортаның негізгі өзегімен толық үйлеседі: оқушы теорияны жаттап қана қоймай, табиғи құбылыстарды модельдеу және зерттеу арқылы меңгеруі тиіс.

Интерактивті оқыту ортасының теориялық ұғымы оқу үдерісіне қатысушылардың өзара белсенді қарым-қатынасын, диалогтық ынтымақтастықты және білім алушының оқу нысанымен тікелей әрекеттесуін қамтиды [6]. Е.С. Полаттың педагогикалық технологияларға арналған зерттеулерінде көрсетілгендей, ынтымақтастықта оқыту, жобалау әдісі және телекоммуникациялық технологияларды қолдану білім сапасын арттырудың ең тиімді тетігі саналады [6]. Қазіргі жаратылыстану-ғылыми білім беру мәселелерін қарастыратын жетекші басылымдар да географияны цифрлық технологиялар мен белсенді оқыту құралдары негізінде ұйымдастыру оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттырудың шарты болып табылатынын айқындайды [7].

Оқыту үдерісін цифрлық және геоақпараттық технологиялармен байыту.

География сабағының басты визуалды әрі танымдық негізі -карта болып табылады. Дегенмен, заманауи білім беру процесінде қағаз карталар мен статикалық кестелер динамикалық құбылыстарды толық көрсете алмайды [8]. Осы орайда геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) мен интерактивті технологиялар білім алушыларға Жер бедерін үш өлшемді (3D) кеңістікте көруге, табиғи апаттарды, климаттық белдеулердің өзгеруін және демографиялық қозғалыстарды тікелей цифрлық ортада бақылауға жағдай жасайды.

Цифрлық платформалар мен веб-қызметтер оқушылардың ақпаратты өз бетінше өңдеуіне және салыстырмалы талдау жүргізуіне бағытталған бірнеше функционалдық бағыттар бойынша 1-кестеде жүйеленеді[8, 9].

Кесте 1. Цифрлық платформалар.

Құралдар тобы	**Қолданылатын бағдарламалар мен веб-платформалар**	**Оқыту үдерісіндегі негізгі дидактикалық міндеті**
Геоақпараттық және виртуалды жүйелер	Google Earth, Google Maps, ArcGIS Online, NASA Earth Observatory	Ғарыштық түсірілімдерді талдау, жер бедерінің 3D үлгілерін құру, виртуалды экспедициялар мен бағыттарды зерттеу [9]
Интерактивті картографиялық және презентациялық қызметтер	Genially, Canva, Mapchart, Pixel Map, Piktochart	Интерактивті презентациялар мен инфографика құрастыру, тақырыптық контурлық карталарды визуализациялау [8]
Дидактикалық-ойындық және викториналық платформалар	Kahoot, Wayground, Wordwall, Baamboozle, Quizlet	Географиялық терминдер мен номенклатураны бекіту, жарыс түріндегі онлайн-викториналар өткізу [8]
Бірлескен жұмыс	Padlet, Jamboard	Ынтымақтастықтағы жобаларды

және виртуалды тақталар		ұйымдастыру, сынып оқушыларының ойларын бір виртуалды тақтаға жинақтау [8]
Жедел кері байланыс және бағалау құралдары	Plickers, Classtime, Mentimeter	Жедел формативті тексеру, QR-код арқылы жауаптарды цифрландыру, сауалнама нәтижелерін өңдеу [8]
Үш өлшемді модельдеу бағдарламалары	Tinkercad, SketchUp	Географиялық нысандардың көлемді модельдерін жобалау, экожүйелердің кеңістіктік құрылымын зерттеу [8]

Мұндай заманауи ресурстар оқушының тек білімді тұтынушы болуына жол бермей, оны ақпаратты визуализациялайтын, мәліметтерді салыстыратын және географиялық үдерістерді болжайтын зерттеуші деңгейіне көтереді [8, 9].

Аудан мектептеріндегі сауалнама деректері және эмпирикалық талдау. Интерактивті оқыту ортасын қалыптастырудың нақты деңгейін анықтау, білім алушылардың пәнге деген көзқарасын бағалау және педагогтердің тәжірибесіндегі нақты жағдайды зерделеу мақсатында Ақсуат ауданы мектептерінің, атап айтқанда «М. Әуезов атындағы Көкжыра ОМ» КММ, «Тоғас батыр атындағы ОМ» КММ, «Би Боранбай атындағы ОМ» КММ, «Ю.Гагарин атындағы ОМ» КММ, «К.Нұрбаев атындағы Ақсуат ОМ» КММ, «Ы.Кабеков атындағы ОМ» КММ, «С.Сейфуллин атындағы ОМ» КММ, «Ғ.Мұратбаев атындағы ОМ» КММ, «Қожагелді батыр атындағы ОМ» КММ, «Сасан би атындағы ОМ» КММ, «Тана мырза ОМ» КММ-де 7-сынып оқушылары(271 оқушы) мен 16 география пәні мұғалімі арасында Google Forms платформасы арқылы арнайы сауалнама жүргізілді [10].

Оқушылар сауалнамасының нәтижелері.

Сауалнаманың алғашқы бөлімінде білім алушылардың пәнге қызығушылық деңгейі зерделенді.



Сурет 1. Оқушылардың география пәніне қызығушылық деңгейі.

1-суретте көрсетілгендей, сауалнамаға қатысқан оқушылардың 44,6%-ы өздерінің қызығушылығын «жақсы», ал 32,8%-ы «өте жақсы» деп бағалаған

[10]. Осылайша, респонденттердің 77,4%-ы география курсына айрықша танымдық қызығушылық танытып отыр. Пәнге «орташа» деңгейде қарайтындар үлесі 19,6%-ды құраса, «төмен» деп жауап бергендер небәрі 3,0%-ды құрады. Бұл география курсының жасөспірімдер арасында мазмұндық әлеуеті мен мотивациялық тартымдылығы өте зор екенін айғақтайды.

Келесі сұрақ сабақ барысында оқушыларға қандай жұмыс түрінің көбірек ұнайтынын анықтауға бағытталды.



Сурет 2. Оқушыларға сабақта көбірек ұнайтын оқу жұмысының түрлері.

2-сурет деректерінен байқалғандай, білім алушылардың жартысынан астамы, яғни 56,5%-ы «топтық жұмыс» түрін қалайды. Бұл көрсеткіш дәстүрлі жеке жұмыспен салыстырғанда (24,4%) екі еседен астам жоғары. Ал жұптық жұмысты оқушылардың 17,7%-ы таңдаған. Оқушылардың шағын бөлігі (1,4%) картамен жұмыс істеу, атлас немесе кескін картаны қолдану, сондай-ақ жұмыстың барлық түрлерін аралас қолдану нұсқаларын атап өткен. Алынған нәтиже оқушылардың пассивті тыңдаушы немесе оқшауланған орындаушы емес, сыныптастарымен пікір алмасып, ынтымақтастықта бірлесе әрекет етуге деген айқын бейімділігін көрсетеді.

Үшінші сауал арқылы география сабағының тартымдылығы мен тиімділігін арттыру бойынша оқушылардың ұсыныстары анықталды.

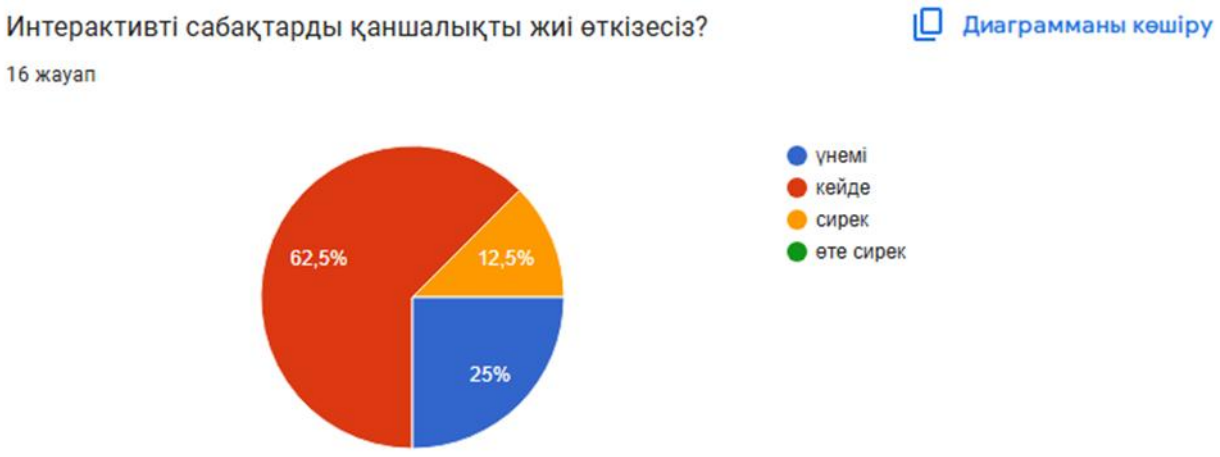


Сурет 3. Оқушылардың пікірінше сабақтың тиімділігін арттыру жолдары.

3-суретте бейнеленгендей, оқушылардың басым бөлігі (51,3%-ы) сабақтың сапасын арттырудың басты шарты ретінде «қызықты тапсырмалар беруді» атаған. Респонденттердің 27,7%-ы «ойын элементтерін қолдануды» құптаса, 19,9%-ы «топтық жұмысты жүйелі ұйымдастыру» қажеттігін алға тартқан. Респонденттердің 1,1%-ы тестті смартфон арқылы ойын түрінде тапсыру және шет елдердің географиясын тереңірек оқыту бойынша ұсыныстар қалдырған. Жалпы алғанда, оқушылардың 98,9%-ы сабақтың қызықты тапсырмалармен, ойын элементтерімен және командалық форматпен байытылғанын қалайды [10].

Мұғалімдер сауалнамасының нәтижелері.

Ақсуат ауданы бойынша георафия пәні мұғалімдері арасында жүргізілген сауалнама (16 мұғалім) олардың интерактивті ортаны ұйымдастыру жиілігін, қолданатын әдістері мен сандық сервистерін және тәжірибеде кездесетін нақты қиындықтарын айқындады.



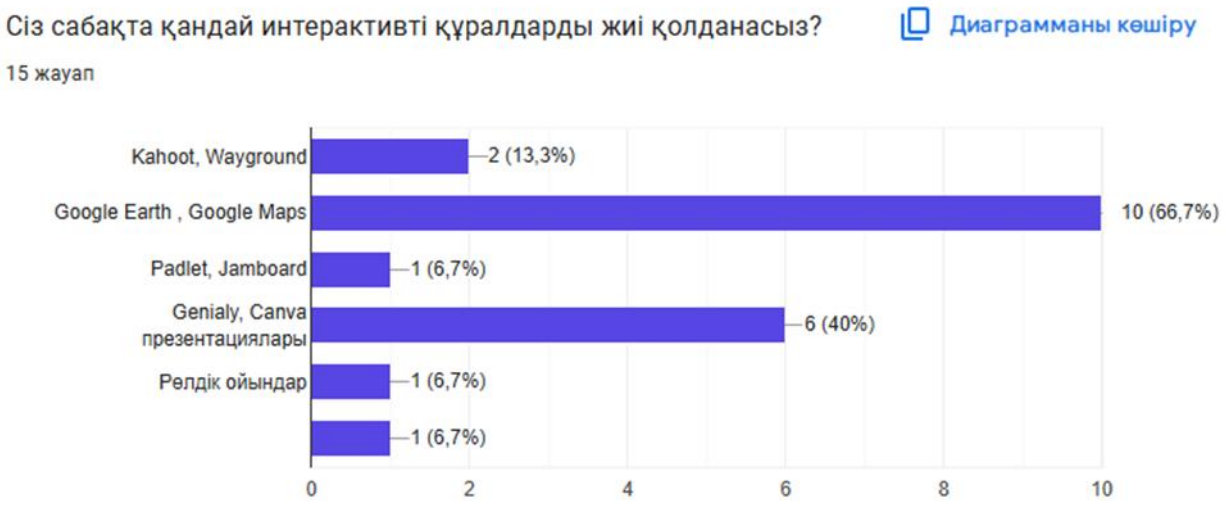
Сурет 4. Мұғалімдердің интерактивті сабақтарды өткізу жиілігі.

4-суреттен көрініп тұрғандай, мұғалімдердің тек төрттен бірі (25,0%) интерактивті сабақтарды «үнемі» өткізетінін көрсеткен. Респонденттердің басым көпшілігі (62,5%-ы, яғни 10 мұғалім) мұндай сабақтарды тек «кейде» ұйымдастырады, ал 12,5%-ы (2 мұғалім) сирек өткізетінін атап өткен. Бұл көрсеткіш мектептерде интерактивті оқыту әлі де тұрақты дидактикалық жүйеге айналмай, көбіне жекелеген тақырыптарда ғана эпизодтық сипатта қалып отырғанын дәлелдейді.



Сурет 5. Мұғалімдердің интерактивті оқыту ортасын қалыптастыру тәсілдері.

5-сурет көрсеткіштері бойынша мұғалімдердің 43,8%-ы (7 мұғалім) интерактивті ортаны қалыптастырудың негізгі тетігі ретінде «интерактивті презентациялар мен инфографиканы» қолданады [10]. Мұғалімдердің 37,5%-ы (6 педагог) топтық жұмысты ұйымдастыруға, ал 31,3%-ы (5 педагог) интерактивті жаттығулар мен онлайн-викториналарға басымдық береді. Сондай-ақ сабақта мобильді қосымшаларды пайдаланатындар үлесі 18,8%-ды (3 мұғалім) құраса, рөлдік ойындар (6,3%) мен жобалық жұмыстар (6,3%) өте сирек қолданылатыны байқалды.



Сурет 6. Педагогтердің сабақта жиі қолданатын интерактивті құралдары.

6-суретте ұсынылған құралдар рейтингінде геоақпараттық және виртуалды картографиялық платформалар көш бастап тұр. Сұраққа жауап берген 15 мұғалімнің 10-ы (66,7%-ы) Google Earth және Google Maps қызметтерін тұрақты қолданатынын атап өткен. Екінші орында көрнекілік пен дизайнге арналған Genially және Canva платформалары (40,0%, 6 мұғалім) тұр. Ал Kahoot және Wayground сияқты викториналық бағдарламаларды 13,3% мұғалім қолданса, бірлескен виртуалды тақталар (Padlet, Jamboard) мен рөлдік ойындарды әрқайсысы 6,7%-дан (1 мұғалім) пайдаланады.



Сурет 7. Интерактивті сабақтарды күнделікті өткізуге кездесетін негізгі кедергілер.

7-сурет мәліметтері мұғалімдердің күнделікті жұмысына кері әсер ететін факторларды нақты көрсетеді. Сауалнама қатысушыларының 75,0%-ы (12 мұғалім) ең басты тосқауыл ретінде «материалдық-техникалық базаның

әлсіздігін» (компьютерлер мен интерактивті панельдердің тапшылығы, интернеттің баяулығы) атаған. Сонымен бірге, уақыт тапшылығы мен әдістемелік материалдардың аздығы әрқайсысы 12,5%-дан орын алса, педагогтің цифрлық сауаттылығы мен оқушылардың дайындық деңгейінің жетіспеушілігі небәрі 6,3%-ды құраған.

Бұл нәтижелер мұғалімдердің заманауи платформаларды (Google Earth, Genially) меңгеруге деген ниеті мен базалық білігі жоғары екенін, алайда мектептердегі материалдық-техникалық жағдайдың шектеулілігі интерактивті ортаны тұрақты енгізуге кедергі келтіріп отырғанын көрсетеді [10].

Интерактивті ортаны қалыптастырудың практикалық және дидактикалық механизмдері.

Оқушылар мен мұғалімдерден алынған нақты эмпирикалық мәліметтер (1–7 суреттер) мен озық педагогикалық әдістемелерді саралай келе, мектепте география пәні бойынша интерактивті ортаны қалыптастырудың төрт басты дидактикалық механизмін жүзеге асыру ұсынылады [9, 10]:

Бірінші механизм – оқушылардың 56,5%-ы таңдаған топтық жұмыс пен ойын элементтерін (27,7%) сабақ процесіне кешенді кіріктіру (2 және 3-суреттер). Е.С. Полаттың бірлескен оқу қағидатына сәйкес, шағын топтар арасында Kahoot, Wayground платформалары немесе онлайн-викториналар арқылы терминологиялық және номенклатуралық сайыстар өткізу оқушылардың қызығушылығын еселейді [6, 8]. Топ ішінде рөлдерді бөлу (картограф, аналитик, спикер) оқушылардың кеңістіктік мәліметтерді бірлесе талдауына жағдай жасайды [2, 6].

Екінші механизм – Google Earth және Google Maps платформалары арқылы кеңістіктік-зерттеушілік тапсырмаларды ұйымдастыру (6-сурет). Мұғалімдердің 66,7%-ы осы виртуалды жүйелерді жиі қолданатынын ескерсек, бұл оқушылардың «қызықты тапсырмаларға» (51,3%) деген сұранысын толық қанағаттандырады [10]. Мұнда оқушыларға дайын кескінді көрсетумен шектелмей, нақты ғарыштық түсірілімдерді зерттеу, табиғи апат ошақтарының географиялық координаттарын анықтау, тау жыныстары мен өзен арналарының өзгерісін 3D форматында өлшеу сияқты өздік ізденіс жұмыстары беріледі [1, 9].

Үшінші механизм – Genially және Canva платформалары арқылы авторлық интерактивті плакаттар мен инфографикалар құру (5 және 6-суреттер). Педагогтердің 43,8%-ы инфографика мен интерактивті презентацияны, ал 40,0%-ы аталған сервистерді белсенді қолданады [10]. Бұл платформалар кез келген географиялық нысанға қосымша бейнематериал, аудио, сұрақтар мен сілтемелерді қондыруға мүмкіндік береді [8]. Оқушылар «Өз өлкеміздің табиғаты» немесе «Экологиялық мониторинг» тақырыптарында дербес инфографикалар жасап, сыныпта қорғау арқылы Ә.С. Бейсенова ұсынған өлкетанулық зерттеу ұстанымдарын жүзеге асырады [4, 8].

Төртінші механизм – әлсіз материалдық-техникалық база (75,0%) жағдайында офлайн және гибридті шешімдерді пайдалану (7-сурет). Компьютерлер мен интернет тапшылығы жағдайында тек бір смартфонмен

бүкіл сыныптың жауабын қағаз QR-карталар арқылы жедел тіркейтін Plickers технологиясы мен офлайн орнатылған Mapchart, электрондық атластар бағдарламаларын қолдану тиімді [8, 10]. Бұл тәсіл ресурстық шектеулерге қарамастан, әрбір сабақта кері байланыс орнатып, интерактивті дидактикалық ортаның үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз етеді [2, 8].

Қорытынды.

Жүргізілген ғылыми-әдістемелік зерттеу мен аудан мектептеріндегі 271 оқушы және 16 география пәні мұғалімінің нақты сауалнама нәтижелері интерактивті оқыту ортасын құрудың заманауи білім сапасын көтерудегі маңызын айқын дәлелдеді. Оқушылардың 77,4%-ы пәнге айрықша қызығушылық танытып отыр, сондай-ақ олардың басым бөлігі сабақта топтық жұмысты (56,5%), қызықты тапсырмаларды (51,3%) және ойын элементтерін (27,7%) қолдануды құптайд. Мұғалімдердің басым бөлігі Google Earth/Google Maps (66,7%) және Genially/Canva (40,0%) ресурстарын қолданғанымен, интерактивті сабақтарды үнемі өткізу деңгейі тек 25,0%-ды құрап отыр. Бұған басты кедергі ретінде педагогтердің 75,0%-ы материалдық-техникалық базаның әлсіздігін көрсетті. Сондықтан мектеп инфрақұрылымын нығайтумен қатар, интернетке тәуелсіз гибридті құралдарды (Plickers, офлайн карталар) кіріктіру және топтық жобалық әдістерді дамыту қажет. Бұл механизмдер география сабағын нәтижелі зерттеу алаңына айналдырып, оқушылардың картографиялық сауаттылығы мен кеңістіктік-шығармашылық ойлау қабілетін арттыруға негіз болады.

Қолданылған әдебиеттер

Сейт Ғ.Н. Географиялық зерттеулердің заманауи аспектілері және оқытудың белсенді әдістерін қолдану // Заманауи білім беру технологиялары. – 2020. – №5. – Б. 24–28.

Мамырова К., Кәрібаева Ш. География пәнінің мазмұны мен оқыту әдістерін жаңартудың ғылыми-әдістемелік негіздері және білім стандарты. – Алматы: Ы. Алтынсарин атындағы ҚБА, 1998. – 86 б.

Оналбаева Л.Б. География сабағында интерактивті оқыту технологиясының әдіс-тәсілдерін қолдану жолдары // География және табиғат. – 2018. – №4. – Б. 12–15.

Бейсенова Ә.С. Экологиялық білім және тәрбие берудің теориялық мәселелері. – Алматы: Рауан, 1995. – 168 б.

Бейсенова Ә.С. Қазақстан географиясы: Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. – Алматы: Ұлағат, 2014. – 320 б.

Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие для студентов педагогических вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.

Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. «Жаратылыстану-география ғылымдары» сериясы (Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Естественно-

географические науки»). – Алматы: Абай атындағы ҚазҰПУ, 2022. – №2 (72). – 180 б.

Мусаева А.Қ. Географияны оқытуда цифрлық ресурстарды қолданудың әдістемелік тәжірибесі мен тиімділігі // Педагогикалық шеберлік. – 2021. – №3. – Б. 42–46.

Жолдасбаева Р. Интерактивті әдіс-тәсілдер мен 3D модельдеу технологиялары. – Қарағанды: Академия, 2019. – 145 б.

Аудан мектептерінің география пәні мұғалімдері (16 мұғалім, Google Forms сауалнамасы) мен оқушыларының (271 оқушы, Google Forms сауалнамасы) эмпирикалық материалдары мен сауалнама нәтижелері. – 2025.

ҒТАМР 14.25.19

САБАҚТАН КЕЙІНГІ ӨМІР: ЖАТАҚХАНАДАҒЫ ТӘРБИЕ ПРОЦЕСІН ЖҮЙЕЛЕУ МЕН БАСҚАРУДЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ЖЕТІСТІКТЕРІНЕ ӘСЕРІ

І.Б. Болатова

Жатақхана меңгерушісі, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Түркістан қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Түркістан қ.

Бұл мақалада Назарбаев Зияткерлік мектептері (НЗМ) жүйесіндегі мектеп-интернат жағдайындағы тәрбие жұмысын басқару мен жүйелеудің оқушылардың академиялық үлгеріміне тигізетін әсері қарастырылады. Автор жатақхана меңгерушісінің стратегиялық, ұйымдастырушылық және үйлестірушілік қызметі аясында қалыптасатын сабақтан тыс тәрбие ортасының маңыздылығын негіздейді. Мақалада тәрбиешілер құрамы тікелей жүзеге асыратын «Ұрпақтар сабақтастығы», «100 кітап» жобалары мен үйірме жұмыстарын басқарушылық тұрғыдан жүйелеудің тиімділігі талданған. Түркістан қаласындағы НЗМ жатақханасындағы 221 тәрбиеленушінің (137 ұл, 84 қыз) көрсеткіштері негізінде басқарушылық модельдің нәтижелері ұсынылған.

Түйін сөздер: Назарбаев Зияткерлік мектептері, жатақхана меңгерушісі, тәрбиешілер, басқару және жүйелеу, академиялық жетістік, Ұрпақтар сабақтастығы, 100 кітап, үйірме жұмыстары.

Кіріспе

Қазіргі заманауи білім беру жүйесінде оқушының тек сынып ішіндегі академиялық білімі ғана емес, оның сабақтан тыс уақыттағы әлеуметтік-тәрбиелік ортасы да маңызды рөл атқарады. Әсіресе, дарынды балаларға арналған білім беру мекемелерінде, атап айтқанда «Назарбаев Зияткерлік мектептері» желісінде жатақхана (интернат) жай ғана тұратын орын емес, ол – құндылықтар мен дағдыларды қалыптастыратын тұтас бір «тәрбие мектебі» болып табылады.

Жатақхана кеңістігіндегі тәрбие процесі – бұл өзара тығыз байланысқан көпсатылы жүйе. Бұл жүйенің сапалы жұмыс істеуі тікелей орындаушылар (тәрбиешілер құрамы) мен оны стратегиялық тұрғыдан үйлестіруші әрі

басқарушы тұлғаның (жатақхана меңгерушісінің) өзара іс-қимылына байланысты. Тәрбиешілер оқушылармен тікелей жұмыс жасап, жобаларды тәжірибеде жүзеге асырса, жатақхана меңгерушісі бұл процестерді біртұтас педагогикалық жүйеге келтіреді, басқарады, бағыттайды және ұйымдастырады. Осы орайда, жатақхана меңгерушісі тарапынан тәрбие ортасын тиімді жүйелеу оқушылардың мектеп қабырғасындағы академиялық жетістіктеріне қалай әсер ететінін зерделеу жоғары ғылыми және практикалық өзектілікке ие.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмысы «Түркістан қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының жатақханасы базасында жүргізілді. Зерттеудің нысаны ретінде жатақханада тұратын жалпы саны 221 тәрбиеленуші (137 ұл және 84 қыз) және олармен жұмыс жасайтын тәрбиешілер ұжымы алынды.

Зерттеу барысында келесі педагогикалық және менеджменттік әдістер кешені қолданылды:

– Басқарушылық мониторинг және жүйелеу: Жатақхана меңгерушісі тарапынан бекітілген тәрбие жоспарының («Ұрпақтар сабақтастығы», «100 кітап», шығармашылық және спорттық үйірмелер) тәрбиешілер арқылы орындалу сапасын бақылау және оның оқушылардың күн тәртібіне ықпалын талдау.

– Әлеуметтік сауалнама (анкеталау): Тәрбиешілер мен оқушылар арасында жатақханадағы басқару жүйесінің тиімділігі мен құндылықтарға негізделген жобалардың білім сапасына әсерін анықтау.

– Педагогикалық бақылау: 221 тәрбиеленушінің сабақтан кейінгі өздігінен дайындалу сағаттарының тиімді ұйымдастырылуын бағалау және олардың академиялық үлгерім динамикасын ұзақ мерзімді қадағалау.

Бағалау критерийлері мен дағдылар	**Жүйелі тәрбиелік шараларға дейін**	**Басқару және жүйелеу жұмыстарынан кейін**	**Академиялық жетістікке тигізген әсері мен нәтижесі**
Уақытты тиімді жоспарлау (Тайм-менеджмент)	48%	85%	Үй тапсырмаларын уақытылы және сапалы орындау деңгейі артты. Сабаққа кешігу көрсеткіші нөлге теңелді.
Функционалдық сауаттылық және сыни ойлау («100 кітап» жобасы)	52%	88%	Тілдік және гуманитарлық пәндерден (тілдер, тарих) эссе жазу сапасы мен аналитикалық талдау ұпайлары өсті.
Ішкі уәждеме және мақсаттылық («Ұрпақтар сабақтастығы» жобасы)	45%	92%	Оқушылардың ғылыми жобалармен айналысу белсенділігі мен пәндік олимпиадаларға дайындық сапасы жоғарылады.

Зейін шоғырландыру және төзімділік (Қолөнер және үйірме жұмыстары)	60%	94%	Академиялық шаршау (выгорание) басылды. Жаратылыстану-математика бағытындағы күрделі есептерді шығаруда табандылық артты.

Зерттеу нәтижелері

Жатақханама меңгерушісі тарапынан тәрбие процестерін жүйелеу, басқару және дұрыс ұйымдастыру тәрбиешілердің жұмыс өнімділігін арттыра отырып, оқушылардың академиялық ортада келесідей оң динамикалық нәтижелерге қол жеткізуіне жағдай жасады:

– «100 кітап» жобасын жүйелеудің нәтижесі.

Тәрбиешілердің күнделікті кітап оқу сағаттарын (Reading time) тікелей қадағалауы мен жатақхана меңгерушісінің бұл процесті әдістемелік тұрғыдан ұйымдастыруы оң нәтиже берді. Жүйелі бақылау 137 ұл мен 84 қыз баланың функционалдық сауаттылығы мен сыни ойлауын арттырды. Сауалнама қорытындысы бойынша, оқушылардың 85%-ы жатақханадағы реттелген кітап оқу жүйесі мектептегі тілдік пәндерден эссе жазу және аналитикалық тапсырмаларды орындау кезінде жоғары ширек ұпайларын алуға көмектесетінін растады.

– «Ұрпақтар сабақтастығы» жобасын басқару мен бағыттау.

Жатақхана меңгерушісі ретінде зиялы қауым өкілдерімен және мектеп түлектерімен кездесулерді жоғары деңгейде ұйымдастырып, тәрбиешілер арқылы оқушылардың кері байланысын жүйелеу іске асырылды. Бұл зерттеу жобаларымен айналысатын оқушылардың 92%-ында ішкі мотивация мен мақсаттылық деңгейін арттырып, пәндік олимпиадаларға дайындық сапасын жақсартты.

Үйірме және қолөнер жұмыстарын тиімді ұйымдастыру. Тәрбиешілердің шығармашылық үйірмелерді, соның ішінде ұлттық және заманауи қолөнер сабақтарын тікелей жүргізуі мен меңгеруші тарапынан оқушылардың 100% қамтылуын басқаруы маңызды рөл атқарды. Қолөнер үйірмесі оқушылардың зейін шоғырландыру (концентрация), кеңістіктік ойлау және ұсақ моторика дағдыларын дамытты. Бұл оқушылардың академиялық шаршауын (выгорание) басып, эмоционалдық тұрғыдан жеңілдеуіне жағдай жасады. Жүйелі ұйымдастырылған үйірме жұмыстары оқушылардың жаратылыстану-математика бағытындағы күрделі есептерді шығаруда жоғары төзімділік пен табандылық танытуына ықпал етті.

Талқылау

Алынған нәтижелер жатақхана меңгерушісі тарапынан тәрбие процесін басқару мен жүйелеудің оқушының академиялық жетістігін арттыратын негізгі фактор екенін дәлелдейді.

1. Басқарушылық және орындаушылық синергия: Тәрбиешілер оқушылармен тікелей қарым-қатынаста болып, жобаларды іс жүзіне асырады. Ал жатақхана меңгерушісі осы жұмыстардың бірыңғай НЗМ құндылықтарына сай келуін қадағалап, процесті жүйелейді. Бұл синергия 221 тәрбиеленушінің әлеуметтік және когнитивтік дамуына қолайлы орта тудырады.

2. Саналы тайм-менеджментті ұйымдастыру: Жатақхана меңгерушісінің қатаң әрі тиімді етіп құрған күн тәртібі (ұйықтау, тамақтану, өздігінен дайындалу уақыты) тәрбиешілер тарапынан мүлтіксіз орындалады. Бұл оқушылардың бойында ішкі тәртіпті қалыптастырып, олардың НЗМ-нің күрделі оқу бағдарламасын игеруде үлкен академиялық басымдыққа ие болуын қамтамасыз етеді.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, сабақтан кейінгі жатақхана өмірі – бұл мектептегі оқу процесінің логикалық, жүйелі әрі тиімді жалғасы болып табылады. Жатақхана меңгерушісінің басқаруымен, ұйымдастыруымен және тәрбиешілер ұжымының тікелей атсалысуымен жүзеге асырылатын «Ұрпақтар сабақтастығы», «100 кітап» жобалары мен жүйелі үйірме жұмыстары оқушының тұлғалық, ұлттық және зияткерлік капиталын қалыптастырады.

Зерттеу көрсеткендей, жатақхана меңгерушісі тарапынан құрылған жүйелі тәрбие мен менеджмент моделі 221 тәрбиеленушінің мектепте жоғары академиялық көрсеткіштерге қол жеткізуіне, сыни ойлауының дамуына және болашақта халықаралық емтихандарды (IELTS, SAT) сәтті тапсырып, Қазақстанның және әлемнің алдыңғы қатарлы ЖОО-ларында білім алуына тікелей және берік негіз қалайды.

Қолданылған әдебиеттер

1 Назарбаев Зияткерлік мектептерінің Тәрбие тұжырымдамасы. – Астана, 2020. – 34 б.

2 Сухомлинский В.А. Balaġa jürek jyluy. – Алматы: Мектеп, 1984. – 214 б.

3 Есенғараев Е. Оқушыларды әлеуметтендірудегі мектеп-интернаттардың рөлі // Білім берудегі менеджмент. – 2018. – №3. – Б. 45-50.

ҒТАМР 14.25.09

ГЕОГРАФИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ӨЛКЕТАНУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ: МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН БОЛАШАҒЫ

А.А. Өмірғали
Магистрант, Шәкірім Университеті, Семей қ.
Ж.Т. Мукаев
Ғылыми жетекші, профессор, PhD, Шәкірім Университеті, Семей қ.

Бұл мақалада қазіргі мектеп географиясындағы өлкетанудың алатын орны мен маңызы, оның теориялық және әдіснамалық негіздері жан-жақты қарастырылады. Жаһандану үдерістері күшейген қазіргі кезеңде жас ұрпақтың туған жерін, оның табиғатын, тарихын, халқын және шаруашылығын білуі ерекше маңызға ие болып отыр. Осы орайда өлкетану тек қосымша білім көзі ғана емес, оқушының кеңістіктік және сыни ойлауын қалыптастыратын маңызды құрал ретінде танылады. Мақалада өлкетану материалдарын оқу процесіне кіріктірудің қазіргі жай-күйіне талдау жасалып, мектеп тәжірибесінде кездесетін мәселелер айқындалады. Сонымен қатар, мақалада отандық және шетелдік зерттеу нәтижелері негізінде өлкетануды дамытудың тиімді жолдары ұсынылады. Индонезия, Грекия сияқты елдердің тәжірибесі мен Қазақстандық мектептердегі нақты мысалдар талдана отырып, ГАЖ технологияларын, цифрлық карталарды, 3D-модельдерді және интерактивті қосымшаларды оқу процесіне енгізудің тиімділігі талданды.

Түйін сөздер: географиялық білім, өлкетану, жаңартылған білім, ГАЖ-технологиялар, туристік-өлкетану қызметі, кеңістіктік ойлау.

Жаһандану үдерістері күшейген қазіргі уақытта туған жерін, оның табиғаты мен тарихын, экономикасын біліп тануда өлкетану бағыты ерекше орын алады. Өлкетану – белгілі бір аумақтың табиғатын, халқын, шаруашылығын, тарихы мен мәдениетін кешенді түрде зерттеу. С.О. Шмидттің (2004) пікірінше, өлкетану тарихи, әдеби, географиялық салаларға бөлініп, оқу пәні ретінде оқытылады [1]. Ал географиялық өлкетану – өлкенің табиғатын, халқын және шаруашылығын олардың өзара тығыз байланысында кешенді түрде зерттеу болып табылады [2]. А.С. Обуховтың тұжырымдамасына сәйкес, бұл бағытқа кешенді тәсіл тән болғандықтан, географтар өлкені зерттеуде жетекші рөл атқарады [3]. Осы мақаланың басты мақсаты мектептегі географиялық білім берудегі өлкетанудың қазіргі жағдайын теориялық және

практикалық тұрғыдан талдау және оны оқытудың ГАЖ технологияларына негізделген инновациялық әдістерін ұсыну болып табылады.

Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының (МЖМББС) талаптарына сәйкес, пән мұғалімдері жалпы заңдылықтарды оқыту барысында оқу процесіне міндетті түрде «жергілікті компонентті» енгізуі тиіс [5]. Бұл кіріктірілген тәсіл оқушыларға теориялық білімді нақты өңірлік мысалдармен (мәселен, жалпы климат пен гидросфера тарауларын өткенде өз аймағының табиғи ерекшеліктерін зерттеу арқылы) ұштастыруға мүмкіндік береді. Осылайша, өлкетану мектеп бағдарламасынан шеттетілмей, керісінше, күнделікті оқу үдерісінің ажырамас бөлігі ретінде пәнаралық және қолданбалы сипатқа ие болып отыр.

«География» пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасының талаптарына сәйкес, пән мұғалімдерінен әр тақырыпты өткен кезде міндетті түрде «жергілікті компонентті» қосу талап етіледі. Бұл тәсіл оқушыларға теориялық білімді нақты өңірлік мысалдармен ұштастыруға мүмкіндік береді.

Төмендегі 1 – кестеде көрсетілгендей, 7–9 сыныптарда география курсында өлкетану тақырыптары негізгі оқу бөлімдеріне кіріктіріліп оқытылады. Мысалы, 7-сыныпта литосфера мен жер бедерін өткенде оқушылар өз аймағының жер бедері формаларымен танысса, 8-сыныпта климат пен гидросфера тарауларында жергілікті климаттық белдеу мен ішкі суларды зерттейді. Ал 9-сыныпта экономикалық және әлеуметтік география бөлімінде туған өлкенің демографиясы мен жетекші өнеркәсіп орындары қарастырылады. Осылайша, 7-сыныпта топографиялық картамен жұмыс және тау жыныстары коллекциясын жинау, 8-сыныпта фенологиялық бақылаулар мен су сапасын талдау, ал 9-сыныпта статистикалық мәліметтермен жұмыс және экскурсия жасау сияқты бағдарламалар өтеді.

Кесте 1. 7–9 сыныптардағы география курсында өлкетану тақырыптарының кіріктірілуі.

Сынып	**Негізгі оқу бөлімі**	**Өлкетану компонентінің мазмұны**	**Қолданылуы / Оқыту әдістері**
7 сынып	Литосфера және Жер бедері	Өз аймағының жер бедерінің формалары, пайдалы қазбалары	Топографиялық картамен жұмыс, тау жыныстары коллекциясын жинау
8 сынып	Климат және гидросфера	Жергілікті жердің климаттық белдеуі, аймақтың ішкі сулары	Фенологиялық бақылаулар, су сапасын талдау
9 сынып	Экономикалық және әлеуметтік география	Туған өлкенің демографиясы, жетекші өнеркәсіп орындары	Статистикалық мәліметтермен жұмыс, экскурсия жасау

Өлкетануды теориялық тұрғыдан оқытылғанымен, мектеп тәжірибесінде бірқатар мәселелер бар. Біріншіден, оқу-әдістемелік кешендердің тапшылығы байқалады, себебі республикалық оқулықтар өңірдің барлық ерекшеліктерін толық қамти алмайды, бұл мұғалімдерден материалды үнемі өз бетінше іздеуді

талап етеді. Екіншіден, қауіпсіздік ережелері мен қаржыландыруға байланысты оқушыларды табиғатқа немесе өндіріске апару қиын болғандықтан, далалық тәжірибелерге шыға алмайды. Өлкетануды тек сынып қабырғасында оқыту оның маңызы мен мәнін жояды. Үшіншіден, заманауи технологияларды жеткіліксіз пайдалану кедергі келтіруде. Өлкетануды оқыту көбінесе дәстүрлі жаттауға негізделіп, мектептерде цифрлық карталар мен 3D модельдер сияқты визуалды құралдар кең көлемде пайдаланылмайды.

Жоғарыда аталған мәселелерді шешу үшін ғалымдар геоақпараттық жүйелерге (ГАЖ) негізделген жаңа шешімдерді ұсынуда. Халықаралық тәжірибелерге сүйенсек, Индонезияның Паданг қаласында зерттеушілер тарихи оқиғаларды құрғақ жаттау мәселесін шешу үшін «Зерттеу және дамыту» әдіснамасын қолданды [6]. Олар ArcGIS және Google Earth Pro бағдарламаларының көмегімен жергілікті тарихи ескерткіштердің координаттарын қамтитын интерактивті цифрлық карталар жасап шығарды. Бұл тәжірибенің арқасында оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуда жоғары тиімділік көрсетті. Ал Грекияның Агиа Параскеви ауылындағы бастауыш сынып оқушылары далалық жағдайда GPS құрылғысы мен компастың көмегімен тарихи нысандарды зерттеген болатын [7]. Оқушылар жинаған тарихи деректері мен фотосуреттерін ArcGIS бағдарламасы арқылы ғаламторға жүктеп, ауылдың ішіндегі сандық картаны жасап шығарды. Яғни бұл тәжірибелердің арқасында оқушылар өздерінің зерттеу жұмыстарға деген, қызығушылығымен белсенділігі артқанын байқауымызға болады.

Қазақстандық тәжірибеде оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту үшін АКТ мен ГАЖ технологияларын сабаққа енгізудің тиімділігі нақты эксперименттер мен теориялық тұжырымдар арқылы дәлелденуде. Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университетінің зерттеушілері Е.Семинар мен А.Әмешов атап өткендей, қазіргі таңда ГАЖ технологиялары қоғамды цифрландыруда, геожүйелерді оңтайландыруда және адамдардың күнделікті өмірінде (Google Maps, 2ГИС, Яндекс карта сияқты қосымшалар арқылы) аса маңызды рөл атқарады [8]. Осы қолданбалы бағытты мектеп тәжірибесіне тікелей енгізу мақсатында Каспий технологиялар және инжиниринг университетінің Б.Қамбарұлы орта мектеп оқушысымен бірлесіп, «Яндекс Карта конструкторы» негізінде практикалық зерттеу жүргізді [9]. Жоба барысында оқушы өз үйінен мектепке дейінгі қауіпсіз маршрутты жаяу жүріп өтіп, смартфон арқылы координаталарды жинақтады, сондай-ақ қауіпсіз жаяу жүргіншілер өткелдері мен көлік көп жүретін қауіпті қиылыстарды түрлі түсті маркерлермен белгілеп, кеңістіктік талдау жасады. Бұл тәжірибе картаны 2D немесе 3D пішіміндегі жай ғана визуалды ақпарат көзі ретінде емес, күнделікті өмірдегі қауіпсіздік мәселелерін шешуге және жол ұзындығын есептеуге арналған қолданбалы талдау құралы ретінде пайдаланудың маңызын ашып көрсетті.

Өлкетануды дамытудың инновациялық жолдары. Дәстүрлі оқытудан цифрлық оқытуға көшудің айырмашылығы төмендегі 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2. Дәстүрлі және инновациялық өлкетанудың салыстырмалы сипаттамасы.

Көрсеткіштер	Дәстүрлі өлкетану	Цифрлық өлкетану
Ақпарат көздері	Оқулықтар, энциклопедиялар, мұражайлар	Ғаламтор, спутниктік түсірімдер, ашық базалар
Көрнекілік құралдары	Қағаз карталар, плакаттар	Интерактивті карталар, 3D-модельдер, ГАЖ
Оқушының рөлі	Пассивті тыңдаушы, ақпаратты жаттаушы	Белсенді зерттеуші, мәліметтер базасын жасаушы
Нәтиже	Аймақ туралы теориялық білім	Кеңістіктік және сыни ойлаудың, АКТ-дағдының дамуы

Осы талдауларға сүйене отырып, мектептегі өлкетануды жандандыру үшін кешенді шешу жолдары ұсынылады. Ең алдымен, әр облыстың білім басқармалары жергілікті университеттермен бірлесіп, өңірдің геодеректерге негізделген интерактивті географиялық хрестоматияларын әзірлеп, өңірлік оқу-әдістемелік базаны цифрландыруы қажет. Сонымен қатар, өлкетануды құрғақ жаттаудан шығарып, оқушыларды далалық зерттеулерге көптеп қатыстыру керек. Бұл жұмыстар нақты жергілікті экологиялық немесе инфрақұрылымдық проблемаларды шешуге бағытталуы тиіс. Ақырында, мектептегі информатика және география пәндерінің байланысын күшейтіп, оқушыларды QGIS, ArcGIS сияқты бағдарламаларда базалық деңгейде жұмыс істеуге үйрету маңызды.

Географиялық білім берудегі өлкетану аймақ туралы фактілер жиынтығы ғана емес, ол оқушылардың географиялық құзыреттілігін дамытудың қуатты құралы болып табылады. Қазіргі жағдайда өлкетануды оқыту процесі ГАЖ технологияларын енгізу арқылы толық трансформацияны қажет етеді. Өлкетану қазіргі мектеп географиясының өзегіне айналғанда ғана, оқушы туған жерінің қадір-қасиетін түсініп, болашақта жаһандық проблемаларға экологиялық және экономикалық тұрғыдан сауатты баға бере алатын тұлға болып қалыптасады.

Қорытынды.

Қорытындылай келе, қазіргі географиялық білім беру жүйесінде өлкетанудың алатын орны ерекше екенін атап өтуіміз керек. Ол оқушылардың туған өлкесінің табиғатын, халқын, шаруашылығын, тарихы мен мәдениетін кешенді түрде танып-білуіне, одан бөлек жаһандық және сыни ойлау дағдыларының қалыптасуына көмегін тигізеді. Жүргізілген талдаулар өлкетанудың мектеп бағдарламасында дербес пән ретінде емес, базалық пәндер құрамында кіріктіріліп оқытылатынын көрсетеді. Бұл тәсіл арқылы теориялық білімді өңірлік мысалдармен ұштастыруға мүмкіндік бергенімен, оқу-әдістемелік кешендердің тапшылығы, далалық тәжірибелердің аздығы және заманауи технологиялардың жеткіліксіз қолданылуы сияқты мәселелердің орын алып отырғанын байқауымызға болады.

Осы мәселелерді шешу жолында геоақпараттық жүйелерге негізделген инновациялық әдістерді енгізудің маңызы зор деп атап өткеніміз жөн. Халықаралық және отандық тәжірибелер ГАЖ–технологияларды өлкетануға

кіріктіру оқушылардың зерттеушілік белсенділігін арттырып қана қоймай, сондай–ақ оларды пассивті тыңдаушыдан белсенді зерттеушіге айналдыратынын айқындатады. Цифрлық карталар, 3D-модельдер, спутниктік түсірімдер мен интерактивті қосымшалар оқу процесін визуалды әрі қолданбалы етуге септігін тигізеді.

Толығымен алғанда, өлкетануды дамыту үшін өңірлік оқу–әдістемелік базаны цифрландыру, оқушыларды далалық зерттеулерге көбірек тарту, информатика мен география пәндерінің байланысын күшейтіп, QGIS, ArcGIS сияқты бағдарламаларды оқытумыз қажет. Осы шаралар болашақта жүзеге асқанда, әрбір өңірлік өлкетанудын мектеп географиясының өзегіне айналып, оқушы туған жерінің қадір-қасиетін терең түсінетін, болашақта жаһандық проблемаларға экологиялық және экономикалық тұрғыдан сауатты баға бере алатын болашақ кадрларды, зерттеушілерді қалыптастырады.

Қолданылған әдебиеттер

1 Шмидт С.О. (2004). Краеведение.

2 Мешечко П.И. (1986). Географиялық өлкетану.

3 Обухов А.С. (2025). Білім берудегі заманауи географиялық өлкетануды дамыту тұжырымдамасы. Исследователь/Researcher, 1–2/2025.

4 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы

5 Junaidi, J. K., Zulfa, Hayati, R. D. R., Nurfadhlila, & Saputra, R. (2026). The Development of Local History Learning Media Enhanced with Geographic Information Systems. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 25(3), 519-536.

6 Lambrinos, N., & Asiklari, F. (2014). The introduction of GIS and GPS through local history teaching in primary school. European Journal of Geography, 5(1), 32-47.

7 Семинар Е., Әмешов А.А. Геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) – ғылымының географиядағы бүгіні мен келешегі, ондағы мәселелер мен шешу жолдары. Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті.

8 Қамбарұлы Б. Цифрлық карталар мен геоақпараттық жүйелерді мектепте қолдану. Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті.

ҒТАМР 14.25.05

МЕКТЕП ОРТАСЫНДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІК: KIVA БАҒДАРЛАМАСЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАР АРАСЫНДАҒЫ БУЛЛИНГТІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫ ТӨМЕНДЕТУ ЖОЛДАРЫ

А.Қ. Жолдасбекова

KiVa буллингке қарсы бағдарламасының координаторы, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Тараз қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Қазақстан, Тараз қ.

Бұл мақалада Тараз қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектептері (НЗМ) жүйесінде финдік KiVa буллингке қарсы бағдарламасын енгізудің тиімділігі мен нәтижелері қарастырылады. Автор бағдарлама координаторы ретінде бағдарлама енгізілгенге дейінгі (2023 жыл) бастапқы кезең мен 2024–2026 оқу жылдары аралығында жүргізілген жүйелі педагогикалық жұмыстарды талдайды. Зерттеу шеңберінде 7-8 сынып оқушылары арасында буллингтің түрлері бойынша алдын алу шараларын кураторлық сағаттар мен күнделікті тәрбие үдерісіне кіріктіру, сондай-ақ оқу жылының басында ата-аналарға ағарту жұмыстарын жүргізудің маңызы негізделген. Тәжірибелік жұмыстардың нәтижесінде оқушылар арасындағы буллинг деңгейінің төмендегені және жасөспірімдердің бұл құбылыс туралы нақты түсініктерінің қалыптасқаны дәлелденген.

Түйін сөздер: Назарбаев Зияткерлік мектептері, KiVa бағдарламасы, буллингтің алдын алу, кибербуллинг, кураторлық қызмет, ата-аналарға ағарту жұмыстары, қауіпсіз мектеп ортасы.

Қазіргі заманауи білім беру кеңістігеінде оқушылардың психологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету және мектепшілік құдалаудың (буллингтің) кез келген көріністерін болдырмау ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, мектептегі жайсыз психологиялық ахуал оқушылардың мазасыздығын арттырып, олардың когнитивтік қабілеттері мен академиялық үлгеріміне кері әсерін тигізеді. Осы орайда, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ желісінде халықаралық деңгейде тиімділігі дәлелденген KiVa буллингке қарсы бағдарламасының негізгі қағидаттарын енгізу қолға алынды [1].

Тараз қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінде бұл бағдарлама арнайы бекітілген координатордың жүйелеуімен және басқаруымен іске асырылуда. Әсіресе, мектеп ортасына бейімделу және тұлғалық қалыптасу кезеңінде тұрған 7-8 сынып оқушылары арасында буллингке қарсы иммунитет қалыптастыру ерекше маңызға ие. Осы зерттеу жұмысының өзектілігі – 2024–2026 оқу жылдарында KiVa бағдарламасы аясында мектеп әкімшілігі, кураторлар және ата-ана арасындағы үшжақты синергияны құру арқылы буллинг көрсеткішін төмендетудің педагогикалық моделін авторлық тұрғыдан талдау болып табылады [1].

Материалдар мен әдістер.

Зерттеу жұмысы 2024–2026 оқу жылдары аралығында Тараз қаласындағы НЗМ базасында жүргізілді. Бастапқы диагностикалық көрсеткіштерді салыстыру мақсатында бағдарлама енгізілгенге дейінгі, яғни 2023 жылғы мониторингтік мәліметтер негізге алынды. Зерттеуге мектептің 7-8 сынып оқушылары, осы сыныптарға бекітілген кураторлар құрамы және ата-аналар қауымдастығы қатысты. Бағдарламаның орындалуын KiVa координаторы тікелей басқарды және әдістемелік тұрғыдан бағыттап отырды.

Зерттеу барысында келесі педагогикалық әдістер мен құралдар кешені қолданылды:

Тәрбие үдерісіне кіріктіру (интеграция): Бағдарлама аясында жеке арнайы пән немесе сабақ өткізілмегендіктен, KiVa құндылықтары мен ережелері кураторлық сағаттардың мазмұнына және оқушылармен күнделікті жүргізілетін тәрбие жұмыстарына жүйелі түрде кіріктірілді [3].

Әлеуметтік-ағартушылық жұмыс: Жаңа оқу жылының басында ата-аналар жиналыстарында KiVa бағдарламасының мақсаттары, буллингтің белгілерін анықтау және отбасы мен мектеп арасындағы байланысты нығайту бойынша арнайы ата-аналарға ағарту жұмыстарын жүргізу және тренингтер ұйымдастыру.

Мониторинг және диагностика: Оқушылар арасындағы буллинг деңгейін анықтауға арналған жыл сайынғы KiVa анонимдік сауалнамалары және 7-8 сынып оқушыларының буллинг туралы түсініктерін тексеруге бағытталған педагогикалық сұхбаттар.

Зерттеу нәтижелері.

Бағдарлама енгізілгенге дейінгі (2023 ж.) және 2024–2026 оқу жылдары аралығында мектепте жүзеге асырылған KiVa бағдарламасының компоненттері оң динамикалық нәтижелер көрсетті:

Оқушылардың танымдық деңгейінің артуы: Педагогикалық бақылау мен сұхбаттар қорытындысы көрсеткендей, 7-8 сынып оқушыларының буллинг, оның түрлері (вербалды, кибербуллинг, физикалық) және салдары туралы нақты, терең түсініктері қалыптасты. Оқушылар «құрбан», «агрессор» және «бақылаушы» рөлдерін нақты ажыратуды үйренді [2].

Кіріктірілген тәрбие жұмысының тиімділігі: Сыныптарға бекітілген әрбір куратордың арнайы оқу сабақтарынан тыс, күнделікті кураторлық қызметте және Шаңырақ сағаттарында KiVa қағидаттарын қолдануы оқушылардың эмпатиясын арттырып, ұжымдағы сыйластықты күшейтті [2].

Ата-аналарға ағарту жұмыстарын жүргізу нәтижесі: Жаңа оқу жылының басында жүргізілген жүйелі шаралардың арқасында, отбасында баланың эмоционалдық жағдайына назар аудару деңгейі өсті. Ата-аналар координатормен тығыз байланыс орнатып, алдын алу шараларының тиімділігін арттырды.

Бағдарлама енгізілгенге дейінгі (2023 ж.) кезең мен екі жылдық қорытынды бойынша оқушылар арасындағы буллингтің нақты түрлері және жалпы көрсеткіштер динамикасы 1-кестеде нақтыланған.

Кесте 1. Бағдарлама енгізілгенге дейінгі (2023 ж.) және енгізілгеннен кейінгі (2024-2026 жж.) KiVa бағдарламасының динамикалық көрсеткіштері (7-8 сыныптар).

Зерттелетін критерийлер мен бағыттар	2023 жыл (Бағдарламаға дейін)	2024-2026 оқу жылдары (Енгізілгеннен кейін)	Педагогикалық ықпалы мен нәтижесі
Кибербуллинг (Әлеуметтік желідегі қудалау)	25%	7%	Әлеуметтік желілердегі агрессия деңгейі төмендеп, желілік мәдениет қалыптасты.
Вербалды буллинг (Сөзбен тиісу, мазақтау)	21%	5%	Оқушылар арасындағы лақап ат қою, келемеждеу оқиғалары азайып, өзара сыйластық артты.
Физикалық буллинг (Күш көрсету)	5%	0%	Мектеп және жатақханадағы физикалық агрессия оқиғалары толығымен жойылды.
Оқушылардың буллинг туралы нақты түсінігі	45%	95%	Жасөспірімдер буллингтің кез келген түрін ерте анықтап, оған қарсы тұру ережелерін толық меңгерді.
Тәрбие жұмыстарына кіріктіру деңгейі	Жүйесіз	Жүйелі (100%)	7-8 сыныптардың кураторлық сағаттары мен тәрбие жоспарына бағдарлама толық енгізілді.
Ата-аналарға ағарту жұмыстарының деңгейі	30%	90%	Жаңа оқу жылының басындағы ағарту шаралары ата-аналардың мектеппен сенімді серіктестігін арттырды.

Талқылау.

KiVa бағдарламасының ерекшелігі – ол тек буллинг құрбанымен немесе агрессормен ғана жұмыс істемейді, ол бүкіл мектеп ұжымының, сыныптағы «бақылаушылардың» мәдениетін өзгертуге бағытталған.

Координатордың басқарушылық рөлі: Бағдарлама координаторының жобаны мектеп өмірінде әрі кураторлар арасында жүйелеп, бағыттап,

әдістемелік нұсқаулықтармен қамтамасыз етіп отыруы тәрбие жүйесінің тиімді жұмыс істеуіне негіз болды.

Жүйелілік пен үздіксіздік: Кураторлық сағаттар мен тәрбие үдерісіне біріктірілген шаралар оқушылардың зейінінде «буллингке жол жоқ» деген ұстанымды тұрақты ұстап тұруға мүмкіндік береді. Ал оқу жылының басында ата-аналарға ағарту жұмыстарын жүргізу – мектепте басталған тәрбиенің отбасында логикалық түрде жалғасуын қамтамасыз етеді [3].

Қорытынды.

2024–2026 оқу жылдарында Тараз қаласындағы НЗМ-де жүзеге асырылған KiVa бағдарламасының нәтижелері мектеп ортасында қауіпсіз, мейірімді әрі сыйластыққа негізделген кеңістік қалыптастырудың тиімді құралы екенін көрсетті. Бағдарлама координаторының ұйымдастыруымен және кураторлар ұжымының қолдауымен өткен жүйелі шаралар 7-8 сынып оқушылары арасында буллингтің, әсіресе кибербуллинг пен вербалды қудалаудың айтарлықтай азаюына алып келді.

Кураторлық сағаттардың мазмұнына KiVa қағидаттарын енгізу және ата-аналарға ағарту жұмыстарын үздіксіз жүргізу оқушылардың бойында жоғары эмоционалдық интеллект, эмпатия және ұжымдық ынтымақтастық мәдениетін қалыптастырды. Бұл тәрбиелік капитал тәрбиеленушілердің ішкі психологиялық тұрақтылығын нығайтып, олардың кез келген әлеуметтік ортада өзара құрметке негізделген қарым-қатынас орнатуына, ішкі тепе-теңдігін сақтауына, күйзеліске қарсы берік иммунитет қалыптастыруына және бәсекеге қабілетті тұлға ретінде дамуына тікелей ықпал етеді.

Қолданылған әдебиеттер

Оқушылардың тұтас даму тұжырымдамасы («Адал азамат» қағидаларына негізделген тәрбие бағытының жаңартылған нұсқасы), 2024, сәуір.

Салмивалли К. Буллингке қарсы KiVa бағдарламасы: әдістемелік нұсқаулық. – Турку университеті, 2018. – 120 б.

Глазман О. Л. Психологические особенности дифференциации субъектов буллинга в школьном возрасте // Вопросы психологии. – 2009. – № 4. – С. 52-65.

ҒТАМР 14.43.43

ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ӘЛЕУМЕТТІК ТӘРБИЕСІН ДАМЫТУДАҒЫ ӘЛЕУМЕТТІК-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

А.Б. Мусанова
Магистрант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.
Б.А. Аринова
Ассистент-профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.

Мақалада жасөспірімдердің әлеуметтік тәрбиесін дамытудағы әлеуметтік-педагогикалық технологиялардың мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – жасөспірімдердің әлеуметтік тәрбиесіне ықпал ететін заманауи технологияларды жүйелеу және олардың педагогикалық әлеуетін анықтау. Теориялық талдау, салыстыру және жүйелеу әдістері негізінде әлеуметтік-эмоциялық оқыту, әлеуметтік жобалау, тренинг, медиация, тәлімгерлік, профилактика және цифрлық азаматтық технологиялары сараланды. Оларды жүйелі қолдану жасөспірімдердің әлеуметтік құзыреттілігін, жауапкершілігін және әлеуметтік белсенділігін дамытуға ықпал ететіні негізделді.

Түйін сөздер: әлеуметтік тәрбие, жасөспірім, әлеуметтік педагог, әлеуметтік-педагогикалық технология, әлеуметтену, әлеуметтік құзыреттілік, әлеуметтік белсенділік.

Қазіргі қоғамдағы әлеуметтік-мәдени және технологиялық өзгерістер жасөспірімдерді тәрбиелеу мазмұнына жаңа талаптар қояды. Ақпараттық кеңістіктің кеңеюі, әлеуметтік желілердің ықпалы, онлайн және офлайн қарым-қатынастың қатар дамуы жасөспірімнің әлеуметтік тәжірибені игеру үдерісін күрделендіруде. Осыған байланысты білім беру ұйымдарындағы тәрбие жұмысы оқушыны әлеуметтік нормалармен таныстырумен ғана шектелмей, оның жауапкершілігін, әлеуметтік белсенділігін, ынтымақтастық пен саналы шешім қабылдау қабілетін дамытуға бағытталуы тиіс.

Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында білім алушылардың тұлғалық дамуы, қауіпсіз білім беру ортасын қалыптастыру және тәрбие жұмысын жетілдіру мәселелеріне ерекше назар аударылған [1]. Сонымен қатар «Адал азамат» біртұтас тәрбие

бағдарламасында отаншылдық, бірлік, әділдік, жауапкершілік, еңбекқорлық және жасампаздық тәрізді құндылықтарды қалыптастыру көзделген [2].

Әлеуметтік тәрбие – тұлғаның қоғамдағы құндылықтарды, нормалар мен әлеуметтік тәжірибені саналы игеруіне, басқа адамдармен сындарлы қарым-қатынас орнатуына және өз әрекетіне жауапкершілікпен қарауына бағытталған педагогикалық үдеріс. Б.А. Аринова тұлғаның адамгершілік қалыптасуында ізгілік, жауапкершілік пен адамға құрмет көрсету құндылықтарының маңызын атап көрсетеді [3].

Жасөспірімдік кезеңде құрдастармен қарым-қатынас маңызы артып, дербестікке ұмтылыс пен өзіндік пікір қалыптасады. Сондықтан тәрбие жұмысы тек түсіндіру мен насихаттауға емес, жасөспірімді нақты әлеуметтік әрекетке қатыстыруға негізделуі қажет. Бұл міндетті жүзеге асыруда әлеуметтік-педагогикалық технологиялардың мүмкіндігі жоғары.

Зерттеудің мақсаты – жасөспірімдердің әлеуметтік тәрбиесін дамытуға бағытталған заманауи әлеуметтік-педагогикалық технологияларды жүйелеу және олардың педагогикалық мүмкіндіктерін ғылыми-теориялық тұрғыдан негіздеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу теориялық-талдамалық сипатта жүргізілді. Әлеуметтік тәрбие, әлеуметтену, әлеуметтік-эмоциялық оқыту, әлеуметтік жобалау, медиация, профилактика және цифрлық азаматтық мәселелеріне арналған отандық және шетелдік ғылыми еңбектер қарастырылды.

Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерді теориялық және салыстырмалы талдау, контент-талдау, жүйелеу, жіктеу және педагогикалық тәжірибені жалпылау әдістері қолданылды. Әлеуметтік-педагогикалық технологиялардың құрылымын анықтауда диагностика, профилактика, бейімдеу, түзету және қолдау бағыттары ескерілді [4; 5].

Нәтижелер және талқылау.

Әлеуметтік-педагогикалық технология белгілі бір тәрбиелік мақсатқа жетуге бағытталған өзара байланысты әдістер, құралдар мен әрекеттер жүйесі болып табылады. Оның жеке әдістен айырмашылығы – диагностикадан бастап нәтижені бағалауға дейінгі тұтас кезеңдерді қамтуында. Сондықтан мұндай технологияларға мақсаттылық, жүйелілік, кезеңділік, жас ерекшелігін есепке алу және нәтижені бақылау тән.

Жасөспірімдердің әлеуметтік тәрбиесін дамытуда әлеуметтік-эмоциялық оқыту технологиялары маңызды орын алады. Олар өзіндік эмоцияны түсіну, оны реттеу, эмпатия, жауапты шешім қабылдау және конструктивті қарым-қатынас дағдыларын қалыптастыруға бағытталған. R.D. Taylor және әріптестерінің метаталдауы әлеуметтік-эмоциялық бағдарламалардың жасөспірімдердің әлеуметтік дағдылары мен мінез-құлқына ұзақ мерзімді жағымды ықпалын көрсеткен [6]. R.P. Corcoran және әріптестері мұндай бағдарламалардың оқу нәтижелерімен де байланысты екенін анықтайды [7]. С.

Cipriano және әріптестерінің 53 елдегі 424 зерттеуді қамтыған метаталдауы әлеуметтік-эмоциялық оқытудың қарым-қатынас, мінез-құлық және оқу қызметіне оң әсер ететінін көрсетеді [14].

Әлеуметтік педагог бұл бағытты тренинг, рөлдік ойын, жағдаяттарды талдау, шағын топтық жұмыс және рефлексия арқылы жүзеге асыра алады. Мұндай жұмыстар жасөспірімнің өзін және өзгелерді түсінуіне, жауапты әрекет жасауына жағдай туғызады.

Әлеуметтік жобалау да әлеуметтік тәрбиенің тиімді технологияларының бірі. Оның ерекшелігі – жасөспірімді нақты әлеуметтік мәселені анықтауға, оны шешудің жолдарын жоспарлауға және қоғамдық пайдалы әрекетке қатыстыру. Экологиялық акциялар, еріктілік, кіші сынып оқушыларына қолдау көрсету немесе буллингтің алдын алуға арналған жобалар жасөспірімдердің бастамашылдығы мен жауапкершілігін дамытуға мүмкіндік береді.

Бұл бағыт халықаралық тәжірибеде *service-learning*, яғни қоғамдық пайдалы әрекетті оқумен және рефлексиямен ұштастыру ретінде қарастырылады. T. Filges және әріптестері мұндай бағдарламалардың тиімділігі олардың мазмұнына, ұзақтығына, жастардың белсенді қатысуына және рефлексияның ұйымдастырылуына тәуелді екенін көрсетеді [12]. Сондықтан әлеуметтік жоба бір реттік іс-шарамен шектелмей, оқушының әлеуметтік тәжірибесін ұғынуына бағытталуы тиіс.

Тренингтік технологиялар жасөспірімдердің коммуникация, ынтымақтастық, өз пікірін білдіру және жанжалды конструктивті шешу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Тренинг барысында жасөспірім дайын жауапты қабылдаушы емес, әлеуметтік жағдаяттарды белсенді талдайтын субъект ретінде әрекет етеді. Сондықтан мұндай жұмыс бір реттік сабақ емес, бірізді бағдарлама түрінде ұйымдастырылғаны тиімді.

Мектептегі әлеуметтік тәрбиеде медиация және қалпына келтіруші тәжірибелердің де әлеуеті жоғары. Бұл технологиялар жанжалды жазалау арқылы емес, диалог, жауапкершілік және келтірілген зиянды қалпына келтіру арқылы шешуге бағытталады. C. Weber мен L. Vereenooghe зерттеулерінде қалпына келтіруші тәсілдердің мектептегі қарым-қатынасты жақсартуға және тәртіптік мәселелерді азайтуға ықпал етуі мүмкін екені көрсетілген [10]. E. Lodi және әріптестері мектептерде қалпына келтіруші шеңберлер, құрдастар медиациясы және қалпына келтіруші әңгімелесу тәсілдерінің қолданылатынын анықтаған [13].

Әлеуметтік педагог қызметінде тәлімгерлік пен жеке қолдау технологиялары да маңызды. Олардың мақсаты – жасөспірімнің мәселесін оның орнына шешу емес, өз мүмкіндіктерін тануына, мақсат қоюына және шешіміне жауапкершілік алуына көмектесу. Мұндай жұмыста диагностика, жеке мақсаттарды анықтау, іс-қимыл жоспарын құру, ата-анамен және педагогтермен өзара әрекеттесу, нәтижені бақылау кезеңдері қамтылады.

Әлеуметтік-педагогикалық профилактика буллинг, кибербуллинг, құқық бұзушылық, агрессивті мінез-құлық және әлеуметтік оқшаулану сияқты қауіптердің алдын алуға бағытталады. Н.Г. Еняшина профилактикалық

жұмыста алдымен қауіп факторларын анықтап, кейін мақсатты топ пен ықпал ету тәсілдерін белгілеу қажеттігін көрсетеді [5]. Сондықтан профилактика тек мәселе туындағаннан кейін әрекет етумен шектелмей, жасөспірімнің қорғаныш ресурстарын ерте дамытуға бағытталуы тиіс.

Қазіргі жағдайда цифрлық азаматтықты қалыптастыру да әлеуметтік тәрбиенің маңызды бағытына айналды. Ол интернеттегі жауапты қарым-қатынас, жеке деректерді қорғау, ақпаратты сыни бағалау, кибербуллингтен сақтану және цифрлық этиканы қамтиды. C. Lu мен M.M. Gu жасөспірімдердің цифрлық азаматтығына арналған зерттеулерді талдай отырып, цифрлық дағдылар мен арнайы білім беру бағдарламаларының олардың онлайн мінез-құлқымен байланысты екенін көрсетеді [16].

Осы технологияларды өзара байланысты түрде қолдану жасөспірімдердің әлеуметтік тәрбиесін кешенді дамытуға мүмкіндік береді.

Кесте 1. Жасөспірімдердің әлеуметтік тәрбиесін дамытудағы әлеуметтік-педагогикалық технологиялар.

Әлеуметтік-педагогикалық технология	**Негізгі мазмұны**	**Дамытылатын әлеуметтік сапалар**	**Күтілетін нәтиже**
Әлеуметтік-эмоциялық оқыту	Эмоцияны тану, өзін-өзі реттеу, эмпатия, шешім қабылдау	эмпатия, өзін-өзі бақылау, жауапкершілік	әлеуметтік-эмоциялық құзыреттіліктің дамуы
Әлеуметтік-педагогикалық тренинг	Топтық жаттығулар, рөлдік ойын, жағдаяттық тапсырмалар	коммуникация, ынтымақтастық, өзіндік сенімділік	конструктивті өзара әрекет
Әлеуметтік жобалау	Нақты әлеуметтік мәселені шешуге бағытталған жоба	бастамашылық, азаматтық жауапкершілік, шығармашылық	әлеуметтік белсенділік
Service-learning және еріктілік	Қоғамдық пайдалы қызмет пен рефлексияны біріктіру	өзара көмек, әлеуметтік жауапкершілік	қоғамға пайдалы әрекет тәжірибесі
Медиация және қалпына келтіруші тәжірибе	Жанжалды диалог арқылы шешу, зиянды қалпына келтіру	әділдік, эмпатия, жауапкершілік	жанжал мәдениетінің қалыптасуы
Тәлімгерлік	Жеке мақсат қою және сүйемелдеу	дербестік, рефлексия, жауапкершілік	жеке әлеуметтік даму траекториясы
Профилактикалық технологиялар	Қауіп факторларын ерте анықтау және қорғаныш факторларын күшейту	тұрақтылық, қауіпсіз мінез-құлық	әлеуметтік тәуекелдердің алдын алу
Цифрлық азаматтық	Онлайн кеңістіктегі этика, қауіпсіздік және жауапкершілік	цифрлық жауапкершілік, сыни ойлау	қауіпсіз әрі этикалық онлайн мінез-құлық

Теориялық талдау негізінде әлеуметтік-педагогикалық жұмысты диагностика → мақсат қою → технологияны таңдау → әлеуметтік әрекет → рефлексия → нәтижені бағалау және түзету кезеңдері арқылы ұйымдастыру орынды деп есептейміз. Бұл алгоритм тәрбие жұмысын жүйелі жүргізуге және оның нәтижесін бақылауға мүмкіндік береді.

Әлеуметтік тәрбиенің нәтижелілігін бағалауда үш негізгі өлшемді қарастыруға болады: құндылықтық-мотивациялық, коммуникативтік-әрекеттік және рефлексивтік-жауапкершілік. Біріншісі жасөспірімнің әлеуметтік құндылықтарға қатынасын, екіншісі қарым-қатынас пен ынтымақтастық дағдыларын, үшіншісі өз іс-әрекетін бағалау және оған жауапкершілік алу қабілетін сипаттайды.

Әлеуметтік-педагогикалық технологиялардың тиімділігі бірнеше шартқа тәуелді. Олар жасөспірімдердің жас ерекшелігіне сәйкес болуы, олардың белсенді субъектілік позициясын қамтамасыз етуі, нақты әлеуметтік тәжірибемен байланыстырылуы және жүйелі түрде жүзеге асырылуы қажет. Сонымен қатар мектеп, отбасы және қоғамның өзара ынтымақтастығы маңызды. R.J. Jagers және әріптестері де әлеуметтік-эмоциялық оқытуда жасөспірімдердің белсенді қатысуы мен дербестігіне ерекше мән береді [9]. OECD зерттеулерінде әлеуметтік және эмоциялық дағдылардың жасөспірімдердің мектептегі тәжірибесі мен өмірлік нәтижелерімен байланысы көрсетілген [11; 15].

Қорытынды.

Жасөспірімдердің әлеуметтік тәрбиесін дамыту қазіргі білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Қоғамдық және цифрлық ортаның өзгеруі тәрбие жұмысында әрекеттік, жүйелі және тұлғаға бағдарланған технологияларды қолдануды талап етеді.

Теориялық талдау әлеуметтік-эмоциялық оқыту, әлеуметтік жобалау, тренинг, медиация, тәлімгерлік, профилактика және цифрлық азаматтық технологияларының жасөспірімдердің әлеуметтік құзыреттілігін, жауапкершілігін, қарым-қатынас мәдениетін және белсенділігін дамытуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

Олардың нәтижелілігі технологияларды жеке іс-шара ретінде емес, диагностикадан бастап рефлексия мен нәтижені бағалауға дейінгі біртұтас әлеуметтік-педагогикалық жүйе ретінде ұйымдастыруға байланысты. Сондықтан әлеуметтік педагогтің қызметінде жасөспірімнің белсенді позициясына, нақты әлеуметтік әрекетке, жүйелілікке және *мектеп – отбасы – қоғам* ынтымақтастығына басымдық берілуі тиіс.

Осы тұрғыдан әлеуметтік-педагогикалық технологиялар жасөспірімнің әлеуметтік тәжірибені саналы меңгеруіне, жауапты таңдау жасауына және қоғаммен сындарлы өзара әрекеттесуіне жағдай жасайтын маңызды педагогикалық құрал болып табылады.

Қолданылған әдебиеттер

Қазақстан Республикасы Үкіметі. 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. – Астана, 2023.

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Білім беру ұйымдарында «Адал азамат» біртұтас тәрбие бағдарламасын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2025 жылғы 26 мамырдағы №123 бұйрығы. – Астана, 2025.

Аринова Б.А. Әл-Фарабидің ізгілікті идеяларының заманауи қайырымды тұлға тәрбиелеудегі құндылықтық әлеуеті // ҚазҰУ Хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. – 2020. – №1 (62). – Б. 21–28. DOI: 10.26577/JES.2020.v62.i1.02.

Bulatbayeva A.A., Kadenov Ye.T. Әлеуметтік педагогтың балалармен тұрмыстық зорлыққа ұшырауды алдын алу жұмысының алгоритмі // Journal of Educational Sciences. – 2020. – Vol. 63, No. 2. – P. 53–61. DOI: 10.26577/JES.2020.v63.i2.06.

Еняшина Н.Г. Социально-педагогические технологии в работе с молодежью: учебное пособие. – Ульяновск: УлГУ, 2021. – 32 с.

Taylor R.D., Oberle E., Durlak J.A., Weissberg R.P. Promoting Positive Youth Development Through School-Based Social and Emotional Learning Interventions: A Meta-Analysis of Follow-Up Effects // Child Development. – 2017. – Vol. 88, No. 4. – P. 1156–1171. DOI: 10.1111/cdev.12864.

Corcoran R.P., Cheung A.C.K., Kim E., Xie C. Effective Universal School-Based Social and Emotional Learning Programs for Improving Academic Achievement: A Systematic Review and Meta-analysis of 50 Years of Research // Educational Research Review. – 2018. – Vol. 25. – P. 56–72.

Mahoney J.L., Durlak J.A., Weissberg R.P. An Update on Social and Emotional Learning Outcome Research // Phi Delta Kappan. – 2018. – Vol. 100, No. 4. – P. 18–23. DOI: 10.1177/0031721718815668.

Jagers R.J., Rivas-Drake D., Williams B. Transformative Social and Emotional Learning (SEL): Toward SEL in Service of Educational Equity and Excellence // Educational Psychologist. – 2019. – Vol. 54, No. 3. – P. 162–184. DOI: 10.1080/00461520.2019.1623032.

Weber C., Vereenooghe L. Reducing Conflicts in School Environments Using Restorative Practices: A Systematic Review // International Journal of Educational Research Open. – 2020. – Vol. 1. – Article 100009. DOI: 10.1016/j.ijedro.2020.100009.

OECD. Beyond Academic Learning: First Results from the Survey of Social and Emotional Skills. – Paris: OECD Publishing, 2021. DOI: 10.1787/92a11084-en.

Filges T., Dietrichson J., Viinholt B.C.A., Dalgaard N.T. Service Learning for Improving Academic Success in Students in Grade K to 12: A Systematic Review //

Campbell Systematic Reviews. – 2022. – Vol. 18, No. 1. – e1210. DOI: 10.1002/cl2.1210.

Lodi E., Perrella L., Lepri G.L., Scarpa M.L., Patrizi P. Use of Restorative Justice and Restorative Practices at School: A Systematic Literature Review // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2022. – Vol. 19, No. 1. – Article 96. DOI: 10.3390/ijerph19010096.

Cipriano C., Strambler M.J., Naples L.H., Ha C., Kirk M., Wood M., Sehgal K., Zieher A.K., Eveleigh A., McCarthy M., Funaro M., Ponnock A., Chow J.C., Durlak J. The State of Evidence for Social and Emotional Learning: A Contemporary Meta-analysis of Universal School-Based SEL Interventions // Child Development. – 2023. – Vol. 94, No. 5. – P. 1181–1204. DOI: 10.1111/cdev.13968.

OECD. Social and Emotional Skills for Better Lives: Findings from the OECD Survey on Social and Emotional Skills 2023. – Paris: OECD Publishing, 2024. DOI: 10.1787/35ca7b7c-en.

Lu C., Gu M.M. A Systematic Review and Meta-analysis of Factors and Outcomes of Digital Citizenship among Adolescents // Asia Pacific Journal of Education. – 2025. – Vol. 45, No. 4. – P. 1130–1145. DOI: 10.1080/02188791.2023.2296352.

ҒТАМР 14.25.05

ЖАТАҚХАНА – ОҚУШЫНЫҢ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭМОЦИОНАЛДЫҚ ДАМУ КЕҢІСТІГІ

М.Д. Турабаева, Ұ.Ш. Биләл

Жатақхана тәрбиешілері, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Түркістан қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Түркістан қ.

Бұл мақалада Назарбаев Зияткерлік мектептері (НЗМ) жүйесіндегі мектеп-интернат (жатақхана) ортасының оқушылардың әлеуметтік-эмоционалдық дамуына (SEL) тигізетін әсері қарастырылады. Авторлар академиялық білім беру үдерісінен бөлек, сабақтан тыс уақытта тәрбиеленушілердің эмоционалдық интеллектісін (EQ), стресске төзімділігін және өзара тиімді қарым-қатынас жасау дағдыларын дамыту жолдарын зерделейді. Мақалада жатақхана ортасында қолданылатын SEL (Social and Emotional Learning) бағдарламасының құрылымдық компоненттері (өзін-өзі тану, өзін-өзі реттеу, әлеуметтік сезімталдық, қарым-қатынас дағдылары және жауапты шешім қабылдау) егжей-тегжейлі сипатталған. Зерттеу жұмысы Түркістан қаласындағы НЗМ жатақханасындағы тәрбие жүйесіне негізделген, онда әр тәрбиеші өз қарамағына 30 оқушыдан алып, олардың даму үдерісін тікелей басқарады (жалпы саны 60 тәрбиеленуші қамтылған). Мақалада қолданылған тәрбиелік жобалар мен психологиялық-педагогикалық тренингтердің оқушылардың тұлғалық әлеуметтенуіне тигізген оң динамикасының нәтижелері кесте түрінде ұсынылған.

Түйін сөздер: Назарбаев Зияткерлік мектептері, жатақхана ортасы, әлеуметтік-эмоционалдық даму (SEL), эмоционалдық интеллект (EQ), қарым-қатынас дағдылары, тәрбиеші рөлі, тәрбиелік кеңістік.

Қазіргі заманауи білім беру парадигмасында оқушылардың тек академиялық білімі мен когнитивті қабілеттерін (IQ) дамыту жеткіліксіз. Әлемдік педагогикалық трендтер көрсеткендей, тұлғаның өмірдегі және болашақ кәсіби ортадағы сәттілігі оның әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларына, атап айтқанда эмоционалдық интеллектісі (EQ) мен коммуникативтік құзыреттілігіне тікелей байланысты. «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ білім беру жүйесінде бұл бағытқа, әсіресе сабақтан тыс уақыттағы жатақхана ортасында ерекше маңыз беріледі.

НЗМ жанындағы мектеп-интернат (жатақхана) – жай ғана оқушылардың тұратын орны емес, бұл баланың тұлғалық әлеуметтенуін қамтамасыз ететін, эмоционалдық тұрғыдан шыңдайтын және ұжымаралық өзара әрекеттесуді үйретететін негізгі әлеуметтік-эмоционалдық даму кеңістігі болып табылады. Үй ортасындағы отбасылық қамқорлықтан уақытша жырақтап, қатарластарымен бір кеңістікте өмір сүретін оқушылар ерте жастан эмпатия, конфликтілерді шешу, өз эмоцияларын басқару және топта жұмыс істеу дағдыларын игеруге мәжбүр болады. Осы орайда, жатақхана тәрбиешісінің өз қарамағындағы оқушылар тобын тиімді басқаруы және олардың әлеуметтік-эмоционалдық саласын дамытудың тиімді жолдарын іске асыруы осы зерттеу жұмысының өзектілігін айқындайды.

Материалдар мен әдістер.

Зерттеу жұмысы «Түркістан қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының жатақханасы базасында жүргізілді. Зерттеу жұмысы 2024–2026 жылдар аралығын қамтиды. Зерттеудің эмпирикалық негізін жатақханадағы екі тәрбиешінің тікелей басқаруындағы топтар құрады. Әр тәрбиеші өз қарамағына 30 оқушыдан алып, олардың сабақтан тыс уақыттағы өмірін үйлестіреді және басқарады (жалпы іріктеу жиынтығы – 60 тәрбиеленуші).

Зерттеу барысында оқушылардың әлеуметтік-эмоционалдық даму деңгейін анықтау үшін келесі әдістер кешені қолданылды:

1. *Диагностикалық әдістер:* Оқушылардың эмоционалдық интеллект деңгейін анықтауға арналған Н. Холл тесті және әлеуметтік-психологиялық бейімделуді бағалау сауалнамалары.

2. *Педагогикалық эксперимент (Формирлеуші кезең):* Сабақтан кейінгі уақытта жатақханада тәрбиешілердің тікелей басқаруымен арнайы әзірленген SEL (Social and Emotional Learning) бағдарламасын енгізу. Бағдарлама шеңберінде «100 кітап» жобасы арқылы кейіпкерлердің эмоциясын талдау, «Ұрпақтар сабақтастығы» аясында үлкендермен сұхбаттасу мәдениетін дамыту және қолөнер үйірмелері арқылы арт-терапиялық эмоционалдық жеңілдеу (релаксация) шаралары ұйымдастырылды.

3. *Педагогикалық бақылау мен мониторинг:* Тәрбиешілердің қарамағындағы 60 оқушының күнделікті тұрмыстағы қарым-қатынас мәдениетін, кикілжіңдерді (конфликт) конструктивті шешу қабілетін және топтық ұйымшылдығын ұзақ мерзімді бақылау жүргізу.

Жатақхана ортасындағы SEL бағдарламасының құрылымы.

Зерттеу аясында тәрбиешілердің тікелей басқаруымен енгізілген SEL (Әлеуметтік-эмоционалдық оқыту) бағдарламасы академиялық жүктемеден тыс уақытта оқушының эмоционалдық интеллектісін (EQ) дамытуды көздеп, келесі бес негізгі бағыт бойынша құрылымдалды:

– *Өзін-өзі тану (Self-awareness):* Оқушының өз эмоцияларын, ішкі сезім күйлерін, күшті және әлсіз тұстарын нақты тани білуі. Тәрбиешімен жеке әңгімелесу және рефлексия сәттері арқылы іске асырылды.

– *Өзін-өзі реттеу (Self-management):* Күйзеліс пен мазасыздық деңгейін төмендету, эмоцияларды бақылау, емтихандар мен олимпиадалар кезеңінде жоғары стресске төзімділік таныту. Бұған қолөнер мен арт-терапиялық үйірмелер септігін тигізді.

– *Әлеуметтік сезімталдық (Social awareness):* Өзгелердің жағдайына түсіністікпен қарау, эмпатия таныту және ұлттық-мәдени құндылықтарға құрметпен қарау. Осы орайда «Ұрпақтар сабақтастығы» жобасы арқылы үлкен буынға деген құрмет мәдениеті шыңдалды.

– *Қарым-қатынас дағдылары (Relationship skills):* Құрдастарымен, бөлмелестерімен және тәрбиешілермен тиімді тіл табысу, кикілжіңдерді бейбіт әрі конструктивті шешу, топта жұмыс істей алу.

– *Жауапты шешім қабылдау (Responsible decision-making):* Тұрмыстық және әлеуметтік жағдайларда өз мінез-құлқы мен әрекеттерінің нәтижесін саналы түрде түсіну, дербестік таныту.

Зерттеу нәтижелері.

Тәрбиешілердің өз қарамағындағы 30 оқушымен жүйелі түрде жүргізген әлеуметтік-эмоционалдық дамыту және басқару жұмыстарының нәтижесінде тәрбиеленушілердің тұлғалық қасиеттері мен өзгелермен қарым-қатынас жасау дағдыларында айтарлықтай оң динамика байқалды. Зерттеудің басы мен соңында жүргізілген диагностикалық көрсеткіштер 1-кестеде бейнеленген.

Кесте 1. Жатақхана ортасында тәрбиешілердің басқаруымен SEL бағдарламасын енгізгенге дейінгі және одан кейінгі оқушылардың әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларының даму динамикасы (N=60).

Бағаланатын әлеуметтік-эмоционалдық құзыреттіліктер (Дағдылар)	**Бағдарламаға дейінгі деңгей (%)**	**Бағдарламадан кейінгі деңгей (%)**	**Жатақханадағы дамыту жолдары мен педагогикалық құралдар**
Эмоционалдық өзін-өзі реттеу (Стресске төзімділік)	42%	78%	Қолөнер үйірмелері, арт-терапия, академиялық жүктемеден кейінгі релаксациялық сәттер.
Эмпатия және өзгелерді түсіну қабілеті	50%	85%	«100 кітап» жобасы аясында шығармаларды талқылау, кейіпкерлердің психологиялық портретін талдау.

Коммуникативтік дағдылар (Қарым-қатынас мәдениеті)	55%	88%	«Ұрпақтар сабақтастығы» жобасы аясындағы кездесулер, дебаттар, топтық зияткерлік ойындар.
Конфликтілерді конструктивті шешу және топтық жұмыс	48%	83%	Жатақханадағы өзін-өзі басқару кеңестері, тұрмыстық және ұжымдық шешімдерді бірлесе қабылдау.

Кестеде көрініп тұрғандай, ең үлкен өсім оқушылардың эмоционалдық өзін-өзі реттеу (42%-дан 78%-ға) және эмпатия (50%-дан 85%-ға) көрсеткіштерінде байқалды. Бұл жатақханадағы сабақтан тыс уақыттың тәрбиеші тарапынан дұрыс бағытталуы баланың ішкі психологиялық тепе-теңдігін сақтауға көмектесетінін дәлелдейді.

Талқылау.

Зерттеу нәтижелерін талдай келе, жатақханалық кеңістіктің оқушының әлеуметтік-эмоционалдық дамуына әсерін келесі негізгі бағыттар арқылы сипаттауға болады:

1. Академиялық деструкциядан арылу және эмоционалдық теңдік: НЗМ-нің жаратылыстану-математика бағытындағы жоғары оқу жүктемесі оқушыларда жиі мазасыздық тудырады. Тәрбиешілердің ұйымдастыруымен өткізілетін қолөнер үйірмелері мен шығармашылық шаралар тәрбиеленушілердің эмоционалдық жеңілдеуіне мүмкіндік береді. Бұл олардың келесі күнгі сабақтарға эмоционалды дайын, зейінді болуын қамтамасыз етеді.

2. Тәрбиешінің басқарушылық рөлі және ұжымдық орта: Тәрбиеші өз қарамағындағы 30 оқушының әрқайсысының психоэмоционалдық күйін бақылап, бөлмелердегі өзара сыйластық ахуалын реттеп отырады. 30 баланың бір ұжым ретінде бірлесіп өмір сүретін ортасы оларды компромисске келуге, өз шекараларын қорғауға және өзгенің пікіріне құрметпен қарауға үйретеді.

3. Құндылықтарға негізделген жобалардың маңызы: «Ұрпақтар сабақтастығы» жобасы оқушылардың үлкен буынмен тіл табысу дағдыларын дамытса, «100 кітап» жобасы оқылған шығармалар арқылы адамгершілік нормаларын саналы түрде түсінуге жол ашады.

Қорытынды.

Зерттеу жұмысының қорытындысы көрсеткендей, сабақтан кейінгі жатақхана өмірі – академиялық білім беруді толықтыратын, оқушының тұлғалық және әлеуметтік-эмоционалдық дамуының негізгі іргетасы болып табылады. Жатақхана тәрбиешісінің басқаруымен мақсатты түрде ұйымдастырылатын тәрбие жұмыстары оқушылардың эмоционалдық

интеллектісін жоғарылатып, өзгелермен тиімді қарым-қатынас орнату дағдыларын қалыптастырады.

Әр тәрбиешінің өз қарамағындағы 30 оқушымен жүргізген екіжылдық тәжірибесі дәлелденгендей, жатақханада қалыптасқан әлеуметтік-эмоционалдық дағдылар (SEL) тәрбиеленушілердің ішкі психологиялық тұрақтылығын нығайтып, олардың әлеуметтік ортадағы «жұмсақ дағдыларын» (soft skills) жоғарылатады. Бұл білім беру кеңістігінде алған тұлғалық капитал оқушылардың кез келген өмірлік жағдаяттарда эмоционалды тұрақтылық танытуына, ішкі тепе-теңдігін сақтауына, күйзеліске қарсы берік иммунитет қалыптастыруына және бәсекеге қабілетті тұлға ретінде дамуына тікелей ықпал етеді.

Қолданылған әдебиеттер

1 Назарбаев Зияткерлік мектептерінің Тәрбие тұжырымдамасы. – Астана, 2020. – 34 б.

2 Гоулман Д. Эмоциональный интеллект. Почему он может значит больше, чем IQ. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 544 с.

3 Сухомлинский В.А. Балаға жүрек жылуы. – Алматы: Мектеп, 1984. – 214 б.

4 Elias M.J. Academic and Social-Emotional Learning // Educational Practices Series. – 2003. – Vol. 11. – P. 10-20.

ГРНТИ 14.25.09

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

А.В. Евдокина
Студент, Казахстанско-Американский свободный университет, г. Усть-Каменогорск
З.К. Чункурова
Магистр, старший преподаватель-исследователь, Казахстанско-Американский свободный университет, г. Усть-Каменогорск
А.К. Правдивцева
Учитель начальных классов, педагог-эксперт, КГУ «Средняя многопрофильная школа № 37», г. Усть-Каменогорск

В статье рассматривается значение познавательного интереса в процессе обучения младших школьников естествознанию. Раскрываются особенности формирования познавательного интереса у детей младшего школьного возраста, его связь с любознательностью, учебной мотивацией и активностью обучающихся. Особое внимание уделяется возможностям уроков естествознания в развитии интереса к изучению окружающего мира через наблюдения, проблемные ситуации, опыты, эксперименты, игровые задания и самостоятельный поиск информации. Рассматриваются педагогические приёмы, позволяющие сделать учебную деятельность более активной и содержательной. Предлагается практический комплекс заданий «Юный исследователь», направленный на развитие у младших школьников умения задавать вопросы, выдвигать предположения, наблюдать, сравнивать, анализировать результаты и делать выводы. В итоге подчёркивается, что систематическое использование активных методов обучения на уроках естествознания способствует поддержанию познавательной активности и формированию устойчивого интереса к изучению природы.

Ключевые слова: познавательный интерес, младший школьник, естествознание, учебная мотивация, познавательная активность, наблюдение, эксперимент, проблемное обучение, исследовательская деятельность.

Познавательный интерес является одним из важных условий успешного обучения младших школьников. В период начального обучения у ребёнка

активно формируется отношение к учебной деятельности, окружающему миру и процессу получения новых знаний. Именно в этом возрасте естественная детская любознательность может постепенно переходить в устойчивый интерес к определённым областям знаний. Поэтому перед учителем стоит задача не только познакомить обучающихся с содержанием учебного материала, но и создать условия, при которых ребёнок испытывает желание узнавать новое, задавать вопросы и самостоятельно искать ответы.

Особое значение в развитии познавательного интереса имеет предмет «Естествознание». Его содержание непосредственно связано с окружающим миром, природными явлениями, растениями, животными, человеком и взаимодействием природы и общества. В Государственном общеобязательном стандарте начального образования подчёркивается необходимость формирования у обучающихся базовых знаний и навыков, развития самостоятельности, познавательной активности и способности применять полученные знания в различных ситуациях [1]. В свою очередь, типовая учебная программа по естествознанию предусматривает формирование у младших школьников представлений об окружающем мире, развитие исследовательских навыков, умения наблюдать, проводить простые опыты, анализировать полученную информацию и делать выводы [2]. Следовательно, содержание предмета создаёт широкие возможности для организации активной познавательной деятельности учащихся.

Познавательный интерес проявляется в стремлении ребёнка узнать новое, понять причины происходящих явлений, самостоятельно найти необходимую информацию и применить полученные знания. Он отличается от простого запоминания учебного материала тем, что предполагает активное отношение обучающегося к процессу познания. Ребёнок не только воспринимает информацию от учителя, но и задаёт вопросы, высказывает предположения, сравнивает объекты, устанавливает связи между явлениями и пытается объяснить полученный результат.

В младшем школьном возрасте интерес к природе во многом возникает естественным образом. Дети обращают внимание на необычные явления, задают большое количество вопросов о животных, растениях, погоде и человеке. Однако сама по себе любознательность не всегда превращается в устойчивый познавательный интерес. Для этого необходима целенаправленная педагогическая работа. Если учебная деятельность строится только на объяснении готового материала и его последующем воспроизведении, ребёнок может постепенно занимать пассивную позицию. Напротив, включение его в наблюдение, экспериментирование, обсуждение и решение проблемных задач создаёт условия для активного познания.

Важность активизации познавательной деятельности учащихся подчёркивается в трудах Г.И. Щукиной. Познавательная активность связана с проявлением интереса к содержанию учебного материала, стремлением самостоятельно выполнять учебные действия и приобретать новые знания [5]. Для младшего школьника особенно важно, чтобы учебная деятельность была

эмоционально привлекательной и позволяла увидеть практическое значение получаемых знаний.

Одним из наиболее эффективных способов развития познавательного интереса являются проблемные ситуации. Их использование предполагает постановку перед учащимися вопроса или задачи, для решения которой недостаточно простого воспроизведения уже известных знаний. Ребёнку необходимо подумать, высказать предположение и найти способ проверки своей версии. Проблемное обучение способствует активизации мыслительной деятельности и самостоятельности учащихся [6].

Например, при изучении темы «Растения» учитель может задать вопрос: «Почему растение, которое находится без воды несколько дней, начинает увядать?» Дети могут предложить различные варианты ответа. Одни скажут, что растению становится жарко, другие предположат, что ему не хватает воды. После обсуждения можно провести наблюдение или небольшой опыт. Таким образом, готовое правило не сообщается сразу, а становится результатом рассуждения и практической деятельности учащихся.

Большое значение имеет наблюдение как метод изучения окружающего мира. Наблюдая за природными объектами, ребёнок учится замечать изменения, сравнивать полученные данные и делать выводы. Возможность проведения наблюдений непосредственно предусмотрена содержанием учебного предмета «Естествознание» в начальной школе [2]. Такая деятельность позволяет ребёнку увидеть, что изучаемые закономерности существуют не только в учебнике, но и в окружающей его действительности.

Например, при изучении сезонных изменений можно предложить детям в течение нескольких дней наблюдать за погодой. Учащиеся отмечают состояние неба, наличие осадков, температуру и силу ветра. После этого данные сравниваются и обсуждаются. Подобная деятельность позволяет ребёнку увидеть, что естествознание связано не только с учебником, но и с явлениями, которые происходят вокруг него каждый день.

Не менее важную роль играют опыты и эксперименты. Их преимущество заключается в том, что ребёнок получает возможность самостоятельно увидеть результат определённого действия. Экспериментальная деятельность особенно эффективна тогда, когда перед её проведением учащиеся высказывают предположения. В этом случае возникает познавательная интрига: ребёнку становится интересно узнать, подтвердится ли его предположение.

Например, при изучении свойств воздуха можно предложить учащимся ответить на вопрос: «Есть ли воздух внутри пустого стакана?» После высказывания предположений проводится простой опыт с погружением перевёрнутого стакана в воду. Наблюдение позволяет детям увидеть, что вода не сразу заполняет стакан, поскольку внутри него находится воздух. После опыта учитель организует обсуждение и помогает сформулировать вывод. Такая форма работы объединяет интерес, действие и получение нового знания.

Развитию познавательного интереса способствует также игровая деятельность. В младшем школьном возрасте игровые элементы помогают

поддерживать внимание и создают эмоционально благоприятные условия для обучения. На уроках естествознания могут использоваться игры «Угадай животное», «Кто лишний?», «Верно или неверно», «Экологический детектив», «Следопыты природы». Важно, чтобы игровая форма не заменяла учебную задачу, а помогала решить её.

Например, при изучении животных можно предложить игру «Угадай по признакам». Учитель называет несколько характеристик животного, а учащиеся должны определить, о каком животном идёт речь. После ответа можно попросить детей объяснить, какие именно признаки помогли им сделать выбор. Таким образом, игровое задание одновременно развивает внимание, память, умение анализировать информацию и устанавливать связи между признаками объекта.

Практическую ценность для развития познавательного интереса представляет комплекс заданий «Юный исследователь», который можно использовать на уроках естествознания во 2–3 классах. Основная идея комплекса заключается в последовательном включении ребёнка в познавательную деятельность по схеме: вопрос – предположение – наблюдение или действие – результат – вывод. Такой порядок позволяет сделать ребёнка активным участником учебного процесса.

Первое задание комплекса можно назвать «Что произойдёт?». Учитель предлагает детям ситуацию: «На подоконнике находятся два одинаковых растения. Одно регулярно поливают и оставляют на свету, а другое почти не поливают и помещают в тёмное место. Что произойдёт с растениями через несколько дней?» Сначала учащиеся высказывают предположения, затем обсуждают условия, необходимые растениям для жизни. Задание развивает умение прогнозировать результат и устанавливать причинно-следственные связи.

Второе задание – «Экологический детектив». Детям предлагается ситуация: «После отдыха людей возле водоёма остались пластиковые бутылки, пакеты и другой мусор. Через некоторое время рядом с этим местом стало меньше птиц и других животных. Почему могла возникнуть такая ситуация?» Учащиеся определяют возможные последствия загрязнения и предлагают способы решения проблемы. Такое задание позволяет связать содержание естествознания с реальными жизненными ситуациями и одновременно формировать ответственное отношение к окружающей среде.

Третье задание – «Наблюдаем за природой». Учащимся предлагается в течение недели вести небольшой календарь наблюдений за погодой. Каждый день они фиксируют состояние неба, наличие осадков, температуру и другие доступные для наблюдения признаки. В конце недели проводится обсуждение результатов. Дети определяют, какой день был самым тёплым, когда наблюдались осадки, как менялось состояние погоды. Подобная работа формирует навыки наблюдения и обработки полученной информации.

Четвёртое задание – «Вопрос исследователя». В конце урока каждый ребёнок формулирует один вопрос о природе, ответ на который ему хотелось

бы узнать. Например: «Почему листья осенью меняют цвет?», «Почему птицы улетают в тёплые края?», «Как рыбы дышат под водой?» На следующих занятиях отдельные вопросы могут использоваться учителем в качестве проблемных ситуаций. Это позволяет учитывать реальные интересы учащихся и постепенно формировать привычку самостоятельно задавать познавательные вопросы.

Пятое задание – «Проверь предположение». Учитель предлагает детям сделать прогноз относительно определённого природного явления, после чего организует наблюдение или небольшой опыт. Например, при изучении условий, необходимых для жизни растений, учащиеся могут сравнить состояние растений, находящихся в разных условиях. Главное в данном задании заключается не только в получении правильного ответа, но и в последовательности действий: ребёнок сначала предполагает, затем проверяет свою мысль и только после этого делает вывод.

Предложенный комплекс заданий может использоваться не как отдельная система занятий, а включаться в различные этапы урока. В начале занятия целесообразно использовать проблемный вопрос или необычную ситуацию, чтобы вызвать интерес к теме. Во время изучения нового материала можно проводить наблюдения и простые опыты. На этапе закрепления уместны игровые и экологические задания, а в конце урока можно предложить учащимся сформулировать собственный вопрос или сделать вывод.

При организации такой работы важную роль играет позиция учителя. Педагог должен не просто сообщать готовые ответы, а направлять мыслительную деятельность детей с помощью вопросов и дополнительных заданий. Если предположение ребёнка оказывается неверным, не следует сразу оценивать его как ошибочное. Гораздо полезнее предложить учащемуся проверить свою версию и самостоятельно обнаружить несоответствие между предположением и результатом. Такой подход соответствует идеям развивающего обучения, в рамках которого важное место занимает активная самостоятельная деятельность ребёнка [4].

Познавательный интерес также можно поддерживать с помощью связи учебного материала с повседневной жизнью. Например, изучая свойства воды, можно обсудить, почему после дождя появляются лужи и куда исчезает вода; при изучении растений – почему комнатные растения необходимо поливать и размещать в определённых условиях; при изучении животных – почему некоторые птицы улетают осенью. Когда ребёнок видит связь между учебным материалом и окружающей действительностью, получаемые знания становятся для него более понятными и значимыми.

Важным результатом такой организации урока становится не только усвоение конкретных естественнонаучных знаний. У учащихся постепенно развиваются умения наблюдать, сравнивать, задавать вопросы, выдвигать предположения, находить подтверждение или опровержение своей точки зрения и формулировать выводы. Исследовательская деятельность младших

школьников позволяет формировать самостоятельность, познавательную активность и интерес к процессу получения новых знаний [8].

Таким образом, развитие познавательного интереса младших школьников на уроках естествознания требует создания условий для активного участия ребёнка в процессе познания. Проблемные ситуации, наблюдения, эксперименты, игровые приёмы и исследовательские задания позволяют сделать урок более содержательным и эмоционально привлекательным. Особую роль играет предоставление учащимся возможности самостоятельно задавать вопросы, высказывать предположения и проверять их на практике. Предложенный комплекс «Юный исследователь» может использоваться как один из вариантов практической организации такой работы. Систематическое включение подобных заданий в уроки естествознания позволяет поддерживать естественную любознательность младших школьников и постепенно формировать более устойчивый интерес к изучению окружающего мира.

Литература

Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования: приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 2026 год). – URL: ИПС «Әділет».

Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам и курсам по выбору уровней начального, основного среднего и общего среднего образования: приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 16 сентября 2022 года № 399 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 2026 год). – URL: ИПС «Әділет».

Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. – Москва: Педагогика, 1991. – 480 с.

Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – Москва: ИНТОР, 1996. – 544 с.

Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г.И. Щукина. – Москва: Педагогика, 1988. – 203 с.

Махмутов М.И. Проблемное обучение / М.И. Махмутов; сост. Д.М. Шакирова // Избранные труды: в 7 т. – Казань: Магариф-Вакыт, 2016. – 421 с.

Подласый И.П. Педагогика начальной школы: учебник / И.П. Подласый. – Электронное издание. – Москва: ЛитРес, 2008. – 463 с.

Савенков А.И. Методика исследовательского обучения младших школьников: методическое пособие / А.И. Савенков. – 5-е изд. – Самара: Федоров; Учебная литература, 2015. – 219 с.

ҒТАМР 15.81.21; 14.25.05

БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА «KiVa» БАҒДАРЛАМАСЫ АРҚЫЛЫ ЖАСӨСПІРІМДЕР АРАСЫНДАҒЫ БУЛЛИНГТІҢ АЛДЫН АЛУДАҒЫ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІ

Ш.К. Дилдабекова

Педагог-психолог, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Шымкент қаласы Қаратау ауданындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Шымкент қ.

Мақалада заманауи білім беру ортасында мектеп ортасындағы буллинг феноменінің алдын алу және оның теріс психологиялық, әлеуметтік салдарын азайту мәселелері кешенді түрде қарастырылған. Зерттеудің басты мақсаты – «Жалпы мектептік тәсіл» бағдарламасы аясында енгізілген халықаралық «KiVa» антибуллингтік модельдің тиімділігін білім беру жүйесінің құрылымдық және жас ерекшелік деңгейлерінде ғылыми-практикалық тұрғыдан бағалау болып табылады. Жұмыс барысында «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Шымкент қаласы Қаратау ауданындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының базасында іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) тәжірибесі негізінде 7-сынып оқушылары арасында (4 параллель) 3-модульдің әмбебап әрекеттері (Universal Actions) форматы талданды. Нәтижелер көрсеткендей, топтық динамика мен куәгерлердің (by-standers) мінез-құлқын трансформациялауға негізделген бұл бағдарлама оқушылардың әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларын дамытып, ассертивті мінез-құлық деңгейінің артуына және сынып ішіндегі психологиялық климаттың жүйеленуіне алып келді. KiVa бағдарламасы мектептердегі буллингке қарсы тұрақты субмәдениетті қалыптастырудың және оқушылардың мектеп жүйесінде өздерін барынша қауіпсіз сезінуіне көмектесудің негізгі практикалық құралы ретінде айқындалды.

Түйін сөздер: буллинг, «KiVa» бағдарламасы, Назарбаев Зияткерлік мектебі, жасөспірімдер, куәгер рөлі, ассертивтілік, топтық динамика, әлеуметтік-эмоционалдық дағдылар.

Жасөспірімдік кезең – адам өміріндегі тұлғалық идентификация қалыптасатын, автономия дамитын және айтарлықтай биологиялық, мінез-

құлықтық, психологиялық және әлеуметтік өзгерістер орын алатын ең дағдарысты өтпелі кезеңдердің бірі болып табылады. Қазіргі таңда оқушылардың оқу процесінен шығып кетуі, эмоционалдық дағдарыстар мен мінез-құлық стильдерінің артында мектеп ортасында кеңінен етек жайған буллинг пен кибербуллинг мәселесі тұр. Дүниежүзілік статистика бойынша балалар мен жасөспірімдердің шамамен 10%-ы жүйелі түрде құрдастары тарапынан қасақана және қайталанатын жәбір көрсету нысанына айналады. Клиникалық зерттеулер көрсеткендей, тұрақты түрде виктимизацияға (буллинг құрбаны болуға) тап болған балалар өз құрдастарына қарағанда жиірек мазасызданады, депрессияға ұшырайды, тұйықталады, өзін-өзі төмен бағалайды және оларда өзіне зиян келтіретін немесе суицидтік ойлардың даму қаупі айтарлықтай жоғары болады.

Мұндай кешенді әлеуметтік-психологиялық мәселені мектептегі дәстүрлі, үзік-үзік жүргізілетін шаралар арқылы тиімді шешу мүмкін емес. Қазіргі заманғы ғылыми парадигма буллингті тек «жәбірлеуші – жәбірленуші» диадасы емес, бүкіл құрдастар тобының қатысуымен жүретін әлеуметтік-топтық процесс ретінде қарастырады. Осы тұрғыда, Финляндияның Білім және мәдениет министрлігінің қолдауымен Турку университетінде профессор Кристина Салмивалли мен Элиза Поскипарта әзірлеген халықаралық KiVa антибуллингтік бағдарламасы мектеп ортасына қарқынды енуде. Турку Университеті мен «НЗМ» ДББҰ арасындағы стратегиялық серіктестік келісімі аясында бұл инновациялық жүйені ұлттық контекстке бейімдеп қолдану – білім беру мекемелеріндегі қауіпсіз, қолайлы және дамытушы ортаны қамтамасыз етудің ең тиімді шешімі болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу жұмысы «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Шымкент қаласы Қаратау ауданындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының базасында іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) форматында жүргізілді. Жұмыс барысында мектептің 7-сыныптарының 4 параллелі таңдалып, олармен педагог-психолог тарапынан мақсатты психологиялық интервенция жүзеге асырылды. Зерттеу әдіснамасы жасөспірімдердің жас ерекшеліктеріне сәйкес арнайы дайындалған «KiVa» бағдарламасының 3-модуліне негізделген.

Зерттеу барысында процестік және процедуралық ережелерді сақтай отырып, бағдарламаның Әмбебап әрекеттері (Universal Actions) келесі кезеңдік алгоритм бойынша іске асырылды:

1. *Әдістемелік дайындық және жоспарлау:* Мұғалімдерге арналған нұсқаулықтың 3-бөліміне сәйкес тәрбие сабақтарының аясында 4 тақырыптық бөлімнен тұратын 22 сағаттық оқу жоспарын құру.

2. *Интерактивті тақырыптық сабақтар:* Оқушылармен «Топтағы қарым-қатынас», «Мен және басқалар», «Буллинг формалары мен механизмдері» және «Буллингтің салдары мен оған қарсы тұру»

тақырыптарында пікірталастар ұйымдастыру, арнайы сценарийлі бейнероликтерді талдау және буклет тапсырмаларын орындау.

3. *Тәжірибе арқылы үйрену:* Сабақтар барысында жасөспірімдердің бойында эмпатияны, топтық ынтымақтастықты және өз-өзін қорғау дағдыларын дамыту мақсатында психологиялық тренинг элементтерін («Сызық жаттығулары», «Үш картаны араластыру», «Келісемін-Келіспеймін», «Бос орындықтар») қолдану.

4. *Рөлдерді трансформациялау:* Сыныптағы құрдастар тобының құрылымына (арандатушылар, көмекшілер, бейтарап куәгерлер, қорғаушылар) талдау жасай отырып, бейтарап бақылаушыларды белсенді қорғаушы позициясына бағыттау.

Нәтижелер және талқылау.

Тәжірибелік қолданыс көрсеткендей, педагог-психологтың 7-сынып параллельдерінде «KiVa» бағдарламасының 3-модулі бойынша жүргізген жүйелі жұмысы өте тиімді болды. Эмпирикалық мәліметтер мен оқушылардың кері байланысын талдау барысында келесідей маңызды нәтижелер тіркелді:

– *Әлеуметтік-эмоционалдық климаттың сауығуы:* Сабақтар мен топтық жаттығулар нәтижесінде оқушылардың бойында жәбірленуші сыныптастарына деген эмпатия көрсеткіші артып, әлеуметтік мазасыздық деңгейі төмендеді. Сынып ұжымында «айырмашылық – құнды қасиет» деген түсінік бекіп, өзара сыйластық мәдениеті қалыптасты.

– *Куәгерлер мінез-құлқының өзгеруі және ассертивтілік:* Оқушылар құрдастарының теріс қысымына қарсы тұруды, сыпайы бірақ нық түрде өз ұстанымын білдіруді («Мен буллингке жол бермеймін!») үйренді. Буллинг жағдайын «үнсіз қолдаушы» немесе «арандатушы» оқушылардың үлесі азайып, керісінше, жәбір көрген балаға эмоционалдық қолдау көрсетіп, ересектерді хабардар ететін белсенді қорғаушылардың рөлі күшейді. Бұл жәбірлеушінің сынып алдында билік пен жоғары мәртебеге жетуге бағытталған «әлеуметтік марапатын» жоққа шығаруға мүмкіндік берді.

– *Тәсілдердің жас ерекшелігіне сай бейімделуі:* Жаппай зерттеулер көрсеткендей, балалар есейген сайын (7–9 сыныптарда) мұғалімдердің буллингті азайтудағы рөлі төмендейді (4-сыныпта 45% болса, 7-сыныпта 27%-ға дейін құлдырайды). Осыған байланысты, психологтың теориялық және рефлексивті тәсілдерді үйлестіре қолдануы интервенцияның жоғары өнималілігін қамтамасыз етті.

Этикалық және заңдық мәселелерді реттеу:

Практикалық кезеңде оқушылардың құпиялылық құқығы мен мектептің қауіпсіздікті қамтамасыз ету міндеттемелері арасындағы баланс қатаң сақталды. Егер жаттығулар немесе тақырыптық талқылаулар барысында жүйелі, қайталанатын буллинг кейстері анықталса, бұл жағдайлар арнайы ережелерге сай құжатталып, мектептің арнайы «KiVa» тобына бағытталды. Жәбірлеуші мінез-құлқын түзету және жәбірленушіні қорғау шаралары заң

шеңберінде, баланың мүддесін бірінші орынға қою (Зиян келтірмеу) қағидаты негізінде, ата-аналармен бірлесе отырып іске асырылды.

Қорытынды.

Зерттеу қорытындысы көрсеткендей, «KiVa» бағдарламасының құралдарын (тәрбие сабақтары, visualды постерлер, анық көрінетін белгілер) жүйелі қолдану мектеп мамандарын қауіп факторлары мен агрессия механизмдерін ерте анықтаудың нақты, дәлелді құралдарымен қамтамасыз етеді. «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Шымкент қаласы Қаратау ауданындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының базасында 7-сынып параллельдерінде жүргізілген бұл іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) бағдарламаның жасөспірімдер арасындағы жасырын және вербалды буллинг деңгейін төмендетудегі оң әсерін дәлелдеді. Кәсіби психологиялық құндылықтар мен халықаралық антибуллингтік стандарттарға сүйене отырып, бұл жүйені кеңінен қолдану мектептегі психологиялық қызметтің сапасы мен оқушылардың әл-ауқатын жақсартудың басты кепілі болып табылады. Алынған оң нәтижелерді алдағы уақытта Зияткерлік мектептер желісінде және еліміздің өзге де мектептерінің практикасына кеңінен енгізу ұсынылады.

Қолданылған әдебиеттер

1 Назарбаев Зияткерлік мектептерінің ішкі әдістемелік есептері мен бағдарламалық материалдары. «KiVa буллингке қарсы бағдарламасын жүзеге асыру және мектеп психологының жұмыс нұсқаулықтары» (2023–2026 жж.). – Шымкент қ.: Дереккөз қоры, 2026. – 96 б.

2 Salmivalli, C., Lagerspetz, K., Björkqvist, K., Österman, K., & Kaukiainen, A. (1996). Bullying as a group process: Participant roles and their relations to social status within the group. Aggressive Behavior, 22(1), 1-15.

3 Kärnä, A., Voeten, M., Poskiparta, E., & Salmivalli, C. (2011). Elaborating the effects of the KiVa anti-bullying program: A large-scale school-based intervention in Finland. Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 40(2), 261-272.

4 Williford, A., Boulton, A., Noland, B., Little, T. D., Kärnä, A., & Salmivalli, C. (2011). Effects of the KiVa anti-bullying program on adolescents' depression, anxiety, and peers' perceptions. Journal of Abnormal Child Psychology, 39(2), 289-300.

5 Caravita, S. S., Di Blasio, P., & Salmivalli, C. (2008). Unique and interactive effects of empathy and social status on involvement in bullying. Social Development, 17(1), 140-163.

ҒТАМР 15.31.31, 14.25.05

БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ЭМОЦИОНАЛДЫҚ БҰЗЫЛУЛАРЫН ТҮЗЕТУДЕГІ КОГНИТИВТІ-МІНЕЗ-ҚҰЛЫҚТЫҚ ТЕРАПИЯНЫҢ ТИІМДІЛІГІ: САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ

А.С. Казбекова

Педагог-психолог, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының «Орал қаласы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалы, Орал қ.

Мақалада заманауи білім беру кеңістігіндегі жасөспірімдердің психикалық саулығын қолдау және олардың эмоционалдық бұзылуларының (үрей, депрессия, стресс) алдын алу мәселелері қарастырылған. Зерттеудің мақсаты – когнитивті-мінез-құлықтық терапия (КМТ) бағдарламасының жасөспірімдердің эмоционалдық жағдайына әсерін ғылыми-практикалық тұрғыдан бағалау және салыстырмалы талдау жүргізу. Орал қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің базасында 2024–2026 оқу жылдары аралығында тәуекел тобындағы 22 оқушымен іс-әрекеттегі зерттеу жүргізілді. Эмпирикалық деректер халықаралық DASS-21 және SDQ әдістемелері арқылы жинақталды. Зерттеу нәтижелері КМТ интервенциясынан кейін оқушылардың мазасыздық және үрей деңгейінің айтарлықтай төмендеп, когнитивті қайта бағалау (cognitive reappraisal) және эмоционалдық өзін-өзі реттеу дағдыларының жоғарылағанын көрсетті. Сынамалы және бақылау топтарын салыстыру барысында КМТ әдістемесінің мектеп психологиялық қызметіндегі жоғары тиімділігі дәлелденді.

Түйін сөздер: жасөспірімдер, когнитивті-мінез-құлықтық терапия, эмоционалдық тұрақтылық, үрей деңгейі, DASS-21, мектеп психологиялық қызметі, іс-әрекеттегі зерттеу.

Жасөспірімдік кезең (10–19 жас аралығы) – қарқынды биологиялық өсумен, гормоналды өзгерістермен және әлеуметтік рөлдердің трансформациясымен сипатталатын тұлға дамуының ең дағдарысты кезеңі болып табылады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) жаһандық есептеріне сүйенсек, психикалық денсаулық проблемаларының 50%-ы 14 жасқа қарай басталады, ал жасөспірімдер арасындағы эмоционалдық бұзылулар (мазасыздық, депрессия) оқу үлгерімінің төмендеуіне, әлеуметтік

дезадаптацияға және суицидтік тәуекелдердің артуына тікелей әсер етеді. Заманауи жоғары талапты білім беру ортасында (мысалы, Зияткерлік мектептер форматында) оқушылар академиялық жүктеме мен емтихандық стрессқе жиі ұшырайды, бұл психологтардан дәлелді ғылыми әдістерді (Evidence-Based Practice) қолдануды талап етеді.

Қазіргі әлемдік психотерапияда жасөспірімдердің мазасыздық-депрессивті жағдайларын түзетудегі ең тиімді, қысқа мерзімді және ғылыми дәлелденген бағыт – Когнитивті-мінез-құлықтық терапия (КМТ) болып табылады (А. Бек, А. Эллис). КМТ дисфункционалды ойлау үлгілерін (когнитивті бұрмалауларды) анықтауға, оларды қайта құрылымдауға және тиімді мінез-құлық стратегияларын қалыптастыруға бағытталған. Алайда, отандық мектеп психологиясында КМТ әдістерін жүйелі бағдарлама ретінде қолданудың тиімділігін ұзақ мерзімді (longitudinal) зерттеулер арқылы бағалау мәселесі әлі де жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Осыған байланысты, 2024–2026 оқу жылдары аралығында Орал қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінде өткізілген КМТ интервенциясының нәтижелерін талдау осы ғылыми жұмыстың өзектілігін айқындайды.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу жұмысы 2024–2026 оқу жылдары аралығында «Орал қаласы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі» филиалының базасында іс-әрекеттегі зерттеу форматында жүргізілді.

Зерттеу іріктемесі: Бастапқы психодиагностикалық скрининг нәтижесінде жоғары және орташа үрей, мазасыздық деңгейі анықталған мектеп жасындағы 22 оқушы іріктеп алынды. Зерттеудің шынайылығын қамтамасыз ету үшін оқушылар екі топқа бөлінді:

Сынамалы топ – КМТ бағдарламасынан өткен 11 оқушы.

Бақылау тобы – КМТ бағдарламасына қатыспаған (дәстүрлі мектептік қолдау алған) 11 оқушы.

Диагностикалық құралдар: Оқушылардың эмоционалдық күйін өлшеу үшін халықаралық стандартталған әдістемелер қолданылды:

DASS-21 шкаласы – депрессия, үрей және күйзеліс деңгейін бағалау;

SDQ сауалнамасы – баланың күшті жақтары мен қиындықтарын анықтау.

Интервенция бағдарламасы: Сынамалы топпен 2 оқу жылы бойы аптасына 1 рет (ұзақтығы 45-60 минут, барлығы 24 сессия) КМТ бағдарламасы жүргізілді.

Бағдарламаның құрылымы келесі кезеңдерді қамтыды:

Психобұзылу (Psychoeducation): Ой, сезім және мінез-құлық арасындағы байланысты түсіндіру (A-B-C моделі).

Когнитивті қайта құрылымдау (Cognitive Restructuring): Автоматты негативті ойларды (катастрофизация, «бәрі немесе ештеңе» принципі) анықтау және оларды когнитивті диспут арқылы рационалды ойлармен алмастыру.

Мінез-құлықтық техникалар (Behavioral Techniques): Релаксация жаттығулары, диафрагмалды тыныс алу, десенсибилизация және экспозиция әдістерін қолдану.

Нәтижелер және талқылау.

2024–2026 оқу жылдарында жүргізілген бойлық зерттеудің (longitudinal study) нәтижелері сынамалы топтағы оқушылардың эмоционалдық күйінде айтарлықтай оң динамика бар екенін көрсетті. Статистикалық талдау нәтижелері төмендегі кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Зерттеуге дейінгі және кейінгі оқушылардың эмоционалдық көрсеткіштерінің салыстырмалы кестесі (DASS-21 шкаласы бойынша орташа ұпай).

Көрсеткіштер (DASS-21)	**Сынамалы топ (Зерттеуге дейін)**	**Сынамалы топ (Зерттеуден кейін)**	**Бақылау тобы (Зерттеуге дейін)**	**Бақылау тобы (Зерттеуден кейін)**
Үрей (Anxiety)	14.2 (Жоғары)	5.4 (Норма)	13.8 (Жоғары)	12.1 (Жоғары)
Депрессия (Depression)	12.5 (Орташа)	4.2 (Норма)	12.1 (Орташа)	11.5 (Орташа)
Стресс (Stress)	16.8 (Жоғары)	7.1 (Норма)	16.2 (Жоғары)	15.4 (Жоғары)

Кесте мәліметтеріне сүйенсек, КМТ бағдарламасынан өткен 22 оқушының (сынамалы топтағы 11 оқушы) көрсеткіштерінде айтарлықтай клиникалық өзгеріс байқалады. Үрей деңгейінің орташа көрсеткіші 14.2 ұпайдан 5.4 ұпайға дейін (61.9%-ға) төмендеген. Депрессия белгілері 12.5 ұпайдан 4.2 ұпайға түсіп, жасөспірімдердің белсенділігі мен мотивациясының артқанын дәлелдейді. Сондай-ақ, академиялық күйзеліске (стресске) төзімділік көрсеткіші 16.8 ұпайдан 7.1 ұпайға қалпына келді.

Ал дәстүрлі қолдау алған бақылау тобында эмоционалдық көрсеткіштер жоғары деңгейде қалды (үрей – 12.1, стресс – 15.4). Бұл білім беру ортасында тек ақпараттық қолдаудың жеткіліксіз екенін және бағытталған психотерапиялық интервенцияның (КМТ) қажеттілігін айқындайды.

Талқылау.

Алынған нәтижелер Карл Роджерстің гуманистік және А. Бектің когнитивті концепцияларымен үндеседі. КМТ сессиялары барысында жасөспірімдер өздерінің «сәтсіздікке ұшырау» немесе «идеалды болу» (перфекционизм) сияқты когнитивті бұрмалауларын рефлексиялауды үйренді. SDQ әдістемесі бойынша жүргізілген мониторинг оқушылардың құрдастарымен қарым-қатынасының жақсарғанын және проәлеуметтік мінез-құлық дағдыларының (prosocial behavior) 45%-ға артқанын көрсетті. Зерттеу барысында кәсіби этика мен құпиялылық (confidentiality) қағидалары қатаң сақталды; оқушылардың жеке деректері цифрлық жүйеде шифрланып өңделді.

Қорытынды.

2024–2026 оқу жылдарында Орал қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің базасында жүргізілген салыстырмалы зерттеу когнитивті-мінез-құлықтық терапияның мектеп ортасындағы жоғары тиімділігін толық дәлелдеді. 22 оқушының қатысуымен өткен бұл ғылыми-практикалық жұмыс КМТ-ның жасөспірімдердің үрей, депрессия және стресс деңгейін төмендетудегі, сондай-ақ олардың академиялық адаптациясын арттырудағы негізгі құрал екенін айқындады.

Зерттеу қорытындысы негізінде келесідей ұсыныстар жасалады:

Когнитивті-мінез-құлықтық терапия элементтерін Назарбаев Зияткерлік мектептері желісінің психологиялық қызмет көрсету стандартына тұрақты бағдарлама ретінде енгізу;

Мектеп психологтарының КМТ бағыты бойынша кәсіби құзыреттілігін арттыру мақсатында жүйелі тренингтер мен супервизияларды ұйымдастыру.

Қолданылған әдебиеттер

Бек А. (2018). Когнитивная терапия депрессии. – М.: Вильямс. – 448 с.

Ким Л. (2020). Стандартты практики предоставления услуг кейс-менеджмента в работе с семьями. ЮНИСЕФ, Ташкент.

de Jong, T. (2005). Strengthening mental health programs for secondary school students with high support needs: A framework for effective school case management. Journal of Psychologists and Counsellors in Schools, 15(2), 156-167.

Dolgoff, R., Harrington, D., & Loewenberg, F. M. (2012). Ethical Decisions for Social Work Practice. Brooks/Cole, Cengage Learning.

Орал қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің ішкі әдістемелік есептері. «Оқушылардың психикалық саулығын мониторингілеу қорытындылары (2024–2026 жж.)». – Орал қ.: Дереккөз қоры, 2026. – 45 б.

ҒТАМР 15.21.51, 14.25.05

БІЛІМ БЕРУ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ЭМОЦИОНАЛДЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

А.Д. Бикозиева

Психология ғылымдарының магистрі, «№11 Тайыр Тастандиев атындағы орта мектебі» КММ педагог-психологы, Тараз қ.

Мақалада заманауи білім беру ортасында жасөспірімдердің эмоционалдық тұрақтылығын қалыптастырудың және олардың эмоционалдық интеллектін дамытудың психологиялық негіздері кешенді түрде қарастырылған. Зерттеудің басты мақсаты – когнитивті-мінез-құлықтық терапия (КМТ) элементтері мен эмоционалдық реттілік (emotional regulation) стратегияларына негізделген психологиялық бағдарламаның жасөспірімдердің стресске төзімділігін арттырудағы тиімділігін ғылыми-практикалық тұрғыдан бағалау. Жұмыс барысында №11 Тайыр Тастандиев атындағы орта мектептің базасында іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) әдіснамасы негізінде жасөспірімдердің мазасыздық, депрессия және деструктивті коупинг-стратегияларын төмендету үдерісі талданды. Халықаралық DASS-21 және Спилбергер-Ханин әдістемелерін қолдану арқылы жүргізілген психодиагностикалық мониторинг нәтижелері ұсынылған бағдарламаның оқушылардың тұлғалық және жағдайлық мазасыздық деңгейін айтарлықтай төмендетіп, эмоционалдық өзін-өзі реттеу дағдыларын бекітетінін көрсетті. Мақала соңында мектептегі психологиялық қызметтің тиімділігін арттыру бойынша практикалық ұсыныстар берілген.

Түйін сөздер: жасөспірімдер, эмоционалдық тұрақтылық, эмоционалдық интеллект, коупинг-стратегиялар, когнитивті-мінез-құлықтық тәсі, DASS-21, мазасыздық.

Кіріспе.

Қазіргі таңда білім беру жүйесін модернизациялау жағдайында оқушылардың тек академиялық жетістіктеріне ғана емес, сонымен бірге олардың психологиялық әл-ауқаты мен эмоционалдық денсаулығына да ерекше назар аударылуда. Жасөспірімдік кезең (10–19 жас аралығы) – қарқынды

физиологиялық өсумен, гормоналды өзгерістермен және тұлғалық идентификацияның қалыптасуымен сипатталатын ең дағдарысты өтпелі кезең. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) мәліметінше, мектеп жасындағы жасөспірімдердің эмоционалдық тұрақсыздығы, мазасыздық пен депрессивті көңіл-күй деңгейінің артуы олардың оқу үлгеріміне ғана емес, сонымен қатар әлеуметтену үдерісе де кері әсерін тигізеді.

Білім беру ортасында жасөспірімдер емтихандық стресс, құрдастар арасындағы буллинг, мұғалімдермен және ата-аналармен қарым-қатынастағы түсініспеушіліктер сияқты көптеген психоәлеуметтік факторларға тап болады. Мұндай жағдайда өзін-өзі реттей алмау, деструктивті коупинг-стратегияларды таңдау және эмоционалдық тұрақсыздық мінез-құлықтың бұзылуына, агрессияға немесе аутоагрессивті (суицидтік) тәуекелдерге алып келуі мүмкін. Осыған байланысты, білім беру ұйымдарында жасөспірімдердің эмоционалдық тұрақтылығын қалыптастырудың психологиялық тетіктерін зерттеу және тиімді сүйемелдеу жүйесін құру өзекті ғылыми-практикалық міндет болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу жұмысы Тараз қаласындағы «№11 Тайыр Тастандиев атындағы орта мектебі» КММ базасында іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) форматында жүргізілді. Зерттеуге 8–9 сынып оқушылары арасынан іріктелген, эмоционалдық тұрақсыздық пен мазасыздықтың жоғары деңгейін көрсеткен жасөспірімдер (N=45) қатысты.

Зерттеудің әдіснамалық негізін Л.С. Выготскийдің жоғары психикалық функциялардың даму теориясы, Дж. Майер мен П. Сэловейдің эмоционалдық интеллект концепциясы және А. Бек пен А. Эллистің когнитивті-мінез-құлықтық тәсілдері құрады. Осы негізде мектепте «Эмоционалдық тепе-теңдік» атты психологиялық түзету-дамыту бағдарламасы енгізілді.

Бағдарламаның іске асырылу алгоритмі келесі кезеңдерден тұрды:

1. *Ақпараттық-дайындық кезеңі:* Ата-аналардан заңды түрде жазбаша келісім алу, сынып жетекшілері мен мектеп әкімшілігін зерттеу мақсаттарымен таныстыру.

2. *Бастапқы (констатациялаушы) диагностика:* Оқушылардың эмоционалдық күйін бағалау үшін халықаралық стандартталған әдістемелер қолданылды:

– Депрессия, үрей және стресс деңгейін өлшеу шкаласы (DASS-21).

– Ч.Д. Спилбергер мен Ю.Л. Ханиннің жағдайлық және тұлғалық мазасыздықты анықтау сауалнамасы.

– Эмоционалдық интеллектті бағалау (Н. Холл әдістемесі).

3. *Психологиялық интервенция:* Когнитивті-мінез-құлықтық терапия (КМТ) элементтерін қолдана отырып, 12 сабақтан тұратын тренингтер сериясы өткізілді. Сабақтар жасөспірімдердің когнитивтік бұрмалауларын (мысалы, катастрофизация, «не бәрі, не ештеңе» принципі) анықтауға, релаксациялық тыныс алу жаттығуларын үйретуге және конструктивті коупинг-стратегияларды қалыптастыруға бағытталды.

4. *Бақылау диагностикасы және мониторинг:* Бағдарлама аяқталғаннан кейін нәтижелерді қайта өлшеу және математикалық-статистикалық талдау (Стьюденттің t-критерийі) жүргізілді.

Нәтижелер және талқылау.

Эмпирикалық мәліметтерді салыстырмалы талдау көрсеткендей, КМТ және эмоционалдық интеллектті дамыту тренингтеріне негеделген психологиялық бағдарлама оқушылардың эмоционалдық күйіне оң ықпал етті.

DASS-21 шкаласы бойынша бастапқы және соңғы көрсеткіштердің динамикасы (орташа мәнмен) келесідей өзгерді:

– Үрей (Anxiety): Бағдарламаға дейін оқушылардың 42%-ында жоғары және орташа үрей деңгейі байқалса, бағдарламадан кейін бұл көрсеткіш 18%-ға дейін төмендеді.

– Стресс (Stress): Емтихандар мен сабақ үлгеріміне байланысты стресс көрсеткіші сыналушылардың басым бөлігінде қалыпты деңгейге ауысты ($p < 0.05$).

Спилбергер-Ханин әдістемесі бойынша жағдайлық мазасыздық көрсеткіші айтарлықтай төмендеді. Бұл жасөспірімдердің сыртқы стресстік факторлар туындаған кезде (мысалы, бақылау жұмыстары, жауапты сәттер) өздерінің вегетативтік және эмоционалдық реакцияларын басқара алу дағдыларын меңгергендігін дәлелдейді.

Н. Холл әдістемесі бойынша «өз эмоцияларын басқару» және «эмпатия» шкалаларында оң өсім тіркелді. Жасөспірімдер сезімдерді іште тұншықтыру немесе агрессия арқылы сыртқа шығарудың орнына, оларды вербализациялауды (сөзбен жеткізуді) үйренді. Карл Роджерстің гуманистік тұжырымдамасына сәйкес, мектеп психологы тарапынан көрсетілген қабылдау мен эмпатиялық орта оқушылардың өзіндік «Мен-концепциясының» тұрақтануына жағдай жасады.

Этикалық аспектілер мен дилеммаларды шешу:

Зерттеу барысында кәсіби этика мен құпиялылық стандарттары қатаң сақталды. Долгофф пен Лоуенбергтің (Dolgoff & Loewenberg) Этикалық принциптер экранына сүйене отырып, оқушылардың жеке мәліметтері мен тест нәтижелері тек кодталған түрде өңделді. Оқушылардың психологиялық қауіпсіздігі мен мектепке деген сенімі бірінші кезекке қойылды.

Қорытынды.

Зерттеу қорытындысы білім беру ұйымдарында жасөспірімдердің эмоционалдық тұрақтылығын жүйелі түрде қалыптастырудың маңыздылығын айқындады. Іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) нәтижелері көрсеткендей, когнитивті-мінез-құлықтық тәсілдер мен эмоционалдық интеллектті дамытуға бағытталған тренингтік жұмыстар мектеп ортасында жасөспірімдердің мазасыздық деңгейін төмендетудің және стресске төзімділігін арттырудың пәрменді құралы болып табылады.

Мектептегі психологиялық қызмет аясында тек қана диагностикамен шектелмей, белсенді психопрофилактикалық және дамытушылық жұмыстарды тұрақты жүргізу қажет. Осы зерттеу жұмысының нәтижелерін №11 Тайыр Тастандиев атындағы орта мектептің және аймақтағы өзге де білім беру ұйымдарының практикалық іс-тәжірибесіне кеңінен енгізу ұсынылады.

Қолданылған әдебиеттер

1 Выготский Л. С. (2005). Педагогическая психология. Москва: АСТ.

2 Сэловей П., Майер Дж. (2001). Эмоциональный интеллект. Санкт-Петербург: Питер.

3 Бек А. (2018). Когнитивная терапия депрессии. Санкт-Петербург: Питер.

4 Dolgoff, R., Harrington, D., & Loewenberg, F. M. (2012). Ethical Decisions for Social Work Practice. Brooks/Cole, Cengage Learning.

5 Lovibond, S.H. & Lovibond, P.F. (1995). Manual for the Depression Anxiety Stress Scales (DASS). Sydney: Psychology Foundation.

6 Мектеп психологиялық қызметінің ішкі есептері мен мониторинг қорытындылары (2024–2026 жж.). – Тараз қ.: №11 орта мектеп қоры, 2026. – 45 б.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

Гуманитарлық ғылымдар
Гуманитарные науки
Humanities

Ш.Қ. Әли, Қ.Т. Мұхамади
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ МОДЕЛЬДЕРІ МЕН КРИТЕРИЙЛЕРІ 5
Ш.Н. Сейфула
ОТ РЕАКТИВНОСТИ К ВНУТРЕННЕМУ СУВЕРЕНИТЕТУ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ АНАЛИЗ СТОИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА И МОДЕЛЕЙ КОГНИТИВНОГО АРБИТРАЖА В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА СУБЪЕКТНОСТИ 25

Әлеуметтік ғылымдар және экономика
Социальные науки и экономика
Social sciences and economics

Liu Jianxun
A SIMULATION STUDY OF STRATEGIC HUMAN RESOURCE MANAGEMENT AND STAFF DIGITAL CAPABILITIES IN HIGHER EDUCATION: A GAUSSIAN COPULA AND PLS-SEM APPROACH 38
Kang Huiming
AI-RELATED IT AGGLOMERATION AND URBAN HOUSEHOLD INCOME: A MICRO-MECHANISM TEST OF THE RESIDENT WELL-BEING DIMENSION – EVIDENCE FROM CHINA'S ARTIFICIAL INTELLIGENCE PILOT ZONES CONTEXT 51
Liu Songhe
SHORT-FORM VIDEO MARKETING AND GEN Z PURCHASE INTENTION IN NORTHEAST ASIA: THE SERIAL MEDIATING ROLES OF CONSUMER ENGAGEMENT AND TRUST 64
J. Utegenova, Xiuqin Ma
WORKFORCE ADAPTATION IN HEALTHCARE DIGITAL TRANSFORMATION: A FOCUSED LITERATURE REVIEW AND IMPLICATIONS FOR SMALL PRIVATE HEALTHCARE ORGANIZATIONS 83
Г.А. Сапарова
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКА ЖАҒДАЙЫНДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МАҚСАТЫНДАҒЫ ЖЕР УЧАСКЕЛЕРІН ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ТЕТІКТЕРІ 93

Zhao Jie
DIGITAL TECHNOLOGIES AS DRIVERS OF TECHNOLOGY INNOVATION MANAGEMENT 97

Техникалық ғылымдар және технологиялар
Технические науки и отрасль технологии
Technical sciences and technologies of the industry

M.M. Yermekov
IOT-BASED SOIL PH MONITORING FOR GEOTECHNICAL ENGINEERING: A REVIEW 105
N.S. Jubatyrov
OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF DETERMINING THE GRANULOMETRIC COMPOSITION OF SOIL USING MACHINE LEARNING METHODS 112
Ye.A. Aikenov
SELECTING THE PUBLIC ANCHORING INTERVAL FOR MEDICAL AUDIT TRAILS: A COST–DETECTION TRADE-OFF MODEL FOR HYBRID BLOCKCHAIN SYSTEMS 120
И.К. Абижанова, С.А. Абдулина, Д.Б. Буйткенов, А.Е. Кусайнов, М.Т. Қалиаскарова
ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ МОДИФИКАЦИИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА HVOF-ПОКРЫТИЯ CR_3C_2–NICR НА МЕДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ КРИСТАЛЛИЗАТОРОВ МНЛЗ 126
Д. Нұрлыханұлы, А.Б. Альмуратова
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЛАТФОРМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 138
Е.Ә. Айкенов
МЕДИЦИНАЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІҢ ТҰТАСТЫҒЫН ТЕКСЕРУ ӘДІСІ: ГИБРИДТІ БЛОКЧЕЙНДЕГІ МЕРКЛЕ ДӘЛЕЛДЕРІ МЕН ІРІКТЕМЕЛІ АУДИТ МОДЕЛІ 145
А.С. Абытова
МОДУЛЬДІК ҚҰРЫЛЫС ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ: АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ, ШЕКТЕУЛЕРІ ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ ДАМУ БАҒЫТТАРЫ 151

Педагогика және білім беру
Педагогика и образование
Field of Pedagogy and Education

A.S. Tlepova, Z.Zh. Miyatbek
BRIDGING PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY: PRIORITY AREAS FOR 21st-CENTURY EDUCATION 159

Ж.Қ. Конисбаева
ЭЛЕКТРОНДЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ОРТАЛЫҚТЫҢ ПСИХОЛОГТЫҢ КӘСІБИ ҚЫЗМЕТІНДЕГІ ТИІМДІЛІГІ 166
M.A. Kabibolla
IMPLEMENTING UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING (UDL) PRINCIPLES IN THE ENGLISH LANGUAGE CLASSROOM 170
Р.А. Анаркулова
ТӘРБИЕЛЕНУШІЛЕРДІҢ КӨШБАСШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ТОПТЫҚ ЖҰМЫСТАР АРҚЫЛЫ ДАМЫТУ 174
Н.С. Байтелиева
БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ПСИХИКАЛЫҚ САУЛЫҒЫН СҮЙЕМЕЛДЕУДЕГІ ЦИФРЛЫҚ КЕЙС-МЕНЕДЖМЕНТ ПЛАТФОРМАСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ 178
A.M. Rakhmanberdi
THE IMPACT OF DIGITAL STORYTELLING ON ESL LEARNERS' LINGUOCULTURAL COMPETENCE AND MOTIVATION 182
Ж.Т. Мукаев, Қ.Б. Заманиянова
ГЕОГРАФИЯ САБАҚТАРЫНДА ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ (ArcGIS INSTANT APPS PORTFOLIO) ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ГЕОКЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖОЛДАРЫ 192
А.Б. Сейдуалиева
ОҚУШЫ БОЙЫНДА ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ, ЖАУАПКЕРШІЛІК ПЕН ӨЗІН-ӨЗІ ДАМЫТУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ АРҚЫЛЫ ТҰЛҒАНЫ ТӘРБИЕЛЕУ 199
Ж.Т. Мукаев, М.Е. Еркінов
ГЕОГРАФИЯ САБАҚТАРЫНДА ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ОРТАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖОЛДАРЫ 204
І.Б. Болатова
САБАҚТАН КЕЙІНГІ ӨМІР: ЖАТАҚХАНАДАҒЫ ТӘРБИЕ ПРОЦЕСІН ЖҮЙЕЛЕУ МЕН БАСҚАРУДЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ЖЕТІСТІКТЕРІНЕ ӘСЕРІ 214
А.А. Өмірғали, Ж.Т. Мукаев
ГЕОГРАФИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ӨЛКЕТАНУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ: МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН БОЛАШАҒЫ 218
А.Қ. Жолдасбекова
МЕКТЕП ОРТАСЫНДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІК: KIVA БАҒДАРЛАМАСЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАР АРАСЫНДАҒЫ БУЛЛИНГТІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫ ТӨМЕНДЕТУ ЖОЛДАРЫ 223
А.Б. Мусанова, Б.А. Аринова
ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ӘЛЕУМЕТТІК ТӘРБИЕСІН ДАМЫТУДАҒЫ ӘЛЕУМЕТТІК-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ 227

М.Д. Турабаева, Ұ.Ш. Билəл
ЖАТАҚХАНА – ОҚУШЫНЫҢ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭМОЦИОНАЛДЫҚ ДАМУ КЕҢІСТІГІ 234
А.В. Евдокина, З.К. Чункурова, А.К. Правдивцева
РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ 239
Ш.К. Дилдабекова
БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА «KiVa» БАҒДАРЛАМАСЫ АРҚЫЛЫ ЖАСӨСПІРІМДЕР АРАСЫНДАҒЫ БУЛЛИНГТІҢ АЛДЫН АЛУДАҒЫ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІ 245
А.С. Казбекова
БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ЭМОЦИОНАЛДЫҚ БҰЗЫЛУЛАРЫН ТҮЗЕТУДЕГІ КОГНИТИВТІ-МІНЕЗ-ҚҰЛЫҚТЫҚ ТЕРАПИЯНЫҢ ТИІМДІЛІГІ: САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ 249
А.Д. Бикозиева
БІЛІМ БЕРУ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ЭМОЦИОНАЛДЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ 253

Scientific publication
proceedings of the international scientific conference
«Priority Directions for the Development of Science and Education»
5–6 October 2026
Almaty, Kazakhstan

Responsible editor – A. Amangeldiyev

ISBN 978-601-08-6580-8

Signed to the press on 10.10.2026
Circulation of 50 copies. 60X90/8 format
Offset paper font «Times New Roman»
Order No.16012

Published by the printing house of the scientific portal Kazconf.com.
Uly Dala avenue 38/494, Astana city, Republic of Kazakhstan, 010000
Phone: +77074929322; e-mail: info@kazconf.com

Ескертпелер үшін