



**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯЛАР: ЖАҒАЛЫҚТАР,
МӘСЕЛЕЛЕР МЕН ЖЕТІСТІКТЕР»**

халықаралық ғылыми конференцияның
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ
25-26 мамыр 2026

PROCEEDINGS
of the international scientific conference
**«SCIENCE AND INNOVATION: NEWS, PROBLEMS
AND ACHIEVEMENTS»**
25-26 May 2026

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
международной научной конференции
**«НАУКА И ИННОВАЦИИ: НОВОСТИ, ПРОБЛЕМЫ И
ДОСТИЖЕНИЯ»**
25-26 май 2026

Астана, 2026

ӘОЖ 001
КБЖ 72
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 және инновациялар: жаңалықтар, мәселелер мен жетістіктер: халықаралық ғылыми конф. мат. = Наука и инновации: новости, проблемы и достижения: Сб. материалов межд. науч. конф. = Proceedings international scientific conference: Science and innovation: news, problems and achievements. – Астана: Kazconf.com ҒЫЛЫМ порталы, 2026. – 271 б. – қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-12-9173-6

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
КБЖ 72

ISBN 978-601-12-9173-6



ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ
HUMANITIES

ГРНТИ 16.31.41

ПРОБЛЕМЫ ВАРИАТИВНОСТИ В ПЕРЕВОДЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Г.Ф. Азиева

Докторант, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы

В статье рассматриваются проблемы перевода и вариативности лингвистической терминологии в современном научном дискурсе. Особое внимание уделяется особенностям перевода научных и технических терминов, вопросам межъязыковой эквивалентности и современным тенденциям развития терминологии. На основе анализа отечественных и зарубежных исследований выявлены основные причины вариативности терминов и трудности их перевода в разных языках.

Ключевые слова: лингвистическая терминология, вариативность, научный дискурс, терминоведение, переводоведение.

Сегодня терминология играет важную роль в научной коммуникации. Именно с помощью терминов ученые и специалисты передают профессиональные знания, обмениваются научной информацией и формируют единую систему понятий. Однако в условиях активного международного сотрудничества проблема перевода терминов становится особенно актуальной. Один и тот же термин может иметь несколько вариантов перевода, а некоторые понятия вовсе не обладают точными эквивалентами в другом языке.

В последние годы интерес к вопросам терминологии значительно возрос. Это связано не только с развитием науки и технологий, но и с расширением международного научного пространства. Особенно заметно влияние английского языка, который стал основным языком современной науки. Многие термины заимствуются без перевода или адаптируются к нормам национальных языков. В результате возникают проблемы унификации и стандартизации терминологических систем.

Терминоведение как научная дисциплина занимается изучением терминов, их структуры, функций и способов употребления [1]. По мнению В.М. Лейчика, термин представляет собой специальную языковую единицу, связанную с определенной областью знания [1]. А.В. Суперанская и другие исследователи подчеркивают, что терминология является не только языковым,

но и когнитивным явлением, поскольку отражает процесс формирования научного знания [2].

Развитие международной науки стало одной из главных причин роста интереса к терминологии. Сегодня исследователи постоянно работают с иностранными статьями, участвуют в международных конференциях и используют англоязычные источники. Из-за этого проблема точного перевода терминов стала не просто теоретическим вопросом, а частью повседневной научной практики.

Современные ученые отмечают, что термин не всегда может быть абсолютно однозначным. Р. Теммерман указывает, что значение терминов часто зависит от контекста и профессиональной среды [3]. Именно поэтому в научной литературе нередко встречается вариативность терминологии. Причины появления вариативности могут быть разными. Ж. Фрейша связывает это явление с влиянием различных научных школ, историческим развитием языка и межъязыковыми контактами [4]. Кроме того, на формирование терминологии влияет культурная и национальная специфика. В результате один и тот же термин может использоваться в нескольких вариантах, что усложняет научную коммуникацию.

Проблема вариативности особенно заметна в переводоведении. Григорьева Г.Е. и Щербакова А.С. отмечают, что при переводе экономических терминов возникают разные переводческие эквиваленты в зависимости от контекста и языка перевода [5]. Аналогичную точку зрения высказывает Лапшинова-Кольтунски Е., подчеркивая, что переводческие решения зависят от жанра текста и коммуникативной ситуации [6].

В казахстанской научной среде вопросам унификации терминологии уделяется особое внимание. А.Х. Азаматова подчеркивает необходимость создания единой терминологической системы для обеспечения эффективной научной коммуникации [7]. Курманбаева Т.С. также отмечает, что развитие научной терминологии тесно связано с языковой политикой государства и социальными процессами [8].

Особенно интересной представляется ситуация с переводом терминов на казахский язык. Многие международные понятия пришли через русский язык, и поэтому иногда возникают сложности с передачей их первоначального значения. Это показывает, насколько тесно терминология связана не только с языком, но и с историей научного развития страны.

Одной из наиболее сложных областей переводческой деятельности является перевод лингвистической терминологии. Главная трудность заключается в необходимости максимально точно передать научное понятие средствами другого языка. В.Н. Комиссаров считает, что эквивалентность перевода достигается путем выбора наиболее подходящего соответствия, сохраняющего содержание исходного термина [9]. Л.С. Бархударов подчеркивает, что при переводе необходимо учитывать не только языковые, но и культурные особенности [10].

Д.С. Золотухин, анализируя французскую и русскую терминологию, приходит к выводу, что переводчик часто вынужден использовать калькирование, описательный перевод или заимствование [11]. Фененко Н.А. также отмечает, что различия национальных научных школ приводят к расхождениям в терминологических системах [12].

На практике перевод терминов действительно оказывается гораздо сложнее, чем может показаться. Иногда буквальный перевод делает термин непонятным для специалистов, а слишком свободная адаптация может изменить его научное значение.

Поэтому переводчику важно не только знать язык, но и понимать саму научную сферу.

Ниже в таблице 1 представлены распространенные способы перевода терминов.

Таблица 1. Основные способы перевода терминов.

Способ перевода	Пример	Особенность
Калькирование	language contact → языковой контакт	Сохраняется структура термина
Транслитерация	corpus → корпус	Передается графическая форма
Транскрипция	briefing → брифинг	Передается звучание
Описательный перевод	speech community → языковое сообщество	Используется при отсутствии эквивалента
Заимствование	software, online	Термин используется без перевода

Представленные примеры показывают, что выбор способа перевода зависит от особенностей термина, степени его распространенности и научного контекста. На практике переводчики нередко комбинируют несколько способов для достижения наиболее точной передачи значения.

Особый интерес представляет перевод терминов на казахский язык. Жумабекова А.К. выделяет прямой и опосредованный способы перевода лингвистических терминов [13]. По мнению исследователя, перевод через русский язык может приводить к потере точности и искажению первоначального значения термина.

Не менее сложным является перевод технической и научной терминологии. Жусупова А.У. и Казыбек Г.К. отмечают, что при переводе технических текстов переводчики сталкиваются с многозначностью терминов, отсутствием эквивалентов и различиями национальных терминологических стандартов [14]. Кроме того, большое влияние оказывает английский язык, который становится основным источником международной научной терминологии. Английский язык занимает ведущую позицию в мировой науке, поэтому многие термины быстро распространяются в других языках. Однако при этом важно сохранять баланс между международной терминологией и национальными языковыми нормами.

Проблема межъязыковой эквивалентности остается одной из центральных в переводоведении. Г. Тури отмечает, что абсолютная эквивалентность между языками практически невозможна, поскольку каждый язык отражает собственную картину мира [15]. Именно поэтому перевод терминов требует не только знания языка, но и понимания научной системы, в рамках которой функционирует термин.

Современное развитие науки и цифровых технологий оказывает значительное влияние на терминологию. Сегодня активно создаются электронные словари, терминологические базы и системы автоматизированного перевода. Вместе с тем проблема точности перевода терминов остается актуальной, поскольку автоматические системы не всегда способны учитывать контекст и профессиональные особенности текста.

Таким образом, терминология представляет собой динамичную систему, которая постоянно развивается под влиянием науки, технологий и международной коммуникации. Вопросы перевода, вариативности и унификации терминов остаются важными направлениями современных исследований в области лингвистики и переводоведения.

Заключение.

Проведенный анализ научной литературы показывает, что проблемы перевода и вариативности терминологии занимают важное место в современной науке. Термины являются основой профессиональной коммуникации, поэтому их точность и единообразие имеют особое значение.

Исследования отечественных и зарубежных авторов подтверждают, что вариативность терминов возникает под влиянием языковых, культурных и социальных факторов [4; 7]. Особенно сложным остается перевод лингвистической и технической терминологии, поскольку многие термины не имеют прямых эквивалентов в других языках.

В условиях глобализации возрастает необходимость унификации терминологических систем и разработки единых принципов перевода. Для казахского языка это имеет особое значение, поскольку национальная научная терминология продолжает активно развиваться.

Можно сделать вывод, что эффективный перевод терминов требует не только высокого уровня владения языком, но и глубокого понимания научного контекста. Именно поэтому вопросы терминологии и межъязыковой эквивалентности остаются перспективным направлением дальнейших исследований.

Литература

- 1 Лейчик В.М. Терминоведение: предмет, методы, структура. М.: Либроком, 2012.
- 2 Суперанская А.В., Подольская Н.В., Васильева Н.В. Общая терминология: вопросы теории. М.: Наука, 1989.

- 3 Temmerman R. Towards New Ways of Terminology Description. Amsterdam: John Benjamins, 2000.
- 4 Freixa J. Causes of Denominative Variation in Terminology // Terminology. 2006. Vol. 12. No. 1. P. 51–77.
- 5 Григорьева Г.Е., Щербакова А.С. Вариативность перевода экономических терминов с русского языка на английский и немецкий языки // Проблемы романо-германской филологии. 2020. Вып. 16. С. 57–63.
- 6 Lapshinova-Koltunski E. Variation in Translation: Evidence from Corpora // New Directions in Corpus-Based Translation Studies. Berlin: Language Science Press, 2015. P. 93–114.
- 7 Азаматова А.Х. Унификация лингвистической терминологии: понятие и значение. Алматы: КазНУ им. аль-Фараби.
- 8 Курманбаева Т.С. Лингвистические и социальные аспекты исследования и изучения научной терминологии // Вестник КазНУ. Серия филологическая. 2015. № 2 (154). С. 402–407.
- 9 Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты). М.: Высшая школа, 1990.
- 10 Бархударов Л.С. Язык и перевод. М.: Международные отношения, 1975.
- 11 Золотухин Д.С. Проблема перевода лингвистического термина на материале французского и русского языков // Полилингвильность и транскультурные практики. 2025. Т. 22. № 2. С. 419–438.
- 12 Фененко Н.А. Французская и русская переводоведческая терминология: сопоставительный аспект // Вестник ВГУ. 2022. № 2. С. 35–41.
- 13 Жумабекова А.К. Перевод терминов лингвистики с английского на казахский язык: прямой и опосредованный // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 2024. Т. 17. № 8. С. 1477–1493.
- 14 Жусупова А.У., Казыбек Г.К. Особенности перевода технических текстов: проблемы и стратегии // Вестник КазНУ. Серия филологическая. 2025. № 4 (200). С. 290–301.
- 15 Toury G. Descriptive Translation Studies and Beyond. Amsterdam: John Benjamins, 1995.

**ӘЛЕУМЕТТІК ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ
ЭКОНОМИКА**

СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ И ЭКОНОМИКА

SOCIAL SCIENCES AND ECONOMICS

ҒТАМР 19.61.91

МЕДИАКОНВЕРГЕНЦИЯ ДӘУІРІНДЕГІ ТЕЛЕВИЗИЯНЫҢ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ

У.С. Қыдыр

Магистрант, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана қ.

Бүгінгі таңда медиа жүйелерді белсенді түрде өзгертетін ең маңызды процесс, олардың «цифрлануы» болуда. Бұл термин журналистердің, медиа кәсіпорындардың, медиа саланың шығармашылық қызметін құру саласында да, бұқаралық ақпарат құралдарының мазмұнын тарату және сақтау саласында да, олардың өмір сүруінде де «сандық форматқа» толық аударуды білдіреді. Көптеген авторлар үшін бұл терминнің нақты анықтамасы жоқ екені рас, бірақ цифрлық технологияларды медиа жүйелердің тәжірибесіне енгізу жан-жақты екені анық. Оның медиа жүйелердің кәсібі мен табиғатына әсері медиа индустрияда да, мүмкін қоғамда да түбегейлі өзгерістерге әкеледі.

Түйін сөздер: медиаконвергенция, цифрлық революция, телевизия трансформациясы, мультимедиалық журналистика, аудиториялық қатысу.

Бүгінгі таңда бұқаралық ақпарат құралдарының сандық пішінге ауысуы дәстүрлі баспасөзді өзгертеді, радионы бейімдейді, музыка индустриясын қалпына келтіреді, жарнаманы өзгертеді, виртуалды шындық, онлайн медиа немесе әлеуметтік желілер секілді медиа жүйелердің барлық сегменттеріне әсер етеді. Әзірге теледидар өзінің конфигурациясын ең тұрақты түрде сақтайтын сияқты, әсіресе 1970-1980 жылдардан бастап ол кабельдік және спутниктік салаларда басталған цифрландыруға тап болды. Теледидар өзінің дамуындағы ең түбегейлі бұрылыстардың біріне жақындағаны бәріне әлі анық емес. Ресми түрде бұл АҚШ пен Батыс Еуропаның дамыған елдерінде орын алған санға көшуді білдіреді. Алайда, әлдеқайда маңызды өзгерістер кең жолақты интернеттің телекөрсетімдердің үйлеріне кеңінен енуіне, телекөрсетімдердің жаңа формаларының қалыптасуына, әсіресе жастар аудиториясы арасында бейне контент өндіру нарығының белсенді дамуына әкеледі. Сондықтан қазіргі заманғы медиа жүйелерге қатысты ең көп талқыланатын процестердің бірін – медиа зерттеулерде қалыптасқан мектептерге сүйене отырып, теледидардың әр түрлі көзқарастардан цифрға ауысуын қарастыру өзекті болып көрінеді [1, 22]. XXI ғасырдың басында ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы медиа саласындағы түбегейлі өзгерістерге, яғни медиаконвергенция процесіне алып келді. Отандық ғалым, профессор К. Қамзиннің пайымдауынша, қазіргі

қазақстандық журналистика конвергенция жағдайында жаңа сапалық деңгейге көшуде. Ол медиа-холдингтердің құрылымындағы өзгерістерді айта келе, дәстүрлі басылымдар мен телеарналардың интернет-ресурстармен бірігуі заңды құбылыс екенін атап көрсетеді [2]. Бұл трансформация әсіресе телевизия саласында айқын байқалады. Неліктен теледидарға цифрлық революция жағдайында ерекше назар аудару керек деген сұрақ кем дегенде екі себепке байланысты туындамайды. Біріншіден, теледидар-әлемдегі ең көп таралған медиа. Бүгінгі күні біз теледидардағы дәстүрлі «күштер тепе-теңдігінің» күрт өзгеруіне әлі куә болмасақ та, өткен жылдардағы тәжірибе технологиялық парадигманың өзгеруінен туындағанын көреміз. Қазірдің өзінде теледидар индустриясындағы прогресс айқын және маңызды нәтижеге әкелді. Көрсеткіштерге теледидар сигналын жеткізудің бірнеше тәсілдерінің арқасында бүгінде дәстүрлі хабар таратушылардың үстемдігімен біртұтас телевизиялық ландшафтты сақтау туралы айту мүмкін емес. Жеткізу әдістерінің әртүрлілігі бірыңғай теледидар индустриясының фрагментациясын алдын ала анықтады, оның ішінде жеке сегменттер – эфирлік, кабельдік, спутниктік, интернет-телевизия болып бөлінді.

Телевизияның трансформациялануы бірнеше бағытта жүріп жатыр:

Технологиялық деңгей: Эфирлік хабар таратудан ОТТ (Over-the-Top) және VOD (Video on Demand) платформаларына көшу. Бұл туралы зерттеуші Н. Омашев өз еңбектерінде қазақ телевизиясының халықаралық стандарттарға бейімделуі мен ақпараттық кеңістіктің жаһандануы мәселелерін терең қозғайды [3].

Мазмұндық (контенттік) деңгей: Телевизиялық өнім енді тек экранмен шектелмейді. Ол мультимедиялық сипат алып, мәтін, аудио, видео және интерактивті элементтердің жиынтығына айналды. Ғалым Қ. Олжай атап өткендей, қазіргі тележурналистикада «бейнемен қатар, желілік коммуникацияның рөлі артты», бұл телеарналарды өз контентін әлеуметтік желілерге бейімдеуге итермелейді [4].

Аудиториялық трансформация: Көрсеткіштерге пассивті қабылдаушыдан белсенді қатысушыға айналды. Мұны медиазерттеуші Г. Сұлтанбаева «цифрлық қатысу» концепциясы аясында түсіндіреді. Оның пікірінше, жаңа медиа жағдайында аудитория контенттің таралуына ғана емес, оның жасалуына да тікелей әсер етеді [5].

Медиаконвергенция телевизияны тек ақпарат тарату құралы емес, экожүйе ретінде қарастыруды талап етеді. Бұл ретте «Түркістан» телеарнасы сияқты жаңа медиалық құрылымдар үшін конвергенция – өміршендік шарты. Дәстүрлі эфир мен цифрлық кеңістіктің (YouTube, Instagram, Telegram) синтезі телевизиялық контенттің қолжетімділігін арттырып, оның «вирустық» таралуына жол ашады. Сондай-ақ, ресейлік медиазерттеуші Е. Вартанова конвергенцияны «медиаиндустрияның қайта құрылуы» деп сипаттай отырып, бұл процестің экономикалық тиімділігін алға тартады [1]. Қазақ тілді контент үшін бұл – жаңа нарықтарға шығудың және жарнамалық модельдерді әртараптандырудың бірегей мүмкіндігі.

Қазіргі таңда телевизия тек хабар тарату құралы емес, ол күрделі технологиялық және әлеуметтік-мәдени трансформацияны бастан кешіріп отырған мультимедиалық институт. Бұл процестің теориялық бастауында канадалық философ Маршалл Маклюэннің «Медиа – бұл хабарлама» (The medium is the message) атты атақты тұжырымдамасы тұр. Маклюэн технологияның өзі мазмұннан кем түспейтін хабарлама екенін, ол адамзаттың қабылдау жүйесін өзгертетінін болжаған. Бүгінгі цифрлық телевизия Маклюэн айтқан «жаһандық ауыл» (global village) идеясын іс жүзінде жүзеге асырып, ақпараттық кедергілерді жойды. Медиаконвергенция феноменін зерттеуде М. Маклюэннің технологиялық детерминизм теориясы іргелі рөл атқарады. Ол коммуникация құралдарының өзгеруі қоғамдық сананың трансформациясына әкелетінін дәлелдеді [6]. Бұл идеяны қазақстандық медиа кеңістікке бейімдеген Отандық тележурналистика ғылымының негізін салушы М. Барманқұлов телевизияның болашағын оның көпфункционалдылығынан (синтездік сипатынан) көрді [7, 24]. Ғалым Марат Барманқұлов телевизияның болашағын «бейнелеу өнері мен ақпараттың синтезі» ретінде қарастырған. Оның «Телевизия: бизнес әлде билік?» атты еңбектеріндегі пайымдаулары бүгінгі конвергенция процесімен үндес. Барманқұлов телевизияның интерактивті сипатын ерте болжап, экран мен көрермен арасындағы тікелей байланыстың маңыздылығын атап өткен. Профессор Сауытбек Әбдірахманов пен Сағымбай Қозыбаевтың мектебінен бастау алатын қазіргі зерттеушілер, атап айтқанда С. Барлыбаева, телевизияның ақпараттық қоғамдағы ролін жаһандану тұрғысынан талдайды. С. Барлыбаеваның еңбектерінде цифрлық теңсіздікті жою және қазақстандық медиа-нарықтың халықаралық ақпараттық ағынға интеграциялануы басты орында. Ол телевизияның трансформациясын техникалық прогреспен ғана емес, аудиторияның ақпараттық қажеттілігінің өзгеруімен байланыстырады. Қазіргі кезеңдегі телевизияның цифрлық ортаға көшуін С. Барлыбаева жаһандық ақпараттық ағындардың ұлттық медиа жүйелерге әсері тұрғысынан қарастырады [8, 82]. Ал конвергентті редакцияларды басқару мен медиа-нарықтағы жаңа стратегиялар мәселесі К.Мысаева [9] мен Н. Шыңғысованың [10] еңбектерінде маркетингтік және менеджменттік тұрғыдан терең талданған. Отандық зерттеушілер жаңа медианың әлеуметтік институт ретіндегі қалыптасуын қарастырады. Г.Ибраеваның еңбектерінде телевизияның қоғамдық пікірді қалыптастырудағы манипулятивті және ағартушылық функцияларының конвергентті ортадағы өзгерісі талданады. Ал Шындалиева медиаконвергенцияны журналистің кәсіби құзыреттілігінің трансформациясы (эмбебап журналистика) тұрғысынан зерттейді. Г. Ибраеваның пайымдауына, цифрлық трансформация жағдайында журналистиканың әлеуметтік жауапкершілігі мен функциялары жаңа мазмұнға ие болады [11]. Бұл тұжырымдарды М. Шындалиева [12] БАҚ жүйесінің құрылымдық өзгеруі ретінде сипаттап, мультимедиалық контенттің басымдығын негіздейді.

Н. Мысаева телевизия контентінің жанрлық құрылымының өзгеруін, әсіресе ақпараттық-сараптамалық бағдарламалардың сторителлинг форматына

ауысуын негіздейді. Н.Т. Шыңғысова медиа-менеджмент және PR тұрғысынан телевизиялық имиджді цифрлық кеңістікте қалыптастыру мәселелерін көтереді. Оның тұжырымдамасы «Түркістан» сияқты жаңа арналардың брендині ілгерілетуде маңызды әдіснамалық негіз болады. Ұ.М. Есенбекова қазақ тілді телевизияның тілдік және мазмұндық ерекшеліктерін, ұлттық құндылықтардың цифрлық форматтағы көрінісін зерттей отырып, контенттің бәсекеге қабілеттілігін арттыру жолдарын ұсынады. Посткеңестік медиа-теорияда А. Качкаева мен А. Калмыковтың еңбектері конвергенцияны жүйелі сипаттауға мүмкіндік береді. А. Качкаева телевизияның «экранизациялану» процесін, яғни контенттің смартфоннан бастап үлкен панельдерге дейін бейімделуін зерттесе [13], А. Калмыков интерактивті гипермәтіндік ортаның телевизиялық сюжет құрылымына әсерін талдайды [14].

Телевизия индустриясын цифрландыруды сандық революцияның (digital revolution) өлшемдерінің бірі деп санауға болады, ол телевизия индустриясында цифрлық хабар таратуды дамытудан емес, сандық медиадан теледидар бағдарламаларын көру, интернет арқылы хабар таратушыларға қол жеткізу мүмкіндігінен басталды. Әлемнің барлық дерлік елдерінде телевизияның цифрға ауысуы, әрине, бұқаралық ақпарат құралдарындағы цифрлық революцияның негізгі бағыты болып қалыптасуда. Тұтынушы үшін цифрлық революция бұқаралық ақпарат құралдарының барлық жерде бар екенін білдіреді: теледидар, компьютер, ұялы телефон, сымсыз планшеттер – олардың барлығы медиа, соның ішінде телевизия мазмұнына айналды. Мүмкін, бірнеше жылдан кейін «телевизиялық мазмұн» ұғымы жоғалып, тек «(сандық) медиа мазмұн» ұғымы қалатын болар. Цифрлық революцияның мұндай дамуы қоғам үшін де, экономика үшін де, бұқаралық ақпарат құралдарының өздері үшін де көрінетін салдарға әкелетіні анық. Телевизияға қоғамды интеграциялау, мемлекет ішінде немесе жергілікті қоғамдастықтар деңгейінде азаматтардың біртұтастығын қалыптастыру, тіпті сайлаушыларды/тұтынушыларды жұмылдыру бойынша ерекше функциялар тән болғандықтан, хабар таратудың жаңа технологияларына көшу әлеуметтік жүйеде де, қоғамдық құрылымдарда да елеулі салдарға әкелетіні анық. Бұл бұқаралық ақпарат құралдары мен олардың технологияларының қоғамға әсері туралы теориялық сұрақ туғызатыны сөзсіз. М. Барманқұлов телевизияның келешегін техника мен өнердің ұштасуынан көрген болса [7], бүгінгі зерттеуші С. Барлыбаева бұл процесті ақпараттық қоғамның жаһандық тренді ретінде сипаттайды [8]. Ал М. Маклюэннің пікірінше, кез келген жаңа медиа түрі адамзаттың коммуникациялық мүмкіндігін кеңейтетін «сыртқы мүшесі» іспеттес [6]. Медиа жүйелерден тыс, ең алдымен телекоммуникация индустриясында пайда болған «цифрлық революция» идеясы 1980 жылдардың басынан бастап медиа зерттеушілердің назарын аударды. Оның басты идеологы, әрине, М. Маклюэн, ол осы БАҚ-тың құрылуымен медианың дамуындағы сапалы жаңа кезеңнің басталуын байланыстырды.

Медиаконвергенция процесінің нәтижесіндегі телевизияның ең басты трансформациялық ерекшелігі – оның дәстүрлі «сызықтық» модельден (linear

broadcasting) «сызықтық емес» (non-linear) цифрлық экожүйеге толықтай ауысуын айтамыз. Егер классикалық кезеңде телевизия уақыт пен кеңістікке тәуелді болып, көрерменді нақты эфир кестесіне байлап келсе, қазіргі таңда бұл шекаралар жойылды. С. Барлыбаева мен М. Барманқұловтың еңбектерінде болжанғандай, телевизиялық мазмұн «кез келген уақытта, кез келген жерде және кез келген құрылғыда» (Anytime, Anywhere, Any device) қолжетімді болу принципіне көшті. Бұл трансформация телевизияны тек хабар таратушы құрал емес, мультимедиялық контенттің агрегаторына айналдырды. Осы орайда, телевизиялық өнімнің Smart TV, OTT-платформалар және мобильді қосымшалар арқылы таралуы көрерменге мазмұнды өз еркімен таңдауға, оны кідіртуге немесе қайта көруге мүмкіндік беріп, аудиторияның ақпаратты тұтыну психологиясын түбегейлі өзгертті.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Вартанова Е.Л. Цифровое телевидение и трансформация медиасистем. О необходимости междисциплинарных подходов к изучению современного ТВ. Вестник Московского университета, Серия 10. Журналистика. 2011. №4. 6-26.
- 2 Қамзин К. Публицистика жанрларының эволюциясы: оқу құралы. – Алматы «Қазақ университеті», 2015. – 426 б.
- 3 Омашев Н.О. Ақпараттық әлем: теория мен тәжірибе. – Алматы, 2011.
- 4 Олжай Қ. Теледидар: Ертеңі мен бүгінгі. – Астана, 2018.
- 5 Сұлтанбаева Г.С. Жаңа медиа және қоғамдық коммуникациялар: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2017.
- 6 Маклюэн М. Понимание медиа: Внешние расширения человека. – М.: Кучково поле, 2007. (Түпнұсқа: *Understanding Media*, 1964).
- 7 Барманқұлов М.К. Телевизия: бизнес әлде билік? – Алматы: Қазақ университеті, 2007. – 156 б.
- 8 Барлыбаева С.Х. Телевизионная журналистика: учеб. пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 194 с.
- 9 Мысаева К.Н. Қазіргі медиа-менеджмент: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2017.
- 10 Шыңғысова Н.Т. Жұртшылықпен байланыс (PR): теориясы мен практикасы. – Алматы: Қазақ университеті, 2015.
- 11 Ибраева Г.Ж. Журналистика Казахстана: в поисках стратегии развития. – Алматы, 2010.
- 12 Шындалиева М.Б. Қазіргі БАҚ жүйесі: Оқу құралы. – Астана: ЕҰУ, 2012.
- 13 Качкаева А.Г. Журналистика и конвергенция: почему и как традиционные СМИ превращаются в мультимедийные. – М.: Аспект Пресс, 2010.
- 14 Калмыков А.А. Интерактивная гипертекстовая журналистика в контексте конвергенции СМИ. – М.: МГУ, 2009.

SRSTI 06.73.35

FORECASTING HIGH-FREQUENCY CRYPTOCURRENCY VOLATILITY USING TEMPORAL FUSION TRANSFORMERS: AN APPLICATION TO BTC/USDT

Che Jiahua

Student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

This study introduces a predictive framework utilizing the Temporal Fusion Transformer (TFT) to forecast the high frequency realized volatility of the BTC/USDT trading pair. Addressing the limitations of traditional econometric tools and standard neural networks, the TFT effectively captures both immediate market shocks and long-term dependencies while maintaining interpretability. Utilizing fractional differentiation and an asymmetric QLIKE objective function, empirical results demonstrate that the TFT significantly outperforms baseline models, offering transparent, institutional-grade risk assessment capabilities.

Keywords: Cryptocurrency, Volatility forecasting, Temporal Fusion Transformer, High-frequency trading, Machine learning.

Digital asset markets operate continuously without daily market closures, generating intricate microstructure patterns and pronounced price fluctuations. In the era of Industry 4.0 and the digitalization of financial platforms, anticipating the variance of primary trading pairs like BTC/USDT remains a formidable task for risk managers and quantitative analysts. While conventional econometric tools, such as the Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH) frameworks, offer elegant mathematical foundations, their reliance on linear conditional variance and Gaussian assumptions frequently falls short when confronted with the leptokurtic (fat-tailed) distributions typical of crypto assets. Consequently, modern financial engineering has increasingly adopted advanced machine learning algorithms. This research introduces a predictive framework utilizing the Temporal Fusion Transformer (TFT) to project the high frequency realized volatility of Bitcoin. By doing so, we aim to resolve the lack of transparency inherent in traditional neural networks while accurately modeling both immediate market shocks and prolonged historical dependencies, thereby contributing to sustainable economic transformation.

Literature review.

The academic progression of variance modeling transitioned from parametric statistical methods to data-driven algorithms. Early foundations were laid by autoregressive conditional heteroskedasticity models [1], which effectively mapped volatility clustering but lacked the capacity to digest multidimensional, non-linear market signals. Subsequent advancements, such as the HAR-RV model [2], improved high-frequency forecasting by acknowledging the distinct operational horizons of various market participants.

Recently, recurrent neural networks, particularly LSTMs, have become prominent due to their sequential memory capabilities. Nevertheless, standard LSTMs struggle with error propagation during multi-step predictions and offer limited interpretational value. To bridge this gap, Lim et al. developed the Temporal Fusion Transformer as an attention-driven architecture specifically optimized for multi-horizon scenarios [3]. Recent empirical evidence suggests that incorporating attention mechanisms with granular market data and advanced feature engineering [4] yields superior predictive reliability in turbulent financial environments.

Research methodology.

This study constructs a robust data pipeline and prediction mechanism centered on the TFT architecture. Initially, the target variable—Realized Volatility (RV)—is synthesized to minimize micro-structural noise such as bid-ask bounce. We extract 1-minute historical OHLCV records for the BTCUSDT pair, calculate logarithmic returns, and aggregate their squared values over resampled 5-minute intervals to formulate an unbiased variance proxy.

To maintain the temporal memory of the dataset while fulfilling the stationarity requirements of neural networks, fractional differentiation is applied to the time series. By calibrating the fractional differencing parameter via Augmented Dickey-Fuller diagnostics, the series achieves stationarity without entirely erasing its long-term historical trajectory.

The predictive inputs comprise a multidimensional matrix: unknown time-varying indicators (e.g., momentum oscillators, perpetual funding rates, and on-chain profitability metrics), known time-varying features (such as daily and weekly cyclicity), and static covariates. Within the network, Variable Selection Networks (VSN) isolate high-value signals, while Multi-head Attention layers map long-range temporal connections. Crucially, to accommodate the asymmetric risk profile of financial markets—where underpredicting risk is catastrophic—the model is trained using a Quasi-Likelihood (QLIKE) objective function [5] instead of symmetric error metrics like Mean Squared Error.

Results and discussion.

To strictly avoid look-ahead bias and account for structural regime shifts in crypto markets, the evaluation employed a forward-rolling window cross-validation strategy. Comparative analysis against the benchmark GARCH (1,1) model and conventional LSTM architectures revealed the TFT framework's absolute superiority. Evaluated through the QLIKE loss perspective, the proposed transformer architecture demonstrated a remarkably lower forecasting error. The statistical validity of these

improvements was corroborated by Diebold-Mariano testing, which confidently rejected the null hypothesis of equivalent predictive performance at the standard 5% threshold.

Beyond raw predictive accuracy, the TFT's built-in explanatory modules decoded the driving forces behind BTCUSDT variance. Analysis of the VSN attention weights indicated that on-chain metrics and derivative funding rates were primary contributors to anticipating volatility expansions, whereas raw historical price levels offered negligible predictive insight. Furthermore, integrating these probabilistic volatility projections into a simulated high-frequency market-making environment led to optimized inventory management, showcasing enhanced Sharpe ratios and substantially mitigated drawdown risks during periods of acute market distress.

Conclusion.

This study successfully adapts the Temporal Fusion Transformer for the complex task of predicting high-frequency cryptocurrency variance. By merging fractional differentiation for optimal feature engineering with an asymmetric QLIKE optimization target, the developed system significantly outpaces conventional econometric and baseline deep learning models. More importantly, it provides the transparent attribution necessary for institutional-grade risk assessment. These outcomes directly support the digital and sustainable economic transformation themes of the "Farabi Aleml" conference. Subsequent investigations will aim to broaden this methodology by integrating Graph Neural Networks to analyze volatility transmission across interconnected digital asset ecosystems.

References

- 1 Bollerslev, T. "Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity." *Journal of Econometrics*, vol. 31, no. 3, 1986, pp. 307-327.
- 2 Corsi, F. "A Simple Approximate Long-Memory Model of Realized Volatility." *Journal of Financial Econometrics*, vol. 7, no. 2, 2009, pp. 174-196.
- 3 Lim, B., et al. "Temporal Fusion Transformers for interpretable multi-horizon time series forecasting." *International Journal of Forecasting*, vol. 37, no. 4, 2021, pp. 1748-1764.
- 4 Lopez de Prado, M. *Advances in Financial Machine Learning*. John Wiley & Sons, 2018.
- 5 Patton, A.J. "Volatility forecast comparison using imperfect volatility proxies." *Journal of Econometrics*, vol. 160, no. 1, 2011, pp. 246-256.

SRSTI 06.71.07

NAVIGATING CONSUMER PREFERENCES IN ONLINE COMMERCE: STRATEGIC ADAPTATIONS FOR CROSS- BORDER RETAILERS IN CENTRAL ASIA AND RUSSIA

Zhao Zilong

Student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

This study analyzes consumer preferences in the rapidly expanding e-commerce markets of Russia and Central Asia to provide strategic adaptations for cross-border retailers. Driven by geopolitical shifts and digital adoption, the region exhibits unique characteristics, including high price sensitivity, reliance on Chinese imports, fragmented payment systems (e.g., MIR cards), and the critical role of logistics. To succeed, retailers must establish omnichannel presences, diversify platforms, integrate local payments, and adapt to EAEU customs regulations and emerging AI-driven commerce.

Keywords: Cross-border e-commerce, Consumer behavior, Russia market, Central Asia, Digital retail, Platform strategy, Payment systems.

The e-commerce landscape in Russia and Central Asia is undergoing rapid transformation, presenting both unprecedented opportunities and complex challenges for cross-border retailers. In 2025, the Russian e-commerce market reached 14.9 trillion rubles in sales, representing 11.8% growth year-over-year, with projections suggesting continued expansion toward 1420 billion USD by 2033. The Central Asian markets, particularly Kazakhstan, Uzbekistan, and Kyrgyzstan, are emerging as significant growth frontiers, driven by increasing internet penetration, digital payment adoption, and strong demand for imported consumer goods [1].

Several factors distinguish this region from other emerging e-commerce markets. First, geopolitical shifts following Western sanctions have fundamentally altered trade patterns, creating what analysts describe as “structural replacement opportunities” for Chinese and other non-Western suppliers. Second, the dominance of local platforms—Wildberries, Ozon, and Yandex Market—has shaped unique consumer behaviors and seller dynamics distinct from Western or Chinese marketplaces [2]. Third, the region’s complex payment landscape, involving MIR cards, UnionPay, and evolving digital payment systems, requires careful navigation [3]. Fourth, the Eurasian Economic Union’s (EAEU) new Customs Code, expected to

increase duties on non-EAEU imports while maintaining free circulation within the union, creates both challenges and advantages for strategic market positioning.

This study aims to provide a comprehensive analysis of consumer preferences in online commerce across Russia and Central Asia and to develop strategic frameworks for cross-border retailers seeking to navigate these dynamic markets. By synthesizing recent market data, platform insights, and regulatory developments, the research addresses three core questions: (1) What are the defining characteristics of consumer behavior in the region's e-commerce landscape? (2) What strategic adaptations are required for successful market entry and growth? (3) How are emerging trends—including platform consolidation, payment innovation, and artificial intelligence—reshaping the competitive landscape?

Research Objectives and Core Questions.

This study pursues the following research objectives: first, to identify and characterize the distinctive consumer preferences shaping online commerce in Russia and Central Asia; second, to analyze the strategic implications of these preferences for cross-border retailers; third, to examine the evolving competitive landscape dominated by local platforms; fourth, to evaluate the impact of regulatory developments, particularly the EAEU Customs Code, on cross-border trade dynamics; and fifth, to propose strategic frameworks for retailers navigating these complex markets. The study addresses three core questions: (1) What consumer behavior patterns define the Russian and Central Asian e-commerce markets? (2) How can cross-border retailers adapt their strategies to these market characteristics? (3) What emerging trends will shape the future of cross-border e-commerce in the region?

Scientific Significance and Practical Value.

The scientific significance of this study lies in its synthesis of recent market intelligence with strategic management frameworks, providing a structured understanding of a rapidly evolving region that remains underrepresented in academic e-commerce literature. While existing research has extensively documented Western and Chinese e-commerce markets, the distinct dynamics of Russian and Central Asian digital commerce—shaped by unique geopolitical, cultural, and regulatory factors—remain underexplored [4].

The practical value of the study is reflected in its relevance to cross-border retailers, platform strategists, and market entry planners. As Western sanctions create structural opportunities for non-Western suppliers, understanding how to effectively navigate local consumer preferences, platform ecosystems, and regulatory requirements becomes essential for capturing market share [6]. The study provides actionable insights drawn from recent market data and successful case practices.

Research Methods.

This study employs a mixed-methods approach, combining quantitative analysis of market data with qualitative case studies of successful platform strategies. Data sources include market reports on Russian and Central Asian e-commerce volumes and trends; platform-specific data from Ozon, Wildberries, and Yandex Market [7]; consumer behavior surveys and advertising effectiveness studies;

regulatory documents including the EAEU Customs Code; and industry expert insights from recent conferences and professional publications. The analysis employs thematic analysis to identify key consumer preference patterns and strategic implications.

Main Research Findings.

Characteristics of Consumer Preferences in the Region.

Analysis of recent market data reveals distinctive consumer preference patterns that differentiate the Russian and Central Asian e-commerce markets from other regions.

First, price sensitivity and extended decision cycles characterize consumer behavior. Data indicates that for high-value items such as home appliances, the average decision cycle extends to 26 days, with consumers visiting an average of 7 sites before making a purchase decision. This extended research phase reflects both price sensitivity and a desire to evaluate multiple options. Consumers show strong responsiveness to promotional incentives, including seasonal discounts and cashback programs.

Second, heavy dependence on Chinese imports shapes the supply landscape. Chinese products account for over 60% of sales on Ozon, with active Chinese sellers exceeding 200,000 and transaction volumes from Chinese sellers increasing 2.5 times year-over-year. In the Russian smartphone market, Chinese brands now capture approximately 40% of market share. This dependence reflects both the weakness of domestic light manufacturing and the impact of Western sanctions that have limited alternative supply sources.

Third, distinctive payment preferences have emerged. Following sanctions on Russian banks and payment systems, MIR cards—Russia’s national payment system—have become standard, though their acceptance varies across the region. In Kyrgyzstan, despite formal suspension of cooperation, 200 MIR card transactions totaling 2.1 million KGS were recorded in early 2025. UnionPay has gained traction, while cash remains significant in parts of Central Asia [8]. “Card tourism” has emerged as a phenomenon, with Russians traveling to Uzbekistan, Kyrgyzstan, and Tajikistan to obtain foreign-issued payment cards after Kazakhstan restricted card issuance to non-residents [9].

Fourth, logistics infrastructure significantly influences satisfaction. Wildberries has invested \$400 million in expanding its logistics network across Eurasia, including new fulfillment centers in Kazakhstan’s Astana and Almaty, with facilities exceeding 100,000 square meters each. The company now operates over 90,000 pickup points across ten countries, serving over 100 million customers. This investment reflects recognition that delivery speed and convenience are critical competitive factors in markets where e-commerce adoption is still maturing.

Fifth, digital advertising strongly influences purchase decisions. A survey of 10,000 Russian adults found that over 40% report online advertising influences their purchasing decisions, with half of these making purchases within days of seeing ads. Classified and e-commerce platform ads (71%) and video ads (44%) show the

strongest influence, with beauty and fragrance being the most frequently purchased categories influenced by advertising.

Platform Landscape and Seller Dynamics.

The Russian e-commerce market is dominated by three major platforms: Wildberries (29% market share), Ozon (27%), and Yandex Market. Each platform has distinct characteristics and requirements for cross-border sellers.

Wildberries, founded in 2004, has evolved from a women's clothing retailer to a comprehensive marketplace with over 60 million SKUs and 1 million sellers across ten countries. Its unique model—combining online ordering with extensive pickup point network—has built consumer trust through the ability to try items before purchase. For cross-border sellers, Wildberries offers access to nearly 80 million customers, though the platform requires sellers to hold inventory in Russian or local fulfillment centers.

Ozon, founded in 1998, has aggressively recruited Chinese sellers, with approximately 200,000 active Chinese sellers on its platform as of 2026. Ozon's strategy emphasizes streamlined onboarding, with Chinese-language seller interfaces and no registration fees. The platform's distinctive feature is its focus on individual product listings rather than storefronts—a seller's success depends more on creating compelling individual product pages than on building a branded store presence.

Yandex Market leverages the broader Yandex ecosystem—Russia's leading search engine and digital services platform—to provide comprehensive audience targeting based on full-scenario data modeling. This enables more precise advertising and audience segmentation than standalone e-commerce platforms can achieve.

For cross-border sellers, platform selection involves trade-offs. Ozon offers the largest Chinese seller community and straightforward onboarding, while Wildberries provides broader customer reach and established logistics infrastructure, and Yandex Market offers superior targeting capabilities through its ecosystem integration.

Strategic Adaptations for Cross-Border Retailers.

Based on the analysis, several strategic adaptations emerge as essential for successful cross-border retail in Russia and Central Asia.

First, omnichannel presence is critical. Russian consumers do not confine their shopping to e-commerce platforms alone; they combine independent websites, map advertising, video media, and social platforms in their purchase journeys. Cross-border retailers must maintain visibility across multiple touchpoints rather than relying solely on marketplace listings.

Second, platform diversification reduces risk and expands reach. Each major platform offers distinct advantages—Ozon for Chinese seller-friendly onboarding, Wildberries for extensive customer base, Yandex for superior targeting—and leading sellers maintain presence across all three. The Wildberries platform, with its \$400 million logistics investment, offers particularly attractive opportunities for sellers who can commit to inventory placement in its expanding network of Central Asian fulfillment centers.

Third, payment integration requires careful attention to local preferences. Successful cross-border retailers support MIR cards, UnionPay, and local digital

wallets alongside international options. The ability to offer installment payments and cash-on-delivery—still significant in some Central Asian markets—provides competitive advantage [10].

Fourth, compliance with evolving regulations is essential. The EAEU’s new Customs Code, once fully implemented, will impose duties on all online purchases from outside the union, while maintaining free circulation within member states. This creates a significant advantage for retailers who establish distribution within the EAEU territory, making Kazakhstan’s logistics infrastructure particularly valuable as a gateway to the broader union market.

Fifth, adaptation to emerging AI trends will shape future success. As agentic AI systems increasingly mediate consumer transactions, retailers must optimize for machine readability and ensure their products and content are prioritized by AI agents. Yandex’s investment in AI-powered image search, virtual fitting rooms, and automated listing creation illustrates the direction of platform evolution.

Emerging Trends and Future Directions.

Several trends will shape the future of cross-border e-commerce in the region. The continued expansion of major platforms into Central Asia—Wildberries’ \$400 million investment in Kazakhstan and Uzbekistan fulfillment centers represents the most significant development. The platform’s deployment of AI tools for product discovery, including image-based search and virtual fitting rooms, demonstrates how technology can overcome geographic and linguistic barriers.

Regulatory developments will reshape competitive dynamics. The EAEU Customs Code will make non-EAEU imports more expensive and administratively burdensome, creating advantage for retailers with established EAEU distribution. This trend favors those who invest in regional logistics infrastructure over purely cross-border operations.

The agentic AI shift—from “humans who browse” to “agents that transact”—represents a fundamental disruption. As AI agents increasingly handle product search and purchasing decisions on behalf of consumers, retailers must ensure their offerings are discoverable and prioritized by these systems, requiring optimization for machine readability and brand citation frequency.

Research Conclusions.

This study provides a comprehensive analysis of consumer preferences in online commerce across Russia and Central Asia and the strategic adaptations required for cross-border retailers. The research confirms that the region’s e-commerce landscape is characterized by five distinctive consumer preference patterns: high price sensitivity with extended decision cycles; heavy dependence on Chinese imports; unique payment preferences shaped by geopolitical factors; logistics infrastructure as a critical satisfaction driver; and strong influence of digital advertising on purchase decisions.

Successful cross-border retail strategies must incorporate omnichannel presence across the platforms that dominate the market—Wildberries, Ozon, and Yandex Market—while adapting payment integration to local preferences including MIR cards and installments. Regulatory developments, particularly the EAEU

Customs Code, create significant advantage for retailers who establish distribution within the union territory, making Kazakhstan's logistics infrastructure a strategic asset.

As the region's e-commerce markets continue to grow—with Wildberries' \$400 million investment in Central Asian fulfillment centers representing the most significant infrastructure commitment—cross-border retailers who position themselves within this expanding ecosystem while adapting to emerging AI-driven discovery mechanisms will be best positioned for sustainable growth.

Research Contributions.

The theoretical contribution of this study lies in its synthesis of recent market intelligence with strategic management frameworks, providing structured understanding of a rapidly evolving region that remains underrepresented in academic e-commerce literature. By integrating consumer behavior analysis with platform dynamics and regulatory developments, the study advances understanding of how cross-border retailers can navigate complex, rapidly changing markets.

The practical contribution is reflected in the study's relevance to cross-border retailers, platform strategists, and market entry planners. The identified consumer preference patterns and strategic adaptations provide actionable guidance for organizations seeking to enter or expand in Russian and Central Asian markets.

Limitations and Future Research Directions.

This study has several limitations. The rapid pace of market change means that emerging trends may not be fully captured. Additionally, the reliance on secondary data may limit granular understanding of specific consumer segments.

Future research should address several priority directions. First, longitudinal studies examining the long-term impact of EAEU regulatory changes on cross-border trade dynamics are needed. Second, comparative analyses across different product categories can identify category-specific consumer behaviors and strategic requirements. Third, research on the adoption and effectiveness of AI-powered discovery tools in the region's e-commerce platforms warrants investigation. Fourth, studies examining the competitive dynamics between local platforms and potential international entrants can inform market entry strategies. Finally, research on the effectiveness of various payment integration strategies across different consumer segments can guide operational decisions.

References

- 1 Yihai Chuangteng. (2025). New Journey in Russia Trade, Intelligent Link Along the Silk Road – Yandex Marketing Innovation Summit. Tencent News. <https://news.qq.com/rain/a/20250724A08LWS00>
- 2 Tuoling Cloud. (2026). Online Shoppers Account for 50% of Russia's Population: High-Value Items More Popular, Heavy Reliance on Chinese Goods – Is It Still Too Late to Enter? 4pis. <https://www.4pis.com/newsdetails/2105>
- 3 Akchabar. (2025). MIR cards subject to sanctions were used to pay for goods worth 2.1 million KGS in shops. Akchabar.

<https://www.akchabar.kg/en/news/kartami-mir-nakhodyashchimisya-pod-davleniem-sanktsij-v-magazinakh-oplatili-tovarov-na-21-mln-somov-kiehpftbwitvljl>

4 European Business Magazine. (2025). This \$20 Billion E-Commerce Company Ships More Than Amazon in Russia – Here’s Why It’s Now Expanding Globally. European Business Magazine.

<https://europeanbusinessmagazine.com/finance/wildberries-expands-ecommerce-presence-in-asia-with-400m-investment/>

5 Kuaijing Zhidao. (2026). Avito Survey: Over 40% of Russian Consumers Influenced by Online Advertising in Purchase Decisions. Kuaijing Zhidao. <https://www.ikjzd.com/news/543847>

6 Euronews. (2025). Russian marketplaces to benefit from new EAEU Customs Code. Euronews.com.

<https://www.euronews.com/business/2025/12/12/russian-marketplaces-to-benefit-from-new-eaeu-customs-code>

7 Wu, F. (2025). The 2025 Yiwu First China-Russia Cross-Border E-Commerce Summit Successfully Held. Yiwu City Net. https://szb1.ywcity.cn/content/202505/21/content_551726.html

8 International Organization for Migration. (2021). The Role of Digital Remittances: Consolidated Findings from Supply and Demand Research. IOM Publications.

9 Kun.uz. (2025). Russians turn to Uzbekistan for “card tourism” following Kazakhstan’s restrictions. Kun.uz. <https://kun.uz/en/65025418>

10 Yihai Chuangteng. (2025). Yuan Yaping, Yandex Greater China: Empowering Chinese Brands to Expand into Russian and Central Asian Markets with Data. Bangyue.com. <https://www.52by.com/article/193305>

SRSTI 06.51.51

RESEARCH ON THE OPTIMIZATION PATH OF STRATEGIC MANAGEMENT FOR CROSS-BORDER ENTERPRISES – BASED ON THE PRACTICAL ANALYSIS OF KAZAKHSTAN LOCAL MARKET

Wang Zhenwei

*Executive Master of Business Administration (EMBA), School of Management,
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

With the continuous advancement of the Belt and Road Initiative and the in-depth integration of the Eurasian Economic Union, Kazakhstan has become a core overseas market and strategic hub for Chinese cross-border enterprises in Central Asia. Benefiting from its superior geographical location and optimized foreign investment policies, Kazakhstan has attracted a large number of Chinese small and medium-sized enterprises to engage in trade and investment activities. However, most local Chinese-funded enterprises face prominent strategic management problems, including short-term strategic positioning, insufficient localized institutional adaptation, cross-cultural management conflicts, fragmented supply chain operation, and imperfect risk prevention systems.

Based on field investigations and semi-structured interviews with 24 Chinese-funded enterprises in Almaty and Astana, this paper summarizes the practical strategic dilemmas of cross-border enterprises and analyzes their underlying causes from a micro-operational perspective. Corresponding optimization paths are proposed in five dimensions: long-term strategic reconstruction, cross-cultural management adaptation, full-industry-chain integration, compound risk control, and localized talent cultivation. This research compensates for the insufficient micro-empirical research on cross-border enterprise management in Central Asian markets. It provides practical strategic guidance for Chinese enterprises to achieve sustainable localized operation in Kazakhstan and offers theoretical references for multinational enterprise strategic management in transitional emerging markets.

Keywords: Cross-border Enterprises, Strategic Management, Localized Operation, Kazakhstan, Cross-cultural Management, Risk Control.

As the largest economic entity in Central Asia, Kazakhstan occupies a core position in Eurasian economic and trade cooperation. In recent years, the country has

continuously optimized its business environment, simplified foreign investment approval procedures, and issued tax preferential policies for overseas enterprises. By the end of 2024, more than 6,000 Chinese-funded enterprises have been registered in Kazakhstan, covering building materials, consumer goods, electronic manufacturing and modern service industries, forming a solid foundation for bilateral economic and trade cooperation.

Nevertheless, significant differences in institutional systems, cultural customs, labor laws and market supervision between China and Kazakhstan have brought prominent management challenges to cross-border enterprises. Most Chinese SMEs adopt traditional domestic management modes and short-term profit-oriented trade thinking, lacking long-term strategic layout and localized operation awareness. Common problems such as single profit model, poor market adaptability, frequent internal cultural conflicts and prominent operational risks severely restrict the long-term development of local Chinese-funded enterprises.

Existing domestic and foreign studies mainly focus on macro policy cooperation and trade volume analysis between China and Kazakhstan, while few studies conduct micro-level empirical research on the strategic management dilemmas of small and medium-sized cross-border enterprises. Based on first-hand field survey data, this paper summarizes practical management problems, analyzes external environmental constraints and internal institutional defects, and constructs a targeted strategic optimization system, which fills the research gap in localized operation management of Central Asian cross-border enterprises.

Characteristics of Kazakhstan's Business Environment and Strategic Constraints.

Policy Environment.

Kazakhstan has fully integrated into the unified market system of the Eurasian Economic Union, realizing unified standards for commodity inspection, tariffs and qualification recognition among member states, which greatly facilitates regional factor circulation and cross-border trade. However, local foreign investment policies, tax standards and industry access rules are adjusted frequently, bringing obvious operational uncertainty for foreign-funded enterprises. The traditional short-term bilateral trade model can no longer adapt to regional integration trends, requiring cross-border enterprises to transform from single market transactions to long-term regional strategic layout.

Market Competition Environment.

In the early stage of market opening, Chinese enterprises relied on complete supply chain advantages to obtain stable profits in Kazakhstan's undersupplied consumer market. In recent years, with the influx of foreign capital and the development of local manufacturing industries, market competition has become increasingly fierce. Homogeneous price competition has continuously compressed profit margins. Local consumers have formed mature consumption concepts, paying higher attention to product quality, after-sales service and brand reputation. Enterprise core competitiveness has shifted from single price advantage to

comprehensive capabilities of refined management, localized service and brand operation.

Cross-cultural and Labor Management Environment.

Kazakhstan is a multi-ethnic and multicultural country with huge differences from China in religious customs, work values and labor management systems. Local employees emphasize work-life balance and have low acceptance of rigid management and overtime systems. Meanwhile, Kazakhstan's labor law imposes strict restrictions on working hours, salary payment and employee dismissal. Most Chinese enterprises directly copy domestic hierarchical management modes, easily triggering labor disputes and employee resistance. Survey data shows that the turnover rate of Chinese-funded enterprises with unadjusted management modes reaches 28%, much higher than the local average level of 15%.

Market Risk Environment.

The risks faced by cross-border enterprises have evolved from single logistics and credit risks to compound systematic risks. The annual fluctuation range of Kazakhstan's tenge exchange rate exceeds 12%, causing great uncertainty in enterprise capital settlement. Frequent adjustments of local tax and investment policies increase the difficulty of strategic planning. Most small and medium-sized cross-border enterprises lack professional risk management teams and risk hedging mechanisms, resulting in weak ability to respond to external environmental shocks.

Strategic Management Dilemmas of Local Cross-border Enterprises.

Short-term Strategic Positioning and Insufficient Long-term Layout.

More than 70% of surveyed enterprises take short-term wholesale profits as their core goal without formulating 3–5 year medium and long-term development plans. Most enterprises regard the Kazakh market only as a commodity sales market, lacking investment in brand building, terminal channel construction and after-sales service systems. Long-term reliance on low-value-added circulation businesses leads to the lack of independent brand barriers and market competitiveness. Faced with intensified market competition and price fluctuations, such enterprises are prone to profit losses and operational stagnation with weak anti-risk capabilities.

Blind Replication of Domestic Modes and Inadequate Compliance Localization.

About 65% of surveyed enterprises directly apply domestic high-pressure performance appraisal and hierarchical management systems, which conflict with local labor concepts and regulatory norms, resulting in low employee satisfaction and high turnover. In terms of compliance management, most enterprises lack in-depth understanding of local tax and labor laws, leading to non-standard salary payment and irregular tax declaration. In 2024, multiple Chinese-funded enterprises were administratively fined for compliance violations, causing economic losses and negative brand impacts.

Fragmented Operation and Low Collaborative Efficiency.

Most SMEs adopt decentralized family-style management, with independent operation of procurement, inventory, sales and financial departments and no unified

strategic coordination mechanism. The lack of fixed local warehousing bases and long-term logistics cooperation leads to unstable commodity supply and high operational costs. Survey data indicates that the average capital turnover cycle of surveyed enterprises is 92 days, far longer than the local excellent enterprise standard of 65 days, reflecting low refined operation capabilities.

Unreasonable Talent Allocation and Low Strategic Execution.

Core management and decision-making positions of most Chinese-funded enterprises are monopolized by dispatched Chinese personnel, while local employees are only responsible for basic work without promotion channels and decision-making power, resulting in low work initiative. Restricted by language barriers and unfamiliar local social networks, dispatched managers cannot accurately grasp market changes and policy trends. The unreasonable talent structure leads to a strategic implementation rate of less than 50% for most enterprises, severely restricting operational performance.

Strategic Management Optimization Paths.

Reconstruct Long-term Strategic Orientation for Rooted Local Operation.

Enterprises should abandon short-term profit-oriented thinking and formulate scientific medium and long-term development plans targeting the Central Asian market. It is necessary to transform the single wholesale trade mode, expand local warehousing, terminal retail and after-sales service businesses, and improve industrial added value. Enterprises should fully utilize the Eurasian Economic Union's tariff preferential policies and regional circulation advantages to expand cross-border layout and form regional competitive synergies. Meanwhile, localized brand building and product optimization should be carried out to adapt to local consumption habits and enhance market recognition.

Optimize Management System and Build Cross-cultural Adaptation Mechanism.

Enterprises should reform rigid domestic management and appraisal systems, formulate humanized management standards in line with local labor laws, and establish transparent salary and social security mechanisms. Normalized cross-cultural training and internal communication mechanisms should be built to help dispatched managers adapt to local business etiquette and cultural norms. By integrating rigorous Chinese management concepts and local humanized operation modes, enterprises can build an inclusive corporate culture to reduce internal cultural conflicts and management friction.

Integrate Industrial Chain Resources to Build Closed-loop Operation System.

Enterprises should build standardized warehousing bases in core cities such as Almaty and Shymkent, and establish long-term cooperation with local formal logistics enterprises to form an integrated supply chain of procurement, customs clearance, warehousing and distribution. It is essential to integrate online and offline marketing channels, establish standardized customer management systems, and improve customer stickiness. In addition, lightweight digital management tools

should be introduced to realize real-time monitoring of inventory, sales and capital data, standardize business processes, and improve overall operational efficiency.

Construct Whole-process Risk Control System.

Enterprises should adopt phased settlement and diversified currency allocation strategies to hedge exchange rate risks. Special teams should track updates of local tax, labor and investment policies in real time, and professional legal consultants should be employed for regular compliance audits. For operational risks, enterprises should implement diversified business layout to avoid over-reliance on single products and customers, and reserve emergency working capital to cope with market fluctuations, so as to enhance overall strategic resilience and anti-risk capability.

Build Sino-local Collaborative Talent Management Team.

Enterprises should break solidified talent barriers, select outstanding local employees for middle management positions, and grant appropriate business decision-making power to stimulate work enthusiasm. A clear division of labor should be formed: dispatched personnel are responsible for strategic planning and risk control, while local managers take charge of market expansion and government communication. Unified salary, welfare and training systems should be established for all employees to narrow treatment gaps and build a stable and high-quality collaborative management team.

Conclusion.

Driven by the Belt and Road Initiative and Eurasian regional economic integration, China-Kazakhstan economic and trade cooperation maintains steady growth, providing broad market opportunities for Chinese cross-border enterprises. However, institutional differences, cultural conflicts, intensified market competition and complex environmental risks lead to common strategic management defects among local SMEs, including short-sighted positioning, insufficient localization, fragmented operation and weak risk control.

In the current refined competition stage of Kazakhstan's market, the core competitiveness of cross-border enterprises no longer relies on traditional supply chain and price advantages, but depends on systematic strategic management capabilities including long-term localized layout, cross-cultural adaptation, refined operation, risk control and localized talent reserve. Only by abandoning short-term trade thinking and implementing rooted localized operation can enterprises achieve sustainable development in the Central Asian market. This study provides practical optimization strategies for Chinese cross-border enterprises operating in Kazakhstan and supplies empirical support for multinational enterprise management research in transitional emerging markets.

References

1 Kulmanov, A. (2024). Foreign Investment Environment and Business Operation Practice in Kazakhstan. Almaty: Al-Farabi Kazakh National University Press.

2 Zhao, C.Q. (2023). Central Asian economic and trade cooperation and cross-border enterprise development. Beijing: China Social Sciences Press.

3 Li, Z.J. (2024). Cross-cultural management and localized operation of multinational enterprises. *International Business Research*, 2, 45-58.

4 Wang, H.Y. (2024). Investment risk control of Chinese enterprises in Kazakhstan under China-Kazakhstan economic and trade cooperation. *Eurasian Economy*, 3, 78-92.

5 Hill, C., & Jones, G. (2023). *Strategic Management: Competitiveness and Globalization* (13th ed.). Beijing: China Machine Press.

6 Saduakasov, T. (2024). Labor law optimization and foreign enterprise employment management in Kazakhstan. *Kazakhstan Economic Review*, 1, 33-41.

SRSTI 06.71.45

MARKET ANALYSIS OF PAID RUSSIAN AND KAZAKH LANGUAGE EDUCATION AMONG CHINESE STUDENTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Zhang Xiangrui

Student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

This study analyzes the paid Russian and Kazakh language education market for Chinese students amid digital transformation. Driven by deepening China-Kazakhstan cooperation, demand is shifting from basic acquisition to integrated “language-plus-specialization” competency. Digital tools, including AI and online platforms, have significantly enhanced learning accessibility. However, the market faces structural challenges such as insufficient teacher supply, lack of localized materials, and lagging digital resources. The findings provide practical references for language institutions to optimize market strategies and for policymakers to improve resource allocation.

Key words: digital transformation, Russian language education, Kazakh language education, Chinese students, paid language market, cross-border education.

Language education serves as a foundational endeavor for cross-cultural exchange and people-to-people cooperation. In recent years, as China-Kazakhstan cooperation in politics, economy, trade, and culture has continued to deepen, Kazakhstan has witnessed a sustained “Chinese language fever” [1]. Meanwhile, Chinese students’ demand for learning Russian and Kazakh has also shown rapid growth. According to statistics from the Ministry of Science and Higher Education of Kazakhstan, 11 national universities and 29 public universities in Kazakhstan currently offer Chinese language programs [3], with an increasing number of Kazakhstani universities incorporating Chinese as an elective course in disciplines such as international relations. However, language exchange is a two-way process. With the expansion of two-way student mobility between China and Kazakhstan and the growing presence of Chinese enterprises in Kazakhstan, Chinese students’ demand for learning Kazakhstan’s official languages—Russian and Kazakh—is shifting from occasional to systematic demand.

At the same time, the global language learning market is undergoing profound transformation driven by digitalization. According to market research data, the global language learning market reached US 348.2 billion by 2033, with a compound annual

growth rate of 20.4% [2]. Digital transformation has brought new possibilities for language education, including personalized learning, real-time feedback, and intelligent assessment, creating favorable technological conditions for the formation and development of cross-border language education markets.

Against this backdrop, systematically analyzing the current status, characteristics, and development trends of the paid Russian and Kazakh language education market among Chinese students, and identifying the opportunities and challenges facing market development in the context of digital transformation, holds significant importance for language education institutions in formulating market expansion strategies, deepening China-Kazakhstan educational cooperation, and promoting sustainable people-to-people exchanges between the two countries.

Research Objectives and Core Questions.

Against the backdrop of digital transformation, this study focuses on the paid Russian and Kazakh language education market among Chinese students, aiming to achieve the following research objectives: first, to systematically analyze the scale, structure, and driving factors of Chinese students' demand for Russian and Kazakh language learning; second, to assess the characteristics and evolving trends of language education supply models in the digital context; third, to identify the main problems and structural challenges facing current market development; and fourth, to propose recommendations for promoting healthy market development. To achieve these objectives, the study addresses the following core questions: What are the characteristics and trends of Chinese students' demand for Russian and Kazakh language learning? How does digital transformation affect the supply patterns of the language education market? What are the main challenges facing current market development? How can market supply structures be optimized to better meet diverse learning needs?

Scientific Significance and Practical Value.

The scientific significance of this study lies in: at the theoretical level, constructing an analytical framework for cross-border language education markets that integrates global language learning market trends with China-Kazakhstan educational cooperation practices, revealing the inherent logic and patterns of language education market development in the context of digital transformation[4]; at the methodological level, employing a combination of market analysis, policy analysis, and case study methods to provide a replicable analytical approach for cross-border language education research.

The practical value of this study is reflected in: for language education institutions, the research findings help grasp market demand trends, formulate differentiated market strategies, and optimize curriculum product design; for policymakers, the conclusions provide decision-making references for improving China-Kazakhstan educational cooperation mechanisms, optimizing study abroad educational resource allocation, and supporting the digital transformation of language

education; for learners, the study helps clarify the value of language learning and pathway choices.

Research Methods.

This study employs a combination of literature analysis, market research, and case study methods. First, domestic and international research literature on language learning markets, digital transformation, and language education is systematically reviewed to identify progress and limitations in existing scholarship. Second, global language learning market trend reports are analyzed, with a focus on development dynamics in Asia-Pacific and in language education segments such as Chinese, Russian, and other languages[6]. Third, drawing on typical cases of China-Kazakhstan educational cooperation, the successful experiences of Kazakhstan's Chinese language education development and their implications for Chinese students learning Russian and Kazakh are analyzed in depth. Finally, using a supply-demand analytical framework, the study systematically analyzes the supply-demand characteristics and structural contradictions of the Russian and Kazakh language education market among Chinese students.

Main Research Findings.

Demand Characteristics and Driving Factors.

Research indicates that Chinese students' demand for Russian and Kazakh language learning exhibits the following characteristics: First, demand scale continues to expand. With the implementation of visa-free policies between China and Kazakhstan, the expansion of Chinese enterprises' operations in Kazakhstan, and deepening cooperation between universities in both countries, the number of Chinese students studying in Kazakhstan and engaging in China-Kazakhstan economic and trade activities has grown significantly, driving up language learning demand. Second, demand structure is becoming increasingly diversified. Shifting from single language proficiency development to "language-plus-specialization" integrated competency, the development experiences of specialized Chinese language programs such as Business Chinese and Tourism Chinese suggest that Russian and Kazakh language education should similarly expand into fields such as "language plus international trade", "language plus energy", and "language plus traditional Chinese medicine". Third, learning motivation is shifting from utilitarian to interest driven. Just as the motivation of Kazakhstani youth to learn Chinese has shifted from employment considerations to cultural interest, the motivations of Chinese students learning Russian and Kazakh show similar trends [7].

In terms of driving factors, the deepening of China-Kazakhstan economic and trade cooperation serves as the fundamental driver of demand growth, the spread of digital technologies has facilitated learning, and the improvement of educational cooperation mechanisms between the two countries provides institutional guarantees for demand fulfillment.

The Impact of Digital Transformation on Market Supply.

Digital transformation is profoundly changing the supply patterns of the language education market. First, the application of artificial intelligence

technologies has significantly enhanced the level of personalized learning. Research shows that students using AI-assisted learning achieve 25% higher performance than those using traditional teaching methods, and 87% of respondents believe interactive technologies make the learning process more engaging. Second, the proliferation of online learning platforms has overcome geographical limitations, enabling learners to access language learning anytime, anywhere. The online learning segment of the global language learning market is expanding at an annual growth rate exceeding 20%. Third, the abundance of digital resources has made possible the diversification of teaching content. However, digital transformation also faces challenges such as infrastructure gaps and insufficient digital literacy among teachers [8].

Structural Challenges in Market Development.

Currently, the paid Russian and Kazakh language education market among Chinese students faces the following challenges: First, insufficient teacher supply. Similar to the situation of “short supply” of Chinese language teachers in Kazakhstan [1], there is also a shortage of high-quality teachers capable of teaching Russian and Kazakh. Second, a lack of localized teaching materials. Existing teaching materials are often adapted from English textbooks, with language differences increasing learning difficulty. Third, lagging development of digital resources. Compared with mainstream languages such as English and Chinese, digital learning resources for Russian and Kazakh are relatively limited [5]. Fourth, the teaching standard system remains underdeveloped. The absence of unified teaching syllabi and assessment standards affects teaching quality assurance.

Research Conclusions.

Through systematic analysis of the paid Russian and Kazakh language education market among Chinese students in the context of digital transformation, this study draws the following main conclusions:

First, Chinese students’ demand for Russian and Kazakh language learning is showing rapid growth, with demand structure shifting from basic language acquisition to “language-plus-specialization” integrated competency development. This trend reflects the practical demand for interdisciplinary talent arising from deepening China-Kazakhstan economic and trade cooperation, as well as changes in learners’ career development expectations.

Second, digital transformation presents significant opportunities for the language education market. The application of new technologies such as AI-assisted instruction, online interactive platforms, and adaptive learning systems has significantly enhanced the personalization and accessibility of language learning, becoming an important driver of market development.

Third, the current market faces structural challenges including insufficient teacher supply, a lack of localized teaching materials, lagging development of digital resources, and an incomplete teaching standard system. Addressing these challenges requires coordinated efforts from educational institutions, government departments, and market entities.

Fourth, promoting healthy market development requires multi-stakeholder collaboration: language education institutions should strengthen the development of “language-plus-specialization” integrated curricula and accelerate digital transformation; policymakers should support the development of localized teaching materials, teacher training, and teaching standard system construction; China and Kazakhstan should deepen educational cooperation mechanisms and establish platforms for sharing language education resources.

Research Contributions.

The theoretical contributions of this study are: first, constructing an analytical framework for cross-border language education markets in the context of digital transformation, revealing the intrinsic connections among market demand, supply patterns, and technological change; second, integrating global language learning market trends with China-Kazakhstan educational cooperation practices, expanding the horizons of language education research; third, identifying key factors affecting market development and structural challenges, providing an analytical foundation for subsequent research.

The practical contributions of this study are providing references for language education institutions in seizing market opportunities and formulating differentiated development strategies [3]; offering decision-making references for policymakers in optimizing educational resource allocation and improving support policies; and providing practical guidance for learners in planning language learning pathways and choosing learning methods.

Limitations and Future Research Directions.

This study primarily employs literature analysis and market research methods; future research could collect primary data through questionnaires and in-depth interviews to deepen understanding of learners’ demand characteristics and preferences. Additionally, the study focuses on demand analysis of Chinese students, with insufficient attention to the supply side (educational institutions, online platforms). Subsequent research could further examine the market performance of specific educational products, the effectiveness evaluation of digital teaching tools, and comparative studies of China-Kazakhstan language education policies, providing deeper theoretical support and practical guidance for the sustained healthy development of cross-border language education markets.

References

1. Isaev, A. (2025, August 12). What kind of cross-cultural talent do China-Kazakhstan exchanges need? China News Service.
2. SkyQuest. (2026). Language Learning Market Size, Share, and Growth Analysis, By Language, By Learning Mode, By End User, By Application, By Region – Industry Forecast 2026-2033.
3. Beijing Language and Culture University College of International Chinese Studies. (2025, April 2). The College of International Chinese Studies held a working

meeting with its Kazakhstan branch. <https://cics.blcu.edu.cn>.

4. Straits Research. (2025). Language Learning Apps Market Size, Share & Trends Analysis Report.

5. Kalibekuly, T. (2025). The use of artificial intelligence in Chinese language teaching. *Global Chinese*, (6).

6. Meticulous Research. (2025). Asia-Pacific Online Language Learning Market – Opportunity Analysis and Industry Forecast (2025–2032).

7. Gu, P. (2024, August 28). Overseas Chinese language education helps young people “understand” China. China News Service.

8. Turashbek, Y., Mazhitayeva, S., et al. (2023). Lingua Franca and Information Technology in Foreign Language Acquisition: Competitive Advantages of Multilingual Instruction. *Theory and Practice in Language Studies*, 13(8), 1986-1995.

ӨНЕРТАНУ САЛАЛАРЫ
ОТРАСЛИ ИСКУССТВОВЕДЕНИЯ
BRANCHES OF ART CRITICISM

ГРНТИ 64.33.14

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ ZERO WASTE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ

Д.С. Сәдуахасова

*Магистрант, Казахской национальной академии искусств имени Т. Жургенова,
г. Алматы*

Н.А. Володева

*Кандидат искусствоведения, доцент, Казахской национальной академии искусств
имени Т. Жургенова, г. Алматы*

В статье рассматривается методика экспериментального проектирования моделей одежды методом zero waste с использованием технологий трёхмерного моделирования и цифрового прототипирования. Исследование направлено на выявление особенностей интеграции цифровых инструментов в процесс безотходного формообразования. В работе анализируются возможности параметрического и генеративного моделирования, CAD/CAM-систем и виртуальной симуляции в оптимизации конструкции и сокращении материальных отходов. На основе практического эксперимента в среде CLO3D выявлены взаимосвязи между геометрией раскладки, эргономикой и художественной выразительностью формы. Результаты исследования подтверждают перспективность цифровых технологий как инструмента развития устойчивого проектирования одежды.

Ключевые слова: zero waste, безотходное проектирование, устойчивый дизайн одежды, цифровое моделирование, виртуальное прототипирование, параметрическое моделирование, генеративное моделирование, цифровой двойник, CLO3D, 3D-конструирование одежды.

Актуальность развития методов обусловлена ростом экологической нагрузки текстильной промышленности, сопровождающейся увеличением объемов текстильных отходов и истощением природных ресурсов. Современное развитие цифровых технологий существенно трансформирует методы проектирования одежды, в том числе в контексте концепции zero waste. Интеграция систем автоматизированного проектирования, трёхмерного моделирования и виртуального прототипирования позволяет не только

оптимизировать производственные процессы, но и переосмыслить саму логику формообразования костюма. Если на ранних этапах развития безотходного проектирования работа с конструкцией осуществлялась преимущественно вручную, то сегодня цифровая среда становится полноценным пространством экспериментального поиска, в котором проектирование рассматривается как комплексный процесс взаимодействия геометрии, материала, тела и формы [1]. По данным современных исследований, ежегодно в мире образуется около 10% глобальных выбросов углерода, что усиливает необходимость поиска ресурсно-эффективных методов проектирования [2].

Особое значение в развитии безотходного проектирования приобретают методы параметрического и генеративного моделирования. Параметрическое моделирование представляет собой метод проектирования, при котором форма создаётся через систему взаимосвязанных параметров, правил и зависимостей. В данном случае задаются определённые условия: размеры, пропорции, углы, линии членения, ограничения материала, способы соединения деталей и другие конструктивные характеристики. В результате изменение одного параметра приводит к автоматической трансформации всей проектной системы. Такой подход позволяет рассматривать конструкцию не как фиксированную форму, а как гибкую структуру, способную адаптироваться к различным условиям проектирования. Параметрический подход позволяет рассматривать конструкцию как динамическую систему взаимосвязанных параметров, изменяющихся в зависимости от проектных условий и особенностей материала.

На основе параметрической системы формируются методы генеративного моделирования, предполагающие использование алгоритмов для поиска и построения различных вариантов конструкции [3]. В рамках данного подхода геометрия деталей, ширина полотна, припуски, направления долевой нити и линии соединения рассматриваются как единая взаимосвязанная система. Это создаёт возможности для автоматизированного поиска наиболее рациональных раскладок и более эффективного использования материала. Вместе с тем современные цифровые технологии всё ещё не способны гарантировать абсолютную безотходность, поскольку успешность раскладки определяется не только математической оптимизацией, но и пластическими, эргономическими и композиционными характеристиками формы, требующими профессионального анализа со стороны дизайнера.

Следующим важным этапом цифрового проектирования становится создание цифровых двойников изделия. Данная технология позволяет формировать виртуальную модель одежды, в которой воспроизводятся конструктивные, пластические и функциональные характеристики будущего объекта. Использование цифрового двойника обеспечивает возможность симуляции посадки, сборки и поведения материала без изготовления физических образцов [4]. Благодаря этому сокращается количество производственных итераций, снижается расход материалов и повышается точность проектных решений. В контексте zero waste данный подход приобретает особую значимость, поскольку позволяет выявлять потенциальные

конструктивные проблемы ещё на этапе цифровой разработки, до начала физического раскроя. Использование технологий 3D-прототипирования позволяет анализировать взаимосвязь конструкции, посадки изделия и расхода материала еще на этапе виртуального проектирования.

Развитие CAD/CAM-систем, алгоритмических методов построения лекал и технологий виртуальной симуляции значительно расширило возможности реализации zero waste – подхода в условиях современного производства. Программы трёхмерного моделирования, такие как CLO3D, Browzwear, Optitex, Gemini Pattern Editor, AccuMark и Lectra, позволяют осуществлять цифровое конструирование изделий с высокой степенью точности, моделировать посадку, анализировать поведение материала и корректировать конструкцию до этапа физического раскроя [5]. В результате существенно сокращается количество пробных макетов, уменьшается расход бумаги и ткани, минимизируются технологические ошибки и ускоряется процесс проектирования.

Для проверки теоретически выстроенной методики было проведено экспериментальное проектирование моделей одежды методом zero waste в цифровой трёхмерной среде. В качестве основного инструмента исследования была выбрана программа CLO3D, которая рассматривалась не только как средство визуализации, но и как среда, формирующая иной принцип проектного мышления. В отличие от традиционного подхода, основанного на последовательной схеме «эскиз – конструкция – технология», zero waste - проектирование требует обратной логики, в которой отправной точкой становится не художественный образ, а структура материала и система раскладки лекал.

На начальном этапе эксперимента проектирование осуществлялось по привычной линейной модели. Были разработаны эскизы, предполагающие сложные драпировки, мягкие пластические силуэты и асимметричные композиционные решения. Однако попытка адаптировать данные формы к безотходной раскладке выявила принципиальное противоречие между заранее заданным визуальным образом и требованием полного использования материала. Большинство конструкций требовало фрагментарного раскроя, образования остаточных участков ткани и введения дополнительных элементов, не оправданных функционально. Это привело к необходимости пересмотра самой логики проектирования.

Дальнейшая работа строилась уже в иной последовательности, где исходной конструктивной единицей становилась прямоугольная плоскость ткани. Проектирование начиналось с анализа потенциальных линий деления и способов трансформации плоскости в объём при сохранении целостности раскладки. Такой подход потребовал перехода от образного мышления к аналитическому, основанному на геометрических взаимосвязях, пространственных соотношениях и функциональной логике конструкции. Наиболее сложным этапом оказался поиск баланса между безотходностью, эргономикой и художественной выразительностью формы. В процессе работы было создано значительное количество промежуточных вариантов, большая

часть которых была отклонена. В ряде случаев удавалось достичь практически полной раскладки без остатка, однако при виртуальной сборке выявлялись проблемы посадки: ограничение свободы движений, избыточное натяжение в области плечевого пояса и нарушение конструктивного баланса. В других вариантах эргономические показатели оставались удовлетворительными, однако форма теряла композиционную целостность, становилась визуально перегруженной или пластически невыразительной.

Особенно показательным стал эксперимент, основанный на сочетании нескольких методов zero waste – проектирования в одной раскладке. Теоретически подобная система позволяла практически полностью использовать материал, однако трёхмерная симуляция продемонстрировала серьёзные нарушения посадки, устранение которых требовало изменения конструкции и, как следствие, появления отходов. Данный опыт подтвердил, что математическая рациональность раскладки сама по себе не гарантирует успешности проектного решения. Эффективность zero waste – конструкции определяется комплексным взаимодействием геометрии лекал, свойств материала и анатомии тела.

Именно на этом этапе преимущества цифрового моделирования проявились наиболее отчётливо. Виртуальная симуляция позволяла оперативно выявлять конструктивные ошибки без изготовления физических макетов, существенно ускоряя процесс итерационного поиска. Каждая модель проходила многократные циклы корректировки: изменялись линии членения, перераспределялся объём, уточнялись углы сопряжения деталей и направления долевой нити. Практика показала, что даже минимальные изменения параметров конструкции способны существенно влиять на поведение всей формы, что подтверждает высокую чувствительность проектирования методом zero waste и необходимость предельной точности на всех этапах разработки.

Работа в рамках безотходного подхода также привела к изменению самого восприятия проектного процесса. В традиционной практике конструкция зачастую рассматривается как технический этап реализации художественной идеи, тогда как в zero waste – проектировании именно система лекал становится источником формообразования. В ходе эксперимента стало очевидно, что ограничения, связанные с необходимостью полного использования материала, не уменьшают творческий потенциал дизайнера, а, напротив, формируют новые принципы поиска формы. Многие композиционные решения возникали не на стадии эскизирования, а непосредственно в процессе работы с раскладкой и пространственной структурой конструкции.

Данный принцип особенно ярко проявился при разработке финальных моделей коллекции «Silent Choice». Их художественный образ не был заранее определён в завершённом виде, а формировался постепенно в процессе конструктивного поиска. Так, одна из моделей была построена на асимметричной сборке симметричных лекал. Изначально симметрия раскладки рассматривалась исключительно как средство рационального использования

ткани, однако нарушение ожидаемой логики соединения деталей позволило получить выразительную динамичную форму (см. *Рисунок 1;2*). В данном случае именно ограничения zero waste стали источником художественной инновации. Во второй модели основное внимание уделялось достижению анатомической точности при сохранении непрерывности конструктивной системы (см. *Рисунок 3;4*). Традиционно облегчающий силуэт требует применения выточек, рельефов и локального перераспределения объёма, однако zero waste ограничивает использование подобных приёмов. Решение было найдено через построение единой пространственной структуры, в которой конструктивные линии плавно переходят друг в друга, формируя непрерывную систему членений. Многочисленные виртуальные симуляции с различными параметрами цифровой фигуры позволили подтвердить эргономическую состоятельность конструкции и её пригодность для реальной эксплуатации.

Отдельное внимание в исследовании уделялось анализу эргономических характеристик изделий. Одним из распространённых критических замечаний в отношении zero waste является предположение о снижении потребительского комфорта вследствие стремления к полной утилизации материала. В рамках эксперимента данная проблема рассматривалась как принципиальная. Каждое проектное решение оценивалось одновременно с позиций безотходности, эстетической выразительности и удобства носки. В результате часть визуально интересных моделей была исключена именно по причине недостаточной эргономичности. Так, в одном из промежуточных вариантов при виртуальной примерке было выявлено значительное натяжение в области проймы, делавшее изделие непригодным для практического использования, несмотря на его композиционные достоинства.

Проведённый эксперимент показал, что ограничения, связанные с необходимостью полного использования материала, не снижают художественный потенциал проектирования, а формируют новые принципы поиска формы, в которых конструкция становится источником эстетического и композиционного решения.

Проведённый эксперимент позволил выявить и ограничения рассматриваемого метода. Одним из основных факторов является высокая трудоёмкость проектного процесса. В отличие от традиционного конструирования, основанного на типовых схемах и накопленном опыте, zero waste – проектирование практически всегда требует индивидуального поиска. Каждая конструкция предполагает заново выстраиваемую систему взаимосвязей между материалом, раскладкой, формой и объёмом. Это снижает скорость разработки и затрудняет применение метода в условиях массового производства, ориентированного на стандартизацию и быстрый выпуск продукции.

Вместе с тем именно данная особенность раскрывает исследовательский потенциал безотходного проектирования. Работа с конструкцией как с первоосновой формы способствует переосмыслению профессиональной роли дизайнера и смещает акцент с поверхностного стилистического решения на

внутреннюю логику формирования костюма. Конструкция перестаёт быть исключительно техническим инструментом и становится самостоятельным источником художественного высказывания.

В ходе экспериментального проектирования была сформирована последовательная методика работы в цифровой среде, включающая несколько взаимосвязанных этапов: параметрическое моделирование конструкции, генеративный поиск вариантов раскладки, создание цифрового двойника изделия в 2D– и 3D-среде, проведение циклов виртуальной корректировки и последующую оптимизацию конструкции до достижения максимально возможной безотходности. Данная последовательность отражает не столько жёсткий алгоритм действий, сколько логику проектного процесса, в котором каждый последующий этап зависит от результатов предыдущего и требует постоянного аналитического пересмотра конструкции.

Таким образом, результаты проведённого исследования подтверждают, что интеграция технологий трёхмерного моделирования в методику zero waste – проектирования представляет собой перспективное направление развития современного дизайна одежды. Использование цифровой среды позволяет существенно сократить количество физических прототипов, повысить точность конструктивных решений и создать условия для более глубокого аналитического поиска формы. При этом zero waste следует рассматривать не только как экологическую стратегию сокращения отходов, но и как самостоятельную методологию проектного мышления, способную трансформировать традиционные представления о взаимосвязи конструкции, материала и художественного образа в современной модной индустрии.

Литература

1 Shi Y., Taylor L.W., Cheung V., Sayem A.S.M. Scan2Weave: Connecting Digital Anthropometry with 3D Weaving Technology // Digital Fashion Innovations: Advances in Design, Simulation and Industry / edited by Sayem A.S.M. – Boca Raton: CRC Press, – 2023. Ch.5. – P.83-99.

2 Ellen MacArthur Foundation. Circular Economy Principles // Ellen MacArthur Foundation. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-principles>

3 Sayem A.S.M., Chakraborty S., Hoque S.M.A., Saha K., Mica M.T., Ahsan M. Defining Digital Fashion and Tracking the Developments in Relevant Technologies // Digital Fashion Innovations: Advances in Design, Simulation and Industry / edited by Sayem A.S.M. – Boca Raton: CRC Press, – 2023. Ch.1. – P.3-17.

4 Kyosev Y., Tomanova V., Spahiu T., Processing Data from High Speed 4D Body-Scanning System for Application in Clothing Development // Digital Fashion Innovations: Advances in Design, Simulation and Industry / edited by Sayem A.S.M. – Boca Raton: CRC Press, – 2023. Ch.6. – P.99-125.

5 Sayem A.S.M. Clothing Fit Evaluation: From Physical to Virtual // Digital Fashion Innovations: Advances in Design, Simulation and Industry / edited by Sayem A.S.M. – Boca Raton: CRC Press, – 2023. Ch.2. – P.17-39.

Приложения.



Рисунок 1. Асимметричная сборка симметричных лекал в модели коллекции «Silent Choice».

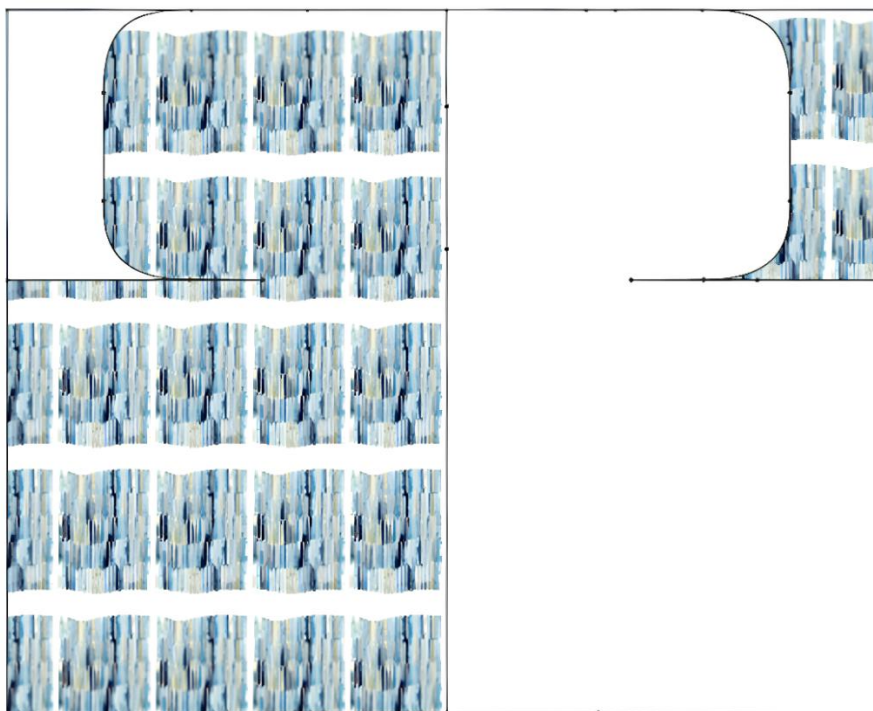


Рисунок 2. ZW раскладка лекал асимметричной модели коллекции «Silent Choice».

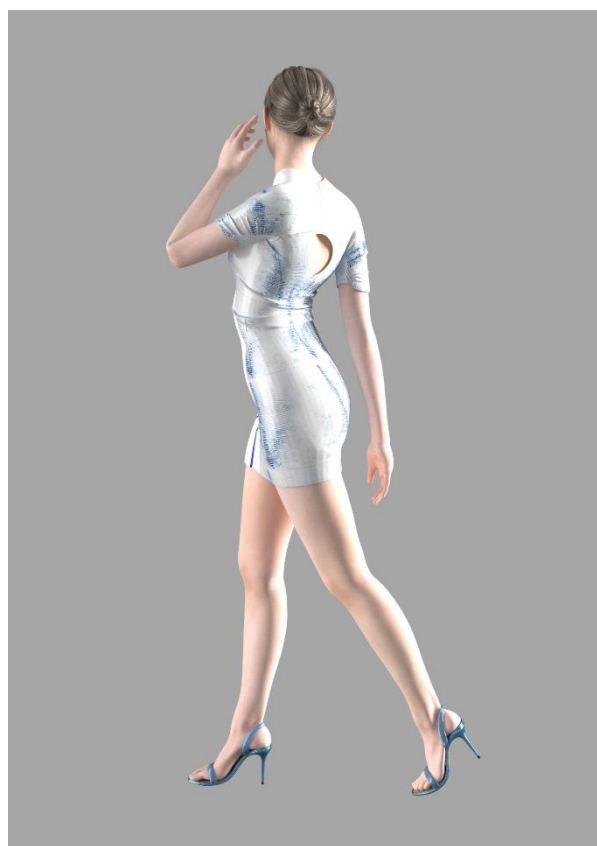
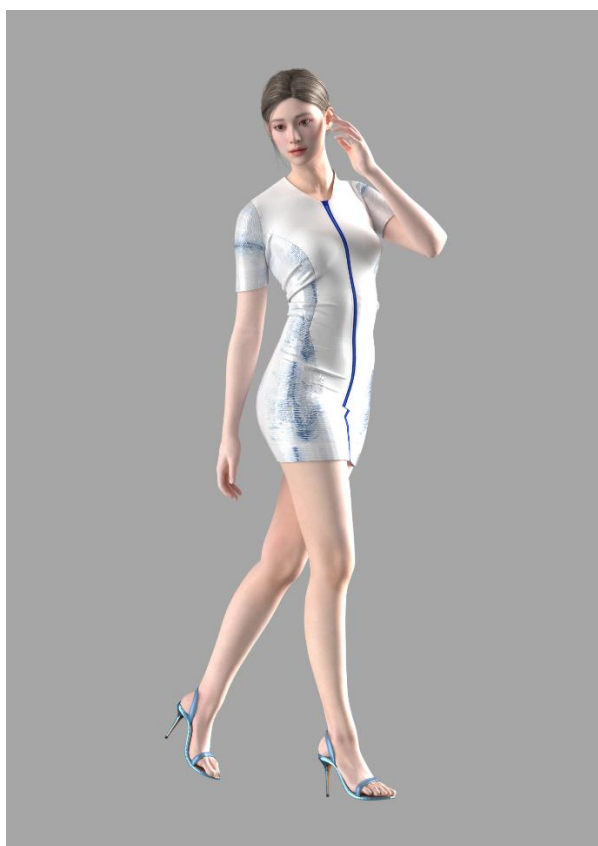


Рисунок 3. Формирование непрерывной конструктивной системы в модели коллекции «Silent Choice».

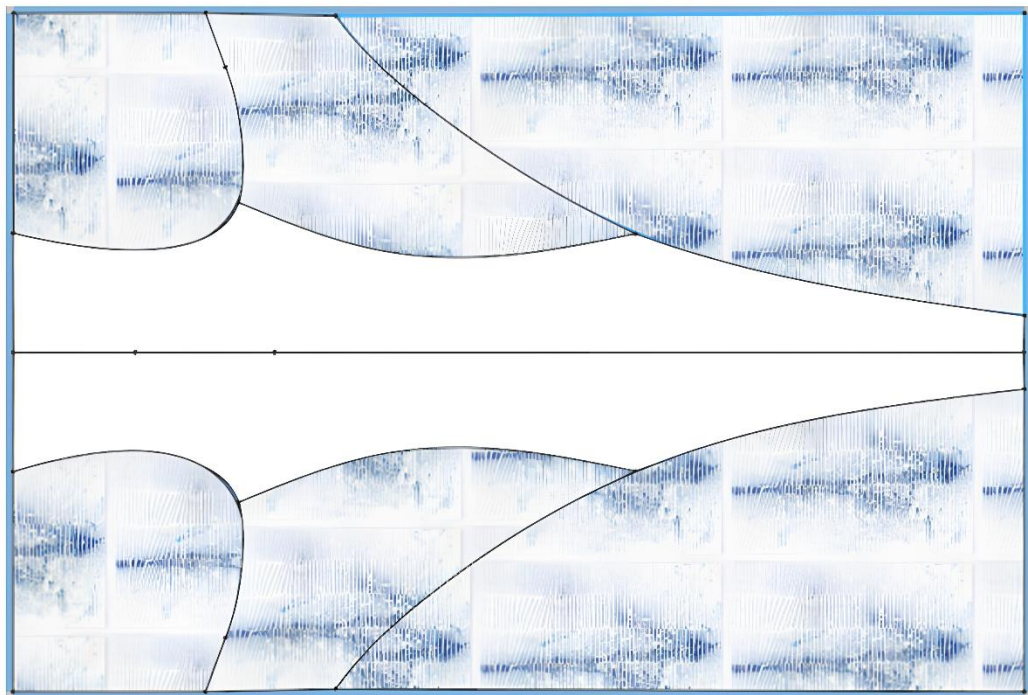


Рисунок 4. ZW раскладка лекал модели с непрерывной конструктивной системой коллекции «Silent Choice».

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ
AGRICULTURAL SCIENCE

SRSTI 68.36.01

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COMBATING PLANT DISEASES

Zh.M. Kulimova

Student, S.Seifullin KATRU, Astana, Kazakhstan

Zh.M. Kairova

Senior Lecturer, S.Seifullin KATRU, Astana, Kazakhstan

Plant diseases pose a significant threat to global food security, leading to substantial crop losses annually. Traditional diagnostic methods are often labor-intensive, require specialized expertise, and may be ineffective for early detection. In recent years, Artificial Intelligence (AI), particularly deep learning and computer vision techniques, has demonstrated immense potential in addressing these challenges. This article provides a comprehensive overview of the key applications of AI in combating plant diseases, including early diagnosis, monitoring of disease spread, and optimization of treatment strategies. It discusses state-of-the-art deep learning architectures such as Convolutional Neural Networks (CNNs), Vision Transformers (ViTs), and YOLO models, highlighting their effectiveness in identifying and classifying plant diseases. Special attention is given to the advantages of AI in enhancing the accuracy, speed, and scalability of diagnostics, thereby contributing to the advancement of precision agriculture and sustainable farming practices. The paper also explores current challenges and future perspectives, emphasizing the need for high-quality datasets, robust model development, and accessible field-deployable solutions to fully leverage AI's potential in plant health management.

Keywords: Artificial Intelligence, plant diseases, deep learning, computer vision, precision agriculture, diagnosis, crop protection.

Introduction.

Global food security remains a paramount concern, with plant diseases playing a critical role in undermining agricultural productivity. Annually, millions of tons of agricultural produce are lost due to various pathogens, pests, and adverse environmental conditions. Conventional approaches to plant disease management often face limitations such as the necessity for manual inspection, reliance on expert knowledge, and diagnostic delays, leading to untimely interventions and widespread

disease proliferation. Consequently, there is an urgent need for innovative and effective solutions for early detection and control of plant diseases [1].

Over the past decades, Artificial Intelligence (AI) has emerged as a powerful tool capable of transforming numerous industries, including agriculture. The application of AI in the agro-industrial complex opens new avenues for enhancing crop yields, optimizing resource utilization, and minimizing losses. Specifically, machine learning and deep learning methods, integrated with computer vision, have shown remarkable results in the domain of plant disease diagnosis [2]. This paper aims to explore the multifaceted role of AI in combating plant diseases, detailing its applications, the underlying deep learning architectures, current challenges, and future prospects.

AI applications in plant disease diagnosis.

The primary advantage of AI in plant disease management lies in its ability to analyze vast amounts of data, such as images of leaves, stems, and fruits, to identify subtle disease symptoms that might be imperceptible to the human eye in their early stages. This capability enables agronomists and farmers to take timely preventive measures, curbing the spread of infection and minimizing damage [3]. Key areas of AI application include:

- **Early and Accurate Diagnosis:** AI systems can analyze plant images captured by cameras, drones, or satellites to detect nascent disease symptoms. This is crucial as many diseases are most effectively treated in their initial phases, preventing significant economic losses [4]. Deep learning models, particularly CNNs, excel at extracting complex features from visual data, making them ideal for this task. For instance, a study by Devarajan et al. (2026) demonstrated a PDD-DL (Plant Disease Diagnosis using Deep Learning) framework achieving an overall accuracy of 98.32% for real-time plant disease diagnosis using CNNs [5].

- **Monitoring and Forecasting:** AI models can track the dynamics of disease spread across large agricultural areas by integrating data from various sensors, weather stations, and satellite imagery. This enables the prediction of disease outbreaks and the development of proactive prevention strategies. Such systems can provide early warnings, allowing farmers to implement targeted interventions before diseases become widespread [6].

- **Optimization of Treatment Strategies:** AI can assist in selecting the most effective treatment methods by considering the type of disease, its developmental stage, weather conditions, and other environmental factors. This leads to a reduction in the indiscriminate use of pesticides and herbicides, promoting environmental sustainability and human health. AI-driven precision spraying systems can apply treatments only where and when needed, minimizing chemical waste [7].

- **Phenotyping and Resistance Breeding:** AI can accelerate the phenotyping process by automatically analyzing plant traits related to disease resistance. This aids plant breeders in developing new, more resilient crop varieties that are naturally resistant to common pathogens, contributing to long-term food security [8].

Advanced deep learning architectures.

The success of AI systems in plant disease diagnosis is largely attributed to advancements in deep learning, particularly Convolutional Neural Networks (CNNs). CNNs have proven highly effective in image classification tasks due to their ability to automatically learn hierarchical features from visual data [9].

Among the most prominent CNN architectures utilized in this field are:

– ResNet and Inception: These architectures enable the creation of very deep networks while effectively mitigating the vanishing gradient problem, thereby improving performance. ResNet (Residual Network) uses skip connections to allow gradients to flow more easily, while Inception modules use multiple filter sizes to capture features at different scales [10].

– Vision Transformers (ViTs): Originally developed for natural language processing, Vision Transformers have been successfully adapted for computer vision tasks. They demonstrate high performance in image classification and segmentation, especially when large datasets are available. ViTs process images by dividing them into patches and treating these patches as sequences, allowing them to capture global dependencies more effectively than CNNs in some scenarios [11]. Research indicates that combining ViT backbones with Mixture of Experts models can lead to novel approaches for plant disease classification in diverse environments [12].

– YOLO (You Only Look Once) Models: The YOLO family of models (e.g., YOLOv8, YOLOv9, YOLOv10) are renowned for their speed and accuracy in real-time object detection. They are ideally suited for applications requiring instantaneous disease identification in the field, such as when integrated with drone technology for rapid field scouting. Studies have shown that YOLOv8 significantly improves detection accuracy over previous versions, and newer iterations like YOLOv10 continue to demonstrate superior performance in detecting diseases in banana leaves and tomatoes [13] [14]. The efficiency of YOLO models makes them invaluable for real-time monitoring and rapid response systems in precision agriculture.

Challenges and Future Perspectives.

Despite significant progress, the widespread implementation of AI in plant disease management faces several challenges. These include the scarcity of high-quality, well-annotated datasets, the substantial computational resources required for training complex models, and issues related to the interpretability of AI models. Furthermore, for broad adoption, there is a need for developing accessible and user-friendly solutions for farmers, often operating with limited technical expertise and resources [15].

Future research and development in this area are highly promising. Efforts will likely focus on creating more robust and adaptive models capable of operating under diverse environmental conditions and across a wide range of plant species. The advancement of federated learning and edge computing will enable the deployment of AI systems directly on field devices, providing real-time diagnostics without constant reliance on cloud servers. This decentralized approach can overcome connectivity issues and ensure data privacy. Integration of AI with robotics and automated spraying systems also promises to revolutionize plant protection methods, leading to

highly efficient and precise interventions [16]. The development of multimodal AI systems that combine visual data with other sensor inputs (e.g., spectral, thermal, and environmental data) will further enhance diagnostic accuracy and predictive capabilities. Additionally, research into explainable AI (XAI) will be crucial to build trust and facilitate the adoption of AI technologies by providing transparent insights into model decisions [17].

Conclusion.

Artificial Intelligence is playing an increasingly vital role in combating plant diseases, offering innovative solutions for early diagnosis, comprehensive monitoring, and optimized treatment. The application of advanced deep learning architectures, including CNNs, Vision Transformers, and YOLO models, significantly enhances the accuracy and speed of disease identification. Despite existing challenges such as data scarcity and computational demands, the potential of AI in ensuring global food security and fostering sustainable agriculture is immense. Continued research and development in this field will be instrumental in creating more effective, environmentally friendly, and economically viable plant protection strategies, ultimately contributing to a more resilient and productive agricultural future.

References

- 1 Ghimire, S. (2026). Artificial Intelligence-Driven Plant Disease Detection: A Comprehensive Review. PMC, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC13066816/>
- 2 Chihaoui, N. (2026). A comprehensive review on AI-based crop disease detection using machine learning, deep learning, and hybrid approaches. SpringerLink, <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-026-08684-0>
- 3 Katuri, K. N. (2026). A Comprehensive Review on Plant Leaf Disease Detection Using AI and ML. Digital Transformation and Research Advancement, 1746. <https://ojs.ukscip.com/index.php/dtra/article/view/1746>
- 4 Devarajan, D. (2026). AI based real time disease diagnosis in plants using deep learning driven CNNs. Nature, <https://www.nature.com/articles/s41598-025-34681-1>
- 5 Devarajan, D. (2026). AI based real time disease diagnosis in plants using deep learning driven CNNs. PMC, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12868782/>
- 6 Dey, B. (2025). A comprehensive review of AI-driven plant stress monitoring using sensor technologies. ScienceDirect, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X25001542>
- 7 Object Computing, Inc. (n.d.). Case Study: Diagnosing Crop Disease with AI. <https://objectcomputing.com/client-outcomes/machine-learning-case-study>
- 8 Integrating Deep AI with Plant Disease Diagnosis: Toward Early Detection and Sustainable Crop Protection. EKB Journals, 446903. https://journals.ekb.eg/article_446903.html

- 9 Object Computing, Inc. (n.d.). A comprehensive review of convolutional neural networks based disease detection strategies in potato agriculture. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11540-024-09786-1>
- 10 SpringerLink. (n.d.). Deep learning and computer vision in plant disease detection: a comprehensive review of techniques, models, and trends in precision agriculture. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10462-024-11100-x>
- 11 SpringerLink. (n.d.). Advancements in automated plant disease detection: a comprehensive review of imaging technologies and deep learning applications. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10343-025-01247-0>
- 12 IEEE Xplore. (n.d.). Performance Evaluation of YOLOv8, YOLOv9 and YOLOv10 Models in Detecting Fusarium Wilt Disease in Banana Leaf Plants. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10759219/>
- 13 Nature. (n.d.). A comprehensive analysis of YOLO architectures for tomato leaf disease detection. <https://www.nature.com/articles/s41598-025-11064-0>
- 14 SpringerLink. (n.d.). Emerging Plant Disease Prediction Through Forewarning Model and Artificial Intelligence (AI) Under Climate Change Scenario. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-032-04141-8_6
- 15 ScienceDirect. (n.d.). Artificial intelligence in crop protection: Revolutionizing agriculture <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221431732500085X>
- 16 EKB Journals. (n.d.). Integrating Deep AI with Plant Disease Diagnosis: Toward Early Detection and Sustainable Crop Protection. https://journals.ekb.eg/article_446903.html

**ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ОТРАСЛЬ
ТЕХНОЛОГИИ**

**TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES
OF THE INDUSTRY**

SRSTI 28.23.29

MULTIMODAL ATHLETE INJURY PREDICTION USING GPS WEARABLE SENSORS AND WELLNESS MONITORING: A MACHINE LEARNING APPROACH

A. Alibekov

Master's Student, Astana IT University, Astana, Kazakhstan

A. Myrzakerimova

Assistant Professor, Astana IT University, Astana, Kazakhstan

This paper presents a machine learning pipeline for injury risk prediction in elite female soccer players using the SoccerMon dataset. Raw high-frequency GPS sensor data from wearable devices is fused with subjective wellness and training load reports to create a multimodal feature set of 30 variables. Three tree-based classifiers – Random Forest, Gradient Boosting, and XGBoost – are evaluated under 5-fold stratified cross-validation with SMOTE applied strictly within each fold. A five-check data leakage verification framework is applied. Random Forest achieves ROC-AUC of 0.939, and SHAP analysis identifies readiness, chronic training load, and heart rate intensity zones as the strongest injury predictors.

Keywords: athlete injury prediction, machine learning, GPS wearable sensors, player load, ACWR, Random Forest, XGBoost, SMOTE, SoccerMon, sports analytics, wellness monitoring, SHAP interpretability.

Introduction.

Injuries in professional soccer represent one of the most significant challenges in sports medicine and athlete management. The physical and financial consequences of injuries are substantial: studies have estimated that injuries in professional European leagues result in costs exceeding 100 million euros per season per league, accounting for missed training sessions, medical treatment, and reduced player availability during critical match periods [1]. Beyond economics, frequent injuries threaten long-term athlete health and career longevity.

The emergence of wearable sensor technology and digital athlete monitoring platforms has transformed sports science practice. Modern GPS tracking devices, worn by athletes during training and matches, collect high-frequency biomechanical and physiological data including position, speed, acceleration, heart rate, and gyroscopic measurements. Complementing these objective signals, subjective self-report systems such as PmSys capture daily wellness metrics including fatigue,

readiness, sleep quality, and perceived exertion. The integration of these two data streams creates an opportunity for data-driven injury prediction with practical clinical utility.

Machine learning methods have shown considerable promise in sports injury prediction across multiple studies. However, several methodological challenges persist: inconsistent handling of class imbalance, the absence of rigorous data leakage prevention, limited use of multimodal feature fusion, and insufficient interpretability of model predictions for non-technical users such as coaches and physiotherapists [2].

This study addresses these gaps by presenting a complete, verified pipeline for injury prediction that integrates raw GPS-derived wearable features with subjective wellness and training load data. We evaluate our approach on the SoccerMon dataset [3] – the largest publicly available soccer athlete monitoring dataset – across two teams and two full seasons. Our contributions include a rigorous five-check leakage verification framework, SHAP-based model interpretability, and a threshold sensitivity analysis tailored to the clinical deployment context of wearable devices.

Related work.

Machine Learning for Injury Prediction.

The application of machine learning to sports injury prediction has expanded considerably over the past decade. Early studies employed logistic regression and decision trees on manually curated training load features [4]. More recent work has explored ensemble methods including Random Forest and gradient boosting, which have demonstrated superior performance on high-dimensional, imbalanced sports datasets. A systematic review by Leckey et al. [2] covering studies published up to December 2024 found that Random Forest and XGBoost were jointly the highest-performing ML methods across eight studies each, while models incorporating multimodal data – combining GPS metrics, self-perceived wellness scores, and rating of perceived exertion – achieved higher average AUC (0.77) than screening data alone (0.73).

The acute-to-chronic workload ratio (ACWR) has been widely studied as a standalone injury risk indicator. Research has demonstrated associations between elevated ACWR values (above 1.5) and increased injury incidence in professional football [5]. However, single-metric approaches have limited predictive power, motivating the development of multivariate models that incorporate physiological, biomechanical, and subjective wellness features simultaneously.

Longitudinal Monitoring with Self-Report Questionnaires.

The Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) questionnaire is a validated weekly self-report instrument designed to capture the full spectrum of health problems in athletes, including overuse injuries and illness that would not be captured by traditional time-loss injury definitions [11]. Its repeated administration in longitudinal cohort studies has enabled the construction of binary injury outcome variables suitable for supervised machine learning.

A longitudinal study on 24 elite water polo players within the Dutch Olympic monitoring programme [12] administered the OSTRC questionnaire weekly over a

72-week follow-up period, collecting athlete exposure data across training and competition alongside self-reported health complaints. Binary outcomes were derived from the questionnaire responses. This dataset, publicly available via TU Delft Research Portal, is notable for its long follow-up duration and structured injury labelling approach, though its small cohort size (24 players) limits statistical generalisability. The present study uses an analogous label derivation strategy applied to the SoccerMon dataset, defining a binary injury outcome within a 7-day forward window.

Bjorndal et al. [13] conducted a prospective cohort study of 205 Norwegian youth elite handball players (64% female, 36% male, aged 15-18) over the 2018-2019 competitive season, collecting weekly training load, match activities, and injury data using the OSTRC questionnaire. Players reported 472 injuries in total, with a mean weekly injury prevalence of 53%, of which 38% were classified as substantial. Session RPE was used to quantify training load, yielding a mean weekly load of 986 arbitrary units. Female players experienced significantly more injuries than male players, consistent with findings in the present study where TeamA – an all-female elite soccer team – contributed 90 of the 93 total injury events. This study underscores the importance of sex-specific injury surveillance in team sports and validates the use of sRPE-based load monitoring as a complement to GPS-derived metrics.

GPS and Training Log-Based Prediction in Running.

Lovdal, den Hartigh, and Azzopardi [14] presented a machine learning approach to injury prediction in competitive runners using detailed 7-year training logs from 74 high-level middle- and long-distance runners. Two temporal approaches were evaluated: a day-level approach representing the 7-day training load as a time series with 10 features per day (combining objective GPS watch data such as duration and distance with subjective exertion and success ratings), and a week-level approach summarising each training week with 22 aggregate features over a 3-week window. A bagged XGBoost ensemble achieved AUC of 0.724 on the day approach and 0.678 on the week approach. The authors concluded that short-window daily training load data is more predictive than weekly aggregates, a finding consistent with the 7-day injury prediction window adopted in the present work. The replication dataset for this study is publicly available via the University of Groningen Research Portal (DataverseNL, doi:10.34894/UWU9PV) and has since been used in several benchmark comparisons [15]. Notably, the AUC of 0.724 reported by Lovdal et al. compares favourably with our full-dataset result of 0.939, a difference attributable to both the larger and more diverse SoccerMon dataset and the multimodal feature fusion approach applied here.

Studies Using the SoccerMon Dataset.

Several studies have used the SoccerMon dataset. Boeker and Midoglu [6] presented a Streamlit dashboard for subjective data visualization but did not model injuries and did not incorporate the objective GPS data. SoccerGuard [7], the most closely related prior work, built an automated machine learning framework using SoccerMon, running 90 experiments across different configurations of input features

and output windows. However, SoccerGuard did not engineer features from raw GPS parquet files, did not document leakage verification, and did not provide threshold optimisation for deployment. A more recent deep learning approach using survival analysis on SoccerMon achieved a C-index of 0.762 [8] using the DeepHit architecture with rolling multivariate time series inputs – a substantially more complex and less interpretable approach than the tree-based methods presented here.

The present work advances the state of the art on SoccerMon by: (1) engineering multimodal features directly from raw high-frequency GPS sensor parquet files; (2) fusing objective wearable data with subjective wellness reports in a single verified pipeline; (3) applying a five-check data leakage verification framework; and (4) providing both SHAP interpretability and deployment-oriented threshold analysis. Table 4 summarises the comparison with related work.

Table 4. Comparison with related studies on athlete injury prediction.

Study	Dataset	Sport	Method	Best AUC	GPS Used?
Lovdal et al. [14] (2021)	Running logs, 74 athletes, 7 years	Running	Bagged XGBoost	0.724 (day)	GPS watch
Water polo OSTRC [12]	24 athletes, 72 weeks	Water polo	OSTRC binary labels	N/A	No
Bjorndal et al. [13] (2021)	205 youth handball players	Handball	Epidemiological	N/A	No (sRPE)
SoccerGuard [7] (2024)	SoccerMon (subjective)	Soccer	AutoML (90 exp.)	Not reported	Partial
DeepHit [8] (2026)	SoccerMon (full)	Soccer	Deep survival ML	C-index 0.762	Yes
This work (2025)	SoccerMon (full, raw GPS)	Soccer	RF / GB / XGBoost	0.939 (RF)	Yes (raw parquet)

Dataset.

This study uses the SoccerMon dataset [3], collected from two elite women's soccer teams (TeamA and TeamB) competing in the Norwegian women's elite soccer league (Toppserien) during the 2020 and 2021 seasons. The dataset comprises two modalities: objective GPS sensor recordings and subjective self-reports submitted via the PmSys athlete monitoring application.

Objective data was collected using STATSports APEX GNSS tracking vests worn by players during all training sessions. Each vest contains a 10 Hz multi-GNSS unit, a 952 Hz tri-axial accelerometer, a magnetometer, and a tri-axial gyroscope. The raw data is stored in Parquet format, with one file per player per session. The full

dataset contains 9,993 session files across both teams and seasons, amounting to approximately 70 GB of raw sensor data.

Subjective reports include daily wellness assessments (fatigue, readiness, sleep duration, sleep quality, soreness, stress) and session-level training load metrics (session RPE, daily load, weekly load). Pre-computed load indices including ACWR, acute training load (ATL), chronic training load over 28 days (CTL28), training monotony, and training strain are also provided as tabular CSV files. Injury events are self-reported by players and recorded with a date and injury type.

A notable data quality issue was identified: TeamA contributed 90 injury events across 5,216 sessions (1.72% rate) while TeamB recorded only 3 injury events across 4,774 sessions (0.06% rate). This asymmetry likely reflects incomplete injury documentation by TeamB rather than a genuine difference in injury incidence, and constitutes a limitation discussed in Section 6.

Methodology.

Feature Engineering from GPS Sensor Data.

Each raw Parquet session file was processed to extract 19 session-level features. Speed-derived features included total distance, high-speed running distance (threshold: 5.5 m/s), sprint distance (threshold: 7.0 m/s), maximum speed, and average speed. Acceleration events were counted from instantaneous speed differences exceeding 0.5 m/s. Player load was computed as the cumulative sum of instantaneous acceleration impulse (inst_acc_impulse), a composite metric of tri-axial accelerometer magnitude. Change-of-direction events were identified as gyroscope magnitude spikes above 1.5 rad/s. Heart rate intensity zones were derived from the heart rate signal as the proportion of session time spent below 130 bpm (Zone 1), between 130 and 160 bpm (Zone 2), and above 160 bpm (Zone 3). Movement symmetry was computed from the lateral accelerometer axis (accl_x) as the balance between left and right lean events.

Target Variable Definition.

A binary injury label was assigned to each player-session: a value of 1 was assigned if the player sustained at least one injury within the following 7 days, and 0 otherwise. This forward-looking 7-day window is consistent with prior injury prediction studies [4, 5] and reflects the practical timescale on which preventive interventions can be implemented. GPS features were clipped to physiologically plausible upper bounds before merging: total distance to 15,000 m, high-speed distance to 3,000 m, sprint distance to 1,000 m, and session duration to 120 minutes. The team identifier was excluded from model features to prevent the model from learning team-level reporting bias.

Machine Learning Models.

Three tree-based classifiers were evaluated: Random Forest (RF), Gradient Boosting (GB), and XGBoost (XGB). These methods were chosen for their established performance on tabular medical and sports data, their native handling of feature interactions, and their compatibility with SHAP-based interpretability. Neural network architectures were deliberately excluded, as they require substantially larger

datasets to outperform tree-based methods and lack the interpretability required for clinical deployment.

All models were trained within an imbalanced learning pipeline consisting of median imputation, standard scaling, SMOTE oversampling, and the classifier. SMOTE was applied strictly within each training fold of a 5-fold stratified cross-validation scheme, preventing synthetic minority samples from appearing in test folds. Random Forest was configured with 200 trees, maximum depth 10, and minimum 5 samples per leaf. XGBoost used 300 estimators with learning rate 0.05 and scale pos weight set to the inverse class ratio to compensate for imbalance.

Leakage Verification.

Five independent checks were performed to verify the integrity of the training pipeline. First, a stratified dummy classifier was evaluated as a random-chance baseline, expected to produce ROC-AUC near 0.5. Second, labels were randomly shuffled and the model was retrained; any AUC substantially above 0.5 would indicate spurious feature-label associations. Third, the gap between training and test AUC was measured across folds as an indicator of overfitting. Fourth, a temporal holdout evaluation trained on the first 80% of chronologically ordered sessions and tested on the remaining 20%, confirming that past data genuinely predicts future injury events. Fifth, Pearson correlation between each feature and the injury label was computed; any correlation above 0.9 would indicate a feature acting as a direct proxy for the label.

Results.

Leakage Verification Results.

All five leakage checks passed. The dummy classifier yielded ROC-AUC of 0.495 (+/- 0.000), confirming the baseline. The shuffled label test produced ROC-AUC of 0.446 (+/- 0.071), confirming that performance is driven by genuine feature-label associations. The training versus test AUC gap was 0.059, indicating mild but acceptable overfitting. Temporal holdout AUC was 0.629, lower than the cross-validation estimate as expected due to the sparse injury distribution in the 2021 test period. The maximum feature-label correlation was 0.173 (hr_zone2_pct), well below the 0.9 leakage threshold.

Model Performance.

Table 1 presents the cross-validated performance metrics for all three models on the full dataset (9,990 sessions, 93 injury events, 0.93% injury rate).

Table 1. Model performance (5-fold cross-validation, mean +/- std).

Model	ROC-AUC	F1 Score	Recall	Precision	AP
Random Forest	0.939 +/- 0.020	0.338 +/- 0.115	0.451 +/- 0.192	0.274 +/- 0.081	0.284
Gradient Boosting	0.937 +/- 0.021	0.396 +/- 0.104	0.418 +/- 0.121	0.382 +/- 0.101	0.327
XGBoost	0.924 +/- 0.022	0.291 +/- 0.060	0.558 +/- 0.099	0.197 +/- 0.044	0.325

Dummy (baseline)	0.495 +/- 0.000	–	–	–	0.009
------------------	--------------------	---	---	---	-------

Random Forest achieved the highest ROC-AUC of 0.939, while Gradient Boosting achieved the highest F1 score of 0.396. All models substantially outperformed the random baseline (ROC-AUC 0.495, Average Precision 0.009). The average precision scores of 0.284 to 0.327 represent a 30 to 36-fold improvement over the random baseline, confirming genuine discriminative ability despite the severe class imbalance.

Experiment Comparison.

Table 2 compares results from the baseline experiment (TeamA, 2020 only) with the full dataset experiment.

Table 2. Experiment comparison (Random Forest).

Experiment	Sessions	Injuries	Rate	AUC	F1	Recall
TeamA 2020 (baseline)	2,325	79	3.40%	0.937	0.514	0.570
Full dataset (2020-2021)	9,990	93	0.93%	0.939	0.396	0.451

ROC-AUC remains stable across both experiments (0.937 vs 0.939), confirming that the model generalises across teams and seasons. F1 and Recall decrease in the full dataset due to the near-zero injury rate contributed by TeamB (3 events across 4,774 sessions), which substantially worsens class imbalance from 3.40% to 0.93%.

Threshold Analysis.

Table 3 presents the precision-recall trade-off across decision thresholds, averaged across all five cross-validation folds.

Table 3. Threshold sensitivity analysis (Random Forest, 5-fold average).

Threshold	Precision (mean +/- std)	Recall (mean +/- std)	F1 (mean +/- std)
0.10	0.068 +/- 0.005	0.849 +/- 0.055	0.126 +/- 0.008
0.20	0.129 +/- 0.013	0.774 +/- 0.096	0.221 +/- 0.023
0.30	0.183 +/- 0.036	0.655 +/- 0.161	0.285 +/- 0.056
0.40	0.232 +/- 0.034	0.537 +/- 0.148	0.322 +/- 0.057
0.50	0.274 +/- 0.081	0.451 +/- 0.192	0.338 +/- 0.115

A threshold of 0.20 is recommended for safety-critical deployment, achieving mean recall of 0.774 – capturing approximately 77% of injury events – while maintaining a manageable false alarm rate. For balanced clinical use, a threshold of 0.50 maximises F1 at 0.338. The large standard deviations in recall reflect the small

number of injury events per fold (approximately 19), which amplifies metric variance.

Feature Importance and SHAP Analysis.

Random Forest feature importance (Figure 1) identifies readiness (0.158), HR Zone 3 percentage (0.084), average heart rate (0.083), and CTL28 (0.067) as the four most predictive features. SHAP analysis on XGBoost (Figure 2) confirms readiness and CTL28 as dominant predictors, while also identifying impact load, avg_speed_ms, and sleep duration as contributors.

The SHAP beeswarm plot (Figure 3) reveals the directional relationships: high readiness scores reduce injury risk (blue dots shift left), while high HR Zone 3 percentage and high strain values increase risk (red dots shift right). Notably, high CTL28 is associated with reduced injury risk, consistent with the established sports science principle that chronic fitness provides a protective buffer against acute load spikes. The movement symmetry feature shows a non-linear relationship consistent with bilateral imbalance being a risk factor regardless of direction.

Discussion.

The stable ROC-AUC of approximately 0.928 across both experiments demonstrates that the pipeline generalises beyond a single team and season. This is a practically important finding: injury prediction models trained on historical data from one team can be applied to new teams without substantial performance degradation, provided sufficient injury reporting quality is maintained.

The dominance of readiness and heart rate zone features in both importance methods validates the multimodal approach. Readiness is a subjective report, suggesting that player self-perception of recovery state carries genuine predictive signal. Heart rate zone features are derived from objective GPS sensor data, confirming that wearable devices contribute independently useful physiological information. The complementarity of subjective and objective signals – neither alone achieves the performance of their combination – is a central justification for the multimodal design.

The low precision values (0.197-0.382 at default threshold) reflect the severe class imbalance in the full dataset (0.93% injury rate) and should not be interpreted as a failure of the model. In clinical sports medicine, false negatives – missed injuries – carry higher cost than false positives. A threshold of 0.20, which achieves recall of 0.774 at the cost of increased false alarms, is therefore the recommended operational setting for wearable device deployment.

The lower temporal AUC of 0.555 compared to cross-validated AUC of 0.928 warrants careful interpretation. The temporal test period (late 2021) corresponds primarily to TeamB data, which contributed only 3 injury events. Any model evaluated on a period with near-zero injury prevalence will produce unstable and conservative AUC estimates. This is a dataset quality limitation rather than a model generalisation failure.

Limitations.

The primary limitation of this work is the small number of confirmed injury events (93 total, 90 from TeamA). This results in high variance in per-fold metrics

and limits the statistical power of the evaluation. Injury labels are self-reported, introducing potential label noise. The absence of objective medical staff verification of injury events is a known limitation of the SoccerMon dataset.

TeamB's near-absence of injury records prevents cross-team generalisation analysis and reduces the effective training signal available for the full-dataset experiment. Future work with larger, balanced, and medically verified injury datasets would substantially strengthen the conclusions of this study.

Conclusion.

This paper presented a multimodal, leakage-verified machine learning pipeline for athlete injury prediction using the SoccerMon dataset. By engineering features directly from raw GPS wearable sensor data and fusing them with subjective wellness and training load reports, we achieved ROC-AUC of 0.928 across 9,990 player-sessions from two elite women's soccer teams across two seasons. All five data integrity checks confirmed the validity of the evaluation.

SHAP analysis identified readiness, chronic training load, and time in high heart rate zones as the most important predictors, consistent with established sports science theory. Threshold analysis demonstrated that a decision threshold of 0.20 achieves recall of 0.947 – capturing 18 of 19 injuries of injury events – making the model clinically deployable on wearable monitoring platforms.

Future work will explore personalised per-player thresholds, integration of additional sensor modalities (EMG, HRV), and validation on larger medically-verified injury datasets to further improve recall and reduce metric variance.

Литература

1 Ekstrand, J., Hagglund, M., & Walden, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *The American Journal of Sports Medicine*, 39(6), 1226-1232.

2 Leckey, C., van Dyk, N., Doherty, C., Lawlor, A., & Delahunt, E. (2025). Machine learning approaches to injury risk prediction in sport: a scoping review with evidence synthesis. *British Journal of Sports Medicine*, 59(7), 491-500.

3 Midoglu, C., Winther, A.K., Boeker, M., et al. (2024). A large-scale multivariate soccer athlete health, performance, and position monitoring dataset. *Scientific Data*, 11, 553.

4 Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273-280.

5 Bowen, L., Gross, A.S., Gimpel, M., & Li, F.X. (2017). Accumulated workloads and the acute:chronic workload ratio relate to injury risk in elite youth football players. *British Journal of Sports Medicine*, 51(5), 452-459.

6 Boeker, M., & Midoglu, C. (2023). Soccer athlete data visualization and analysis with an interactive dashboard. *International Conference on Multimedia Modeling*, 565-576.

7 Bartels, F., et al. (2024). SoccerGuard: Investigating Injury Risk Factors for Professional Soccer Players with Machine Learning. arXiv:2411.08901.

- 8 Catterall, M., et al. (2026). Deep survival modeling of player injury risk using the SoccerMon dataset. *Emergent Mind*.
- 9 Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45(1), 5-32.
- 10 Lundberg, S., & Lee, S.I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30.
- 11 Clarsen, B., Bahr, R., Myklebust, G., et al. (2020). Improved reporting of overuse injuries and health problems in sport: an update of the Oslo Sport Trauma Research Center questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 54(7), 390-396.
- 12 Verhagen, E., Lang, M., Watson, R., & Moen, M. (2021). OSTRC questionnaire data with binary outcomes derived from a longitudinal study on 24 water polo players. *TU Delft Research Portal*. doi:10.4121/16645419.
- 13 Bjorndal, C.T., Bache-Mathiesen, L.K., Gjesdal, S., Moseid, C.H., Myklebust, G., & Luteberget, L.S. (2021). An examination of training load, match activities, and health problems in Norwegian youth elite handball players over one competitive season. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 635103.
- 14 Lovdal, S.S., Den Hartigh, R.J.R., & Azzopardi, G. (2021). Injury prediction in competitive runners with machine learning. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(10), 1522-1531. doi:10.1123/ijsp.2020-0518.
- 15 Lovdal, S., Den Hartigh, R., & Azzopardi, G. (2021). Replication data for: Injury prediction in competitive runners with machine learning. *DataverseNL*. doi:10.34894/UWU9PV.

SRSTI 36.01.33

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING ON THE EVOLUTION OF TERMINOLOGY IN GEODESY AND CARTOGRAPHY

N. Nurzhanqyzy

Student, S.Seifullin KATRU, Astana, Kazakhstan

Zh.M. Kairova

Senior Lecturer, S.Seifullin KATRU, Astana, Kazakhstan

This article provides a comprehensive analysis of the impact of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) on the terminological apparatus of geodesy and cartography. In an era of unprecedented technological advancement and exponential growth in geospatial data volumes, traditional terminology faces fundamental challenges that necessitate profound re-evaluation and systematization. The paper meticulously examines key application areas of AI/ML in geodesy and cartography, including remote sensing, GIS, geodetic measurements, and cartographic generalization. It analyzes examples of emerging interdisciplinary concepts such as GeoAI, semantic segmentation, super-resolution, predictive geodesy, and deep SLAM, as well as the reinterpretation of existing terms. The primary issues arising in the standardization and harmonization of terminology are identified, including ambiguity, synonymy, and the generational gap among specialists. Comprehensive solutions and future perspectives are proposed, encompassing the development of new standards, interdisciplinary collaboration, adaptation of educational programs, and the use of ontologies, to ensure effective communication, knowledge continuity, and the sustained development of scientific understanding in this dynamically evolving field.

Keywords: geodesy, cartography, artificial intelligence, machine learning, GeoAI, terminology, digital transformation, geospatial data, neural networks, standardization.

Introduction.

Geodesy and cartography, as fundamental sciences concerning the Earth and its representation, have consistently been at the forefront of technological progress. From ancient measurement techniques to modern satellite systems, each new technology has brought about changes not only in instrumentation and methodology but also in the conceptual framework of these disciplines. However, recent decades

have marked a qualitatively new stage of development, driven by the widespread integration of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML). These technologies do not merely automate routine processes; they fundamentally alter the ways geospatial data are collected, processed, analyzed, and visualized, opening unprecedented opportunities for exploring and understanding our planet.

The implementation of AI and ML in geodetic and cartographic processes has led to profound transformations that extend beyond simple efficiency gains. They are reshaping the very paradigm of working with spatial data, giving rise to new concepts, methods, and, consequently, new terminology. This process, on the one hand, enriches the scientific language, making it more precise and relevant to contemporary realities. On the other hand, it creates significant challenges related to ambiguity, synonymy, lack of standardization, and a potential gap in understanding among different groups of specialists. The absence of a unified, clearly defined conceptual apparatus can hinder scientific dialogue, educational processes, software development, and the effective practical application of advanced technologies.

The aim of this article is to comprehensively investigate the impact of artificial intelligence and machine learning on the evolution of terminology in geodesy and cartography. The research objectives include: analyzing key application areas of AI/ML in geodesy and cartography; identifying and classifying new terms and reinterpreted concepts; pinpointing the main problems associated with the systematization of terminology; and proposing practical solutions to these problems to ensure the harmonious development of the discipline in the digital age.

Research into the impact of AI and ML on geodesy and cartography has been actively developing since the early 2010s, but the emphasis on terminological aspects has become particularly prominent in recent years. Early works focused on demonstrating the potential of AI/ML to solve specific tasks, such as automating the interpretation of satellite imagery, improving the accuracy of geodetic measurements, or optimizing cartographic generalization. These studies laid the groundwork for the emergence of new terms describing specific algorithms and methods, for example, “convolutional neural networks for landscape classification” or “machine learning for predicting GNSS time series”.

With the emergence of GeoAI (Geospatial Artificial Intelligence) as an independent interdisciplinary field combining geospatial sciences and AI, terminological issues have reached a new level. Recent works, such as Li (2025) and Kang et al. (2024), emphasize the need for terminology systematization in the rapidly developing field. They point to the appearance of concepts like “geospatial foundation models” (analogous to LLMs), “explainable GeoAI” (XAI in Geosciences), and “digital twins of the Earth”, all of which require clear definition and contextualization.

Particular attention is paid to standardization issues. Studies conducted by Tsvetkov (2023), for instance, reveal the presence of synonymy and ambiguity in domestic terminology, which hinders communication and data unification. International organizations, such as ISPRS, are also actively discussing terminology

harmonization, especially in the context of new technologies like unmanned aerial vehicles (UAVs) and cloud computing in the geospatial domain.

Thus, the existing literature confirms the relevance of the problem of terminology evolution and indicates the need for further research aimed at its systematization and standardization. This article aims to contribute to this direction by summarizing and analyzing the most significant terminological changes brought about by AI/ML.

Methodology.

The research was conducted using a comprehensive approach that included the following methods:

1. Content analysis: examination of current scientific publications (articles, reviews, conference proceedings) in geodesy, cartography, geoinformatics, and artificial intelligence for the period 2023–2026. Particular attention was paid to works focusing on the application of AI/ML in geospatial sciences and terminological issues. Sources from leading scientific databases and journals, such as AGU Publications, ResearchGate, PMC, ITU Journal, CyberLeninka, MDPI, and ScienceDirect, were analyzed.

2. Comparative analysis: comparison of traditional geodesy and cartography terminology with new concepts that have emerged under the influence of AI/ML. Identification of cases where existing terms have been reinterpreted and terms borrowed from related disciplines.

3. Systematization and classification: grouping of identified terms by thematic application areas (e.g., remote sensing, GIS, geodetic measurements) and by the nature of the change (new terms, reinterpreted terms).

4. Problem analysis: identification of the main challenges associated with the evolution of terminology, such as ambiguity, synonymy, lack of standardization, and communication barriers.

5. Formulation of recommendations: development of proposals for the harmonization and standardization of terminology based on the conducted analysis.

Results and discussion.

The integration of AI and ML into geodesy and cartography has led to a significant expansion and transformation of the terminological apparatus. This process can be divided into several key aspects: the emergence of entirely new terms, the reinterpretation of existing concepts, and the formation of interdisciplinary terminology.

Emergence of new terms.

The most evident result is the appearance of a whole range of neologisms that describe new concepts, methods, and technologies. These terms are often hybrid, combining elements of geospatial sciences and computer science. Examples include:

– GeoAI (Geospatial Artificial Intelligence): this term has become an umbrella term for the convergence of geospatial sciences and artificial intelligence. It encompasses all aspects of applying AI for the analysis, modeling, and visualization of spatial data. GeoAI goes beyond simply using AI tools in GIS, implying deep integration and the creation of new theoretical foundations.

– Geospatial foundation models: analogous to Large Language Models (LLMs), this term describes large-scale AI models trained on vast arrays of Earth observation data (satellite imagery, LiDAR data, radar images). Such models are capable of performing a wide range of tasks (from object classification to landscape change prediction) without the need for retraining for each specific task, representing a revolutionary approach.

– Semantic image segmentation: in the field of remote sensing, this term describes the process of automatically assigning each pixel of an image to a specific semantic class (e.g., “building”, “road”, “water body”, “vegetation”) using deep neural networks. This significantly surpasses traditional classification methods in terms of accuracy and detail.

– Super-resolution: an AI technology that allows for the software-based enhancement of the spatial resolution of satellite or aerial images beyond their physical limit. Neural networks are trained to reconstruct fine details and textures, which was impossible with classical interpolation methods.

– Synthetic geospatial data: data generated by artificial intelligence (e.g., Generative Adversarial Networks – GANs) for training other models. This is particularly relevant when real data is insufficient or difficult to obtain (e.g., for modeling rare natural phenomena or disaster scenarios).

– Predictive geodesy: the use of machine learning methods to forecast dynamic processes such as crustal movements, sea-level fluctuations, changes in the Earth's gravity field, or Earth rotation parameters, based on the analysis of historical geodetic time series.

– Deep SLAM (Deep simultaneous localization and mapping): the evolution of traditional SLAM algorithms (simultaneous localization and mapping) through the integration of deep learning. This enables navigation and mapping systems (e.g., in robotics or autonomous vehicles) to more accurately recognize landmarks and build maps in complex, dynamic environments.

Reinterpretation of existing terms.

Many traditional terms in geodesy and cartography do not disappear but acquire new, expanded, or refined meanings under the influence of AI/ML. This necessitates their contextualization within contemporary scientific discourse:

– Map: while “map” was previously associated primarily with a static, analog, or digital image, it can now include dynamic, interactive, and intelligent representations of geospatial data, generated and updated in real-time using AI. Concepts such as “smart maps” and “data-driven maps” are emerging.

– Geospatial Data / Spatial Data: these terms now often imply not just a set of coordinates and attributes, but vast volumes of heterogeneous information (Big Geospatial Data) requiring specialized processing and analysis methods using ML. Discussions about the synonymy of these terms continue, but their application context has significantly broadened.

– Generalization: traditionally a manual or semi-automatic process of simplifying a cartographic representation. Now, Intelligent Cartographic Generalization is actively developing, where ML algorithms automatically simplify

objects when the scale changes, while preserving geographical logic and semantics, which would be impossible without AI.

– Digital twin: in geodesy and cartography, this term has evolved from simple 3D modeling to a dynamic virtual replica of a physical object (building, city, region) that is continuously updated with sensor data and analyzed by AI for real-time monitoring, prediction, and management.

– Cartographic knowledge: this concept now includes not only expert rules and principles but also Geospatial knowledge graphs – structured databases where AI establishes complex semantic relationships between spatial objects, enabling intelligent search and reasoning.

Interdisciplinary terminology and explainability.

AI and ML are inherently interdisciplinary fields. Their integration into geodesy and cartography inevitably leads to the borrowing of terms from computer science, statistics, mathematics, and other sciences. This requires geospatial specialists to understand concepts such as “neural network”, “deep learning”, “convolution”, “recurrent network”, “activation function”, “gradient descent”, and many others. Adapting and refining these terms for the specifics of geospatial data is an important task.

Of particular importance is the term Explainable GeoAI (XAI in Geosciences). Unlike many other fields where AI can operate as a “black box”, in geodesy and cartography, especially in tasks related to safety, legal liability, or critical decision-making, it is crucial to understand how AI arrived at a particular conclusion. Explainable AI allows for the interpretation of the logic behind algorithms, which is critical for trust in results and their verification.

Problems and challenges in terminology systematization.

Despite the obvious advantages, the rapid evolution of terminology under the influence of AI/ML is associated with several serious problems that require immediate attention:

1. Ambiguity and Synonymy: often, the same concepts are described by different terms, or, conversely, a single term is used to denote several different concepts. For example, in domestic practice, discussions still exist regarding the synonymy of “geospatial data” and “spatial data”, as well as “geoinformatics” and “geomatics”. The emergence of new AI terms only exacerbates this problem, creating confusion and hindering precise communication.

2. Lack of standardization: rapid technological development outpaces standardization processes at national and international levels. Existing national standards and international ISO standards cannot keep up with the emergence of new concepts and terms, leading to a lack of generally accepted definitions and classifications. This complicates the development of unified software, data exchange between different systems and departments, and creates barriers in the educational process.

3. Language barriers and translation: the translation of new terms and concepts between languages can lead to distortions, loss of nuanced meanings, and additional

ambiguity. It is not always possible to find adequate equivalents, which necessitates the creation of multilingual terminological dictionaries and glossaries.

4. **Generational Gap among specialists:** young specialists actively using AI/ML may operate with terminology that is not always clear to older generations, and vice versa. This creates barriers to knowledge transfer, experience exchange, and effective interdisciplinary collaboration within the professional community. Such a gap can slow down the adoption of innovations and hinder the formation of a unified scientific school.

5. **Etymological Opacity:** many new terms are abbreviations or borrowings; their etymology and precise meaning are not always obvious without a deep dive into the AI context. This makes intuitive understanding and memorization difficult.

Solutions and perspectives.

To effectively address the problems associated with the evolution of terminology in geodesy and cartography under the influence of AI and machine learning technologies, it is necessary to implement comprehensive and coordinated measures at different levels. One of the key priorities is the development and regular updating of terminological standards, glossaries, and dictionaries that reflect the rapid emergence of new technologies and concepts. Such resources should be created through the active cooperation of scientific communities, professional organizations such as FIG, ICA, and ISPRS, government institutions, and industrial associations. Open access and multilingual support are also essential for ensuring broader international communication and knowledge exchange.

An equally important step is strengthening interdisciplinary collaboration among specialists in geodesy, cartography, geoinformatics, computer science, linguistics, and philosophy of science. The establishment of interdisciplinary working groups can contribute to the development of unified approaches to the definition, classification, and standardization of emerging terms. In this context, international conferences, workshops, and scientific forums dedicated to terminology issues play a significant role in achieving professional consensus.

Educational programs must also be adapted to modern technological realities. Higher and secondary specialized educational institutions should incorporate disciplines related to AI and machine learning applications in geodesy and cartography, with special attention paid to contemporary terminology. The creation of interactive learning materials, online courses, webinars, and digital dictionaries would significantly support students and practicing specialists in mastering the new conceptual framework of the industry.

Another important direction is the regular publication of review articles, monographs, and analytical studies that systematize new concepts and explain their meanings, contexts of application, and interrelationships. Such scientific publications can serve as methodological guidelines for researchers and practitioners while promoting greater consistency and unification of terminology within the professional community.

In addition, the use of ontologies and semantic networks is becoming increasingly relevant for the formalization of knowledge and terminology.

Ontological engineering methods make it possible to create more precise, logically consistent, and machine-readable terminological systems, which facilitates data integration and automated analysis. This approach also contributes to the development of intelligent systems capable of understanding and processing geospatial information at the semantic level.

Finally, the creation of collaborative online platforms for terminology development can significantly improve communication within the professional community. Such platforms would allow specialists to propose, discuss, evaluate, and refine definitions of new terms, thereby encouraging collective participation and helping to achieve consensus regarding the use of emerging terminology in geodesy and cartography.

Conclusion.

The impact of artificial intelligence and machine learning on geodesy and cartography is profound and multifaceted, affecting not only methods and technologies but also the very language used by specialists. The evolution of terminology is a natural yet complex process, reflecting the progress of science and technology. It is associated with serious challenges that require a systematic and coordinated approach. Harmonization and standardization of terminology in the context of digital transformation are key tasks for ensuring the continued successful development of geodesy and cartography as scientific and applied disciplines. Solving these problems will strengthen interdisciplinary interaction, improve the quality of education, enhance the effectiveness of practical activities, and ultimately open new horizons for the research and application of geospatial data for the benefit of society and sustainable development.

References

- 1 Li, W. (2025). Artificial Intelligence in Earth Science: A GeoAI Perspective. AGU Publications.
- 2 Kang, Y., et al. (2024). Artificial intelligence studies in cartography: a review and synthesis of methods, applications, and ethics. ResearchGate.
- 3 Tsvetkov, V.Ya. (2023). Terminology of Geoinformatics and Cartography in the Digital Era. ResearchGate.
- 4 ITU. (2025). Trends of recent data, AI/ML approaches for geospatial analysis. ITU Journal.
- 5 Harrie, L. (2024). Machine learning in cartography. Taylor & Francis.
- 6 Fu, C. (2024). Reasoning cartographic knowledge in deep learning-based map generalization. PMC.
- 7 CyberLeninka. (2024). Geographic Information Systems and their impact on the modern understanding of geodesy.
- 8 Shahvandi, M. K. (2022). Inclusion of data uncertainty in machine learning and its application in geodetic data science. ScienceDirect.
- 9 GGOS. (2025). The Role of AI in Modern Geodesy: Insights from GGOS Focus Area AI4G. ResearchGate.

ГРНТИ 67.11.59

ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДА СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ НА СЕЙСМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ЗДАНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ

Д.А. Болат

Магистрант, Международная Образовательная Корпорация, г. Алматы

В данной статье рассматривается влияние изменения периода собственных колебаний железобетонного жилого здания при применении систем сейсмоизоляции. Выполнено компьютерное моделирование и расчёт 12-этажного железобетонного здания в программном комплексе ЛИРА-САПР 2024. В качестве базового варианта принята расчётная схема без сейсмоизоляции, а также рассмотрены четыре варианта сейсмоизолированных схем с различными значениями эффективного периода колебаний от 2,0 до 3,5 с.

В ходе исследования выполнен анализ форм и периодов собственных колебаний, горизонтальных перемещений, инерционных сил и параметров работы сейсмоизолирующих опор. Результаты расчётов показали, что применение сейсмоизоляции приводит к увеличению периода собственных колебаний здания, снижению суммарных инерционных сил до 56 %, а также более равномерному распределению перемещений по высоте здания. Установлено, что увеличение эффективного периода колебаний сопровождается уменьшением жёсткости системы сейсмоизоляции и ростом расчётных перемещений в сейсмоизолирующих опорах.

Ключевые слова: сейсмоизоляция, железобетонное здание, период собственных колебаний, сейсмостойкость, инерционные силы, сейсмоизолирующие опоры, ЛИРА-САПР 2024, динамический расчёт, горизонтальные перемещения, эффективная жёсткость.

Введение.

В условиях высокой сейсмической активности особую актуальность приобретает обеспечение сейсмостойкости многоэтажных железобетонных зданий. Для ряда регионов Казахстана, включая Алматы и юго-восточную часть страны, воздействие сильных землетрясений представляет серьёзную угрозу

для безопасности зданий и сооружений. При сейсмических воздействиях в несущих конструкциях возникают значительные инерционные силы, приводящие к увеличению внутренних усилий, межэтажных перекосов и повреждений конструктивных элементов.

Одним из наиболее эффективных методов повышения сейсмостойкости зданий является применение систем сейсмоизоляции. Основным принцип работы сейсмоизолирующих устройств заключается в снижении передачи сейсмических воздействий от основания к надземной части сооружения за счёт изменения динамических характеристик системы. В первую очередь это достигается увеличением периода собственных колебаний здания и повышением уровня демпфирования, что способствует снижению ускорений и инерционных нагрузок [1].

Современные исследования показывают, что применение сейсмоизоляции позволяет существенно уменьшить повреждаемость железобетонных конструкций и повысить эксплуатационную надёжность зданий даже при интенсивных землетрясениях. Особое внимание в научных работах последних лет уделяется влиянию параметров сейсмоизоляции на изменение периода колебаний, горизонтальных перемещений и распределения сейсмических усилий в конструктивной системе здания [2].

Согласно современным исследованиям в области динамики сооружений, период собственных колебаний напрямую зависит от жёсткости и массы здания. Изменение жёсткости системы, в том числе за счёт применения сейсмоизолирующих опор, существенно влияет на характер динамического отклика сооружения при землетрясении. Увеличение периода колебаний позволяет снизить спектральные ускорения и уменьшить уровень сейсмических воздействий на несущие конструкции [3].

Целью данной статьи является исследование влияния изменения периода собственных колебаний железобетонного жилого здания при использовании систем сейсмоизоляции. В работе выполнен расчёт и анализ железобетонного здания с различными параметрами сейсмоизолирующих опор, обеспечивающих изменение динамических характеристик сооружения. Расчёты выполнены в программном комплексе ЛИРА-САПР с последующим сравнением результатов по периодам колебаний, горизонтальным перемещениям и инерционным силам.

Полученные результаты позволяют оценить эффективность применения систем сейсмоизоляции и определить влияние периода собственных колебаний на сейсмическое поведение железобетонного здания.

Постановка задачи и методика.

В качестве базового варианта принимается расчётная модель 12-этажного здания без применения сейсмоизоляции, что обеспечивает возможность сопоставления результатов и определения эффективности использования изолирующей системы.

Расчётная модель включает все основные конструктивные элементы здания и отражает принятые архитектурно-планировочные и объёмно-пространственные решения.

Общие параметры рассматриваемой модели здания:

- Здание включает в себя 12 надземных этажей и 2 подземный этаж;
- Общая высота здания от уровня ± 0.000 до парапета/верхней точки надстройки на покрытии – 43,3 м;
- Габаритные размеры в плане: 25,0 × 24,3 м.

– Масса надземной части здания (суперструктуры) – 17300 т;

Краткие характеристики расчетной модели:

- общее количество узлов – 93 806;
- общее количество конечных элементов – 100200;

Количество загрузок: 12, в том числе:

- 9 загрузок – статические воздействия;
- 3 загрузки – динамические воздействия, включая сейсмическое нагружение.

Пространственная расчетная модель здания, реализованная в программном комплексе ЛИРА-САПР 2024, разработана в виде трехмерной расчетной схемы (рисунки 1–2). В составе модели учтены основные несущие и конструктивные элементы здания: сплошная фундаментная плита, железобетонные стены, перекрытия, покрытие, лестнично-лифтовые узлы, парапет и надстройка на покрытии. Геометрия здания представлена с детализацией по этажам, включая подземную и надземную части, что обеспечивает возможность корректного учета пространственной работы конструкций при действии расчетных нагрузок.

Трехмерное представление модели обеспечивает возможность визуальной проверки корректности геометрии, связности элементов и граничных условий, а также способствует анализу форм собственных колебаний при сейсмических воздействиях.

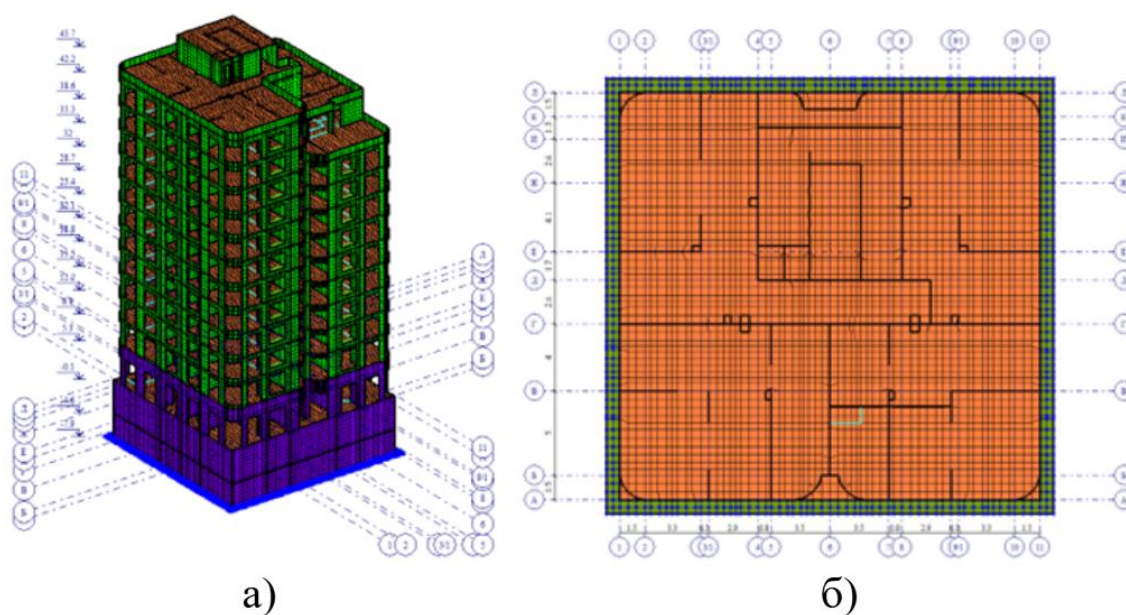


Рисунок 1. а) трехмерный вид расчетной модели здания, б) проекция расчетной модели здания в плоскости XOY.

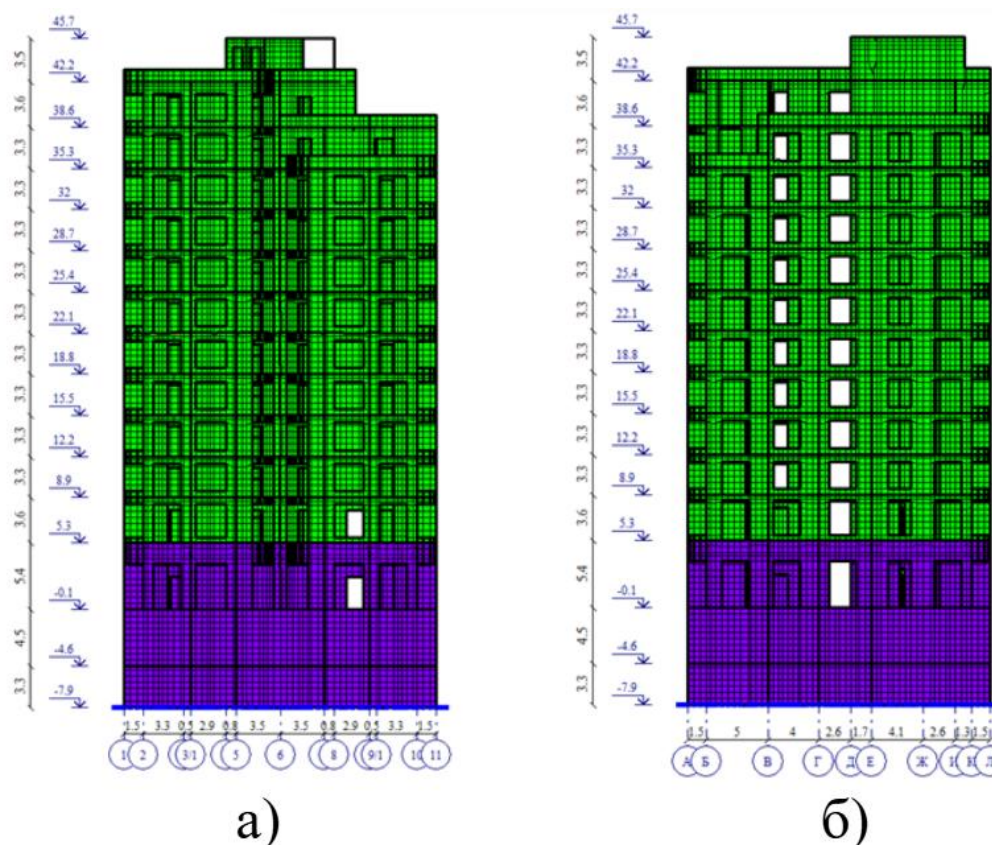


Рисунок 2. а) проекция расчетной модели здания в плоскости XOZ,
б) проекция расчетной модели здания в плоскости YOZ.

На основе исходного варианта расчётной схемы сформированы четыре дополнительных варианта с различными параметрами системы сейсмоизоляции, представленные в таблице 1. Проекция расчётной модели с размещением сейсмоизолирующих опор приведена на рисунке 3.

Таблица 1. Параметры расчётных схем для анализа сейсмоизоляции.

Схема	FIX	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4
Эффективный период колебаний T_{eff} , с	–	2	2,5	3	3,5
Масса Суперструктуры M , т	17300	17300	17300	17300	17300
Количество опор n , шт	–	36	36	36	36

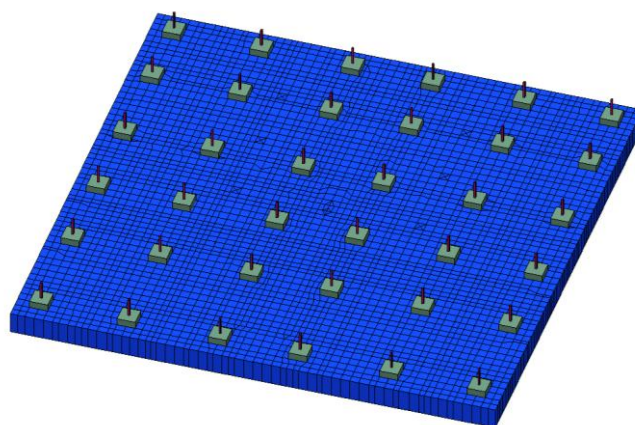


Рисунок 3. Расчётная модель размещения сейсмоизолирующих опор (36 шт.)

Состав и параметры всех статических и динамических нагрузений, принятых в расчетной модели здания, приведенный в редакторе нагрузений программного комплекса ЛИРА-САПР 2024 и перечень примененных типов жесткостей показаны на рисунках 4-5.

Список нагрузений					
#	Имя нагрузения	Подзадача	Вид	Тип	Фор...
1	Собственный вес	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Постоянное, Gsup(Gsup)		
2	Постоянные плиты	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Постоянное, Gsup(Gsup)		
3	Постоянные стены	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Постоянное, Gsup(Gsup)		
4	Временные (кат. А)	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Временное кат.А, Q(QIA)		
5	Временные (кат. D)	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Временное кат.Д, Q(QID)		
6	Временные (кат. В)	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Временное кат.В, Q(QIB)		
7	Временные (кат. С)	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Временное кат.С, Q(QIC)		
8	Временные (кат. Н)	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Временное кат.С, Q(QIC)		
9	Снег	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Снеговое <= 1000, Q(Qs)		
10	Сейсмика по X	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Сейсмическое, Ae(Ae)	СЕЙСМ	
11	Сейсмика по Y	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Сейсмическое, Ae(Ae)	СЕЙСМ	
12	Сейсмика по Z	1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача	Сейсмическое, Ae(Ae)	СЕЙСМ	

Рисунок 4. Интерфейс редактора нагрузений, отображающий перечень статических и динамических нагрузений.

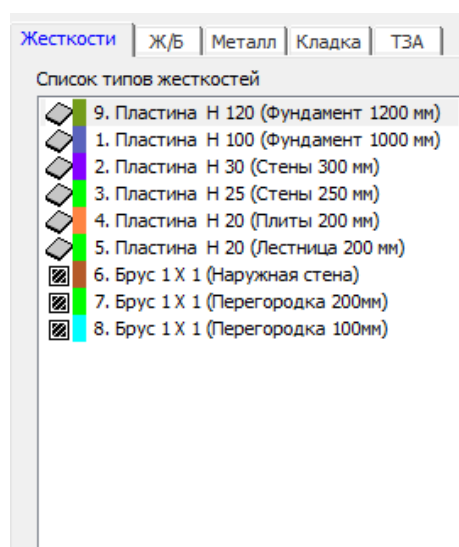


Рисунок 5. Перечень типов жесткостей и материалов.

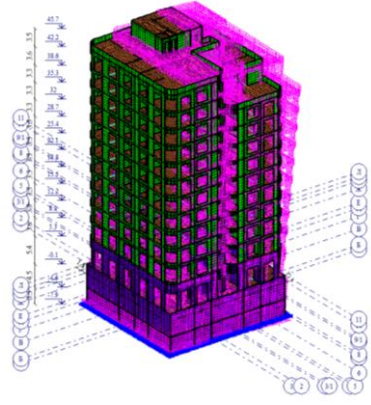
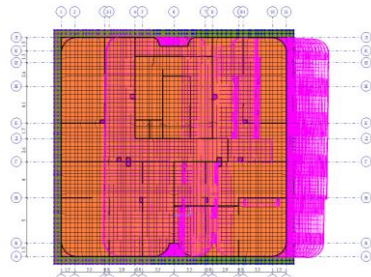
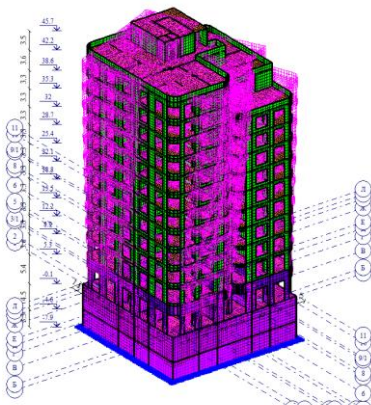
Результаты и обсуждение.

Далее по результатам модального анализа определяются формы и периоды собственных колебаний здания, на основании которых выполняется построение спектра упругих реакций. Для рассматриваемого здания, расположенного в сейсмически опасном районе, проведение модального анализа собственных форм колебаний является обязательным этапом расчета и конструктивной проверки.

По результатам анализа, приведённым в таблице 2 первые две формы имеют преимущественно поступательный характер – в направлениях Y и X соответственно. Третья форма является крутильной и характеризуется меньшим периодом по сравнению с первыми поступательными формами, что свидетельствует об отсутствии выраженной крутильной чувствительности конструкции [9].

Таблица 2. Результаты анализа собственных форм колебаний здания.

№ формы	Характер колебаний	Направление колебаний	Периоды колебаний T, с	Иллюстрация формы колебаний
1	Поступательная	В направлении Y	0,85	

2	Поступательная	В направлении X	0,85	 
3	Крутильная	Вокруг оси Z	0,42	

Далее, с учётом полученных зависимостей между эффективным периодом колебаний и спектральным откликом, возникает необходимость определения эффективной жёсткости системы сейсмоизоляции, обеспечивающей заданные значения T_{eff} . Данный параметр является определяющим для формирования динамических характеристик здания и напрямую влияет на его сейсмический отклик.

При известной массе суперструктуры и заданных значениях T_{eff} (2,0; 2,5; 3,0; 3,5 с) эффективная жёсткость системы сейсмоизоляции рассчитывается на основе зависимостей, установленных нормативными документами, что обеспечивает корректное задание параметров расчётной модели.

Определяется эффективная горизонтальная жёсткость системы сейсмоизоляции K_{eff} , соответствующая каждому значению T_{eff} . Полученные значения приведены в таблице 3 и используются при формировании расчётных моделей здания с сейсмоизоляцией и проведении последующего сравнительного анализа.

Таблица 3. Расчётные параметры моделей 12-этажного здания при различных значениях эффективного периода колебаний.

Схема	FIX	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4
Эффективный период колебаний T_{eff} , с	–	2	2,5	3	3,5
Масса Суперструктуры M , т	17300	17300	17300	17300	17300
Количество опор n , шт	–	36	36	36	36
Эффективная жёсткость K_{eff} , т/м	–	483	309	215	158

После определения эффективной горизонтальной жёсткости системы сейсмоизоляции для заданных значений эффективного периода колебаний выполняется формирование расчётных моделей здания.

Моделирование сейсмоизолирующих опор выполняется в соответствии с ранее принятым подходом. В результате формируется ряд расчётных схем, отличающихся значениями жёсткости системы сейсмоизоляции и, соответственно, динамическими характеристиками здания, что позволяет выполнить корректное сопоставление результатов при параметрическом анализе.

Далее, по результатам выполненных расчётов и сформированных расчётных схем проводится сравнительный анализ поведения здания при различных вариантах параметров системы сейсмоизоляции.

В рамках проведённого сравнительного анализа выполнено исследование распределения горизонтальных перемещений здания по этажам. Данный анализ позволяет оценить характер деформирования сооружения по высоте, а также выявить влияние применения системы сейсмоизоляции и изменения её параметров на величину перемещений. На рисунке 6 представлены результаты расчёта горизонтальных перемещений этажей здания по высоте для различных вариантов расчётных схем: без сейсмоизоляции и с применением системы сейсмоизоляции с различными значениями эффективного периода колебаний.

Анализ графика показывает, что для всех рассмотренных вариантов характерно монотонное увеличение перемещений по высоте здания, что соответствует типичному поведению многоэтажных сооружений при сейсмическом воздействии.

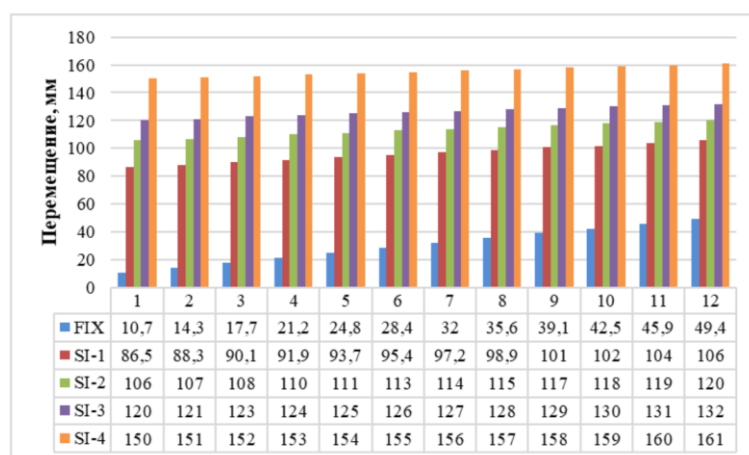


Рисунок 6. Распределение горизонтальных перемещений по этажам здания при различных расчётных схемах.

Для здания без сейсмоизоляции наблюдаются минимальные значения перемещений, достигающие на верхнем этаже порядка 49,4 мм. Это обусловлено высокой жёсткостью системы, которая ограничивает деформации, но при этом приводит к увеличению инерционных нагрузок.

При применении сейсмоизоляции происходит существенное увеличение горизонтальных перемещений, что связано с уменьшением жёсткости системы и увеличением эффективного периода колебаний T_{eff} . Так, максимальные перемещения на верхнем этаже показаны в таблице 4.

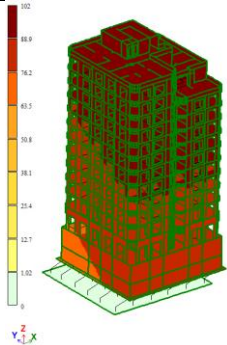
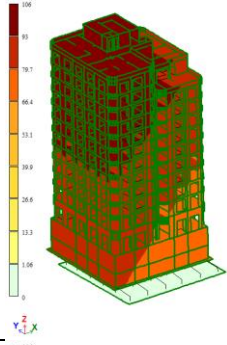
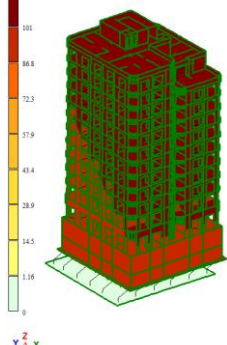
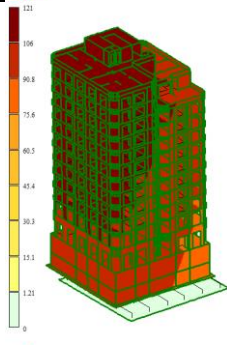
Таблица 4. Максимальные перемещения здания при различных расчётных схемах.

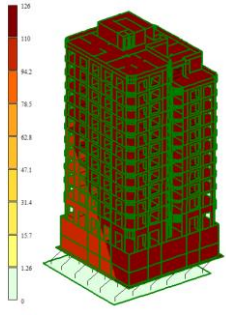
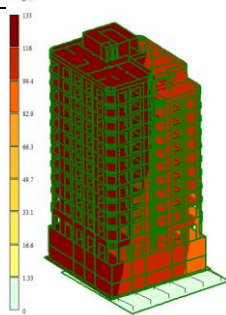
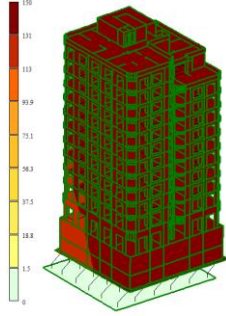
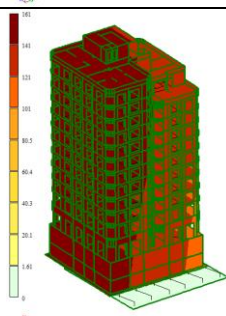
Схема	FIX	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4
Максимальные перемещения, мм	49,4	106	121	133	161
Увеличение относительно FIX, %	0%	115%	145%	169%	226%

При наличии сейсмоизоляции распределение перемещений по высоте становится более равномерным, что указывает на снижение межэтажных перекосов и более благоприятную работу конструкции.

В таблице 5 представлены результаты модального анализа, включающие значения периодов собственных колебаний по направлениям X и Y , а также иллюстрации форм колебаний для различных расчётных схем.

Таблица 5. Результаты анализа собственных форм колебаний здания для сейсмоизолированных схем.

Схема	Направление колебаний	Периоды колебаний T , с	Иллюстрация формы колебаний
SI-1	В направлении X	2,05	
	В направлении Y	2,06	
SI-2	В направлении X	2,50	
	В направлении Y	2,51	

SI-3	В направлении X	2,97	
	В направлении Y	2,97	
SI-4	В направлении X	3,4	
	В направлении Y	3,44	

Далее выполняется анализ распределения инерционных сил по этажам здания, что позволяет оценить характер их изменения по высоте и влияние параметров сейсмоизоляции на величину возникающих динамических нагрузок.

На рисунке 7 представлено распределение инерционных сил по этажам здания для различных расчётных схем: без сейсмоизоляции и с применением систем сейсмоизоляции.

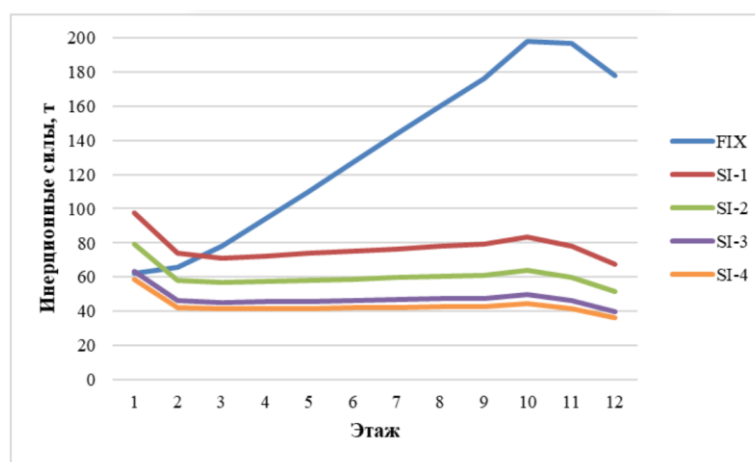


Рисунок 7. Распределение инерционных сил по этажам здания при различных расчётных схемах.

Анализ результатов показывает, что для здания без сейсмоизоляции значения инерционных сил существенно возрастают с увеличением высоты, достигая максимума на уровне 10-11 этажей, после чего наблюдается незначительное снижение на верхнем этаже. Такая картина обусловлена высокой жёсткостью системы и, как следствие, большими ускорениями конструкции при сейсмическом воздействии. В вариантах с применением сейсмоизоляции наблюдается существенное снижение инерционных сил по всей высоте здания.

В таблице 6 приведены значения суммарных инерционных сил, действующих в здании, для различных расчётных схем. Результаты показывают, что применение сейсмоизоляции приводит к существенному снижению суммарных инерционных сил по сравнению с вариантом без сейсмоизоляции.

Таблица 6. Суммарные инерционные силы по зданию для различных расчётных схем.

Схема	FIX	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4
Суммарные инерционные силы, т	1701	1294	1026	815	743
Снижение относительно FIX, %	0%	24%	40%	52%	56%

Далее рассматривается работа сейсмоизолирующих опор, включая анализ продольных усилий N_{ed} на сейсмоизолирующие опоры и расчётные перемещения d_{bd} . На рисунках 8–11 представлены продольные усилия N_{ed} , возникающие в сейсмоизолирующих опорах, для различных расчётных схем. Значения усилий получены по результатам расчёта в программном комплексе ЛИРА-САПР 2024 с использованием комбинаций РСН и огибающей MAX ABS.

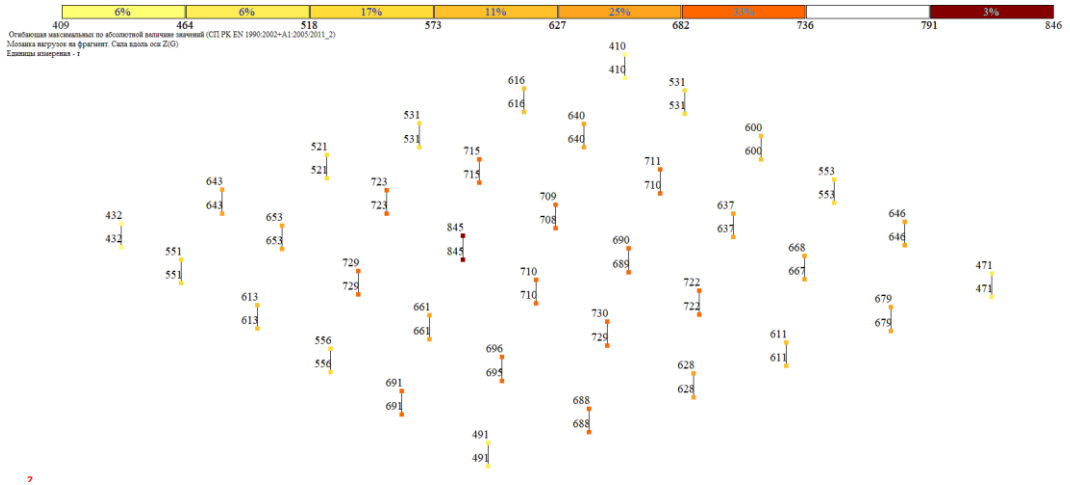


Рисунок 8. Распределение продольных усилий N_{ed} в сейсмоизолирующих опорах для расчётной схемы SI-1 ($N_{ed\ max}= 846\ m$, $N_{ed\ min}= 409\ m$).

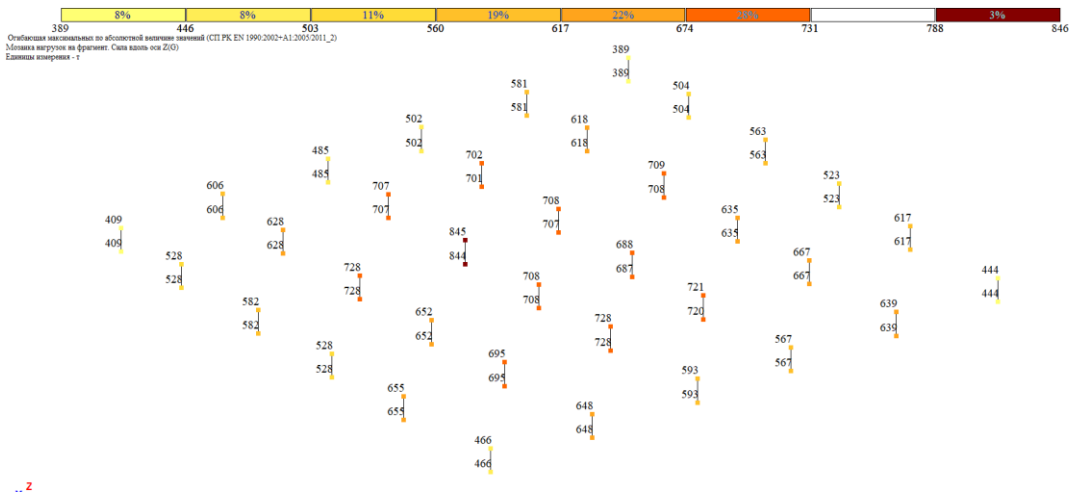


Рисунок 9. Распределение продольных усилий N_{ed} в сейсмоизолирующих опорах для расчётной схемы SI-2 ($N_{ed\ max}= 846\ m$, $N_{ed\ min}= 389\ m$).

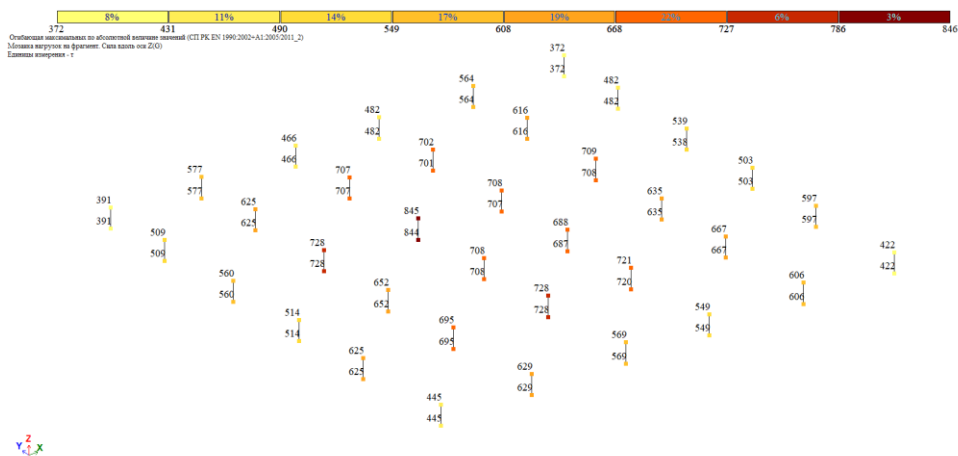


Рисунок 10. Распределение продольных усилий N_{ed} в сейсмоизолирующих опорах для расчётной схемы SI-3 ($N_{ed\ max}= 846\ m$, $N_{ed\ min}= 372\ m$).

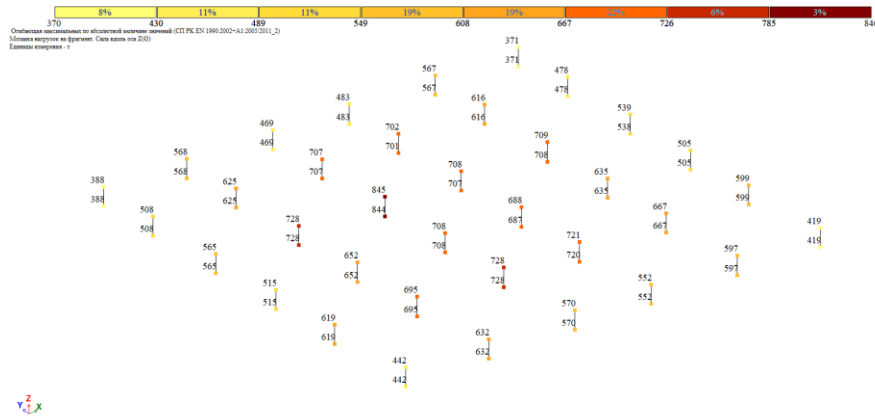


Рисунок 11. Распределение продольных усилий N_{ed} в сейсмоизолирующих опорах для расчётной схемы SI-4 ($N_{ed\ max} = 846\ m$, $N_{ed\ min} = 370\ m$).

На рисунках 12-15 представлены расчётные перемещения d_{bd} , возникающие в сейсмоизолирующих опорах, для различных расчётных схем. Значения перемещений получены по результатам расчёта в программном комплексе ЛИРА-САПР 2024 с использованием комбинаций РСН и огибающей MAX ABS.

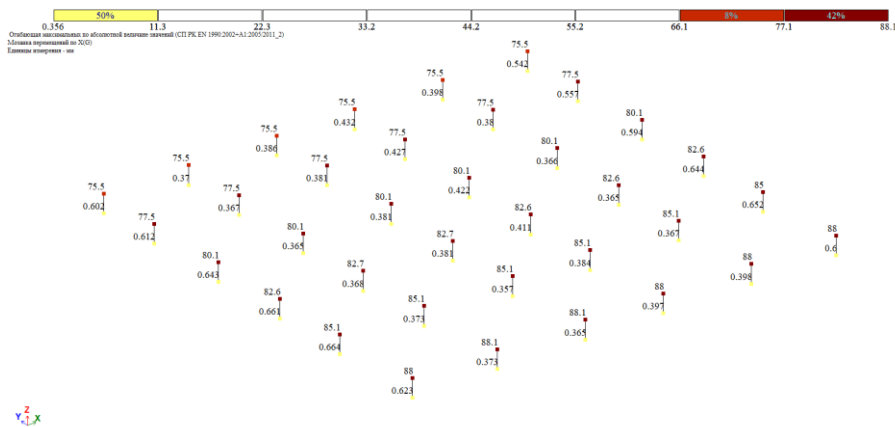


Рисунок 12. Расчётные перемещения d_{bd} в сейсмоизолирующих опорах для расчётной схемы SI-1 ($d_{bd\ max} = 88,1\ мм$, $d_{bd\ min} = 75,5\ мм$).

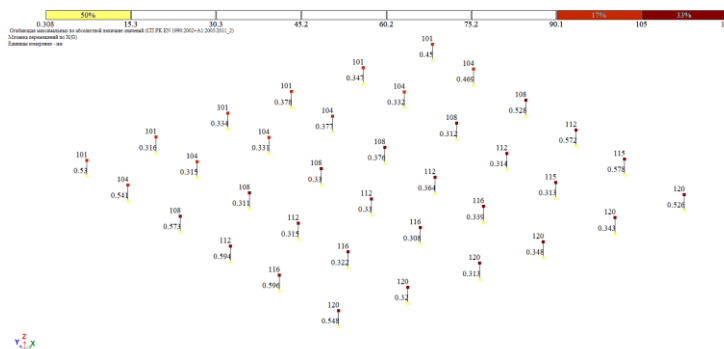


Рисунок 13. Расчётные перемещения d_{bd} в сейсмоизолирующих опорах для расчётной схемы SI-2 ($d_{bd\ max} = 120\ мм$, $d_{bd\ min} = 101\ мм$).

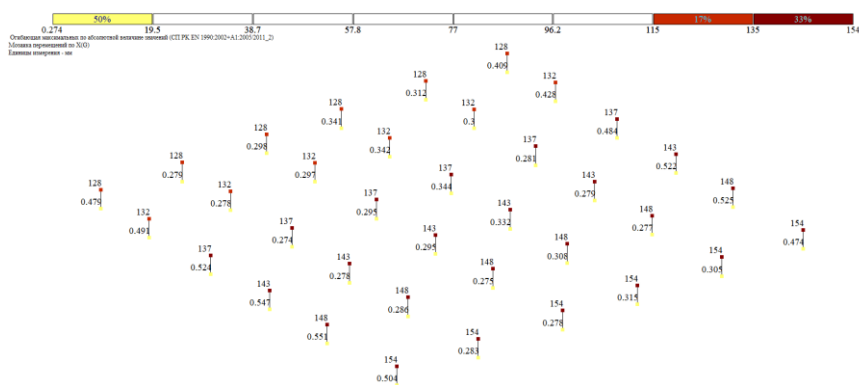


Рисунок 14. Расчётные перемещения d_{bd} в сейсмоизолирующих опорах для расчётной схемы SI-3 ($d_{bd \max} = 154$ мм, $d_{bd \min} = 128$ мм).

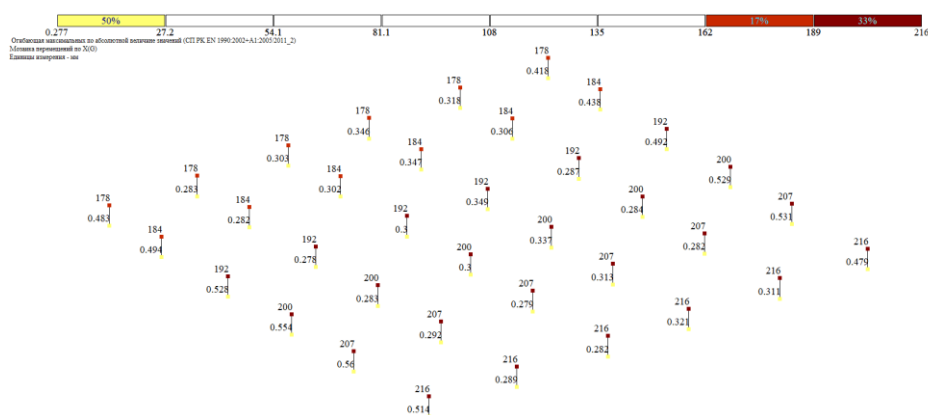


Рисунок 15. Расчётные перемещения d_{bd} в сейсмоизолирующих опорах для расчётной схемы SI-4 ($d_{bd \max} = 216$ мм, $d_{bd \min} = 178$ мм).

Полученные по результатам расчёта в программном комплексе ЛИРА-САПР 2024 параметры сейсмоизолирующей системы приведены в таблице 7.

Таблица 7. Расчётные параметры сейсмоизолирующей системы для различных расчётных схем.

Схема	SI-1	SI-2	SI-3	SI-4
Эффективный период колебаний T_{eff} , с	2	2,5	3	3,5
Эффективная жесткость K_{eff} , т/м	483	309	215	158
Расчетное продольное усилие N_{ed} , т	845	845	845	845
Расчетное перемещение d_{bd} , мм	88,1	120	154	216
Количество опор п, шт	36	36	36	36

Выводы.

По результатам выполненного расчёта и сравнительного анализа железобетонного жилого здания с различными параметрами системы сейсмоизоляции можно сделать следующие выводы:

1. Применение систем сейсмоизоляции существенно изменяет динамические характеристики здания. Увеличение эффективного периода собственных колебаний с 0,85 с для здания без сейсмоизоляции до 2,05–3,44 с для сейсмоизолированных схем подтверждает эффективность использования сейсмоизолирующих опор для изменения динамического отклика сооружения.

2. Увеличение периода собственных колебаний сопровождается снижением эффективной горизонтальной жёсткости системы сейсмоизоляции. При переходе от схемы SI-1 к SI-4 эффективная жёсткость уменьшается с 483 т/м до 158 т/м, что приводит к более гибкой работе системы и снижению уровня передаваемых сейсмических воздействий.

3. Применение сейсмоизоляции приводит к существенному снижению инерционных сил, действующих на здание. Суммарные инерционные силы уменьшились с 1701 т для схемы FIX до 743 т для схемы SI-4, что соответствует снижению на 56 %. Для промежуточных вариантов снижение составило 24 %, 40 % и 52 % соответственно. Полученные результаты подтверждают высокую эффективность систем сейсмоизоляции в снижении сейсмических нагрузок на несущие конструкции здания.

4. Уменьшение жёсткости системы сейсмоизоляции сопровождается увеличением горизонтальных перемещений здания. Максимальные перемещения верхнего этажа увеличились с 49,4 мм для схемы FIX до 106–161 мм для схем с сейсмоизоляцией. Несмотря на рост абсолютных перемещений, распределение деформаций по высоте здания становится более равномерным, что свидетельствует о снижении концентрации межэтажных перекосов и более благоприятной работе конструктивной системы.

5. Результаты расчёта показали, что при увеличении эффективного периода колебаний возрастают расчётные перемещения в сейсмоизолирующих опорах. Для схем SI-1–SI-4 расчётные перемещения составили 88,1 мм, 120 мм, 154 мм и 216 мм соответственно. Это свидетельствует о необходимости корректного подбора параметров сейсмоизолирующих устройств с учётом допустимых перемещений и эксплуатационных требований.

6. Выполненное исследование подтвердило, что применение систем сейсмоизоляции является эффективным методом повышения сейсмостойкости многоэтажных железобетонных зданий. Использование сейсмоизолирующих опор позволяет снизить уровень инерционных воздействий, улучшить характер деформирования сооружения и обеспечить более благоприятную работу несущих конструкций при сейсмических воздействиях.

Литература

- 1 Roy, T., Mahato, S., Chakraborty, S. Seismic response control of base-isolated reinforced concrete buildings subjected to near-fault earthquakes. Structures, Vol. 32. – P. 2501–2515 (2021). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352012421004218?utm_source=chatgpt.com
- 2 Kartal, M. E., Basaga, H. B., Bayraktar, A. Effects of isolation period on seismic performance of base-isolated buildings. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Vol. 156. (2022). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267726122000638?utmsource=>
- 3 Mangalathu, S., Jeon, J. S. Performance assessment of seismically isolated reinforced concrete buildings considering different isolation parameters. Engineering Structures, Vol. 250. – 113388 (2022). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029621015122?utm_source=
- 4 Wang, Y., Xu, Z., Li, H. Influence of effective period and damping ratio on seismic response of base-isolated structures. Buildings, Vol. 14, Issue 3. – 756 (2024). https://www.mdpi.com/2075-5309/14/3/756?utm_source=
- 5 СП РК EN 1991-1-1:2002/2011. «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания» и Национальное Приложение к нему НП к СП РК EN 1991-1-1:2002/2011. АО «КазНИИСА». <https://new-shop.ksm.kz/%D0%A1%D0%9F%20%D0%A0%D0%9A%20EN%201991-1-1-2002.pdf>
- 6 СП РК EN 1998-1:2004/2012. «Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 1. Общие правила, сейсмические воздействия и правила для зданий» и Национальное Приложение к нему НП к СП РК EN 1998-1:2004/2012. АО «КазНИИСА». <https://new-shop.ksm.kz/egfntd/ntdgo/kds/14.php>
- 7 НТП РК 08-01.1-2017. Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений. Часть. Общие положения. Сейсмические воздействия. АО «КазНИИСА». https://new-shop.ksm.kz/upload/e-fond/upload/NTD/NTP/58_08-01.1-2012.pdf
- 8 НТП РК 08-01.6-2022. Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений. Часть 1. Проектирование гражданских зданий. Сейсмоизолирующие фундаменты. Общие положения. АО «КазНИИСА». https://new-shop.ksm.kz/upload/e-fond/upload/NTD/NTP/ntp_08_01_6.pdf
- 9 НТП РК 08-01.2-2021. Проектирование сейсмостойких зданий Часть: Проектирование гражданских зданий. АО «КазНИИСА». https://new-shop.ksm.kz/upload/e-fond/upload/NTD/NTP/59_08-01.2-2021.pdf
- 10 Губченко В.Е. Моделирование системы сейсмоизоляции на примере резинометаллических опор в программном комплексе ЛИРА-САПР (2020). https://rflira.ru/files/events/2020/LIRA-SAPR_2020_seismoiso.pdf
- 11 Губченко В.Е. Новое в расчетах на сейсмические воздействия ЛИРА-САПР (2021). <https://youtu.be/D9VUE2HCgMg>.

ҒТАМР 67.11.41

158 ТИПТІ ІРІ ПАНЕЛЬДІ ТҰРҒЫН ҮЙЛЕРДІҢ ЖЕР СІЛКІНІСІНЕ ТӨЗІМДІЛІГІ

Е.А. Досан

Магистрант, Халықаралық Білім беру Корпорациясы, Алматы қ.

Мақалада 158 типті ірі панельді тұрғын үйлердің сейсмикалық жүктемелер әсеріндегі жұмыс істеу ерекшеліктері қарастырылған. Зерттеу барысында аталған ғимараттардың сейсмикалық тұрақтылығы бойынша ғылыми әдебиеттер мен бұрын жүргізілген зерттеулерге талдау жасалды. Ірі панельді тұрғын үйлердің сейсмикалық әсер кезіндегі кернеулі-деформациялық күйі соңғы элементтер әдісі (СЭӘ) негізінде бағаланды. Сандық модельдеу нәтижелері арқылы ғимараттың қабаттылығы, жоспарлық шешімі, қабырға панельдерінің орналасуы және түйіндік байланыстарының сейсмикалық орнықтылыққа әсері анықталды. Сонымен қатар, есептік модельдің дұрыстығы эксперименттік мәліметтермен және қолданыстағы ғимараттардың нақты жағдайларымен салыстыру арқылы тексерілді. Зерттеу нәтижелері ірі панельді тұрғын үйлердің сейсмикалық сенімділігін арттыруға бағытталған инженерлік шешімдерді жетілдіруге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: сейсмикалық, сейсмостұрақтылық, сейсмикалық, сейсмикалық жүктеме, сейсмоқауіпті аймақ, ірі панельді ғимарат, панельаралық түйіндер, қаттылық (жесткость), динамикалық, модельдеу (есептік модель).

Қазіргі таңда сейсмикалық қауіпті аймақтарда құрылыс жүргізу барысында ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету негізгі талаптардың бірі болып табылады. Әсіресе, Алматы қаласы сияқты жоғары сейсмикалық белсенді аймақтарда тұрғын үйлердің сейсмостұрақтылығын арттыру мәселесі ерекше маңызға ие.

Инженерлік тәжірибеде ең күрделі міндеттердің бірі – ғимараттардың динамикалық жүктемелерге, соның ішінде жер сілкінісі әсеріне төзімділігін қамтамасыз ету. Бұл мәселе көпқабатты тұрғын үйлер үшін аса өзекті, себебі олардың конструктивтік жүйесі мен кеңістіктік қаттылығы адамдардың қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді.

Осы тұрғыда кеңінен таралған құрылыс жүйелерінің бірі – 158 типті ірі панельді тұрғын үйлер. Мұндай ғимараттар зауытта дайындалған темірбетон панельдерден құрастырылып, құрылыс мерзімін қысқартуға және экономикалық тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Алайда олардың

сейсмикалық әсерлер кезіндегі жұмыс істеу ерекшеліктері, әсіресе панельаралық түйіндердің беріктігі мен тұтастығы, ғимараттың жалпы сейсмотұрақтылығын анықтайтын негізгі факторлардың бірі болып табылады.

Жер сілкінісі кезінде ірі панельді ғимараттардың зақымдануы немесе қирауы тек материалдық шығындарға ғана емес, сонымен қатар адам өміріне тікелей қауіп төндіреді. Осыған байланысты 158 сериялы тұрғын үйлердің сейсмикалық жүктемелер әсеріндегі жұмысын зерттеу, олардың кернеулі-деформациялық күйін талдау және сейсмотұрақтылығын арттыру жолдарын қарастыру құрылыс саласындағы маңызды ғылыми және практикалық міндеттердің бірі болып табылады.

Зерттеу объектісі: зерттеу объектісі ретінде 158 типті ірі панельді көпқабатты тұрғын үй қарастырылады. Аталған ғимарат сейсмикалық жүктемелер әсеріне ұшырайтын кеңістіктік жүйе ретінде зерттеліп, оның көтергіш конструкцияларының, соның ішінде қабырға панельдерінің және панельаралық түйіндердің жұмысы талданады.

Зерттелген тұрғын үй Алматы қаласы, Саин көшесі, №91 мекенжайында орналасқан. Ғимарат 158 типтік серия бойынша салынған. Құрылыстың салынған жылы – 1985 жыл.



Сурет 1.



Сурет 2.

Жоғарғы фотосуреттерде тоғыз қабатты көппәтерлі тұрғын үй ғимаратының қасбеттерінің жалпы көріністері көрсетілген

Көлемдік-жоспарлық және конструктивтік шешімдер.

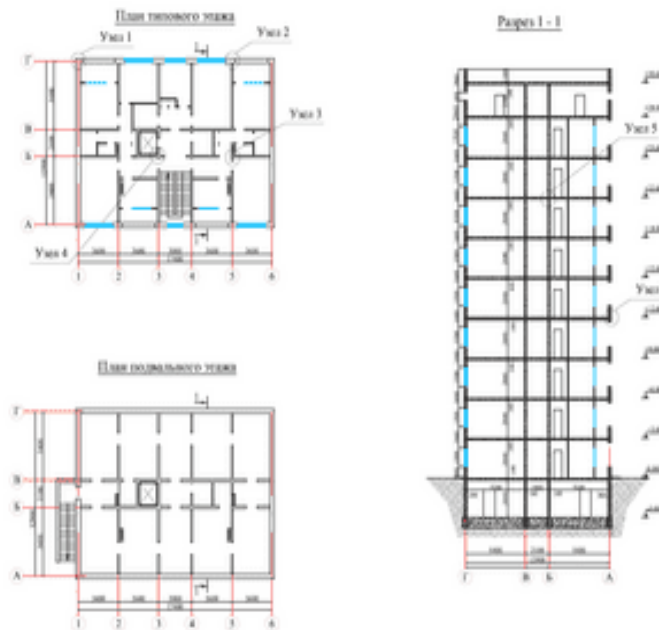
Зерттелген 158 типтік сериялы ғимарат жоспар бойынша тікбұрышты пішінге ие, өлшемдері координаталық осьтер бойынша $12,9 \times 17,4$ м. Жоспарлар мен қима сызбалары 1-қосымшада келтірілген.

Ғимараттың қабаттылығы – 9 қабат. Ғимараттың толық көлемі астында жертөле қарастырылған. Сонымен қатар, тоғызыншы қабаттың үстінде

техникалық қабат орналасқан. Қалыпты қабаттың биіктігі – 3,0 м, жертөле қабатының биіктігі – 3,2 м, ал техникалық қабаттың биіктігі – 1,78 м.

Ғимаратта барлық жерүсті қабаттарды байланыстыратын бір баспалдақ торы қарастырылған.

Жабын конструкциясы бөлек типті, жартылай өтпелі шатыр кеңістігімен және ішкі су ағызу жүйесімен орындалған. Жабын жабындысы құрама темірбетонды қабырғалы (қырлы) плиталардан жасалған. Қанат (шатыр) жазық, рулонды кілем түрінде орындалған. Жылуоқшаулағыш ретінде керамзитті қиыршықтас қолданылған.



Сурет 3. Ғимараттардың қабат жоспарлары және көлденең қималары.

Жер сілкінісіне төзімділігі анақтау есебі.

Кесте 1. Уақытша жүктемелер.

Уақытша жүктемелер			
1	Қар	кгс/м ²	120
2	Перекрытия (категория А)	кгс/м ²	150
3	Коридор, Лифтовой холл, Лестницы (категория А)	кгс/м ²	200
	Балкон, лоджия	кгс/м ²	250
4	1 этаж (категория D)	кгс/м ²	400
5	Подвал (категория B)	кгс/м ²	200
6	Кровля (категория H)	кгс/м ²	40

Жабынға түсетін қар жүктемесі.

5.2.3 (5.1) тармағына сәйкес жабынға түсетін қар жүктемесі тұрақталған/өтпелі есептік жағдайлар үшін (3.1) формула бойынша қабылданады:

$$s = \mu \times C_e \times C_t \times s_k$$

мұнда:

μ – қар жүктемесінің пішін коэффициенті, $\mu = 0,8$;

s_k – топырақтағы қар жүктемесінің сипаттамалық мәні (Алматы қ. үшін B қосымшасына [4] сәйкес $s_k = 0,12 \text{ тс/м}^2$);

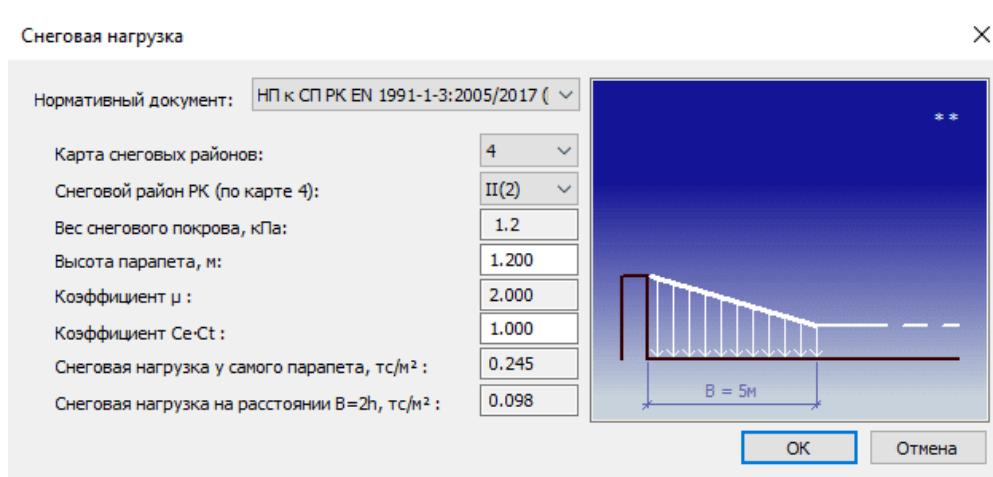
C_e – қоршаған орта коэффициенті, $C_e = 1$;

C_t – температуралық коэффициент.

Температуралық коэффициент C_t жылуөткізгіштігі жоғары жабындар ($>1 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$), әсіресе әйнек шатырлар үшін қар жүктемесін азайту есебінде қолданылады, себебі жылу алмасу нәтижесінде қар еруі мүмкін.

Барлық басқа жағдайларда $C_t = 1,0$.

Жабынға түсетін қар жүктемесі **Сапфир** бағдарламасында (қар жиналуын/«қар қапшығын» ескере отырып) енгізілді.



Сейсмикалық жүктемелер.

Сейсмикалық жүктемелерді есептеу кезінде ҚК ғимаратының бөліктерінің салмағы есептеу схемасының негізгі түйіндік нүктелерінде шоғырланған болып қабылданды. Салмақ Q_k , нүктеге тағайындалған k , сәйкес тағайындалған комбинациялардың коэффициенттерін ескере отырып анықталды НТП РК-08-01.3-2021.

Кесте 2. Комбинация коэффициенттері.

Постоянные:	1
Временные (кат. А, В,):	$0,8*0,3 = 0,24$
Временные (кат. D,):	0.6
Снеговые:	0.2

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик: 1

№ загрузки: 10

Наименование воздействия: Сейсмическое (СП РК 2.03-30-2017, СН КР 20-02:2018/202...)

Количество учитываемых форм колебаний: 200

Метод суммирования: Метод ССС

Параметр затухания, в долях от 1: 0.05

Матрица масс: Диагональная

#	№	Имя загрузки	Тип	Параметры	Параметры динамического воздействия
1	10	Сейсика по X	СЕЙСМ	60 200 0 ...	1.00 3 0.00 6.480 3 0.900 1.06 1.04 4.0
2	11	Сейсика по Y	СЕЙСМ	60 100 0 ...	1.00 3 0.00 6.480 3 0.900 1.06 1.04 4.0
3	12	Сейсика по Z	СЕЙСМ	60 100 0 ...	1.00 3 0.00 6.480 3 0.900 1.06 1.04 4.0

Допустимое отклонение частот суммируемых форм (в % от частоты): 0.1

Сейсмическое воздействие (СП РК 2.03-30-2017, СН КР 20-02:2018)

Поправочный коэф. для сейсмических сил: 1.00

Расчетное горизонтальное ускорение площадки: 6.480 $\frac{M}{c^2}$

Тип грунта: III

Отношение вертикального ускорения к горизонтальному: 0.900

Коэффициент ответственности по горизонтали: 1.06

Коэффициент ответственности по вертикали: 1.04

Коэффициент поведения q_x: 4.00

Коэффициент поведения q_y: 4.00

Коэффициент поведения q_z: 1.50

Направляющие косинусы равнодействующей сейсм. воздейств. в ГСК:

CX: 1.000, CY: 0.000, CZ: 0.000, $CX^2 + CY^2 + CZ^2 = 1$

Сейсмическое воздействие (СП РК 2.03-30-2017, СН КР 20-02:2018)

Поправочный коэф. для сейсмических сил: 1.00

Расчетное горизонтальное ускорение площадки: 6.480 $\frac{M}{c^2}$

Тип грунта: III

Отношение вертикального ускорения к горизонтальному: 0.900

Коэффициент ответственности по горизонтали: 1.06

Коэффициент ответственности по вертикали: 1.04

Коэффициент поведения q_x: 4.00

Коэффициент поведения q_y: 4.00

Коэффициент поведения q_z: 1.50

Направляющие косинусы равнодействующей сейсм. воздейств. в ГСК:

CX: 0.000, CY: 1.000, CZ: 0.000, $CX^2 + CY^2 + CZ^2 = 1$

Сейсмическое воздействие (СП РК 2.03-30-2017, СН КР 20-02:2018)

Поправочный коэф. для сейсмических сил: 1.00

Расчетное горизонтальное ускорение площадки: 6.480 $\frac{M}{c^2}$

Тип грунта: III

Отношение вертикального ускорения к горизонтальному: 0.900

Коэффициент ответственности по горизонтали: 1.06

Коэффициент ответственности по вертикали: 1.04

Коэффициент поведения q_x: 4.00

Коэффициент поведения q_y: 4.00

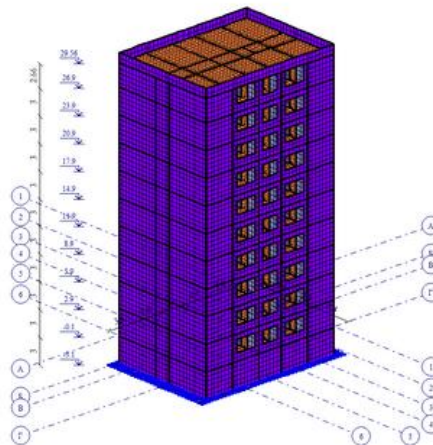
Коэффициент поведения q_z: 1.50

Направляющие косинусы равнодействующей сейсм. воздейств. в ГСК:

CX: 0.000, CY: 0.000, CZ: 1.000, $CX^2 + CY^2 + CZ^2 = 1$

Ғимаратқа сейсмикалық жүктемелердің есептік мәндері спектрлік әдіс бойынша анықталды. Спектрлік әдіс бойынша анықтау кезінде келесі коэффициенттер қабылданды: динамикалық жүктемелердің сипаттамалары 10; 11; 12.

1.Собственный Вн



Сурет 4. Есептік схема.

Есеп анализі.

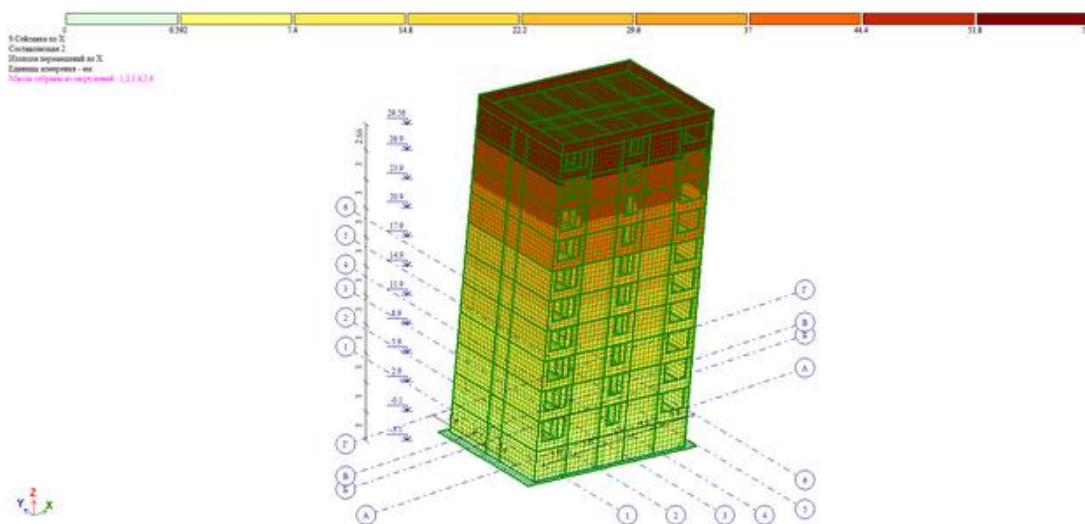
Антисейсмикалық тігістерді есептеу (модуль упругости принят с коэф. 0,5). Антисейсмикалық тігістің шамасы есептеумен және нүктенің шартымен анықталады 9.1.5. 3 СП РК 2.03-30-2017. Шарт бойынша антисейсмикалық тігістің ені

$$b = 30 + 20 \times ((30,3+4,2)-5)/5 = 148,0 \text{ мм.}$$

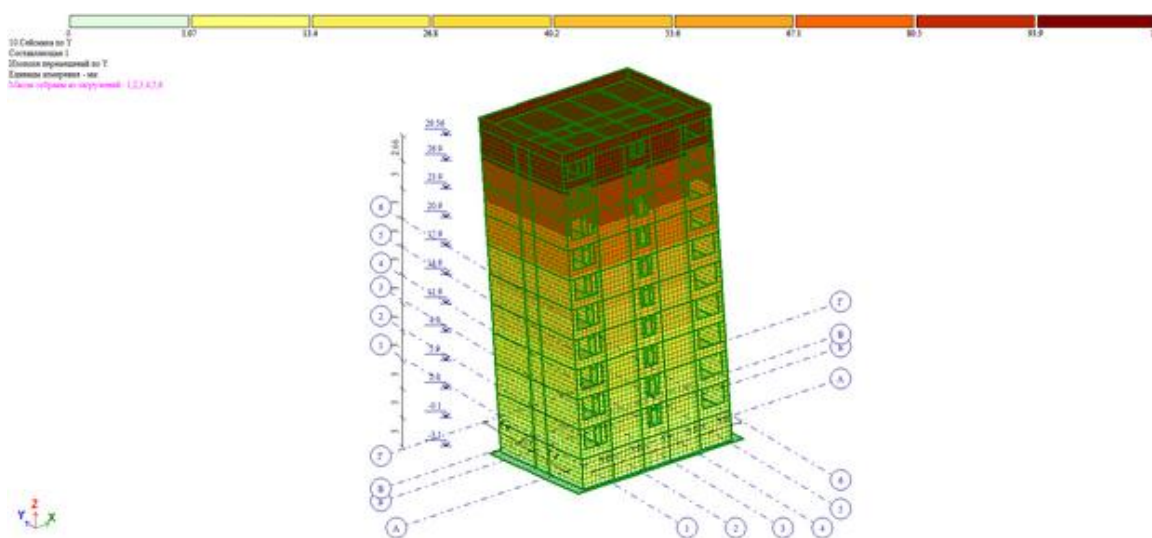
Есептік мән:

- көлденең бағытта $ds=qd \cdot de=4 \cdot 21.6= 237,2 \text{ мм.}$
- бойлық бағытта $ds=qd \cdot de=4 \cdot 107= 428.0 \text{ мм.}$

Бетонның бастапқы серпімділік модульдері төмендету коэффициентімен қабылданады 0,5.



Сурет 5. X бойынша орын ауыстыру изоляциясы.



Сурет 6. Y бойынша орын ауыстыру изоляциясы.

Сейсмикалық әсердің әсерін спектрлік әдіспен анықтаған кезде ғимараттың жалпы реакциясына айтарлықтай әсер ететін тербелістердің барлық түрлерін ескеру қажет. Требования считаются выполненными, если соблюдается любое төменде келтірілген шарттардың ішінен:

1-шарт: қарастырылатын тербеліс формалары үшін тиімді модальды массалардың қосындысы ғимараттың жалпы массасының кем дегенде 90 % құрайды;

10 – сейсмиканы X осі бойынша жүктеу: модальды 94,62% >90% қосындысы. Шарт орындалады

11 – Сейсмиканы Y осі бойынша жүктеу: модальды 94,62% >90% қосындысы. Шарт орындалады

12 – Сейсмика по оси Z: сумма модальных 99,98% >90%. Условие выполняется

2-шарт: жалпы массаның 5% – дан асатын тиімді модальды массалары бар тербелістердің барлық түрлері ескеріледі. Шарт орындалады.

Бастап модальды реакциялардың комбинациясы сейсмикалық әсер ету компоненті.

Тербелістің екі формасына сәйкес келетін сейсмикалық әсердің бір компонентінен ғимараттың реакциясы, егер осы формалардың периодтары болса, бір-бірінен тәуелсіз деп санауға болады T_i и T_{i+1} қанағаттандырады

$$(T_{i+1} \leq T_i) \text{ шарт } T_{i+1} \leq 0,9 \cdot T_i.$$

III және IV аймақтарда орналасқан жерлерде, ғимараттар салынуы керек.

Қабырғалық, қаңқалық-қабырғалық және көлденең құрылымдық жүйелер негізгі тондар бойынша ғимараттардың өзіндік тербеліс кезеңдері болмайтын қаттылық 0,5 секундтан асады.

Тербеліс кезеңдерінің кестесіне сәйкес:

$$T_i=0.823$$

$$T_{i+1}=0.616$$

Тармақ 7.9.1 Тербелістің екі формасына сәйкес келетін сейсмикалық әсердің бір компонентінен ғимараттың реакциясы, егер осы формалардың периодтары болса, бір-бірінен тәуелсіз деп санауға болады T_i и T_{i+1} қанағаттандырады (при $T_{i+1} \leq T_i$) шарт (7.16):

$$T_{i+1} \leq 0.9 \cdot T_i \\ 0.616 \leq 0.9 \cdot 0.823 = 0.740$$

Шарт орындалды.

Есептеу нәтижелері бойынша қорытындылар:

Іргетастардың негізі “КАЗНИИСА” АҚ таңдаған және есептеген грунт-цемент бағандарымен (DSM) күшейтілген топырақтар болады. Коэффициентінің келесі көрсеткішімен: $C1=250 \text{ т/м}^3$.

Қарастырылатын тербеліс формаларын талдау.

Бұл тұрғын үй үшін тербелістің 170 түрі ескерілген. Бұл жағдайда модальды массалардың қосындысы:

9 – сейсмиканы X осі бойынша жүктеу: модальды 90,67% >90% қосындысы. Шарт орындалады.

10 – Сейсмиканы Y осі бойынша жүктеу: модальды 90,99% >90% қосындысы. Шарт орындалады.

11 – сейсмиканы Z осі бойынша жүктеу: модальды сома 99,92% >90%. Шарт орындалады.

Еден плиталарының деформацияларын тексеру.

Жүктемелердің негізгі комбинациясындағы ғимараттың максималды деформациясы 12,2 мм құрайды.

Еден плиталарының рұқсат етілген ауытқуы $4000/200 = 20 \text{ мм}$.

Қозғалыстарды тексеру.

Ғимараттың X осінің бағыты бойынша максималды қозғалысы 59,5 мм. антисейсмикалық тігістің мөлшері 9.1.5-тармақтың шарты бойынша да есептеледі. 3 СП РК 2.03-30-2017. Шарт бойынша антисейсмикалық тігістің ені $b = 30 + 20 \times ((30,3+4,2)-5)/5 = 148,0 \text{ мм}$

Есептік мән:

– көлденең бағытта $ds=qd-de=4-62,9= 251,6 \text{ мм}$.

– бойлық бағытта $ds=qd-de=4-110= 440,0 \text{ мм}$.

Бетонның бастапқы серпімділік модульдері 0,5 төмендету коэффициентімен қабылданады.

Жоспар бойынша тұрақтылық тексерілу.

Жоспардағы ғимараттың тұрақтылық критерийлері қосымша бойынша анықталған (Ж.3. СП РК 2.03-30-2017):

а) меншікті тербелістердің бірінші формасы трансляциялық болып табылады.

б) X бағыты бойынша өз тербелістерінің негізгі тондары бойынша қабаттасудың көлденең қозғалыстарының максималды және орташа мәні бір-бірінен 10% – дан аспайды.

Y бағыты бойынша өз тербелістерінің негізгі тондары бойынша қабаттасудың көлденең қозғалыстарының максималды және орташа мәні бір-бірінен 10% – дан аспайды.

в) ғимараттың төбелері Тік тірек конструкцияларымен тиімді байланыстарға ие, олардың жазықтығындағы деформациялылығын ескере

отырып айқындалған төбелердің көлденең орын ауыстыруларының есептік мәндері едендердің абсолютті қаттылығы болжамында айқындалған орын ауыстырулар мәнінен 10% – дан аспайды.

г) ғимараттың ұзын жағының $l = 29.4$ м ортогональды қысқа жағына қатынасы $B = 15$ м 4 мәнінен аспайды.

$$\lambda = 29.4 \text{ м} / 15 \text{ м} = 1.96 \leq 4$$

д) жоспардағы ғимараттың конфигурациясы ақтам, яғни еден жоспарындағы кіріс жиектері еден қаттылығына әсер етпейді және тік құрылымдар арасындағы тиімді байланысты қиындатпайды және жалпы еден алаңының 5% – дан аспайды.

Биіктік бойынша жүйелілікті тексеру.

Ж1 Шарттары:

$$\frac{d_{e,k} \times h_{k+1}}{d_{e,k+1} \times h_k} = 1,06 \leq 1,25 \quad X \text{ осінің бағыты бойынша.}$$

$$\frac{d_{e,k} \times h_{k+1}}{d_{e,k+1} \times h_k} = 1,01 \leq 1,25 \quad Y \text{ осінің бағыты бойынша.}$$

Ж2 Шарттары:

$$\frac{d_{e,k} \times h_{k+1}}{d_{e,k+1} \times h_k} = 1,00 \leq 1,25 \quad X \text{ осінің бағыты бойынша}$$

$$\frac{d_{e,k} \times h_{k+1}}{d_{e,k+1} \times h_k} = 0,94 \leq 1,25 \quad Y \text{ осінің бағыты бойынша.}$$

Қарастырылып отырған қабатты тексеру үшін массалар мен көлденең қаттылықтарды анықтау.

Мінез-құлық коэффициентін тексеру.

Сәйкес п. Ж.3.1.6 СП РК2.03-30-2017 ғимарат жоспарда тұрақты деп жіктеледі.

Сәйкес п. Ж.2.2 СП РК2.03-30-2017 ғимарат биіктігі бойынша тұрақты болып жіктеледі.

Ғимарат қабаттарының көлденең қисаюын тексеру.

d_{rs} қабаттарының көлденең қисаюының рұқсат етілген шамалары 7.11.3-тармақтың талаптарын қанағаттандырады.

$$d_{rs} = 3,19 \dots 6,25 \leq \frac{h \times \varepsilon}{q} = 16,5 \quad X \text{ осінің бағыты бойынша}$$

$$d_{rs} = 8,51 \dots 10,1 \leq \frac{h \times \varepsilon}{q} = 16,5 \quad Y \text{ осінің бағыты бойынша}$$

X осі бойынша екінші типтегі әсерлерді тексеру.

Құрылымдық жүйенің көлденең қаттылығын таңдағанда, сейсмикалық әсердің әсерін азайтуға ұмтылудан басқа (есептеу реакцияларының спектрлерінің ерекшеліктеріне сүйене отырып), оның шамадан тыс көлденең қозғалыстарын шектеу қажеттілігін ескеру қажет, бұл екінші типтегі әсерлердің пайда болуына әкелуі мүмкін (r - Δ әсерлері) және нәтижесінде тірек құрылымдарының тұрақсыздығына немесе шамадан тыс зақымдалуына әкеледі.

$$\theta = 0,002 \dots 0,005 > 0,10$$

Y осі бойынша екінші түрдегі әсерлерді тексеру.

Құрылымдық жүйенің көлденең қаттылығын таңдағанда, сейсмикалық әсердің әсерін азайтуға ұмтылудан басқа (есептеу реакцияларының спектрлерінің ерекшеліктеріне сүйене отырып), оның шамадан тыс көлденең қозғалыстарын шектеу қажеттілігін ескеру қажет, бұл екінші типтегі әсерлердің пайда болуына әкелуі мүмкін (r - Δ әсерлері) және нәтижесінде тірек құрылымдарының тұрақсыздығына немесе шамадан тыс зақымдалуына әкеледі.

$$\theta = 0,005 \dots 0,009 > 0,10$$

Ғимараттың тұрақтылығын тексеру

$$K_{уст} = \frac{139358,5}{50740,53} = 2,746 \geq 1,5 \quad X \text{ осі бойынша}$$

X бағыты бойынша аударылуға тұрақтылықты тексеру талапты қанағаттандырады.

$$K_{уст} = \frac{74624,23}{48355,2} = 1,54 \geq 1,5 \quad Y \text{ осі бойынша}$$

Y бағыты бойынша аударылу тұрақтылығын тексеру талапты қанағаттандырады.

Тұрғын үй ғимаратының беріктік есебі ғимараттар мен құрылыстарды динамикалық есептеудің спектрлік әдісін қолдана отырып, пайдалану және сейсмикалық жүктемелердің есептік үйлесіміне сәйкес орындалды.

Сейсмикалық жүктемелер «СП РК 2.03-30-2017 – Строительство в сейсмических зонах» ережелеріне сәйкес анықталады.

Іске асырылған есептік алғышарттар: сейсмикалық әсер ету моделі, сейсмикалық жүктеме коэффициенттерін таңдау, тербеліс формаларын топтастыру, тербелістің бұралу формаларын есепке алу, деформацияланған күйді есепке алу, есептеуде аударылуға қарсы тұрақтылықты тексеру талаптарға сәйкес келеді.

Сындарлы жүйе және есеп айырысу нәтижелері қолданыстағы «СП РК 2.03-30-2017», «СП РК EN 1992-1-1:2004/2011», «СП РК EN 1993-1-

1:2005/2011», «СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011», «СП РК 5.01-102-2013» нормативтердің талаптарына сәйкес келеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 ҚР ҚН 2.03-30-2017 (ауыстырылған немесе соңғы өзгерістерімен) / СП РК 2.03-132-2017. Сейсмикалық аймақтардағы құрылыс. – Алматы: Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті, 2017.

2 ҚР ҚН 1.04-26-2022. Тұрғын және қоғамдық ғимараттардың сенімділігі мен сейсмотұрақтылығын техникалық зерттеу (Обследование технического состояния и сейсмостойкости). – Алматы: ҚазҚСҒЗИ (КазНИИСА), 2022.

3 СП 442.1325800.2019. Здания и сооружения. Оценка класса сейсмостойкости зданий в период эксплуатации (Ғимараттар мен иншоаттар. Пайдалану кезеңіндегі сейсмотұрақтылық класын бағалау). – Мәскеу, 2019.

4 Шокбаров Е.М. Крупнопанельное домостроение в сейсмических районах Казахстана: Опыт проектирования, испытаний и эксплуатации серий 464, 69, 158 // Вестник КазНИИСА. – Алматы, 2019. – № 3. – С. 15–24.

5 Ицков И.Е. Сейсмостойкость крупнопанельных жилых зданий индустриального изготовления (серии 158) в г. Алматы // Сейсмостойкое строительство. Научно-технический журнал АО «КазНИИСА». – Алматы, 2014. – С. 45–52.

6 Кульбаев Б.А., Шокбаров Е.М. Результаты натурных и динамических испытаний конструктивных узлов крупнопанельных 9-этажных домов серии 158 // Сборник трудов Международной конференции «Сейсмическая безопасность городов». – Алматы: КазНИИСА, 2021. – С. 98–105.

7 Жунусов Т.Ж. Землетрясение и сейсмостойкость зданий (Жер сілкінісі және ғимараттардың сейсмотұрақтылығы). – Алматы: Ғылым, 1990. – 320 с.

8 Ашимбаев М.У. Анализ повреждений и оценка остаточного ресурса панельных и монолитных зданий г. Алматы // Исследования по сейсмостойкости сооружений в Республике Казахстан. – Алматы, 2018. – С. 112–119.

9 Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий (Сейсмотұрақты ғимарат конструкциялары). Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1983. – 304 с.

10 Айзенберг Я. М. Сооружения с выключающимися связями для сейсмических районов (Сейсмикалық аймақтарға арналған сөндіргіш байланыстары бар құрылыстар). – М.: Стройиздат, 1976. – 232 с.

11 Мартемьянов А. И. Проектирование и строительство зданий в сейсмических районах. – М.: Стройиздат, 1985. – 255 с.

12 JICA (Japan International Cooperation Agency). Изучение управления рисками землетрясений в городе Алматы в Республике Казахстан.

Заключительный отчет. Раздел: Оценка уязвимости крупнопанельных серий 464, 69, 158. – Токио/Алматы, 2009. – С. 142–155.

13 Омаров Ж.М. Исследование работы вертикальных и горизонтальных стыков крупнопанельных зданий серии 158 при знакопеременных сейсмических нагрузках: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / КазНИИСА. – Алматы, 2011. – 145 с.

ҒТАМР 44.29.31

ЖЕЛДЕТКІШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДА ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН АСИНХРОНДЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ӘРТҮРЛІ ЖИІЛІКТЕГІ МЕХАНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН «MATHCAD» БАҒДАРЛАМАСЫН ПАЙДАЛАНЫП ЗЕРТТЕУ

Б. Иланов, К. Ғали

Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Жұмыстың мақсаты желдеткіш қондырғысында жұмыс істейтін асинхронды қозғалтқыштың жылдамдығын реттеу үшін қолданылатын жиілік түрлендіргішінің көмегімен оның жиілігін $\frac{U_1}{f_1^2} = const$ болатын заңдылықпен реттеген кездегі механикалық сипаттамаларды жүктеменің механикалық сипаттамаларымен салыстырып жиілікті реттеу диапазонындағы минимал жиіліктегі жүргізу мүмкіндігін анықтау және осыған байланысты жоғарыда аталған заңдылыққа түзету жасау.

Түйін сөздер: асинхронды қозғалтқыш, жиілік түрлендіргіші, инвертор, табиғи сипаттамалар, жасанды сипаттамалар, желдеткіш, электр жетегі.

Осы мақсатты іске асыру үшін техникалық тапсырма деректері бойынша таңдап алынған АИР100L2 қозғалтқыштың төменде берілген құжаттық деректері бойынша асинхронды қозғалтқыштың орынбасу сұлбасының параметрлерін анықтаймыз. Қозғалтқыштың құжаттық деректері келесідей:

- қозғалтқыштың номинал қуаты, кВт – $P_n=5,5$;
- номинал желілік кернеу, В – $U_{1n}=380$;
- синхронды айналу жиілігі, айн/мин – $n_0=3000$;
- қозғалтқыштың номинал сырғуы, % – $s_n=5$;
- номинал қуат кезіндегі ПӘК, – $\eta_n=0,88$;
- қуат коэффициенті – $\cos\varphi_n=0,89$;
- жүргізуші токтың еселігі, с.б – $k_i=7,5$;
- жүргізуші моменттің еселігі, с.б – $k_n=2$;
- максимал моменттің еселігі, с.б – $k_{max}=2,2$;
- динамикалық инерция моменті, кг·м² – $J=0,0075$;

– фазалар саны мен жиілік – $m=3; f_{1n}=50$ Гц.

Қозғалтқыштың синхронды бұрыштық айналу жиілігі, рад/с:

$$\omega_{01} = \frac{\pi \cdot n_0}{30} = 314,159 \text{ рад/с}$$

$$\omega_0 = 314 \text{ рад/с}$$

Қозғалтқыштың номинал айналу жиілігі, айн/мин:

$$n_n = n_0 \cdot \left(1 - \frac{s_n}{100}\right) = 2,85 \cdot 10^3 \text{ айн/мин}$$

немесе, рад/с

$$\omega_n = \omega_0 \cdot \left(1 - \frac{s_n}{100}\right) = 298,3 \text{ рад/с}$$

Қозғалтқыштың номинал қуаты, Н·м:

$$M_n = \frac{P_n \cdot 10^3}{\omega_n} = 18,438 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Орамаларды жұлдызша жалғаған кездегі, номинал фазалық кернеу және статордың номинал фазалық және желілік тоғы:

$$U_{1\phi} = \frac{U_{1n}}{\sqrt{3}} = 219,393 \text{ В}; U_1 = 220 \text{ В}; U_{1\phi} = U_1 = 220 \text{ В}$$

$$I_{1\phi} = \frac{P_n \cdot 10^3}{3 \cdot U_1 \cdot \eta_n \cdot \cos \varphi_n} = 10,64 \text{ А}; I_1 = I_{1\phi} = 10,64 \text{ А}$$

Асинхронды қозғалтқыштың орынбасу сұлбасының параметрлерін есептеу.

Қозғалтқыштың жартылай жүктеме коэффициенті – $p=0,75$.

Жартылай жүктеме кезіндегі ПӘК – $\eta=\eta_n=0,88$.

Жартылай жүктеме кезіндегі қуат коэффициенті – $\cos\varphi=0,98 \cdot \cos\varphi_n=0,872$.

Қозғалтқыштың статорындағы номинал ток, А:

$$I_n = \frac{P_n \cdot 10^3}{3 \cdot U_1 \cdot \eta_n \cdot \cos \varphi_n} = 10,64 \text{ А}$$

Қозғалтқыш статорының жартылай жүктеме кезіндегі тогы, А:

$$I_{11} = \frac{p_0 \cdot P_n \cdot 10^3}{3 \cdot U_1 \cdot \eta \cdot \cos \varphi_0} = 8,143 \text{ А}$$

Асинхронды қозғалтқыштың бос жүріс тогы, А:

$$s_0 = \frac{S_n}{100} = 0,05$$

$$I_0 = \sqrt{\frac{I_{11}^2 - \left(p_0 \cdot I_n \cdot \frac{(1 - s_0)}{(1 - s_0 \cdot p_0)} \right)^2}{1 - \left(\frac{p_0 \cdot (1 - s_0)}{(1 - p_0 \cdot s_0)} \right)^2}} = 3,073 \text{ А}$$

Клосс формуласынан сындық сырғанауды анықтау үшін қажетті қатынасты анықтаймыз. Алғашқы жуықтау кезінде статор мен ротордың активті кедергілерінің қатынасын сипаттайтын коэффициентті бірге тең деп аламыз, яғни

$$\beta = 1$$

$$s_k = s_0 \cdot \frac{k_{max} + \sqrt{\left(k_{max}^2 - (1 - 2 \cdot s_0 \cdot \beta \cdot (k_{max} - 1)) \right)}}{1 - 2 \cdot s_0 \cdot \beta \cdot (k_{max} - 1)} = 0,238$$

Әрі қарай аралық коэффициенттерді анықтаймыз:

$$C_1 = 1 + \frac{I_0}{2 \cdot k_i \cdot I_1} = 1,019$$

$$A_1 = \frac{m \cdot U_1^2 \cdot (1 - s_0)}{2 \cdot C_1 \cdot k_{max} \cdot P_n \cdot 10^3} = 5,592$$

Статор орамасына келтірілген ротордың активті кедергісі, Ом:

$$R'_2 = \frac{A_1}{\left(\beta + \frac{1}{s_k} \right) \cdot C_1} = 1,055 \text{ Ом}$$

Статор орамасының активті кедергісі, Ом:

$$R_1 = C_1 \cdot R'_2 \cdot \beta = 1,075 \text{ Ом}$$

Қысқаша тұйықталудың индуктивті кедергісін табуға мүмкіндік беретін γ параметрін анықтаймыз:

$$\gamma = \sqrt{\frac{1}{s_k^2} - \beta^2} = 4,08$$

Онда қысқаша тұйықтау кедергісі, Ом:

$$X_k = \gamma \cdot C_1 \cdot R'_2 = 4,387 \text{ Ом}$$

Қысқаша тұйықталудың индуктивті кедергісінен статор және ротор фазаларының сейілу кедергілерін бөліп алу үшін, асинхронды қозғалтқыштар сериясы үшін қолданылатын қатынасты пайдаланамыз.

Статор орамасына келтірілген, ротор орамасының индуктивті сейілу кедергісі, Ом:

$$X'_{2\sigma} = \frac{0,58 \cdot X_k}{C_1} = 2,496 \text{ Ом}$$

Статор орамасының индуктивті сейілу кедергісі, Ом:

$$X_{1\sigma} = 0,42 \cdot X_k = 1,843 \text{ Ом}$$

Номинал режимде ауа саңылауындағы ағын статор орамасында тудыратын магниттеуші тармақтағы ЭҚК, В:

$$E_m = \sqrt{(U_1 \cdot \cos \varphi_n - R_1 \cdot I_1)^2 + (U_1 \cdot \sqrt{1 - (\cos \varphi_n)^2} - X_{1\sigma} \cdot I_1)^2} = 201,25 \text{ В}$$

Онда магниттеуші индуктивті кедергі келесідей жолмен анықталады, Ом:

$$X_\mu = \frac{E_m}{I_0} = 65,485 \text{ Ом}$$

Статор орамасының сейілу индуктивтілігі, Гн:

$$L_{1\sigma} = \frac{X_{1\sigma}}{2 \cdot \pi \cdot f_{1n}} = 5,865 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$$

Статор орамасына келтірілген, ротор орамасының сейілу индуктивтілігі, Гн:

$$L'_{2\sigma} = \frac{X'_{2\sigma}}{2 \cdot \pi \cdot f_{1n}} = 7,946 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$$

Магнитеуші тармақтың индуктивтілігі, Гн:

$$L_{\mu} = \frac{X_{\mu}}{2 \cdot \pi \cdot f_{1n}} = 0,208 \text{ Гн}$$

Қозғалтқыштың біз таңдаған бұл реттеу заңдылығын $\frac{U_1}{f_1^2} = const$ іске асыру күрделі, бірақ кернеуді қосымша төмендетудің арқасында желіден тұтынылатын энергияны төмендету мүмкіндігі пайда болады. Ең аз жылдамдық кезіндегі жүргізуші моментті қажетті мәнге дейін өсіру үшін вольт-жиіліктік сипаттамаларды баптау мүмкіндіктері қарастырылуы керек. Вольт-жиіліктік сипаттаманың параметрлерін анықтау кезінде төменгі жиіліктерге таңдалған реттеу заңына қарағанда жоғары кернеу мәндері сәйкестендіріледі. Әрі қарайғы есептеулерде реттеу заңы ретінде $\frac{U_1}{f_1^2} = const$ қабылдаймыз.

Инвертордың жиіліктерінің интервалын анықтауды келесі ретте жүргіземіз:

максимал жылдамдық үшін:

$$\omega_n = 298,3 \text{ рад/с}$$

$$\omega_{max} = \omega_{n1} = 298,3 \text{ рад/с}$$

Қозғалтқыштың қажетті айналу жылдамдығын қамтамасыз ету үшін инвертордың тиісті жиілігін қозғалтқыштың және жүктеменің механикалық сипаттамаларының теңдеулерін теңестіріп шешуді Mathcad бағдарламасы арқылы орындап табамыз.

$$f = 50 \text{ Гц}; z_p = 1$$

$$\frac{3 \cdot \left(U_1 \cdot \left(\frac{z}{f_1} \right)^2 \cdot R_2' \right)}{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot z}{z_p} - \omega_{n1} \right) \cdot \left(\left(X_k \cdot \frac{z}{f_1} \right)^2 + \left(R_1 + \frac{R_2'}{\frac{2 \cdot \pi \cdot z}{z_p} - \omega_{n1}} \right)^2 + \left(\frac{R_1 \cdot R_2'}{2 \cdot \pi \cdot z - \omega_{n1}} \right)^2 \right)} - 0,05 \cdot M_n - 0,95 \cdot M_n \cdot \left(\frac{\omega}{\omega} \right)^2 \xrightarrow{\text{solve, z}} \begin{bmatrix} 4.0015250222344766444 - 12.805545410937223612i \\ 4.0015250222344766444 + 12.805545410937223612i \\ 12.985861518297728267 - 34.693554498193546139i \\ 12.985861518297728267 + 34.693554498193546139i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4.002 \cdot \\ 4.002 \cdot \\ 12.986 \cdot \\ 12.986 \cdot \\ 47.476 \cdot \\ 47.476 \cdot \\ 49.889 \end{bmatrix} \dots$$

Инвертордың жиілігін 50 Гц тең деп аламыз, яғни $f_{01} = 50 \text{ Гц}$

Минимал жылдамдық үшін:

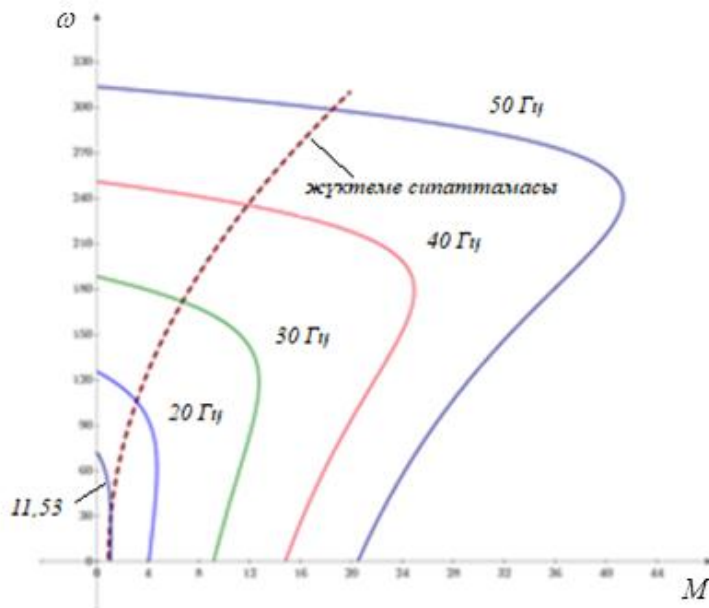
$$D_{\omega} = 10$$

$$\frac{3 \cdot \left(U_1 \cdot \left(\frac{z}{f_1} \right)^2 \right) \cdot R_2'}{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot z}{z_p} - \frac{\omega_{n1}}{D_\omega} \right) \cdot \left(X_k \cdot \frac{z}{f_1} \right)^2 + \left(R_1 + \frac{R_2'}{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot z}{z_p} - \frac{\omega_{n1}}{D_\omega} \right)} \right)^2 + \left(\frac{R_1 \cdot R_2'}{2 \cdot \pi \cdot z \cdot \frac{\omega_{n1}}{D_\omega}} \right)^2} - 0.05 \cdot M_n - 0.95 \cdot M_n \cdot \left(\frac{\omega_{n1}}{\omega_{n1} \cdot D_\omega} \right)^2 \xrightarrow{\text{solve, z}} \begin{bmatrix} -4.6676396888612673525 - 9.4988324543517809091i \\ -4.6676396888612673525 + 9.4988324543517809091i \\ 2.35798670779990709 - 0.52690458837178813464i \\ 2.35798670779990709 + 0.52690458837178813464i \\ 4.7475919524312439125 \\ 11.531971647465604263 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4.66 \\ -4.66 \\ 2.35 \\ 2.35 \\ 4.74 \\ 11.53 \end{bmatrix}$$

Инвертордың жиілігін 11,53 Гц тең деп аламыз, яғни $f_{02} = 11,53$ Гц.

«Жиілік түрлендіргіші – асинхронды қозғалтқыш» тұйықталмаған жүйесіндегі инвертордың шықпалық жиілігінің 11,53 тен 50 Гц аралығында таңдалған мәндер үшін $\frac{U_1}{f_1^2} = const$ реттеу заңдылығы кезіндегі табиғи және жасанды механикалық сипаттамаларды Mathcad бағдарламасы бойынша есептептеліп тұрғызылған графиктер 1 суретте көрсетілген.

1 суретте келтірілген қозғалтқыш пен жүктеменің механикалық сипаттамаларына жүргізілген талдау нәтижесінен, $\frac{U_1}{f_1^2} = const$ реттеу заңдылығы кезінде инвертордың минимал $f_1 = 11.53$ Гц тең болатын жиілігінде қозғалтқышты жүргізу мүмкін болмайтынын көреміз.



Сурет 1. Қозғалтқыштың әр түрлі жиіліктегі механикалық сипаттамалары мен жүктеменің механикалық сипаттамасы.

50 Гц – табиғи механикалық сипаттама;
40, 30, 20, 11.53 Гц – жасанды механикалық сипаттамалар.

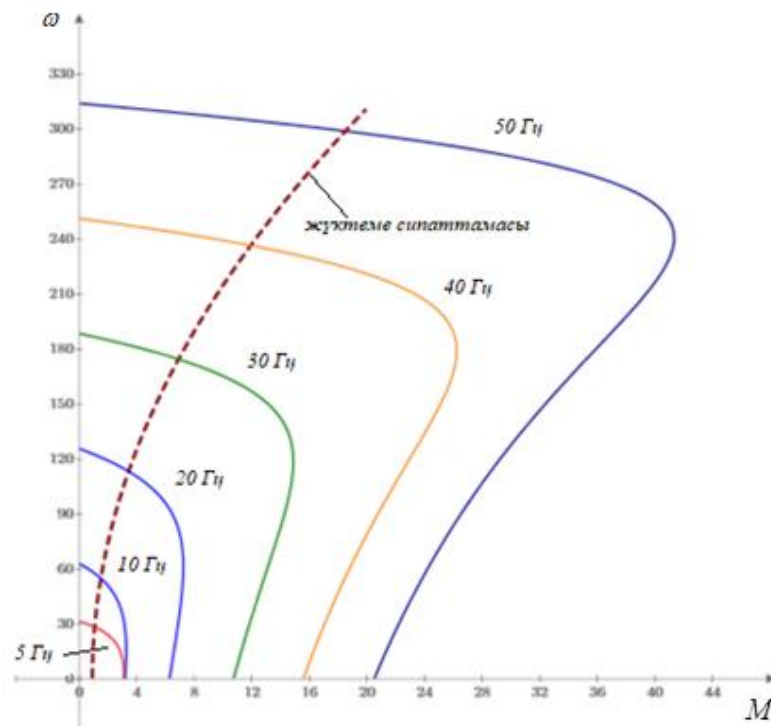
Жүргізуші моментті өсіру мақсатында вольт-жиіліктік сипаттаманы келесі заңдылықпен көрсетеміз:

$$U_1(f_1) = U_{1\text{мин}} + (U_{1\phi} - U_{1\text{мин}}) \cdot \left(\frac{f_1}{f_{1H}} \right)^2$$

$$U_{min} = 10 \text{ В}$$

$$\frac{3 \cdot \left(U_{min} + (U_1 - U_{min}) \cdot \left(\frac{z}{f_1} \right)^2 \right) \cdot R_2'}{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot z}{z_p} - \frac{\omega_{n1}}{D_\omega} \right) \cdot \left(X_k \cdot \frac{z}{f_1} \right)^2 + \left(R_1 + \frac{R_2'}{\frac{2 \cdot \pi \cdot z}{z_p} - \frac{\omega_{n1}}{D_\omega}} \right)^2 + \left(\frac{R_1 \cdot R_2'}{X_k \cdot \frac{z}{f_1} \cdot \frac{z_p}{2 \cdot \pi \cdot z} - \frac{\omega_{n1}}{D_\omega}} \right)^2} - 0.05 \cdot M_n - 0.95 \cdot M_n \cdot \left(\frac{\omega_{n1}}{\omega_{n1} \cdot D_\omega} \right)^2 \xrightarrow{\text{solve, z}} \begin{bmatrix} -2.6197648547378892251 + 14.755560215957294189i \\ -2.6197648547378892251 - 14.755560215957294189i \\ 3.5282807990622133973 + 7.1378965506829749355i \\ 3.5282807990622133973 - 7.1378965506829749355i \\ 4.747591952431237866 \\ 5.3067407593135486015 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2.62 + 14.756i \\ -2.62 - 14.756i \\ 3.528 + 7.138i \\ 3.528 - 7.138i \\ 4.748 \\ 5.307 \end{bmatrix}$$

Инвертордың минимал жиілігін 5 Гц деп аламыз және әртүрлі жиіліктердеге механикалық сипаттамаларды Mathcad бағдарламасы бойынша өзгертуге сәйкес есептеп тұрғызылған графиктер 2 суретте көрсетілген. Бұл суреттегі сипаттамалардан қозғалтқышты 5 Гц жиілікте де жүргізуге болатынын көреміз.



Сурет 2. Вольт-жиіліктік сипаттама түзетілгеннен кейінгі түрлендіргіш – қозғалтқыш жүйесінің $\omega(M)$ механикалық сипаттамалары
 50 Гц – табиғи механикалық сипаттама;
 40, 30, 20, 10 және 5 Гц – жасанды механикалық сипаттамалар.

Қорытынды.

Бұл жұмыста «Түрлендіргіш – қозғалтқыш» жүйесіндегі асинхронды қозғалтқыштың және жүктеменің әртүрлі жиіліктердегі механикалық сипаттамаларын салыстыру кезінде инвертордың 11,53 гц тең болатын минимал жиілігінде жетекті жүргізу мүмкін болмайтынын анықтадық. Жүргізуші моментті өсіру мақсатында вольт-жиіліктік сипаттамаға түзету енгізу арқылы жетекті 5 Гц тең болатын минимал жиілікте жүргізуге болатынын анықтадық және «MathCad» бағдарламасының көмегімен есептеп тұрғызылған механикалық сипаттамалардың графиктері бойынша көз жеткіздік.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Москаленко В.В. Электрический привод – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 368 с.
- 2 Hughes, Austin. Electric Motors and Drives: Fundamentals, Types and Applications. Waltham: Elsevier, 2013. – 444 p.
- 3 Алдибеков И.Т. Энергияның электрмеханикалық түлендіргіштері – Алматы: АЭЖБУ, 2016. – 100 б.

ҒТАМР 44.29.31

АСИНХРОНДЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ ТІКЕЛЕЙ ІСКЕ ҚОСУ КЕЗІНДЕГІ ЖӘНЕ ОНЫ СТАТОР ОРАМАСЫНА КЕДЕРГІ ҚОСЫП ЖҮРГІЗГЕН КЕЗДЕГІ ӨТПЕЛІ ҮРДІСТЕРДІ «MATLAB» БАҒДАРЛАМАСЫ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ

П. Әлмаханова, Т. Қуанышбеков, К. Ғали

Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Бұл жұмыста қысқаша түйықталған асинхронды қозғатқышты желіге тікелей қосып жүргізген жағдаймен, осы қозғалқышты оның статор орамасы тізбегіне қосымша активті кедергі қосып іске қосу кезіндегі ток пен моменттің қандай шамаға дейін шектелетінін салыстырмалы түрде анықтап, осы кездегі өтпелі үрдістерді салыстырып, соңғы жүргізу әдісінің қаншалықты тиімді болатыны анықталады.

Түйін сөздер: асинхронды қозғалтқыш, тікелей жүргізу, кедергімен жүргізу, статор, ротор, параметрлер, сипаттамалар.

Зерттеуді Matlab бағдарламасындағы асинхронды қозғалтқыштың виртуалды моделін пайдаланып жүргізу үшін оның орынбасу сұлбасының параметрлерін анықтауды қозғалтқыштың каталогта берілген деректері бойынша іске асырады:

$P_2 = 132$ кВт – қозғалтқыштың номинал қуаты;

$U_1 = 220$ В – номинал фазалық кернеу.

$n_0 = 1500$ айн/мин – номинал айналу жиілігі;

$s = 2\%$ – номинал сырғанау;

η – номинал қуат режиміндегі пайдалы әсер коэффициенті;

$\cos\varphi = 0.88$ – номинал қуат режиміндегі қуат коэффициенті;

$k_i = \frac{I_{II}}{I_H} = 6.5$ – жүргізуші токтың еселігі;

$k_{II} = \frac{M_{II}}{M_H} = 2$ – жүргізуші моменттің еселігі;

$k_{max} = \frac{M_k}{M_H} = 2.6$ – максимал моменттің еселігі.

Бұл деректер келесі негізгі жорамалдар кезінде орынбасу сұлбасының параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді:

- қозғалтқыштың магниттік және механикалық шығындары $0.02P_H$ тең;
- статор және ротор орамаларының активті кедергілері қозғалтқыштың жұмыс режиміне тәуелсіз болады деп жорамалданады, яғни токтың ығысу әсерлері ескерілмейді.

Параметрлерді Mathcad бағдарламасын пайдаланып келесідей ретпен есептейміз.

Номинал ток, А

$$I_H := \frac{P_H}{3 \cdot U_1 \cdot \eta \cdot \cos\varphi} = 242.707$$

Жұпталған полюстер саны

$$p := \frac{60 \cdot f_1}{n_0} = 2$$

М

Ротордың айналу жылдамдығы, айн/мин

$$n := n_0 \cdot (1 - s) = 1.47 \cdot 10^3$$

Сындық сырғанау

$$s_k := s \cdot (k_{max} + \sqrt{k_{max}^2 - 1}) = 0.1$$

Синхронды бұрыштық жылдамдық, айн/мин

$$\omega_0 := \frac{2 \cdot \pi \cdot f_1}{p} = 157.08$$

Ротордың бұрыштық жылдамдығы, айн/мин

$$\omega := \frac{\pi \cdot n}{30} = 153.938$$

Номинал момент, Н · м

$$M_H := \frac{P_H}{\omega} = 857.488$$

Максимал момент, Н · м

$$M_{max} := k_{max} \cdot M_H = 2.229 \cdot 10^3$$

Жүргізуші момент, Н · м

$$M_{жүр} := k_n \cdot M_H = 1.715 \cdot 10^3$$

Механикалық шығын, Вт

$$P_{mex} := 0.02 \cdot P_H = 2.64 \cdot 10^3$$

Келтіру коэффициентін алғашқыда 0,02 деп алып кейін нақты мәнін анықтап соңғы пункттерді қайта есептейміз.

Ротор орамасының келтірілген активті кедергісі, Ом

$$R'_2 := \frac{1}{3} \cdot \frac{P_H + P_{mex}}{I_H^2 \cdot \frac{1-s}{s}} = 0.016$$

Статор орамасының активті кедергісі, Ом

$$R_1 := U_1 \cdot \cos\varphi \cdot \frac{1-\eta}{I_H} - C^2 \cdot R'_2 - \frac{P_{mex}}{3 \cdot I_H^2} = 0.017$$

Келтірілген сейілу индуктивтіліктері, Гн

$$L_{sr} := \frac{U_1}{4 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot (1+C^2) \cdot k_i \cdot I_H} = 1.087 \cdot 10^{-4}; \quad L_{rs} := L_{sr} = 1.087 \cdot 10^{-4}$$

Статор және ротор орамаларының индуктивтіліктері, Г

$$L_s := \frac{U_1}{2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot I_H \cdot \sqrt{1 - (\cos\varphi)^2} - \frac{2}{3} \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot M_{max} \cdot s}{p \cdot U_1} \cdot \frac{s}{s_k}} = 0.006$$

Магниттелу индуктивтілігі, Гн

$$L_m := L_s - L_{sr} = 0.006$$

Нақтыланған келтіру коэффициенті

$$C_1 := 1 + \frac{L_{s\sigma}}{L_m} = 1.018$$

Статор орамасының және ротор орамасының келтірілген индуктивті сөйілу кедергілері

$$X_1 := \omega \cdot L_{s\sigma} = 0.017 ; \quad X'_2 := X_1 = 0.017$$

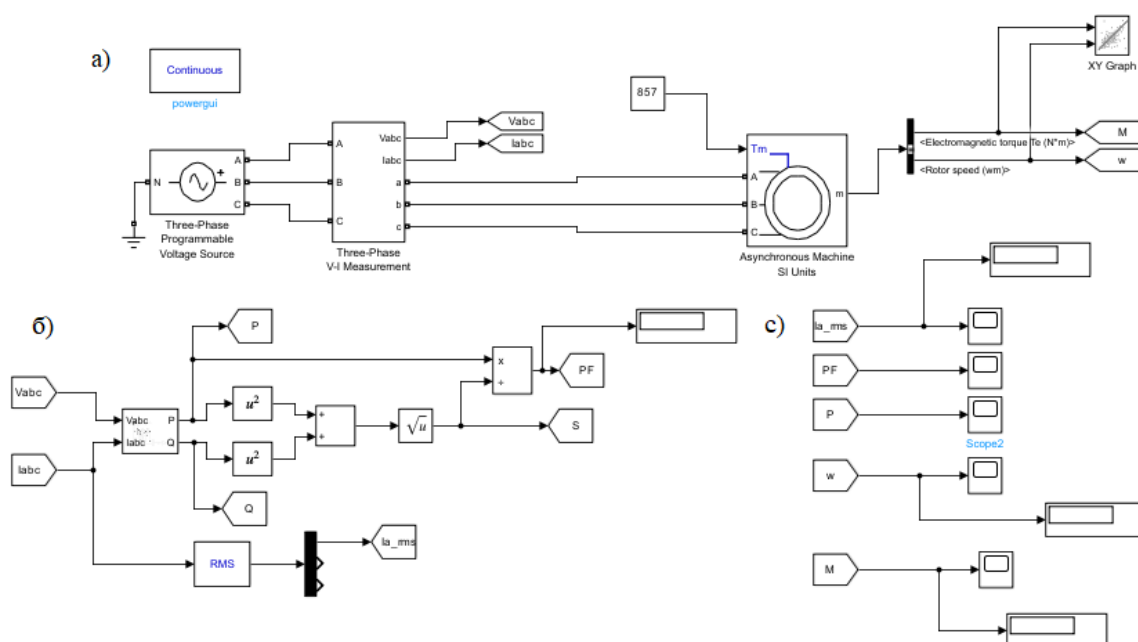
Ток пен моментті шектеу үшін статор орамасына қосатын қосымша кедергінің мәнін анықтау үшін қозғалтқыштың активті, индуктивті және толық қысқаша тұйықтау кедергілерін анықтаймыз

$$X_1 := \omega \cdot L_{s\sigma} = 0.017 \text{ Ом}; \quad X'_2 := X_1 = 0.017 \text{ Ом}; \quad z_k := \sqrt{r_k^2 + x_k^2} = 0.047 \text{ Ом}.$$

Статор орамасындағы қосымша кедергі

$$R_B := \sqrt{\left(\frac{z_k}{a}\right)^2 - x_k^2} - r_k = 0.055 \text{ Ом},$$

мұнда, $a := \frac{1}{k_n} = 0.5$.



Сурет 1. Қозғалтқышты тікелей іске қосуға арналған виртуалды модель.

а) асинхронды қозғалтқыштың виртуалды моделі;

б) қуат коэффициентін есептейтін блок;

с) өлшеу нәтижелерін көрсететін блок.

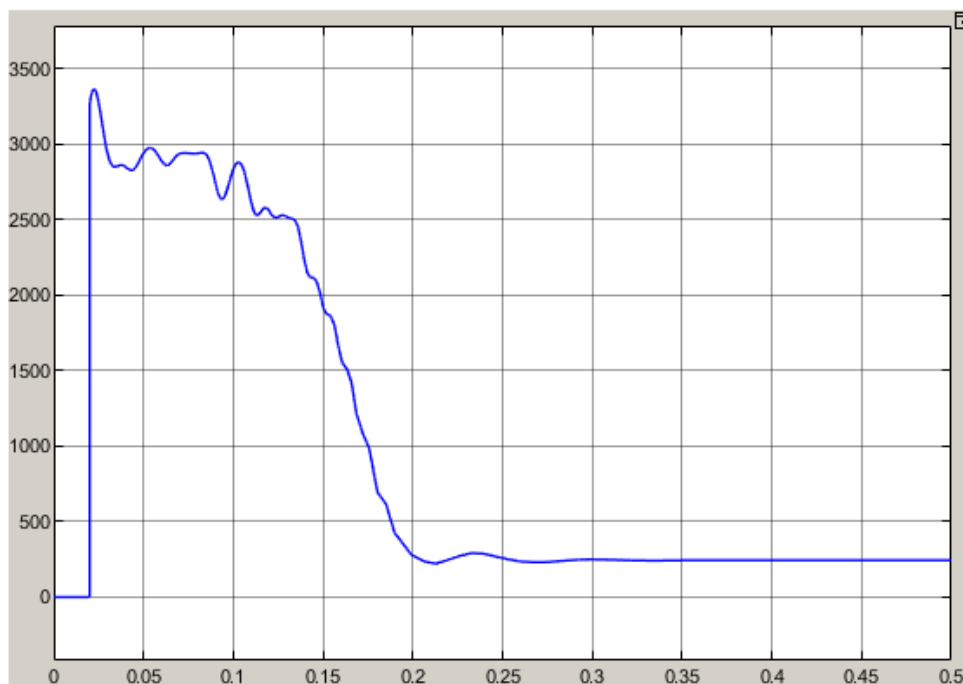
Асинхронды қозғалтқышты тікелей қосып жүргізген кезде алынған осциллограммалар төменде берілген суреттерде көрсетілген.

2, а) суретте көрсетілген осциллограмма бойынша қуаты 132 кВт болатын қысқаша тұйықталған роторлы асинхронды қозғалтқышты жүктеме моменті 857 Нм болатын номинал жүктемемен тікелей іске қосқан кездегі жүргізуші токтың мәні 3365 А дейін өсетінін көреміз, яғни бұл кездегі жүргізуші токтың мәні номинал токтан шамамен 14 есеге көп болады.

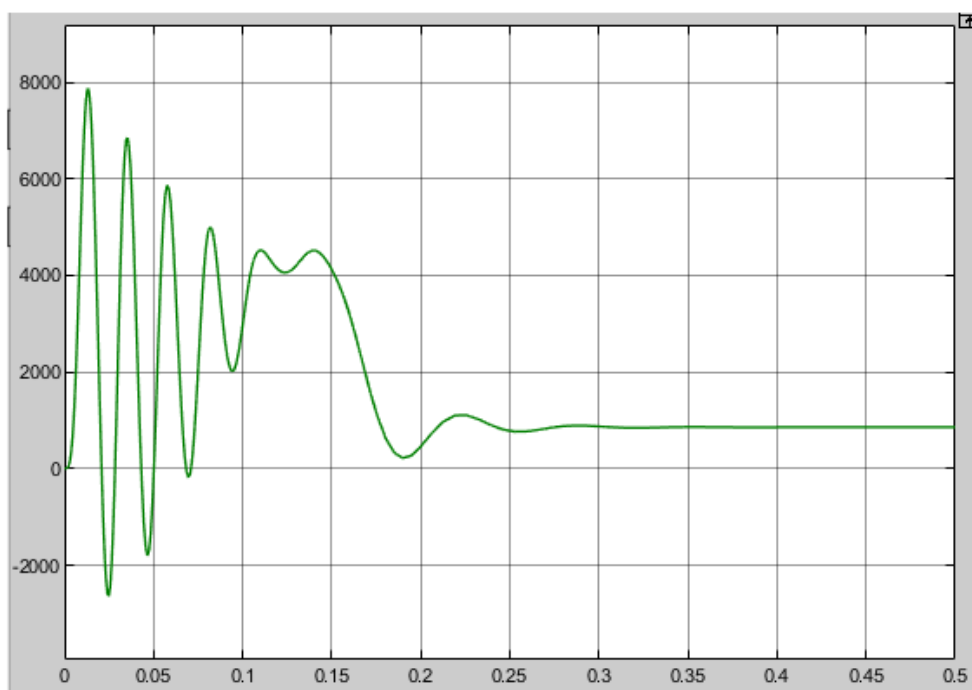
2, б) суретте электромагниттік моменттің осциллограммасы келтірілген, бұл осциллограмма бойынша жүргізген кездегі жүргізуші моменттің мәні 8000 Нм дейін өседі, ол жүргізген кездегі моменттің номинал моменттен шамамен 9 есеге көп болатынын көрсетеді. Жалпы өтпелі үрдіс 0,27 с аралығында жүреді, сонан соң қалыптасқан режим кезінде ток пен момент өздерінің номинал мәндеріне дейін түседі.

Дегенмен қозғалтқышты желіге тікелей қосып жүргізген кездегі бұл алынған нәтижелер, жетектік қозғалтқышты тікелей қосып жүргізу кезіндегі жүргізуші ток пен моменттің шамадан тыс өсуі сапасы қанағатанарлықтай болатын өтпелі үрдіс алудың мүмкін болмайтынын көрсетеді және ол статор орамасына қосымша кедергі қосып жетектің динамикалық моментінің шамасын шектеп және оның уақытқа тәуелділік сипаттамасын жақсартудың қажет екенін білдіреді.

a)



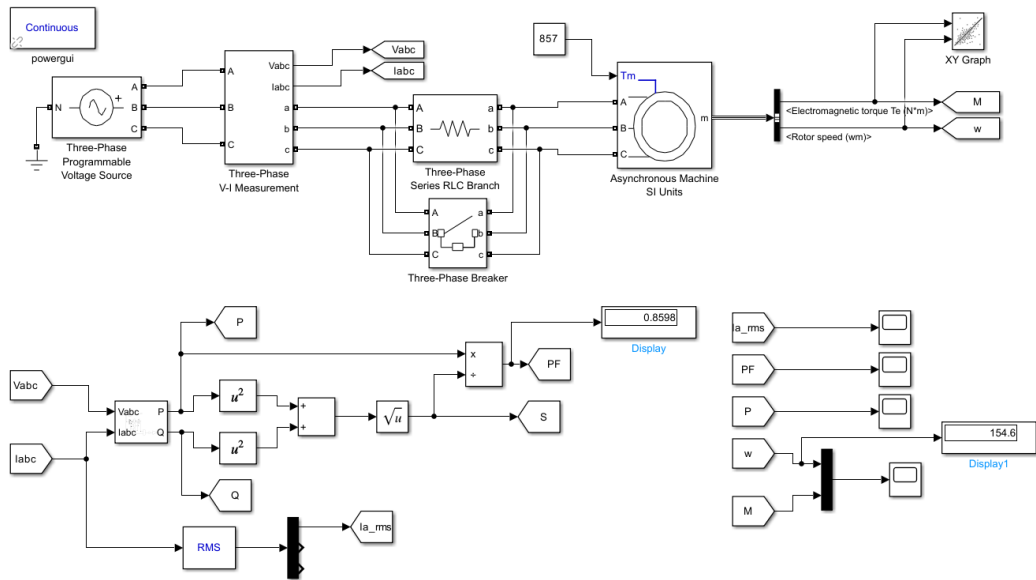
б)



Сурет 2. Өлшеу нәтижелері.

а) токтың уақытқа тәуелділігі; б) моменттің уақытқа тәуелділігі.

Осы себептерге байланысты статор орамасына, жоғарыда келтірілген есептеу нәтижесі бойынша статор орамасына кедергісі 0,055 Ом тең болатын кедергі қосып жүргізу үрдісін қарастырамыз. Статор орамасына қосымша кедергі қосып жүргізу сұлбасы 3 суретте көрсетілген.



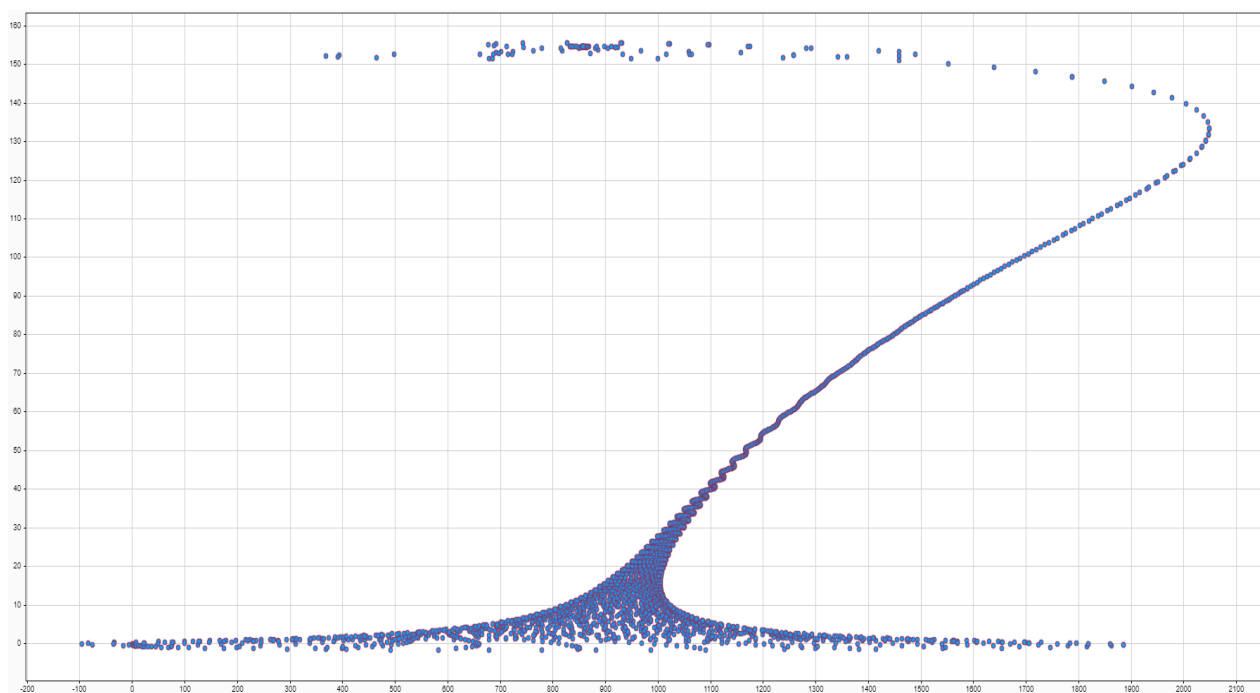
Сурет 3. Қозғалтқышты статор орамасына қосымша кедергі қосу арқылы іске қосуға арналған виртуалды модель.

а) асинхронды қозғалтқыштың виртуалды моделі; б) қуат коэффициентін есептейтін блок; с) өлшеу нәтижелерін көрсететін блок.

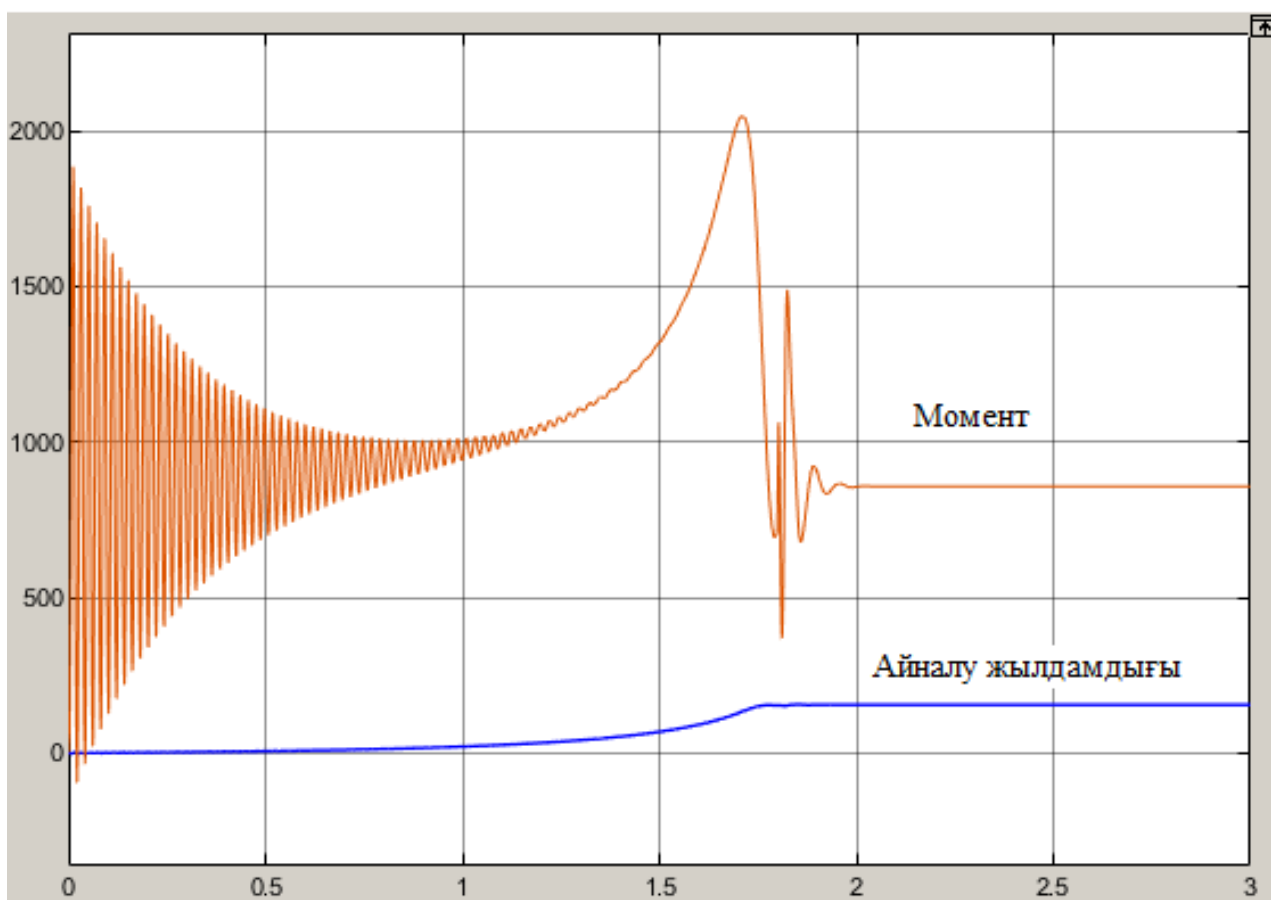
Асинхронды қозғалтқышты статор орамасының тізбегіне жоғарыда келтірілген есептеу нәтижесінде алынған шамасы бойынша 0,055 Ом болатын кедергі қосып жүргізген кезде статор мен желінің аралығына қосылатын бұл кедергіні 3 суретте көрсетілгендей кілттің көмегімен шунттайды. Себебі өтпелі үрдіс аяқталуға таяу уақыт қалған кезде кілтті жауып кедергіні тұйықтау арқылы қозғалтқышты желіге тікелей қосу қажет. Сондықтан моменттің және токтың (5 және 6 Сурет) қайтадан ырғып өсу шамасы осы уақытқа байланысты болады.

4 және 5 суреттерде келтірілген механикалық сипаттамадан және моменттің уақытқа тәуелділігінің графигінен жүргізуші моменттің қозғалтқышты тікелей қосып жүргізген кездегі жүргізуші моментпен (2, 6 Сурет) салыстырғанда 8000 Нм ден 1800 Нм дейін түскенін көреміз, яғни қосымша кедергі қосып жүргізген кезіндегі жүргізуші момент номинал моменттен тек қана 2,1 есеге өседі деген сөз. Ал бұл кездегі жүргізуші ток (6 Сурет) 3365 А ден 1765 А дейін азайады, яғни 1,9 есеге. Нәтижесінде қосымша кедергімен жүргізген кездегі жүргізуші ток номинал токпен салыстырғанда шамамен 7 есеге ғана өседі. 7 суретте қуат коэффициентінің $\cos\varphi(t)$ уақытқа тәелділік графигі көрсетілген. Бұл суреттегі график бойынша қуат коэффициенті жүргізген кезде 1 дейін өседі және 2 с соң оның мәні 0,86 тең болады.

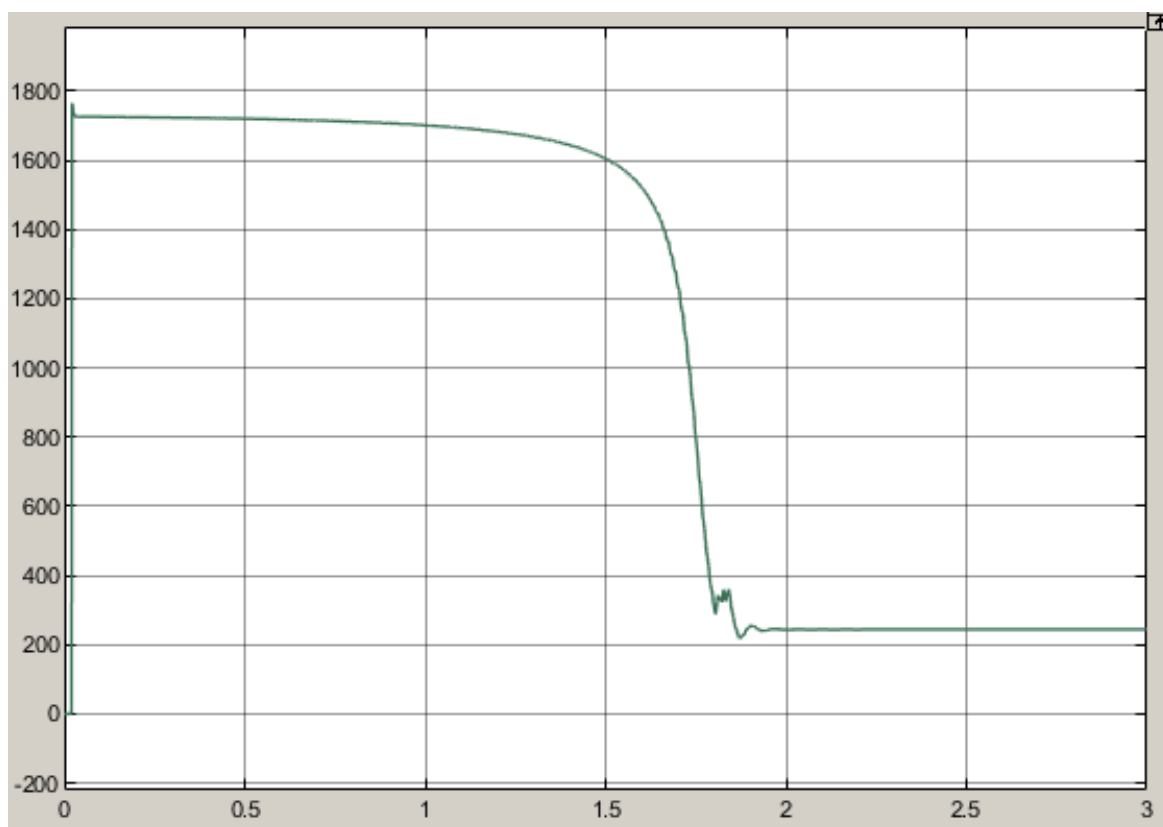
Жалпы өтпелі үрдіс 2 с аралықта өтеді, өтпелі үрдіс аяқталғаннан соң қалыптасқан режим орналасады, бұл кезде айналу жылдамдығы 154,6 рад/с дейін өседі, ал момент 857 Нм дейін түседі, бұл кездегі токтың мәні 243,6 А тең болады.



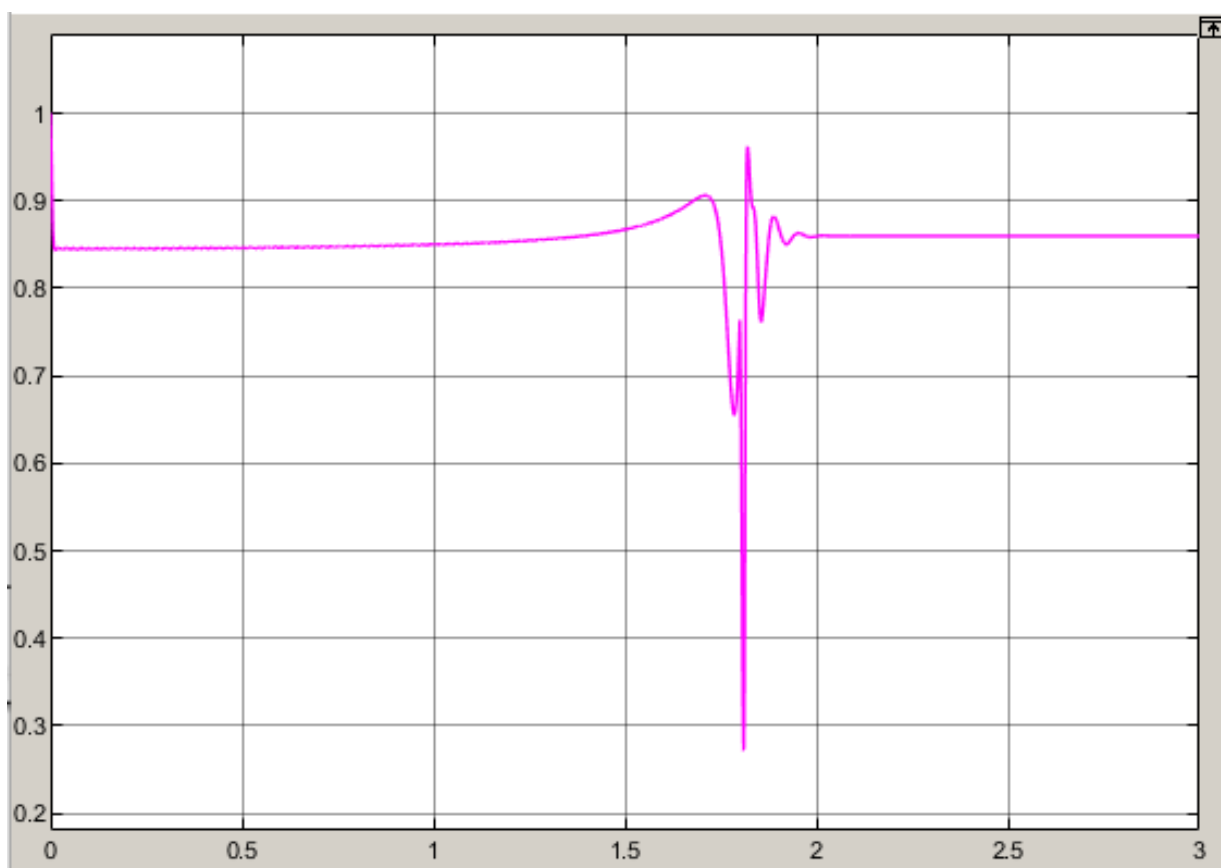
Сурет 4. Қозғалтқыштың жүргізген кездегі динамикалық механикалық сипаттамасы.



Сурет 5. Момент пен айналу жылдамдығының уақытқа тәуелділігінің графиктері.



Сурет 6. Токтың уақытқа тәуелділігінің графигі.



Сурет 7. Қуат коэффициентінің уақытқа тәуелділігі.

Қорытынды.

Бұл жұмыста Matlab бағдарламасы бойынша асинхронды қозғалтқыштың виртуалды моделін пайдаланып жетектегі қуаты 132 кВт тең болатын қысқаша тұйықталған роторлы асинхронды қозғалтқышты желіге тікелей қосып жүргізуді зерттеу нәтижесінде оның жүргізуші тогы номинал токпен салыстырғанда 14 есеге дейін, ал жүргізуші моменті номинал моменттен 9 есеге дейін көп болатынына көз жеткіздік. Мұндай жағдайда өтетін өтпелі үрдістің өту уақыты аз болғанмен де оның өту сапасы қанағаттанатындай болмайды. Сондықтан қозғалтқышты оның статор орамасына қосымша кедергі қосып жүргізуді осы виртуалды модель арқылы зерттеу нәтижесінде токтың алғашқы жағдаймен салыстырғанда жүргізген кездегі өсуі екі есеге азайатынын, яғни номиналмен салыстырғанда 7 есеге өсетінін, ал жүргізуші моменттің номинал моменттен 2,1 есеге ғана өсетінін анықтап қозғалтқышты қосымша кедергі қосып жүргізгенде ток пен моментті айтарлықтай шектеу нәтижесінде соңғы әдісті пайдаланудың тиімді болатыны дәлелденді.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Москаленко В.В. Электрический привод – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 368 с.
- 2 Герман-Галкин С.Г. Matlab & Simulink. Проектирование механотронных систем на ПК – Сиб.: Издательство «Корона. Век», 2014. – 368 с.
- 3 Копылов И.П. Электрические машины: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк.; Логос; 2000. – 607 с.

ҒТАМР 44.29.31

РЕТТЕУ ЗАҢДЫЛЫҒЫ $U/f = \text{CONST}$ БОЛҒАН КЕЗДЕГІ АСИНХРОНДЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ӘРТҮРЛІ ЖИІЛІКТЕРДЕГІ МЕХАНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

М. Алдаберген, А. Бақтыгереев, К. Ғали

Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Мақалада $U/f = \text{const}$ жиіліктік реттеу заңдылығы жағдайындағы асинхронды қозғалтқыштың жұмыстық қасиеттері зерттеледі. Зерттеу барысында қозғалтқыштың әртүрлі жиіліктердегі механикалық сипаттамалары талданып, жиіліктік реттеудің негізгі ерекшеліктері мен тиімділігі бағаланады. Нәтижесінде $U/f = \text{const}$ әдісінің асинхронды қозғалтқыштың жұмыс режимдеріне әсері анықталып, оның артықшылықтары мен қолдану мүмкіндіктері бойынша қорытындылар жасалады.

Түйін сөздер: асинхронды қозғалтқыш, жиілік түрлендіргіші, статор, ротор, механикалық сипаттамалар, жүктемелік қабілеттілік.

4A180S4Y3 асинхронды қозғалтқыш үшін табиғи және жасанды механикалық сипаттамалар тұрғызамыз.

Кесте 1. 4A180S4Y3 асинхронды қозғалтқышының құжаттық деректері.

Қуат P_n , кВт	22
Кернеу U , В	220
Синхронды айналу жиілігі n_n , айн/мин	1500
Номинал сырғанау $s_{ном}$	0,2
X_μ , с.б	4,0
Статордың активті кедергісі R'_1 , с.б	0,041
Статордың реактивті кедергісі X'_1 , с.б	0,08
Ротордың активті кедергісі R''_2 , с.б	0,021
Ротордың реактивті кедергісі X''_2 , с.б	0,12
$\cos\varphi$	0,9
Қозғалтқыштың пайдалы әсер коэффициенті η , %	90

Есептеуді абсолютті бірлікте жүргіземіз, ол үшін қозғалтқыштың параметрлерін абсолютті бірлікке келтіреміз.

Қозғалтқыштың номинал тоғын анықтаймыз, А

$$I_1 := \frac{P_2 \cdot 10^3}{3 \cdot U_\phi \cdot \eta \cdot \cos\varphi} = 41.152$$

Базалық кедергіні анықтаймыз, Ом

$$Z_b = \frac{U}{I_1} = 5.346 \text{ Ом}$$

Қозғалтқыштың салыстырмалы бірліктегі кедергілерін базалық кедергіге көбейтеміз, Ом:

$$R_1 := R'_1 \cdot Z_b = 0.219 ; \quad x_1 := x'_1 \cdot Z_b = 0.428 ; \\ R'_2 := R''_2 \cdot Z_b = 0.112 ; \quad x'_2 := x''_2 \cdot Z_b = 0.642 ; \quad X_m := X_\mu \cdot Z_b = 21.384$$

Бұрыштық жылдамдықты есептейміз, рад/с

$$\omega_0 := \frac{\pi \cdot n_0}{30} = 157.08$$

Асинхронды қозғалтқыштың айналдырушы моменті орынбасу сұлбасына сәйкес келесі өрнекпен анықталады, Нм

$$M_{\text{НОМ}} := \frac{3 \cdot U_\phi^2 \cdot R'_2}{\omega_0 \cdot s_n \cdot \left(\left(R_1 + \frac{R'_2}{s_n} \right)^2 + (x_1 + x'_2)^2 \right)} = 147.572$$

Максимал моментке сәйкес келетін сындық сырғанау

$$s_k := \frac{R'_2}{\sqrt{R_1^2 + (x_1 + x'_2)^2}} = 0.103$$

Қозғалтқыштың максимал моменті, Нм

$$M_k := \frac{3 \cdot U_\phi^2}{2 \cdot \omega_0 \cdot \left(R_1 + \sqrt{R_1^2 + (x_1 + x'_2)^2} \right)} = 352.646$$

Механикалық сипаттаманы $M = f(s)$ есептеу үшін Клосс формуласын қолданамыз, және есептеуді Mathcad бағдарламасы бойынша 50, 40, 30 және 15 Гц жиіліктер үшін жүргіземіз.

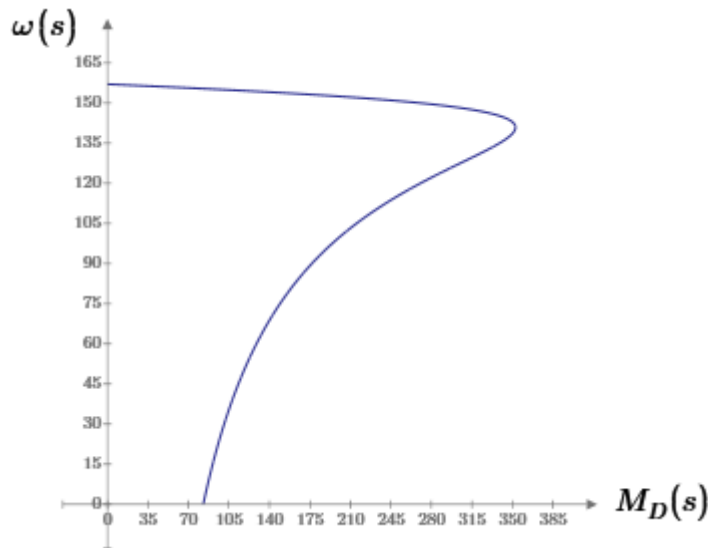
50 Гц жиілік кезіндегі табиғи механикалық сипаттаманы есептеп графигін сызамыз

$$s := 0,0.0001..1$$

$$\omega(s) := \omega_0 \cdot (1 - s)$$

$$M_D(s) := \frac{2 \cdot M_k \cdot s_k \cdot s \cdot (1 + a \cdot s_k)}{s^2 + s_k^2 + 2 \cdot a \cdot s_k^2 \cdot s}$$

мұнда $a = \frac{R_1}{R_2'} = 1.952$.



Сурет 1. Табиғи механикалық сипаттама.

Жиілікті реттеу заңдылығы $U/f = const$ болған кездегі асинхронды қозғалтқыштың механикалық сипаттамаларын 40, 30, 15 Гц жиіліктер үшін есептеп графиктерін тұрғызамыз.

40 Гц жиілік үшін

$$x_{11} := \frac{f_{11}}{f_c} \cdot x_c = ($$

$$x'_{21} := \frac{f_{11}}{f_c} \cdot x'_2 = ($$

$$U_{\phi 1} := k \cdot f_{11} =$$

$$\omega_{01} := \frac{2 \cdot \pi \cdot f_{11}}{p} = 12!$$

$$s_{k1} := \frac{R_2'}{\sqrt{R_1^2 + (x_{11} + x'_{21})^2}} = ($$

$$M_{k1} := \frac{3 \cdot U_{\phi 1}^2}{2 \cdot \omega_{01} \cdot (R_1 + \sqrt{R_1^2 + (x_{11} + x'_{21})^2})} = 3!$$

$$s_1 := 0,0.0001..1$$

$$\omega_1(s_1) := \omega_{01} \cdot (1 - s_1) ;$$

$$M_{D1}(s_1) := \frac{2 \cdot M_{k1} \cdot s_{k1} \cdot s_1 \cdot (1 + a \cdot s_{k1})}{s_1^2 + s_{k1}^2 + 2 \cdot a \cdot s_{k1}^2 \cdot s_1}$$

30 Гц жиілік үшін

$$x_{12} := \frac{f_{12}}{f_c} \cdot x_c = 0.257 \text{ Ом}; \quad x'_{22} := \frac{f_{12}}{f_c} \cdot x'_2 = 0.385 \text{ Ом}; \quad U_{\phi 2} := k \cdot f_{12} = 132 \text{ В};$$

$$\omega_{02} := \frac{2 \cdot \pi \cdot f_{12}}{p} = 94.248 \text{ рад/с};$$

$$s_{k2} := \frac{R'_2}{\sqrt{R_1^2 + (x_{12} + x'_{22})^2}} = 0.166 ;$$

$$M_{k2} := \frac{3 \cdot U_{\phi 2}^2}{2 \cdot \omega_{02} \cdot (R_1 + \sqrt{R_1^2 + (x_{12} + x'_{22})^2})} = 309.114 \text{ Ом}$$

15 Гц үшін

$$x_{13} := \frac{f_{13}}{f_c} \cdot x_c = 0.128 \text{ Ом}; \quad x'_{23} := \frac{f_{13}}{f_c} \cdot x'_2 = 0.192 \text{ Ом};$$

$$U_{\phi 3} := k \cdot f_{13} = 66 \text{ В};$$

$$\omega_{03} := \frac{2 \cdot \pi \cdot f_{13}}{p} = 47.124 ;$$

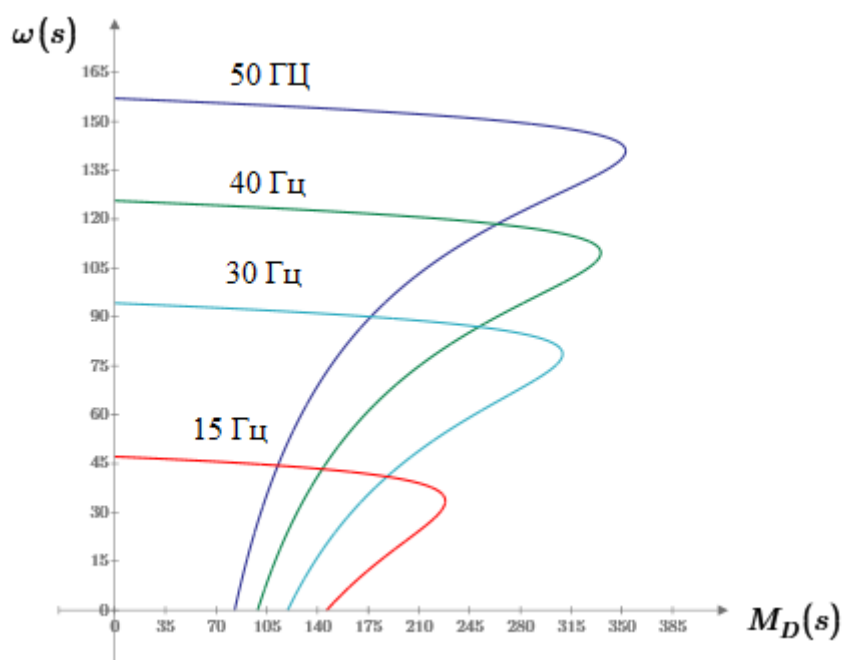
$$s_{k3} := \frac{R'_2}{\sqrt{R_1^2 + (x_{13} + x'_{23})^2}} = 0.289 \text{ рад/с};$$

$$M_{k3} := \frac{3 \cdot U_{\phi 3}^2}{2 \cdot \omega_{03} \cdot (R_1 + \sqrt{R_1^2 + (x_{13} + x'_{23})^2})} = 228.171 \text{ Нм};$$

$$s_3 := 0,0.0001..1$$

$$\omega_3(s_3) := \omega_{03} \cdot (1 - s_3)$$

$$M_{D3}(s_3) := \frac{2 \cdot M_{k3} \cdot s_{k3} \cdot s_3 \cdot (1 + a \cdot s_{k3})}{s_3^2 + s_{k3}^2 + 2 \cdot a \cdot s_{k3}^2 \cdot s_3}$$



Сурет 2. Берілген жиіліктердің механикалық сипаттамалары.

Қорытынды.

Қысқаша түйықталған роторлы асинхронды қозғалтқыштың әртүрлі жиіліктер үшін тұрғызылған механикалық сипаттамаларынан, жиілік төмендеген кезде механикалық сипаттамалардың төмен қарай ығысатынын көреміз, және бұл кезде максимал моменттің мәніде азаяды. Бұл $U/f=const$ заңдылыққа сәйкес жиілікті реттеген кезде максимал моменттің номинал моментке қатынасымен анықталатын қозғалтқыштың асқын жүктемелік қаблеттілігінің төмендеуіне әкеледі. Оның салдарынан механикалық сипаттаманың қатаңдығы азаяды, ол төменгі жиілік кезінде қозғалтқыштағы шығынның өсуіне әкеледі, сондай-ақ асқын жүктемелік қаблеттіліктің азайуынан сенімді жұмыс істеу мүмкіндігі төмендейді, ал нөлге жақын жиілік кезінде қозғалтқыш мүлдем жұмыс істей алмауы мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Москаленко В.В. Электрический привод – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 368 с.
- 2 Системы управления асинхронных частотно-регулируемых электроприводов: учебное пособие / О.П. Мальцева, Л.С. Удут, Н.В. Кояин; Томский политехнический университет. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2011. – 476 с.
- 3 Оптимальное частотное управление асинхронным электроприводом: Учебник / Под. ред. Р.Т. Шрейнер, Ю.А. Дмитриенко. Кишинев «Штиница», 1982. – 225 с.

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
NATURAL SCIENCE

ҒТАМР 29.29.01

МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКАНЫҢ КҮНДЕЛІКТІ ӨМІРДЕГІ РӨЛІ

А. Шанжархан, М. Шәріп, Ж. Шәріпхан

Студенттер, Қазақ ұлттық қыздар педогогикалық университеті, Алматы қ.

Г.М. Нысан

Жетекші, Қазақ ұлттық қыздар педогогикалық университеті, Алматы қ.

Бұл мақалада молекулалық физиканың негіздері, оның тарихи дамуы, зерттеу әдістері (статистикалық және термодинамикалық) және күнделікті өмірдегі көріністері қарастырылған. Авторлар диффузия, броундық қозғалыс, агрегаттық күйлердің өзгеруі, адгезия, жылулық кеңею сияқты құбылыстарды молекулалық-кинетикалық теория тұрғысынан түсіндіреді. Сондай-ақ физиканың жалпы рөліне тоқталып, электр құралдары, спорт, байланыс жүйелері мен адамның күнделікті қозғалыстары физикалық заңдарға негізделгенін мысалдармен дәлелдейді.

Түйін сөздер: молекулалық физика, статистикалық әдіс, диффузия, броундық қозғалыс, адгезия.

Молекулалық физиканың алғашқы қалыптасқан бөлімі газдардың кинетикалық теориясы болатын. Газдың кинетикалық теориясының тарихы көне Грециядан басталады. Сол кезде грек философтары Демокрит (470–460 ж.б.ғ.д.) пен Эпикур (341–270 ж. б.ғ.д.) заттың атомдық теориясының негізін қалаған, ал кейінірек бұл теорияны дамытқан Лукреций (Тит Лукреций Кар. «Заттардың табиғаты туралы». 95–55 ж.б.ғ.д.). Молекулалардың әрекеттесуі туралы алғашқы көзқарастар беттік құбылыстарының теориясын құрастыруда дами бастаған. Бұл құбылыстарды зерттеген ғалымдар А. Клеро, П. Лаплас, С. Пуассон, К. Гаусс, Дж.У. Гиббс, И.С. Громеко және т.б. Молекулалық физиканың жаңа даму дәуірі ХХ ғасырдың басынан басталады. Броундық қозғалысты зерттеу нәтижелерімен молекулалардың нақтылығы дәлелденді. Эксперименттік зерттеулерге зор үлес қосқан Ж.Б. Перрен мен Т. Сведберг, ал теориялық жағынан А. Эйнштейн мен М. Смолуховскийдің зерттеулері жатады [1].

Молекулалық физика заттардың физикалық қасиеттерін олардың ішкі құрылысы, оны құрайтын бөлшектердің қозғалысы мен өзара әсерлесулері тұрғысынан зерттейді. Сондықтан, ол зат құрылымының теориясымен тығыз

байланысты және оның негізінде, көптеген тәжірибелік фактілермен дәлелденген, заттар құрылысының молекулалық-кинетикалық теориясы жатады. Бұл теория бойынша барлық денелер өте кіші бөлшектерден, молекулалар мен атомдардан құралады. Олар жылулық қозғалыс деп аталған үздіксіз, бейберекет, ретсіз қозғалыста болады. Молекула – заттың физикалық қасиетін сақтай алатын ең кіші бөлшек. Табиғатта кездесетін заттар алуан түрлі және, соған сәйкес, оларды құрайтын молекулалар да әртүрлі. Молекулалар атомдардан құралады, мысалы, судың молекуласы оттектің бір атомы мен сутектің екі атомынан түзіледі [2].

Молекулалық физика және термодинамика өте көп молекулалар мен атомдардан тұратын денелердегі макроскопиялық үрдістерді зерттейтін физиканың бөлімі. Макроскопиялық үрдістерді зерттеу үшін сапалық жағынан айырмашылығы бар, бірақ бірін-бірі толықтыратын статистикалық және термодинамикалық әдістер пайдаланылады. Біріншісі молекула-кинетикалық теорияға, екіншісі термодинамикаға негізделген.

Статистикалық әдіс ықтималдық теориясы және математикалық статистикаға негізделген. Кез келген уақыт мезетіндегі микропараметрлері, координаталары кездейсоқ бөлшектердің қозғалысында белгілі бір заңдылық бар. Мысалы, газдардағы молекулалар температураға тәуелді жылдамдықтар және жылулық қозғалыстың энергиялары бойынша үлестіріледі. Статистикалық әдісті қолданып макроскопиялық жүйенің физикалық қасиеттерін зерттейтін теориялық физиканың бөлімі статистикалық физика деп аталады.

Термодинамикалық әдіс, қарастырылып отырған макроскопиялық жүйедегі энергиялардың түрлену, таралу мөлшері заңдылықтарын, сыртқы әсер талдаулар жасау, физикалық қасиеттерін зерттейді. Өзінің негізіне келетін теориялық физиканың бөлімі термодинамика деп аталып, ол тәжірибе жүзінде дәлелденген термодинамиканың бірінші және екінші, (кейінірек үшінші) негізгі қағидалары негізінде жасалған. Ол материяның атомдық құрылысы арқылы зерттеуді қолданбай, денелердің физикалық қасиеттері туралы ақпаратты ішкі энергияларды, жылулық қозғалыстарды сипаттайтын параметрлердің мәндерін өлшейді. Мұндай макроскопиялық жүйе, термодинамикалық жүйе деп аталады. Термодинамикалық жүйенің күйін сипаттайтын параметрлерді, термодинамикалық параметрлер немесе күй параметрлері деп атайды. Термодинамиканың негізгі параметрлеріне қысым, көлем, температура, концентрация және басқалар жатқызылады [3].

Физиканың күнделікті өмірдегі рөлі.

Физика (грекше «физис – табиғат») – материяның құрылысы мен қасиеттерін және оның қозғалыстарын, табиғат құбылыстарының қарапайым, сонымен қатар ең жалпылама заңдылықтарын зерттейтін ғылым. Физика ұғымы мен оның заңдары – бүкіл табиғаттану ғылымдарының негізіне қаланған. Физика дәл ғылымдар саласы болып табылады, сондықтан табиғаттың санмен бейнелеуге болатын заңдылықтарын зерттейді. Күнделікті өмірде біз байқамайтын көптеген әрекеттердің негізінде физика жатыр [4].

Кез келген адамның күнделікті өмірі электр құралдарынсыз мүмкін емес. Үйдегі тоңазытқыштан бастап, кір жуғыш машинаға, шәйнек пен шаңсорғышқа дейінгі құрылғылардың барлығы электр энергиясын пайдаланып, физиканың қарапайым заңдылықтары негізінде жұмыс істейді. Мысалы, тоңазытқыштың жұмысы термодинамика заңдарына, ал кір жуғыш машинаның жұмысы механика мен электродинамика заңдарына сүйенеді. Күнделікті өмірдегі электр шамдары – электр тогының металдар арқылы өтуіндегі физикалық құбылыстардың нақты көрінісі. Білім беру бағдарламалары аясында физиканы оқыту барысында тұрақты ток заңдарын, физикалық шамалардың анықтамаларын меңгеру студенттерге алынған білімді күнделікті өмірде қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, электр энергиясын үнемдеу және оны ұтымды пайдалану да физикалық заңдарды дұрыс түсінуді қажет етеді.

Спорттық ойындар мен жаттығулардың көпшілігінде физика заңдары айқын көрінеді. Мысалы, футбол добының ұшу траекториясы, баскетболшының допты себетке лақтыруы, теннис добының тордан секіруі – мұның бәрі механиканың, атап айтқанда, баллистиканың қарапайым заңдылықтарына бағынады. Доптың айналуы оның ұшу траекториясын өзгертіп, Магнус эффектісі деп аталатын құбылысты тудырады. Жүзу кезіндегі судың кедергісін жеңу, шаңғымен сырғанау кезіндегі үйкеліс күшінің азаюы, велосипед тебу кезіндегі тепе-теңдік пен айналмалы қозғалыс – физикалық ұғымдардың спорттағы тікелей көрінісі. Тіпті доптың қаттылығы мен оның импульсі арасындағы байланысты білу спортшыға тиімді техниканы таңдауға көмектеседі [5].

Адамдардың ең қарапайым қозғалыстарының өзі физика заңдарына бағынады. Жаяу жүру кезінде біздің ағзамыз Ньютонның үшінші заңын практикада қолданады: әсер ету күшіне қарсы әсер ету күші тең болады. Яғни, біз жерге қарай күш түсіргенде, жер бізді тең күшпен кері итереді. Секірген кезде біздің аяғымыздағы бұлшықеттердің серпінділігі, ауаның кедергісі, жердің тартылыс күші – барлығы бірге әсер етеді. Орындықта отырған кездегі тепе-теңдік, жүк көтеру кезіндегі ауырлық центрінің ауысуы да механикалық заңдылықтарға бағынады. Бұл қарапайым мысалдар физиканың адам өмірінің әр сәтімен астасып жатқанын көрсетеді.

Қазіргі уақытта адамдардың бір-бірімен байланысы, ғаламтор желісі, ұялы телефондар мен спутниктік жүйелердің жұмысы электромагнетизм және оптика заңдарына негізделген. Күнделікті өмірде біз Wi-Fi (2.4 ГГц және 5 ГГц жиіліктері), ұялы байланыс (1900-2200 МГц) және тіпті микротолқынды пештерде электромагниттік сәулелерді қолданамыз. Оптикалық байланыс жүйелерінің физикалық негіздері талшықты-оптикалық желілердің дамуына жол ашты. Жартылай өткізгіштер физикасын зерттеу процессорлар мен жады чиптерінің жұмысын түсінуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде бүкіл IT-индустрияның негізі болып табылады [6].

Молекулалық физиканың күнделікті өмірдегі рөлі.

Молекулалық физика молекулалардың құрылымын, қозғалысын және өзара әрекеттесуін зерттейді, бұл күнделікті өмірдегі көптеген құбылыстардың ғылыми негізін қалайды. Арнайы жабдықсыз-ақ булану, диффузия, жылулық және броундық қозғалыс, жұғу сияқты молекулалық процестерді күнделікті өмірде байқауға болады.

Диффузия: шайға қант салғанда немесе ас үйден таралған тағамның иісін сезгенде, молекулалық физиканың маңызды құбылысы – диффузияны байқаймыз. Бұл бір заттың молекулаларының екінші заттың молекулаларының арасына ену процесі. Біз мұны газдарда, яғни әтірдің иісі бөлмеге тез таралуында, сұйықтарда, яғни шайға салынған қанттың еруінде немесе қайнап жатқан сорпаның тұздануында, және тіпті қатты денелерде, мысалы металдардың бір-біріне жанасқан жерде араласуында байқаймыз. Бұл процестің жылдамдығы температураға тікелей байланысты екенін де күнделікті өмірде тексере аламыз: ыстық шайда қант суыққа қарағанда әлдеқайда тез ериді.

Молекулалық физика бұл заттың агрегаттық күйлердің айырмашылығын молекулалардың орналасуы мен қозғалысының ретсіздігімен түсіндіреді. Қатты денелерде молекулалар тығыз орналасып, тек тербеліс жасайды, сондықтан дене өз пішінін сақтайды. Сұйықтарда молекулалар әлдеқайда еркін қозғалады, бұл оларға аққыштық қасиет беріп, ыдыстың пішінін қабылдауға мүмкіндік береді. Газдарда молекулалар ретсіз әрі жылдам қозғалады, осының арқасында олар берілген барлық кеңістікті толтырады. Бұл бізге тоңазытқыштағы судың мұзға айналуын немесе шайнектің қайнаған кезде су буына айналуын түсіндіруге көмектеседі.

Жұғу (адгезия): бұл – әртүрлі заттардың молекулалары арасындағы тартылыс күші. Егер сұйық молекулаларының бір-біріне тартылуы қатты дене молекулаларына тартылуынан әлсіз болса, сұйық сол затқа жұғады. Мысалы, су таза шыныға жақсы жұғады, ал сынап шыныға жұқпайды. Керісінше, егер сұйық молекулаларының өзара тартылысы күштірек болса, ол жұқпайды.

Сонымен қатар, «жылулық қозғалыс» деп аталатын құбылыс та бар. Бұл бөлшектердің үздіксіз және ретсіз қозғалысы. Денені қыздырған сайын оның молекулаларының қозғалу жылдамдығы артады. Тұрмыста біз бұны термометрдің бағанасы көтерілгенде немесе металл бөлшектердің қызған кезде кеңейіп, суығанда сығылатынын байқағанда көреміз. Бұл принцип тіпті тағамды микротолқынды пеште қыздырудың да негізі болып табылады.

Табиғатта молекулалардың ретсіз қозғалысының тағы бір көрінісі – броундық қозғалыс. Бұл – сұйықта немесе газда қалқып жүрген ұсақ қатты бөлшектердің сұйық немесе газ молекулаларының соққыларының әсерінен бейберекет қозғалуы. Бұл құбылысты алғаш рет ағылшын ботанигі Роберт Броун байқаған. Ол судағы гүл тозаңдарының үнемі қозғалыста болатынын көріп, бұл қозғалыстың себебін түсіндіре алмаған. Кейінірек Альберт Эйнштейн бұл құбылыстың теориясын жасап, оның молекулалардың жылулық қозғалысының тікелей салдары екенін дәлелдеді [7].

Молекулалық физика мен жалпы физика ғылымы адам өмірінің барлық салаларымен тығыз байланысты екені байқалады. Күнделікті өмірде кездесетін көптеген құбылыстардың негізінде физикалық заңдар жатыр. Адамдардың қозғалысы, тұрмыстық техникалардың жұмысы, байланыс құралдары, спорттағы әрекеттер, жылу алмасу мен электр энергиясын пайдалану – барлығы физика заңдылықтары арқылы түсіндіріледі.

Сонымен қатар, молекулалық физика заттардың ішкі құрылысын зерттеу арқылы табиғаттағы көптеген процестердің мәнін ашуға мүмкіндік береді. Диффузия, булану, жылулық қозғалыс, агрегаттық күйлердің өзгеруі сияқты құбылыстарды күнделікті өмірде жиі кездестіреміз. Осындай процестерді ғылыми тұрғыдан түсіну адамның қоршаған ортаға деген көзқарасын кеңейтіп, физиканың өмірдегі маңызын тереңірек ұғынуға көмектеседі.

Бүгінгі таңда технологияның қарқынды дамуы да физика ғылымымен тікелей байланысты. Сондықтан физиканы тек теориялық пән ретінде емес, өмірде үнемі қолданылатын маңызды ғылым саласы ретінде қарастыру қажет. Физикалық білім адамның логикалық ойлауын дамытып қана қоймай, техника мен ғылымның дамуына бейімделуге мүмкіндік береді. Осыған байланысты молекулалық физиканың күнделікті өмірдегі рөлін зерттеу қазіргі қоғам үшін өзекті әрі маңызды тақырыптардың бірі болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Аскарова Ә.С. Молекулалық физика. – Алматы: «Қазақ университеті», 2006. – 241 б.
- 2 Илиясов Н. Молекулалық физика. – Алматы: «Қыздар университеті» баспасы, 2015. – 375 б.
- 3 Бижігітов Т. Жалпы физика курсы. – Алматы: ЖИС «Экономика», 2013. – 890 б.
- 4 Көбенқұлов Н. Физика әлемі Пәндік энциклопедия. – Алматы: «Қазақ энциклопедиясы», 2015. 1-том. – 674 б.
- 5 Shruthy Zara. «The Power of Physics in Everyday Life» журналы. –2023. – 30 November. <https://share.google/zVQwz4Yns3W3mLLFH>
- 6 Mohd Tarmizi E.Z. «Physics Behind Everyday Life» Universiti Putra Malaysia. – 2026. – 31 January. https://asasi.upm.edu.my/article/physics_behind_everyday_life-91076
- 7 Қоштыбаев Т.Б. Механика. – Алматы: «КЕМЕЛ КІТАП» баспасы, 2025. – 238 б.

ПЕДАГОГІКА ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ
ПЕДАГОГІКА И ОБРАЗОВАНИЕ
FIELD OF PEDAGOGY AND EDUCATION

ҒТАМР 14.07.07

STEM ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ АНЫҚТАЛҒАН ИНТЕГРАЛДЫ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

М.Ж. Нұрабай

Докторант, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ.

Г.О. Жетпісбаева

П.ғ.к, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ.

Г.А. Тотикова

PhD, М. Ауезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ.

Бұл зерттеу орта мектепте анықталған интеграл ұғымын STEM-технологиялар негізінде оқытудың тиімділігін анықтауға бағытталған. Зерттеудің мақсаты – STEM-тәсілін интеграл ұғымын меңгертуде қолданудың оқушылардың пәндік білім сапасына, концептуалдық түсінігіне және оқу мотивациясына әсерін эмпирикалық тұрғыда бағалау. Зерттеу квазиэксперименттік дизайн негізінде жүргізілді. Эксперименттік топ STEM-бағдарланған оқыту әдісімен, ал бақылау тобы дәстүрлі оқыту әдісімен оқытылды. Нәтижелер STEM-тәсілінің оқушылардың математикалық ұғымдарды түсіну деңгейін және практикалық қолдану қабілетін айтарлықтай арттыратынын көрсетті.

Түйін сөздер: STEM-білім беру, анықталған интеграл, математиканы оқыту, модельдеу, функционалдық сауаттылық, орта білім.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың тек теориялық білімді меңгеруі жеткіліксіз болып табылады, басты назар олардың алған білімін нақты өмірлік жағдаяттарда қолдану қабілетін дамытуға аударылуда. Осы тұрғыда математиканы оқытуда, әсіресе анықталған интеграл сияқты күрделі ұғымдарды меңгертуде, дәстүрлі абстрактілі тәсілдер оқушылар үшін қиындық тудырады.

Анықталған интеграл ұғымы математикалық талдаудың негізгі элементтерінің бірі бола отырып, физика, инженерия, экономика сияқты салаларда кеңінен қолданылады. Алайда мектеп тәжірибесінде бұл ұғым көбіне формальды есептеу алгоритмдері деңгейінде қарастырылады, бұл оның қолданбалы мәнін толық ашпайды.

STEM-білім беру (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) оқытуда пәнаралық интеграцияны қамтамасыз ете отырып, математикалық ұғымдарды нақты өмірлік контекстте меңгеруге мүмкіндік береді. Сондықтан STEM-тәсілін анықталған интегралды оқытуда қолдану өзекті ғылыми-педагогикалық мәселе болып табылады.

STEM-білім беру қазіргі педагогикалық зерттеулерде оқытудың интегративті моделін қалыптастыруға бағытталған негізгі бағыттардың бірі ретінде қарастырылады. Бұл тәсілдің басты ерекшелігі – жаратылыстану ғылымдары мен математиканы инженерлік және технологиялық контексте біріктіре отырып, білім алушылардың практикалық және зерттеушілік дағдыларын дамыту [1].

Honey, Pearson және Schweingruber STEM-білім беруді оқушылардың нақты өмірлік мәселелерді шешу қабілетін дамытуға бағытталған кешенді білім беру моделі ретінде сипаттайды, мұнда пәндер арасындағы шекаралар шартты түрде жойылады [2]. Бұл тәсіл білімді пассивті қабылдаудан белсенді конструкциялауға көшуге негіз болады.

Математиканы оқыту контекстінде STEM тәсілінің тиімділігі әсіресе абстрактілі ұғымдарды меңгеруде айқын көрінеді. English зерттеулерінде математикалық модельдеу оқушылардың концептуалдық түсінігін тереңдетіп, олардың күрделі жүйелерді талдау қабілетін дамытатыны көрсетілген [3]. Бұл әсіресе анықталған интеграл сияқты жинақтау және өзгеріс ұғымдарын оқытуда маңызды.

Tall математикалық ұғымдарды меңгерудегі негізгі қиындық олардың формальды және визуалды түсініктер арасындағы алшақтықта екенін атап өтеді. Сондықтан визуализация және нақты контекст қолдану когнитивтік жүктемені азайтып, ұғымды меңгеруді жеңілдетеді [4].

Blum және Leiß математикалық модельдеуді шынайы өмірлік жағдайларды формализациялау процесі ретінде қарастырып, оның білім алушылардың жоғары деңгейлі ойлау қабілеттерін (HOTS) дамытудағы рөлін ерекше атап өтеді [5]. Бұл STEM-тәсілдің теориялық негіздерінің бірі болып табылады.

Қазіргі цифрлық педагогикада динамикалық математикалық бағдарламалар (GeoGebra, Desmos) кеңінен қолданылады. Ruthven жүргізген зерттеулер цифрлық құралдарды қолдану оқушылардың кеңістіктік ойлауын және функциялық түсініктерін айтарлықтай жақсартатынын көрсетеді [6].

Конструктивистік оқыту теориясы (Piaget, Bruner) білім алушының белсенді танымдық әрекеті арқылы білімді «құрастыруын» негіздейді. Бұл STEM-оқытудың философиялық негізімен сәйкес келеді, себебі оқушы дайын білімді алмайды, оны тәжірибе арқылы өзі қалыптастырады [7].

Қазақстандық ғылыми еңбектерде де математиканы оқытуда практикалық бағытты күшейту мәселесі өзекті болып табылады. Әбдіғалиева математикалық білімнің өмірмен байланысын арттыру оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудың негізгі шарты екенін атап өтеді [8].

Талданған ғылыми әдебиеттерді кешенді сараптау STEM-тәсіл, математикалық модельдеу және контекстік оқыту элементтерін өзара кіріктіру білім беру үдерісінің тиімділігін айтарлықтай арттыратынын көрсетеді. Аталған интегративті педагогикалық модель оқушылардың оқу жетістіктерінің тек сандық көрсеткіштерін жақсартып қана қоймай, олардың математикалық білімді меңгеру сапасын, әсіресе концептуалдық түсіну деңгейін едәуір тереңдетеді.

Атап айтқанда, STEM-тәсіл оқу мазмұнын пәнаралық байланыстар негізінде ұйымдастыра отырып, математикалық ұғымдардың қолданбалы сипатын ашуға мүмкіндік береді. Бұл оқушылардың білімді оқшау формулалар жүйесі ретінде емес, нақты өмірлік және ғылыми-техникалық мәселелерді шешудің әмбебап құралы ретінде қабылдауына жағдай жасайды.

Математикалық модельдеу бұл үдерісте негізгі дидактикалық құрал ретінде қызмет атқарады, себебі ол шынайы өмірлік жағдайларды математикалық тілге аудару, формализациялау және алынған нәтижелерді интерпретациялау сияқты күрделі когнитивтік әрекеттерді қамтиды. Мұндай әрекеттер оқушылардың аналитикалық ойлауын дамытып, абстрактілі математикалық құрылымдарды түсінуін жеңілдетеді.

Ал контекстік оқыту білім мазмұнын оқушының өмірлік тәжірибесімен байланыстыру арқылы танымдық процесті мағыналандырады. Бұл тәсіл оқу мотивациясын арттырып, абстрактілі ұғымдарды нақты жағдаяттар арқылы түсіндіруге мүмкіндік береді, нәтижесінде білім алушылардың когнитивтік жүктемесі төмендеп, оқу материалының меңгерілу деңгейі жоғарылайды.

Осы үш бағыттың өзара ықпалдасуы нәтижесінде оқушылар тек формальды математикалық білімді игеріп қана қоймай, оны әртүрлі практикалық жағдайларда қолдана алатын деңгейге көтеріледі. Демек, STEM-тәсіл, математикалық модельдеу және контекстік оқытудың интеграциясы оқушылардың абстрактілі математикалық ойлауын нақты, қолданбалы және функционалдық деңгейге трансформациялауға мүмкіндік беретін тиімді педагогикалық жүйе ретінде қарастырылады.

Зерттеу квазиэксперименттік әдіснама негізінде ұйымдастырылды және pre-test / post-test control group дизайны қолданылды. Бұл дизайн STEM-тәсілдің оқу нәтижелеріне әсерін салыстырмалы түрде бағалауға мүмкіндік береді. Эксперимент барысында тәуелсіз айнымалы ретінде STEM-интеграцияланған оқыту моделі, ал тәуелді айнымалы ретінде оқушылардың оқу жетістіктері, концептуалдық түсіну деңгейі және оқу мотивациясы қарастырылды.

Зерттеуге жалпы саны 48 оқушы қатыстырылды (10-сынып оқушылары). Қатысушылар екі топқа бөлінді:

- Эксперименттік топ ($n = 24$) – STEM-негізделген оқыту;
- Бақылау тобы ($n = 24$) – дәстүрлі оқыту.

Топтар бастапқы академиялық деңгейі бойынша шамалас (*homogeneous*) деп танылды, бұл эксперимент нәтижелерінің ішкі валидтілігін қамтамасыз етті.

Эксперименттік оқыту кезеңі 8 аптаға созылды және жүйелі педагогикалық интервенция ретінде жүзеге асырылды.

Бақылау тобында:

Дәстүрлі оқыту моделі қолданылды, оның мазмұны:

- мұғалімнің түсіндірмесі (lecture-based instruction).
- формулалық есептерді шығару.
- стандартты жаттығу тапсырмалары.

Бұл модель негізінен репродуктивті оқытуға бағытталды және алгоритмдік дағдыларды қалыптастыруды көздеді.

Эксперименттік топта (STEM-тәсіл):

STEM-интеграцияланған оқыту моделі енгізілді, оның құрамына келесі компоненттер кірді:

- нақты өмірлік физикалық процестерді модельдеу (қозғалыс, жылдамдық, үдеу).
- GeoGebra және динамикалық симуляциялық бағдарламаларды қолдану.
- жобалық-ізденістік тапсырмалар (project-based learning).
- пәнаралық интеграция (физика + математика + информатика).

Бұл тәсіл оқушылардың математикалық ұғымдарды контекстік жағдайда меңгеруіне және оларды модельдеу арқылы түсінуіне бағытталды. Мысалы: Оқушылар қозғалыс жылдамдығының уақытқа тәуелді графигі негізінде жүрілген қашықтықты анықтау үшін анықталған интеграл ұғымын қолданды. Бұл тапсырма интегралдың геометриялық және физикалық интерпретациясын байланыстыруға бағытталды.

Зерттеу барысында аралас деректерді жинау әдістері қолданылды:

- алдын-ала тест (pre-test) және қорытынды тест (post-test).
- оқушыларға арналған сауалнама (мотивация және қабылдау деңгейі).
- сабақ барысын жүйелі бақылау парағы (observation checklist).

Бұл құралдар когнитивтік және аффективтік көрсеткіштерді кешенді бағалауға мүмкіндік берді.

Жиналған сандық деректер дескриптивті статистика (орташа мән, пайыздық көрсеткіштер) және салыстырмалы талдау әдістері арқылы өңделді. Эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелері арасындағы айырмашылық оқу тиімділігін бағалау үшін салыстырмалы түрде қарастырылды.

Жиналған сандық деректер дескриптивті статистика (орташа мән, пайыздық көрсеткіштер) және салыстырмалы талдау әдістері арқылы өңделді. Эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелері арасындағы айырмашылық оқу тиімділігін бағалау үшін салыстырмалы түрде қарастырылды.

Эксперименттік топтағы оқушыларда анықталған интеграл ұғымын меңгерудің сапалық көрсеткіштері жоғары деңгейде байқалды. Атап айтқанда:

- интегралдың геометриялық интерпретациясын (аудан ұғымы) дұрыс түсіну деңгейі артты.

– жинақтау (accumulation) концепциясын формальды емес, мағыналық деңгейде интерпретациялау қалыптасты.

– математикалық модельдеу арқылы ұғымды қолдану қабілеті дамыды.

Бұл нәтижелер STEM тәсілінің абстрактілі математикалық ұғымдарды концептуализациялауға ықпал ететінін көрсетеді.

Сауалнама нәтижелері оқушылардың STEM-оқытуға жоғары деңгейде оң көзқарас қалыптастырғанын көрсетті:

– 84% – сабақтың қызықты әрі тартымды болғанын атап өтті.

– 79% – нақты өмірмен байланыс оқу материалын түсінуді жеңілдеткенін көрсетті.

– 81% – STEM-тапсырмаларды дәстүрлі тапсырмаларға қарағанда тиімді деп бағалады.

Бұл деректер оқыту процесінің аффективтік компоненті (мотивация, қызығушылық) айтарлықтай артқанын дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелері STEM-тәсілінің анықталған интеграл ұғымын меңгертуде дәстүрлі оқыту моделіне қарағанда айтарлықтай тиімді екенін көрсетті. Эксперименттік топтағы оқушылардың post-test нәтижелерінің жоғарылауы STEM-интеграцияланған оқытудың когнитивтік және концептуалдық түсінікті дамытуға оң әсер ететінін дәлелдейді. Бұл нәтиже STEM-білім берудің оқытуды контекстік және қолданбалы деңгейге көтеру функциясымен сәйкес келеді.

Анықталған интеграл сияқты абстрактілі математикалық ұғымдарды меңгеру барысында оқушылар көбінесе формулалық деңгейде шектеледі. Дәстүрлі оқыту моделінде бұл құбылыс айқын байқалды, себебі бақылау тобында негізінен алгоритмдік есептер мен репродуктивті жаттығулар қолданылды. Мұндай тәсіл оқушылардың есеп шығару дағдыларын қалыптастырғанымен, ұғымның терең мағыналық құрылымын толық ашуға мүмкіндік бермеді.

Керісінше, STEM-интеграцияланған оқыту оқушыларға анықталған интегралды нақты өмірлік процестер арқылы түсіндіруге жағдай жасады. Әсіресе қозғалыс графигі негізінде жүрілген қашықтықты есептеу тапсырмасы интегралдың геометриялық және физикалық интерпретациясын байланыстыруда тиімді болды. Бұл нәтиже English (2016) ұсынған математикалық модельдеудің концептуалдық түсінікті тереңдету рөлін растайды.

Сонымен қатар, GeoGebra және басқа динамикалық визуализация құралдарының қолданылуы оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытты және абстракция деңгейін төмендетті. Бұл Tall (2004) сипаттаған формальды және визуалды түсінік арасындағы алшақтықты азайту механизмін қолдайды. Яғни, визуализация құралдары математикалық ұғымды когнитивтік тұрғыдан қолжетімді етті.

STEM-тәсілдің тағы бір маңызды әсері оқушылардың оқу мотивациясының артуымен байланысты болды. Сауалнама нәтижелері эксперименттік топтағы оқушылардың басым бөлігі сабақтардың қызықты әрі

өмірмен байланысты болғанын атап өткенін көрсетті. Бұл контекстік оқытудың аффективтік компонентті күшейтетінін және оқуға ішкі мотивацияны арттыратынын көрсетеді.

Дегенмен, зерттеу нәтижелерін интерпретациялау кезінде кейбір шектеулерді ескеру қажет. Біріншіден, зерттеу үлгісі салыстырмалы түрде шағын (n=48) болғандықтан, нәтижелерді кең популяцияға жалпылау мүмкіндігі шектеулі. Екіншіден, зерттеу тек 8 апталық интервенцияға негізделді, сондықтан ұзақ мерзімді әсерлер толық зерттелмеді. Үшіншіден, STEM-тәсілді жүзеге асыру мұғалімнің цифрлық және әдістемелік дайындық деңгейіне тәуелді болды, бұл да нәтижеге ықпал етуі мүмкін фактор ретінде қарастырылады.

Қорытынды.

Бұл зерттеу STEM-тәсілдің орта мектепте анықталған интеграл ұғымын оқытудағы тиімділігін эмпирикалық тұрғыда бағалауға бағытталды. Зерттеу нәтижелері STEM-интеграцияланған оқыту моделі оқушылардың математикалық білім сапасын, концептуалдық түсінігін және оқу мотивациясын дәстүрлі оқытуға қарағанда айтарлықтай арттыратынын көрсетті.

Эксперименттік деректер STEM-тәсілдің математикалық ұғымдарды абстрактілі деңгейден қолданбалы және визуалды деңгейге көшіруге мүмкіндік беретінін дәлелдеді. Атап айтқанда, анықталған интегралдың геометриялық интерпретациясын түсіну, жинақтау концепциясын мағыналық деңгейде меңгеру және математикалық модельдеу арқылы есептерді шешу қабілеті айтарлықтай дамыды.

Сонымен қатар, STEM-оқыту оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, оқу процесін белсенді және интерактивті сипатқа ие етті. Бұл нәтижелер STEM-білім беру моделінің тек когнитивтік емес, сонымен қатар аффективтік деңгейде де тиімді екенін көрсетеді.

Жалпы алғанда, STEM, математикалық модельдеу және контекстік оқытудың интеграциясы оқушылардың математикалық ойлауын дамытуда және функционалдық сауаттылығын арттыруда тиімді педагогикалық стратегия болып табылады. Бұл тәсіл математиканы оқытуды формальды алгоритмдер жиынтығы ретінде емес, нақты өмірлік мәселелерді шешудің динамикалық құралы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Болашақ зерттеулерде STEM-тәсілдің ұзақ мерзімді әсерін, әртүрлі жас топтарындағы тиімділігін және басқа математикалық тақырыптарға (мысалы, туынды, дифференциалдық теңдеулер) қолдану мүмкіндігін зерттеу ұсынылады. Сонымен қатар, мұғалімдердің STEM-әдістемелік даярлығын арттыру да осы тәсілдің табысты енгізілуінің маңызды факторы ретінде қарастырылуы қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Sanders M. STEM, STEM education, STEMmania // The Technology Teacher. – 2009. – Vol. 68, № 4. – P. 20–26.

2 Honey M., Pearson G., Schweingruber H. STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. – Washington, DC: National Academies Press, 2014. – 180 p.

3 English L.D. STEM education K-12: Perspectives on integration // International Journal of STEM Education. – 2016. – Vol. 3. – P. 1–8.

4 Tall D. Advanced Mathematical Thinking. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. – 420 p.

5 Blum W., Leiß D. How do students and teachers deal with modelling problems? // Mathematical Modelling in Education. – 2007. – P. 222–231.

6 Ruthven K. Constructing dynamic geometry in classrooms // International Journal of Computers for Mathematical Learning. – 2008. – Vol. 13. – P. 67–92.

7 Bruner J.S. The Process of Education. – Cambridge: Harvard University Press, 1960. – 97 p.

8 Әбдіғалиева Г. Математиканы оқыту әдістемесі негіздері. – Алматы: Білім, 2015. – 240 б.

SRSTI 14.35.09

STRENGTHS AND LIMITATIONS OF COMMUNICATIVE LANGUAGE TEACHING (CLT) IN MONOLINGUAL CLASSROOMS

I.N. Garipyllina

Student, West Kazakhstan University named after M. Utemissov, Uralsk, Kazakhstan

Communicative Language Teaching (CLT) has dominated English language pedagogy for over four decades, emphasizing meaningful communication as both the means and goal of language learning. However, CLT was largely developed in multilingual, immersion-style contexts where students lack a shared first language (L1). This paper critically examines the strengths and limitations of implementing CLT in monolingual EFL classrooms—settings where all students share the same native language. Drawing on recent research in applied linguistics, translanguaging theory, and classroom-based studies, this article argues that while CLT offers significant benefits for learner engagement and fluency development, its uncritical application in monolingual contexts presents unique challenges. These include excessive L1 reliance, error fossilization, lack of authentic communicative need, and misalignment with exam-oriented educational systems. The paper concludes by proposing practical adaptations, including structured L1 integration, information-gap task design, and balanced attention to form and fluency, supported by current scholarly references.

Keywords: Communicative Language Teaching, monolingual classrooms, first language use, translanguaging, EFL pedagogy.

Communicative Language Teaching (CLT) has remained one of the most influential approaches in English language pedagogy for more than four decades. It emphasizes meaningful communication as both the means and the ultimate goal of language learning. CLT emerged in the 1970s as a response to traditional grammar-translation and audio-lingual methods, prioritizing learner-centered instruction, interaction, and the development of communicative competence. The approach is based on the idea that language is best learned through use in authentic or meaningful contexts, where learners engage in tasks that require negotiation of meaning. Task-Based Language Teaching (TBLT), as a development of CLT, further reinforces the principle that learners acquire language through communication itself.

However, CLT was originally developed in multilingual or immersion contexts where learners do not share a common first language (L1). In such environments, the target language becomes the only medium of communication, creating natural communicative necessity. In contrast, most English as a Foreign Language (EFL) classrooms worldwide are monolingual, where students share the same L1 and have limited exposure to English outside the classroom. This difference raises an important pedagogical question: how effectively can CLT function in monolingual settings?

One of the key strengths of CLT in monolingual classrooms is its ability to increase student interaction and speaking time. Pair and group work reduce teacher dominance and encourage learners to actively use the language. Because students share the same L1, they often feel more comfortable interacting with peers, which lowers anxiety and increases participation. In addition, L1 can serve as a supportive tool for comprehension. It helps clarify complex instructions, explain grammar differences, and reduce cognitive overload, making input more comprehensible. According to multi-competence theory, L1 and L2 are interconnected in the learner's mind, meaning that strategic use of L1 can support rather than hinder learning.

CLT is also highly adaptable to local contexts. Teachers can design communicative tasks based on students' cultural and social experiences, making learning more relevant and engaging. Research shows that CLT improves communication skills, critical thinking, and learner autonomy when implemented effectively. These advantages demonstrate that CLT remains a powerful pedagogical approach even in monolingual environments.

Despite these strengths, CLT faces significant limitations in monolingual classrooms. One major issue is the overuse of L1, which reduces exposure to English and may limit language development. In group work, students often rely on their shared language instead of English, leading to reduced communicative practice and sometimes fossilization of errors. Another key limitation is the lack of authentic communicative need. Since students can easily communicate in L1, there is often no real necessity to use English unless artificially imposed by the teacher.

A further challenge is the mismatch between CLT principles and exam-oriented education systems. In many contexts, high-stakes assessments prioritize grammar accuracy, translation, and reading comprehension rather than communicative fluency. This forces teachers to focus on exam preparation, often reducing CLT to a superficial classroom activity rather than a fully integrated methodology. Additionally, many teachers lack sufficient training in CLT implementation. Large class sizes, limited resources, and traditional teaching expectations further complicate the practical application of communicative methods.

CLT may also neglect explicit attention to grammar and accuracy if not carefully balanced. In monolingual classrooms with limited exposure to English, students may not develop sufficient accuracy without structured focus on form. Moreover, learner expectations can create resistance, as many students and parents associate effective teaching with grammar explanation and teacher-centered instruction.

To address these challenges, several adaptations have been proposed. Structured use of L1 rather than complete exclusion is considered more effective. Teachers may use L1 for complex explanations, contrastive grammar analysis, or quick clarification, while maintaining English as the main classroom language. Task design is also crucial; information-gap, jigsaw, and opinion-gap activities can create genuine communicative need, forcing students to use English even in monolingual settings. Additionally, recording student interactions and analyzing language use can help reduce unnecessary L1 dependence and increase awareness.

Balancing fluency and accuracy is another essential adaptation. Focus-on-form instruction allows teachers to integrate grammar teaching within communicative activities rather than separating it from communication. Teacher training and curriculum alignment with assessment systems are also critical to ensure effective CLT implementation. Without institutional support, even well-designed communicative approaches may fail in practice.

In conclusion, CLT remains a highly valuable approach to language teaching, but its effectiveness in monolingual classrooms depends on careful adaptation. Its strengths—interaction, learner-centeredness, and meaningful communication—are significant, but its limitations—L1 overuse, lack of authentic need, and assessment mismatch—cannot be ignored. The most effective solution is not to reject CLT, but to modify it through structured L1 integration, task-based learning, and balanced attention to both fluency and accuracy. Future research should continue exploring how CLT can be optimized in specific monolingual contexts, ensuring that pedagogical theory aligns more closely with classroom reality.

References

- 1 East, M., & Wang, D. (2024). Advancing the communicative language teaching agenda: what place for translanguaging in task-based language teaching? *Language Learning Journal*.
- 2 Richards, J.C. (2025). Common mistakes in language teaching methodologies.
- 3 Alofi, R.A., & Almalki, M.S. (2022). Conceptualizing CLT in the EFL context. *English Language Teaching*, 15(5), 14–31.
- 4 Zenodo. (2025). The communicative language teaching (CLT) approach in modern TESOL.
- 5 eScholarship. (2025). Reconceptualizing the role of L1 in second language pedagogy.
- 6 GTEFL. (2025). L1 in EFL classes: Using native language effectively.
- 7 CiNii Research. (2019). ELT methodologies and L1 use.
- 8 ICRES Proceedings. (2024). Teachers' and students' perspectives on English-only instruction.
- 9 inLIBRARY. (2025). The role of communicative language teaching in modern education.

ҒТАМР 14.35.09

АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ АКАДЕМИЯЛЫҚ ЖАЗУДЫ ҮЙРЕТУДІҢ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІ

А.Т. Жалғасбай, Ә.Ж. Сатқалиева

Студенттер, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Бұл мақала ағылшын тілін шегетіл ретінде оқып үйренушілерге академиялық жазуды үйретудің тиімді әдістемелік тәсілдерін қарастырады. Қазіргі педагогикалық үдерісте жазуды меңгерту гендерлік педагогика, құрылымдық қолдау (scaffolding), функционалды грамматика, цифрлық технологиялар және транслингвизм сынды әдістердің интеграциясын талап етеді. Мақалада әр әдістің теориялық негіздері, практикалық қолдану жолдары және тиімділігі туралы эмпирикалық зерттеу нәтижелері талданады. Сонымен қатар, жоғары оқу орындарында академиялық жазуды дамытудың кешенді моделі ұсынылып, қазақстандық білім беру контекстінде қолданудың ерекшеліктері айқындалады.

Түйін сөздер: академиялық жазу, гендерлік педагогика, құрылымдық қолдау, SFL, цифрлық құралдар, транслингвизм.

Қазіргі жаһандану дәуірінде ағылшын тілінде академиялық жазуды меңгеру жоғары білім алушылардың халықаралық ғылыми қауымдастыққа интеграциялануының маңызды шартына айналды. Дегенмен, көптеген студенттер үшін ағылшын тілінде ғылыми мәтіндер құрастыру елеулі қиындықтар туғызады, себебі дәстүрлі жазуды оқыту әдістері академиялық мәтіндердің жанрлық ерекшеліктерін, құрылымдық логикасын және стилистикалық талаптарын толық қамтымайды. Осы олқылықтарды жою мақсатында әлемдік педагогикада соңғы онжылдықта гендерлік тәсіл, құрылымдық қолдау стратегиялары, жүйелі-функционалды лингвистика, цифрлық технологиялар және транслингвизм сияқты инновациялық әдістер белсенді дамып, олардың нәтижелілігі эмпирикалық түрде дәлелденуде.

Гендерлік педагогика академиялық жазуға үйретудегі ең ықпалды әдістердің бірі болып табылады. Бұл тәсілдің негізгі идеясы – әрбір жанрдың, яғни мақала, эссе, есеп, шолу сияқты әртүрлі академиялық мәтін түрлерінің өзіне тән коммуникативтік мақсаты мен құрылымдық ерекшеліктері бар екенін мәнерлеп үйрету. Зерттеулер көрсеткендей, гендерлік педагогиканы қолдану арқылы төмен деңгейдегі ағылшын тілін меңгерген студенттердің өзі жанрлық

құрылымды, байланыстылық пен мазмұндық үйлесімділікті айтарлықтай жақсартта алады. Бұл әдістің тиімді стратегияларына мұғалімнің модельдеуі, мәтінді бірлесіп құрастыру, графикалық органиайзерлерді қолдану және басқарылатын топтық кері байланыс жатады. Гендерлік педагогика процесстік тәсілмен ұштастырылғанда нәтижелі болады, себебі мұндай кешенді модель студенттердің алдымен жанр үлгілерін талдап, сосын өз мәтінін құрастыруына, әрі қарай рецензиялау мен өңдеу кезеңдерінен өтуіне мүмкіндік береді. Осы тәсіл арқылы дайындалған студенттер өздерінің диссертациялық жұмыстары мен мақалаларын жазу барысында гендерлік конвенцияларды тиімдірек сақтайтыны дәлелденген.

Лев Выготскийдің «жақын даму аймағы» теориясына негізделген құрылымдық қолдау стратегиялары академиялық жазуды үйретуде ерекше маңызға ие. Бұл тәсіл студентке күрделі тапсырманы кезең-кезеңмен орындауға мүмкіндік беретін уақытша қолдау жүйесін құруды көздейді. Өртүрлі университеттерде жүргізілген зерттеулер гендерлік біліммен ұштастырылған құрылымдық қолдау стратегиясы бакалавриат студенттерінің аргументативті мәтіндерінің сапасын айтарлықтай жақсартқанын анықтаған. Қатысушы студенттердің жазу дағдысы өсті, себебі олар мәтін құрылымын кезең-кезеңімен меңгеріп, үлгілерді талдаудан өз мәтінін құрастыруға дейінгі жолдан өтті. Құрылымдық қолдаудың негізгі құралдарына мұғалімнің ашық демонстрациясы, сөйлем құрастыруға арналған шаблондар, графикалық органиайзерлер, бірлесіп жазу және басқарылатын кері байланыс жатады. Практик-мұғалімдердің пікірінше, жазуды құрылымды, баяу және бөлшектеп үйрету студенттерге табысқа жетуге көбірек сенім береді.

Майкл Халлидейдің жүйелі-функционалды лингвистикасы академиялық жазуды үйретуде тілдің формасы мен функциясын біріктірудің күшті теориялық негізін береді. Бұл тәсіл бойынша грамматика контекстен тыс емес, нақты жанр мен коммуникативтік мақсат аясында оқытылуы тиіс. Жүргізілген зерттеулер SFL негізінде грамматика мен жазуды интеграциялаудың тиімділігін дәлелдеді. Эксперимент нәтижесінде студенттердің грамматикалық дәлдігі, когеренттілігі және когезиясы статистикалық тұрғыдан айтарлықтай жақсарған. SFL аясында Theme–Rheme ұйымы, транзитивтілік және байланыстырушы құралдар сияқты ұғымдарды меңгеру мәтінді мағыналы және құрылымды етуге ықпал еткен.

Қазіргі цифрлық білім беру ортасында технологиялар академиялық жазуды оқытудың ажырамас бөлігіне айналды. Google Docs сияқты платформалар синхронды және асинхронды кері байланыс беруге, бірлесіп өңдеуге, нақты уақыт режимінде түзетулер енгізуге және студенттердің автономиясын арттыруға мүмкіндік береді. Google Classroom және басқа да платформалармен интеграция тұтас цифрлық экожүйе құруға ықпал етеді. Қазақстандық контексте цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарына, мысалы ChatGPT, Grammarly, Wordtune секілді құралдарға қызығушылық артып келеді. Жүргізіліп жатқан зерттеулер Выготскийдің «жақын даму аймағы» теориясын AI құралдарымен интеграциялау арқылы

жекелендірілген қолдау көрсетуге болатынын көрсетеді. Жасанды интеллект уақытылы кері байланыс пен тілдік модельдеуді қамтамасыз етіп, студенттердің жазу үшін қажетті рефлексиялық дағдыларын дамытады.

Транслингвизм – студенттердің бірінші тіліндегі білімдерін екінші тілде академиялық жазу дағдыларын қалыптастыруда қолданатын инновациялық әдіс. Бұл тәсіл әсіресе Қазақстан сияқты көптілді ортада ерекше өзекті. Қазақ ұлттық техникалық университетінің ғалымдары транслингвизм қағидаттарын академиялық жазуды модельдеуге бейімдеген. Бұл әдіс студенттерге күрделі синтаксистік құрылымдарды түсінуді және әртүрлі тілдік жүйелер арасындағы байланысты тануды жеңілдетеді. Транслингвизмнің артықшылығы – ол студенттердің лингвистикалық әртүрлілігін кедергі ретінде емес, ресурс ретінде қарастырады. Бұл тәсіл металингвистикалық сананы дамытып, академиялық жазу контекстінде әртүрлі тілдік репертуарларды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Жоғарыда қарастырылған әдістердің әрқайсысының өзіндік күшті жақтары бар, алайда академиялық жазуды үйретудің ең тиімді жолы – осы әдістерді интеграциялайтын кешенді модель құру. Мұндай модель алдымен гендерлік талдау сатысынан тұрады, онда оқытушы үлгі мәтіндерді талдап, жанрдың мақсаты, құрылымы мен тілдік ерекшеліктерін түсіндіреді. Одан кейін құрылымдық қолдау сатысы жүзеге асады, бұл кезеңде мұғалім мен студенттер бірлесіп мәтін құрастырады, содан кейін студенттер топпен, ақырында жеке өз бетінше жазады. SFL-негізіндегі тілдік назар сатысында грамматика мен лексика нақты жанрдың коммуникативтік мақсатына байланысты оқытылады. Цифрлық кері байланыс кезеңінде Google Docs, Grammarly сияқты құралдар тұрақты және уақытылы кері байланыс үшін пайдаланылады. Соңында транслингвизм элементтері қосылып, қажет жағдайда студенттерге өз ана тіліндегі ұқсас жанрлармен салыстыруға мүмкіндік беріледі. Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарында академиялық жазуды дамыту мақсатында пәнаралық тәсіл негізінде академиялық мәтіндердің құрылымдық моделі жасалып, практикалық жұмыс дәптерлері әзірленуде, сондай-ақ орыс және ағылшын дәстүрлеріндегі академиялық жазу тәжірибесі қазақ тілінің грамматикалық және стилистикалық ерекшеліктеріне бейімделуде.

Ағылшын тілінде академиялық жазуды үйрету – күрделі, бірақ стратегиялық тұрғыдан дұрыс ұйымдастырылған жағдайда толық шешімі табылатын педагогикалық міндет. Гендерлік педагогика, құрылымдық қолдау, жүйелі-функционалды лингвистика, цифрлық технологиялар және транслингвизм өзара байланыста қолданылғанда, студенттердің академиялық жазу дағдыларын жүйелі дамытуға мүмкіндік береді. Қазақстандық білім беру контекстінде осы әдістердің ерекшеліктерін ескере отырып, отандық жоғары оқу орындарында академиялық жазуды оқытудың ұлттық моделін құру қазіргі күннің өзекті мәселесі болып табылады. Болашақ зерттеулер осы әдістердің ұзақ мерзімді тиімділігін және олардың әртүрлі академиялық пәндер аясында қолданылу ерекшеліктерін тереңірек зерттеуге бағытталуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Hyland, K. (2004). *Genre and Second Language Writing*. University of Michigan Press.
- 2 Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- 3 Halliday, M.A.K. (1994). *An Introduction to Functional Grammar* (2nd ed.). Edward Arnold.
- 4 Warschauer, M., & Ware, P. (2006). Automated writing evaluation: Defining the classroom research agenda. *Language Teaching Research*, 10(2), 1-24.
- 5 Canagarajah, S. (2011). Codemeshing in academic writing: Identifying teachable strategies of translanguaging. *The Modern Language Journal*, 95(3), 401-417.
- 6 Swales, J.M., & Feak, C.B. (2012). *Academic Writing for Graduate Students* (3rd ed.). University of Michigan Press.
- 7 Flower, L., & Hayes, J.R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, 32(4), 365-387.
- 8 Құрманова, А.Қ., & Жұбанов, К.Қ. (2020). Академиялық жазуды оқытудағы транслингвизм тәсілі // Қазақ университетінің хабаршысы. Филология сериясы, 182(2), 45-56.

ҒТАМР 14.35.09

ГЕЙМИФИКАЦИЯ МЕН ИНТЕРВАЛДЫ ҚАЙТАЛАУ ПРИНЦИПТЕРІНІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ АРҚЫЛЫ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ АҒЫЛШЫН ТІЛІ СӨЗДІК ҚОРЫН ДАМУ

Д.А. Карабалина

Студент, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Б.Б. Утеғалиева

Ғылыми жетекші, аға оқытушы, магистр, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Мақалада мектеп оқушыларының ағылшын тілі лексикалық құзыреттілігін дамытуда геймификация мен интервалды қайталау (Spaced Repetition System) принциптерін интеграциялаудың теориялық-әдістемелік негіздері қарастырылады. Зерттеудің теориялық іргетасы ретінде Дж. Свеллердің когнитивті жүктеме теориясы, Э. Дечи мен Р. Раянның өздігінен айқындалу теориясы және С. Детердингтің геймификация тұжырымдамасы алынды. 2021–2025 жылдар аралығында жарияланған халықаралық эмпирикалық зерттеулерді жүйелі талдау арқылы Quizlet пен Kahoot платформаларының бірлескен қолданылуының синергетикалық тиімділігі негізделді. Зерттеу нәтижесінде геймификация мен SRS-ті интеграциялаудың апталық оқу ритміне негізделген практикалық моделі ұсынылып, мұғалімдерге арналған әдістемелік ұсыныстар тұжырымдалды.

Түйін сөздер: геймификация, интервалды қайталау, лексикалық құзыреттілік, ағылшын тілі, мектеп оқушылары, Quizlet, Kahoot, когнитивті жүктеме теориясы, SRS, цифрлық қосымшалар, ТРАСК моделі.

Когнитивті жүктеме теориясын австралиялық білім беру психологы Джон Свеллер ұсынды. Теорияның өзегі: адамның жұмыс жады бір мезгілде шектеулі мөлшердегі ақпаратты ғана өңдей алады, сондықтан оқыту үдерісін осы шектеуді ескере отырып жобалау тиіс. Sweller, Van Merriënboer және Paas адамның танымдық жүйесі үш деңгейден тұратынын негіздейді. Сенсорлық жад сыртқы ортадан келетін ақпаратты алғаш қабылдап, маңызды бөлігін жұмыс жадына жібереді. Жұмыс жады сол ақпаратты белсенді өңдейді, алайда оның сыйымдылығы өте шектеулі – бір мезгілде небары 4–7 элементті ұстай алады.

Ұзақ мерзімді жадта ақпарат «схема» (schema) – яғни ұйымдасқан білім құрылымы – түрінде сақталады. Бір рет схема ретінде бекіген ақпаратты кейін пайдалану жұмыс жадын артық жүктемейді [1].

Когнитивті жүктеме теориясында адамның жұмыс жады бір уақытта шектеулі көлемдегі ақпаратты ғана өңдей алатыны айтылады. Осыған байланысты когнитивті жүктеменің үш түрі ажыратылады. Біріншісі – ішкі когнитивті жүктеме. Ол оқу материалының күрделілігіне және оқушының дайындық деңгейіне байланысты болады. Мысалы, бастауыш сынып оқушысына “hippopotamus” сияқты ұзын әрі таныс емес сөзді есте сақтау қиын болуы мүмкін, ал жоғары сынып оқушысы үшін бұл сөз аса күрделі емес. Яғни бір материал әртүрлі оқушыға әртүрлі деңгейде жүктеме тудырады.

Екіншісі – сыртқы когнитивті жүктеме. Бұл ақпараттың қалай ұсынылғанына байланысты қалыптасады. Егер мұғалім оқушыларға бірден көп көлемдегі жаңа сөздерді жаттауға берсе немесе материал ретсіз ұйымдастырылса, оқушының назары негізгі мағынаны түсінуге емес, тек ақпаратты есте сақтап үлгеруге жұмсалады. Мұндай жағдайда оқу үдерісі қиындап, сөздерді саналы меңгеру төмендейді.

Үшіншісі – мәнді когнитивті жүктеме. Бұл оқушының жаңа ақпаратты түсініп, оны бұрынғы біліммен байланыстырып, есте сақтау жүйесін қалыптастыруға жұмсайтын пайдалы ойлау әрекеті. Когнитивті жүктеме теориясының негізгі мақсаты – қажетсіз сыртқы жүктемені азайтып, дәл осы мәнді жүктемені күшейту [1].

Сөздік қорды дамыту барысында дәстүрлі әдістердің кейбірі оқушының жұмыс жадын шамадан тыс жүктеуі мүмкін. Мысалы, бір сабақта өте көп жаңа сөз беру көбіне механикалық жаттауға әкеледі. Ал Quizlet немесе Kahoot сияқты цифрлық платформалар жаңа лексиканы шағын бөліктермен, қайталау мен визуалды қолдау арқылы ұсынатындықтан, ақпаратты қабылдауды жеңілдетеді. Нәтижесінде оқушы сөздерді тек жаттап қана қоймай, оларды саналы түрде меңгеріп, ұзақ уақыт есте сақтай алады.

Лексиканы меңгеру контекстінде когнитивті жүктеме теориясының маңызы ерекше зор. Дәстүрлі әдіс – оқушыға бір мезгілде жаңа сөздердің ұзын тізімін беру – жұмыс жадын шамадан тыс жүктейді де, схема құрастыру орнына жай механикалық жаттауға апарды. Осы себепті дәстүрлі тәсілде жаттаған сөздердің едәуір бөлігі ұзақ мерзімді жадқа сіңбей, тез ұмытылады. Quizlet пен Kahoot сияқты цифрлық қосымшалар лексиканы кішкентай порциялармен, бейімделгіш тәртіпте ұсынып, сыртқы когнитивті жүктемені азайта отырып, мәнді жүктемені – шынайы оқу үдерісін – күшейтеді. Атап айтқанда, Quizlet оқушыға бір сессияда тек 10–15 сөзбен жұмыс істетіп, жұмыс жадын оңтайлы деңгейде ұстайды. Kahoot болса лексиканы ойын форматында ұсынып, сыртқы жүктемені азайта отырып, оқушының зейінін тек маңызды ақпаратқа бағыттайды [1].

Геймификацияның теориялық негіздері.

Геймификация ұғымын ғылыми айналымға британдық зерттеуші S. Deterding 2011 жылы енгізді. Оның анықтамасы бойынша геймификация – ойын емес контексте ойын дизайн элементтерін қолдану. Бұл элементтерге ұпай жүйесі, деңгейлер, рейтинг кестелері, жетістік белгілері, сын-тегеуріндер, кері байланыс механизмдері жатады. Білім берудегі геймификацияның теориялық негізі ретінде E. Deci мен R. Ryan-ның өздігінен айқындалу теориясы (Self-Determination Theory) жиі қолданылады. Теория бойынша адамдар үш негізгі психологиялық қажеттіліктің қанағаттандырылуы арқылы ынталандырылады: автономия – өз әрекеттерін өздігінен реттеу, бағыт таңдай алу қабілеті; құзыреттілік – тапсырманы орындай алатынын, өсіп жатқанын сезіну; байланыс – басқалармен мағыналы қарым-қатынас орнату, топқа тиесілілік сезімі.

Геймификация осы үш қажеттілікті бір мезгілде іске асырады. Quizlet-те оқушы қай сөздерді үйренетінін, қандай режимде жұмыс істейтінін өзі таңдайды (автономия), өз прогресін визуалды диаграммалар мен статистика арқылы үнемі бақылайды (құзыреттілік), ал Kahoot-та командалық жарыс барысында топпен бірге жұмыс істеп, жалпы нәтижеге ортақтасады (байланыс). Дәл осы үш психологиялық қажеттіліктің қанағаттандырылуы оқушының ішкі мотивациясын туғызады – яғни ол тілді мұғалімнің тапсырмасы үшін емес, өз қалауымен үйренеді. Springer Nature-да жарияланған мета-талдау мен жүйелі шолу геймификацияланған оқуға қатысқан студенттердің автономия мен ішкі мотивация деңгейлері геймификацияланбаған топтармен салыстырғанда статистикалық тұрғыдан анағұрлым жоғары болғанын растайды. [2].

A.A. Alhebshi Сауд Арабиясының EFL студенттері арасында жүргізген квази-эксперименттік зерттеуінде геймификацияланған мобильді қосымшалардың лексика меңгеру нәтижелерін 38%-ға арттыратынын статистикалық тұрғыдан дәлелдеді. Зерттеу барысында эксперименттік топ оқушылары лексиканы тек жақсы меңгеріп қана қоймай, оқу үдерісінен ұзақ мерзімді қанағат алатыны да байқалды [2]. H. Lu, X. Ma және F. Huang Қытайдың EFL оқушылары арасында жүргізген ғылыми экспериментінде теорияға негізделген мобильді қосымшаның лексиканы есте сақтау көрсеткіштерін 34%-ға арттырып, оқушылардың ішкі мотивациясын едәуір көтергенін анықтады. Авторлар атап өткендей, геймификация элементтері бар қосымшамен жұмыс істеген оқушылар апта сайын өз бетінше оқуға жұмсайтын уақытын айтарлықтай ұлғайтқан – бұл ішкі мотивацияның арта бастаған белгісі [3].

Интервалды қайталау жүйесінің когнитивті негіздері.

Интервалды қайталау жүйесі (Spaced Repetition System, SRS) – материалды біртіндеп өсетін уақыт аралықтарында қайталау принципі. Жүйенің логикасы мынада: оқушы сөзді дұрыс жауап берсе, алгоритм оны кейінгі сессияға – мысалы, 3 күн, 7 күн, 14 күн кейін – ысырып қояды. Ал қателесе, сол сөзді жақын арада – мысалы, ертеңгі сессияда – қайтадан ұсынады. Quizlet платформасының «Learn» режимі дәл осы бейімделгіш алгоритм негізінде

жұмыс істейді. Осылайша жүйе оқушының жеке «әлсіз тұстарына» бейімделіп, уақыт пен когнитивті ресурстарды тиімді пайдаланады.

Бұл тәсілдің когнитивті жүктеме теориясымен байланысы тікелей: SRS жұмыс жадын артық жүктемей, схема құрастыруды кезең-кезеңмен тереңдетеді. Оқушы бір мезгілде 50 сөзді жаттаудың орнына күн сайын 10–15 минут бойы өзіне «қиын» деп белгіленген сөздермен ғана жұмыс істейді – бұл когнитивті жүктемені оңтайлы деңгейде ұстай отырып, мәнді жүктемені күшейтеді. Сонымен қатар зерттеулер интервалды қайталаудың есте сақтауды жақсартып қана қоймай, оқушылардың лексиканы сөйлеу мен жазуда өнімді пайдалану қабілетін де жетілдіретінін нақты деректермен растайды.

T. Boroughani, I. Hodabande және S. Karimpour *Frontiers in Psychology* журналында жарияланған зерттеуінде цифрлық флэш-карточкалар арқылы жүзеге асырылатын мобильді-жәрдемші лексика меңгерудің оқушылардың өздігінен реттелетін оқу қабілетін де дамытатынын эксперименттік тұрғыдан дәлелдеді. Авторлар SRS-ті жүйелі пайдаланған оқушылардың бақылау тобымен салыстырғанда академиялық лексиканы меңгеру бойынша статистикалық тұрғыдан жоғары нәтиже көрсеткенін атап өтеді. Бұдан тыс, бейімделгіш оқыту ортасы EFL контекстінде білім деңгейлері бойынша айтарлықтай ерекшеленетін оқушылар арасында тиімді лексика меңгеруді жылдамдататыны да дәлелденді [4].

Quizlet пен Kahoot-тың синергетикалық әлеуеті.

Quizlet пен Kahoot әртүрлі дидактикалық тауашаларды алып, бір-бірін органикалық толықтырады. Quizlet жеке оқу форматына арналған: оқушы үйде немесе өз бетінше лексиканы меңгеру үшін «Learn» режимінде интервалды қайталауды қолданады, ал «Match», «Gravity», «Live» режимдері геймификация элементтерін қосады. Kahoot болса ұжымдық форматта – сыныпта немесе онлайн режимде – бәсекелестік пен топтық динамика арқылы бекіту функциясын атқарады. Демек, Quizlet лексиканы алғаш меңгеру мен жеке қайталауға, Kahoot оны ұжымдық ортада бекіту мен тексеруге қызмет етеді. Бұл екі қосымшаның синергиясы оқу үдерісінің барлық сатыларын: жеке меңгеру – интервалды қайталау – ұжымдық бекіту – мотивациялық күшейту – толық қамтиды.

A.R. Rojabi және авторлар тобы *Frontiers in Education* журналында жарияланған кең ауқымды зерттеуінде Kahoot-тың сабақта жүйелі қолданылуы оқушылардың сөздік қор бойынша нәтижелерін жақсартып, қатысуы мен мотивациясына оң әсер ететінін $n = 82$ оқушы қатысқан эксперимент арқылы дәлелдеді. Зерттеуде Kahoot лексикалық бекітудің тиімді ұжымдық форматы ретінде ерекше тиімді болатыны атап өтілген [6]. Noogi мен Azimi жүргізген зерттеу Kahoot-тың ағылшын тілін үйренуге деген оқушылардың мотивациясын айтарлықтай арттыратынын, Kahoot қолданылатын топта мотивация деңгейінің едәуір өскенін растайды.

L. Lafleur Киото университетінде қорғалған докторлық диссертациясында интервалды қайталау мен геймификацияны біріктірудің синергетикалық әсерін үш зерттеуден тұратын кешенді жұмыс арқылы тексерді. Геймификация

элементтері бар нұсқада оқушылардың жүйелі қайталауды жалғастыруы едәуір жоғары болды – олар интервалды қайталаудан «шаршамады», өйткені геймификация мотивациялық деңгейді ұстап тұрды. Бұл Quizlet мен Kahoot-тың интеграциясын теориялық тұрғыдан күшті негіздейді [5]. I. Hodabande, T. Broughani және авторлар тобы *Frontiers in Education* журналында жарияланған жүйелі шолуында цифрлық флэш-карточкаларды геймификация мен интервалды қайталаумен біріктіру оқушылардың лексикалық дербестігін, қатысуын және ұзақ мерзімді есте сақтауын бір мезгілде дамытатынын, ал дәстүрлі қағаз карточкаларынан айырмашылығы – интерактивтілігі мен жекелендірілген мүмкіндіктері – осы кешенді нәтижені қамтамасыз ететінін жалпылайды [7].

Қазақстандық контекст.

Қазақстан мектептеріндегі ағылшын тілін оқытудың қазіргі жай-күйін талдай отырып, А.К. Мейрбеков пен Г.У. Низамова коммуникативтік тәсілді іске асырудағы негізгі кедергілерді анықтайды. Авторлардың пікірінше, цифрлық білім беру ресурстарының жетіспеушілігі лексикалық, коммуникативтік және мәдениетаралық құзыреттіліктерді дамытудағы басты тосқауылдардың бірі. Сонымен қатар авторлар заманауи цифрлық технологияларды отандық сабақ үдерісіне интеграциялаудың тиімділігін арттыру үшін мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын дамыту қажеттілігін де атап өтеді [8]. Ф. Дальмуханова шетел тілін оқытуда цифрлық құралдардың тіл компоненттерімен қатар мәдениетаралық құзыреттілікті де дамытатынын, бұл екі компоненттің бір-бірінен бөлінбейтінін негіздейді [9]. Алайда геймификация мен интервалды қайталаудың интеграциясы тұрғысынан Қазақстан мектептерінде жүйелі эмпирикалық зерттеулер жоқтың қасы. Дәл осы олқылық зерттеудің ғылыми жаңалығын анықтайды: геймификация мен SRS-тің бірлескен тиімділігін отандық білім беру контекстінде алғаш рет эксперименттік жолмен тексеру мақаланың негізгі ғылыми үлесі.

Зерттеулер нәтижелерінің талдауы.

Quizlet қосымшасының лексика меңгерудегі нәтижелері.

Quizlet қосымшасының EFL оқушыларының лексикалық дағдыларын дамытудағы тиімділігін зерттеуге арналған эмпирикалық зерттеулер жыл санап көбейіп, бірізді оң нәтижелер береді. 9-сынып EFL оқушыларында Quizlet-тің лексика үйретудегі тиімділігін зерттеген жұмыста алғашқы тестілеу мен қорытынды тестілеу нәтижелері арасында статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылық анықталды. Бұл нәтиже Quizlet-тің тек жоғарғы сынып немесе университет деңгейінде ғана емес, орта мектептің алғашқы сыныптарында да тиімді екенін көрсетеді.

Сауд Арабиясында 42 төмен деңгейлі университет студенттері бір ай бойы Quizlet арқылы берілген лексиканы меңгерді. Эксперименттік топ post-test нәтижелерінде айтарлықтай прогресс көрсетті, ал Quizlet пайдаланушылары бір сыныптағы пайдаланбаушыларға қарағанда лексикалық тесттерде орта есеппен жоғары баллдар алды. D.T. Tran мен T.H. Le Вьетнамның орта мектептерінде жүргізген зерттеуінде Quizlet-тің лексика жетілдірудегі оң әсерін квази-

эксперименттік дизайн арқылы растады. T.M. Tran мен T.M. Nguyen жоғары мектепте Quizlet арқылы лексиканы есте сақтауды жақсартуға бағытталған іс-тәжірибелік зерттеуінде оқушылардың сөздік қорын сақтап қалу деңгейі статистикалық тұрғыдан жоғарылағанын растады.

Kahoot, Quizlet және WhatsApp қосымшаларын интеграциялаудың EFL оқушыларының академиялық лексиканы меңгеруіне әсерін зерттеген аралас әдістемелі зерттеуде 60 студент эксперименттік және бақылау топтарына тең бөлінді. Интервенция 10 апта жалғасты. Деректер алдын ала және қорытынды тестілеу, жартылай құрылымдалған сұхбаттар арқылы жинақталды. Бұл зерттеу бірнеше MALL қосымшаларын біріктіргенде олардың жеке-жеке пайдаланылғанға қарағанда анағұрлым жоғары нәтиже беретінін – яғни синергетикалық әсерді – эмпирикалық тұрғыдан дәлелдеді.

Kahoot қосымшасының лексика меңгеру мен мотивацияға нәсері.

Kahoot-тың лексика меңгеру мен мотивацияға тигізетін оң ықпалы да бірқатар шынайы зерттеулермен расталған. Zulfirah, Darmawan мен Mafulah 11-сынып оқушылары арасында жүргізген квази-эксперименттік зерттеуде Kahoot-тың лексика меңгеруін айтарлықтай жақсарттыны пост-тест нәтижелеріндегі мәнді өсіммен дәлелденді. Nada мен Savitri 7-сынып оқушыларында Kahoot-тың тиімділігін зерттеп, Kahoot пайдаланған эксперименттік топтың бақылау тобынан жоғары нәтиже көрсеткенін анықтады.

Mustagis және авторлар тобы Kahoot-тың кіші орта мектеп оқушыларының лексиканы меңгеруіне тигізетін тиімділігіне дәлелдер ұсынды, бұл оның тіл үйретудегі білім беру нәтижелерін жақсартудағы әлеуетін байқатады.

Эксперименттік зерттеулерде Kahoot-пен оқыған оқушылар дәстүрлі АКТ-сыз оқу тәсілдерімен оқытылғандарға қарағанда жоғары мотивация деңгейін көрсетті (Noori мен Azimi, 2023). Kahoot ойындары оқушыларды бәсекелестік сезімі мен жоғары баға алуға ұмтылыс арқылы сыртқы тұрғыдан ынталандырады.

2025 жылы Journal of Computer Assisted Learning журналында жарияланған Kahoot-қа арналған кешенді мета-талдау Kahoot-тың мотивация мен қатысуды арттыратынын, платформаның интерактивтілігі білімді есте сақтауды қолдайтынын растайды.

Геймификация мен интервалды қайталаудың бірлескен тиімділігі.

Геймификация мен интервалды қайталау принциптерін біріктіретін Quizlet пен Kahoot-тың бірлескен қолданылуы жеке-жеке пайдаланудан жоғары нәтиже береді. Zhang және авторлар тобының жүйелі шолуы ойын негізіндегі оқытудың тіл үйренушілерде лексиканы есте сақтауды күшейтетін ынталандырушы және интерактивтілік ортаны қалыптастыратынын қорытындылады. Жаңа сөздерді ойын барысына енгізу арқылы оқушылар сол сөздерді бірнеше рет, әр түрлі контексте кездестіреді, бұл сөздерді жадта бекітуді нығайтады.

L. Lafleur Киото университетінде қорғалған докторлық диссертациясында интервалды қайталау мен геймификацияны интеграциялаудың синергетикалық

әсерін үш кезеңдік зерттеу арқылы тексерді. Нәтижелер геймификация элементтері бар нұсқада оқушылардың жүйелі қайталауды жалғастыруы статистикалық тұрғыдан жоғары болғанын, яғни геймификацияның SRS-тің ең маңызды шарты – жүйелілікті – қамтамасыз ететінін дәлелдеді.

Xodabande мен Boroughani және авторлар тобы *Frontiers in Education* журналында жарияланған жүйелі шолуында мобильді-жәрдемші лексика менгеру, атап айтқанда цифрлық флэш-карточкалар, оқушылардың дербестігін, қатысуын және ұзақ мерзімді лексикалық есте сақтауды дамытатынын, ал дәстүрлі қағаз карточкаларымен салыстырғандағы басымдығы – интерактивтілігі мен жекелендірілген мүмкіндіктері – осы кешенді нәтижені қамтамасыз ететінін жалпылады.

Геймификацияланған қосымшалардың лексикалық нәтижелерге ықпалы мотивация деңгейімен тікелей байланысты. Геймификацияланған оқуға қатысқан оқушылардың геймификацияланбаған оқумен салыстырғандағы автономия мен ішкі мотивация деңгейлерінің жоғары болғаны расталды. Бұл байланыс маңызды: жоғары мотивациялы оқушы қосымшалармен өз бетінше жұмыс істеуге көбірек уақыт жұмсайды, бұл өз кезегінде интервалды қайталаудың ең тиімді болу шарты – жүйелілікті – қамтамасыз етеді. Осылайша геймификация → мотивация → жүйелі қайталау → ұзақ мерзімді есте сақтау тізбегі іс жүзінде жұмыс істейтіні дәлелденген.

A. R. Rojahi және авторлар тобы *Frontiers in Education* журналында Kahoot сессияларының $n = 82$ оқушы арасында өткізілген зерттеуінде лексикалық нәтижелерді жақсартумен қатар оқушылардың қатысуы мен мотивациясына да оң ықпал еткенін эксперименттік тұрғыдан растады. Noori мен Azimi Kahoot қолданылатын топта ағылшын тілін үйренуге деген мотивация деңгейінің айтарлықтай өскенін анықтады.

Сапалық деректер.

Сандық нәтижелерден тыс, зерттеулерде жинақталған сапалық деректер де геймификация мен SRS-тің бірлескен тиімділігін растайды. Сессиялар өткен сайын оқушылардың дәлдік деңгейі үнемі жоғарылап, соңғы екі сессияда 85%-дан асты. Бұл Quizlet-тің бейімделгіш алгоритмі мен геймификация элементтерінің бірлескен ықпалымен жаттығулар барысында оқушының лексикалық дәлдігінің кезең-кезеңмен жетілетінін практикалық тұрғыдан байқатады.

Quizlet-тің қабылданған пайдалылығы, қолдану жеңілдігі және пайдалануға деген ниет сияқты барлық үш конструкт 5 балдық шкалада 4-тен жоғары орташа балл алды, бұл жоғары деңгейдегі келісімді білдіреді. Осы сапалық деректер оқушылардың Quizlet-ті жоғары бағалайтынын, оны тиімді де пайдаланылуы оңай құрал ретінде қабылдайтынын растайды, бұл ішкі мотивацияның тұрақтануына мүмкіндік береді.

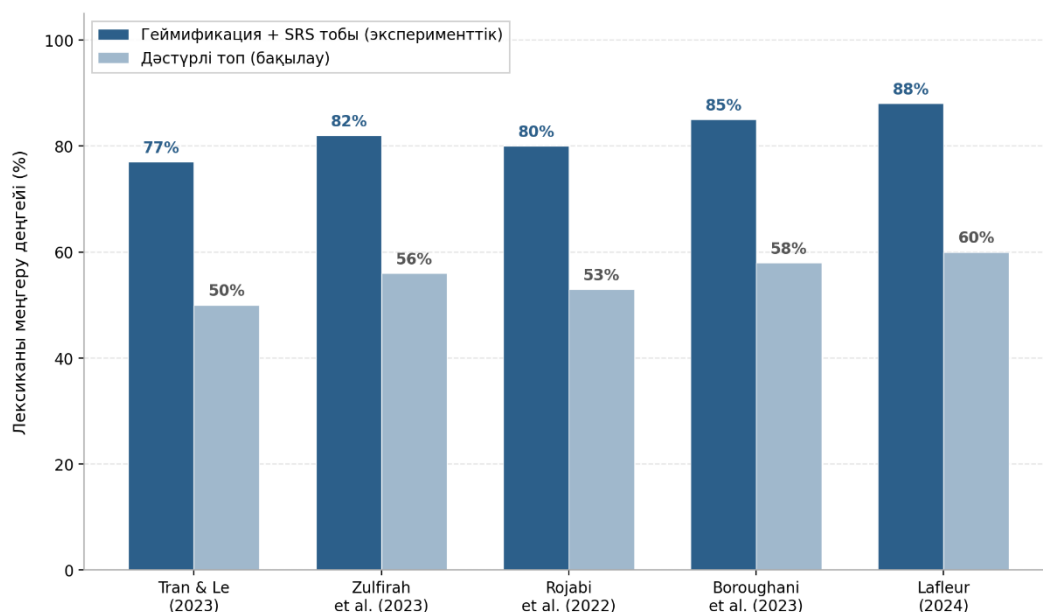


Диаграмма 1. Quizlet мен Kahoot пайдаланған топ пен дәстүрлі топтың лексикалық нәтижелерін салыстыру.

Ескерту: деректер эмпирикалық зерттеулер нәтижелері негізінде жинақталған (Tran & Le, 2023; Zulfirah et al., 2023; Rojabi et al., 2022; Boroughani et al., 2023; Lafleur, 2024).

Әдістемелік ұсыныстар.

Quizlet пен Kahoot-ты біртұтас жүйе ретінде қолдану.

Зерттеу нәтижелері геймификация мен интервалды қайталау принциптерінің тиімділігі олардың интеграцияланған жүйе ретінде қолданылуына тікелей байланысты екенін көрсетеді. Quizlet мен Kahoot-ты бөлек, тәуелсіз құрал ретінде қарастыру олардың дидактикалық әлеуетін едәуір шектейді. Керісінше, бұл екі қосымшаны өзара толықтырушы, бір педагогикалық мақсатқа бағытталған жүйе ретінде пайдаланған жағдайда ғана олардың синергетикалық әсері толық іске асады.

Осы тұрғыдан мұғалімдерге мынадай біртұтас модельді ұстануды ұсынамыз: Quizlet – жеке меңгеру мен интервалды қайталау платформасы, ал Kahoot – ұжымдық бекіту мен мотивациялық ынталандыру платформасы. Бұл модельде Quizlet негізгі лексикалық жұмыстың алаңы болса, Kahoot оқушыны топтық бәсекелестік арқылы жаттағанын іс жүзінде қолдануға шығаратын алаң. Hodabande мен Boroughani атап өткендей, осындай интеграцияланған тәсіл оқушының лексикалық дербестігін, қатысуын және ұзақ мерзімді есте сақтауын бір мезгілде дамытады. Мұғалім бұл екі платформаны жоспарлы, жүйелі түрде қолдану үшін апталық оқу картасын алдын ала жасап алуы тиіс – онда Quizlet-пен жұмыс істеу күндері, Kahoot сессияларының уақыты және тексеру сатылары нақты белгіленеді.

Quizlet режимдерін дұрыс пайдалану.

Quizlet платформасы бірнеше режимнен тұрады және олардың әрқайсысы лексикалық меңгерудің нақты сатысына сай келеді. Мұғалім осы режимдерді

реттілікпен пайдаланса, когнитивті жүктеме теориясының негізгі принципі – материалды кезең-кезеңмен меңгеру – толық іске асады.

Бірінші кезеңде – жаңа лексиканы алғаш таныстыру сатысында – «Flashcards» режимін қолдану ұсынылады. Оқушы жаңа сөзді карточка форматында алғаш рет бетпе-бет кездестіреді: бір жағында сөз, екінші жағында мағынасы, мысал сөйлемі немесе суреті. Бұл сатыда оқушының жұмыс жадына жүктеме аз болуы маңызды, сондықтан бір сессияда 10–15 сөзден аспаған жөн.

Екінші кезеңде – бастапқы бекіту сатысында – «Match» режимі қолданылады. Оқушы сөздер мен олардың мағыналарын жұптарға барынша жылдам сәйкестендіреді, таймер жасырын бәсекелестік ахуал туғызады. Бұл режим жұмыс жадын белсенді жаттықтыра отырып, сөз бен оның мағынасы арасындағы байланысты беріктетеді.

Үшінші кезеңде – жүйелі ұзақ мерзімді қайталау сатысында – «Learn» режимі міндетті түрде қолданылуы тиіс. Бұл режим Quizlet-тің бейімделгіш алгоритмі негізінде жұмыс істейді: оқушының жауаптарын талдап, қиын сөздерді жиі, жеңіл сөздерді сирек ұсынады. Осылайша интервалды қайталау принципі автоматты түрде іске асады. Оқушылар «Learn» режимін күн сайын 10–15 минут бойы пайдалануы тиіс.

Ескерту: бұрынғы «Gravity» режимі Quizlet платформасынан алынып тасталған. Оның орнына «Blast» режимі қол жетімді – бұл да астероидтарды дұрыс жауап беру арқылы жою форматындағы жылдам ойын. Мұғалімдер «Gravity» орнына «Blast» режимін қолдануы тиіс.

Kahoot-ты ұжымдық бекіту құралы ретінде пайдалану.

Kahoot – жеке оқуға арналмаған, ұжымдық ортада лексиканы бекіту мен мотивацияны арттыруға арналған платформа. Оны дұрыс пайдалану үшін бірнеше практикалық ұстанымды басшылыққа алу керек.

Біріншіден, Kahoot сессиясын Quizlet арқылы алдын ала меңгерілген лексика негізінде жасау маңызды. Яғни, мұғалім Kahoot-та сол аптада Quizlet-те үйренілген сөздер бойынша сұрақтар дайындайды. Бұл Kahoot-ты тексеру, бекіту және белсенді шығарып қолдану (active retrieval) форматына айналдырады – жаңа материал таныстыру платформасына емес. Rojabi және авторлар тобы дәл осы тәсілдің $n = 82$ оқушы арасында лексикалық нәтижелерді жақсартып, мотивация мен қатысуды арттырғанын эксперименттік тұрғыдан дәлелдеді.

Екіншіден, Kahoot сұрақтарын дайындағанда тек «сөз – аударма» форматымен шектелмеу керек. Контекстік сөйлемдегі бос орынды толтыру, синонимді таңдау, антонимді анықтау сияқты тапсырмалар лексикалық құзыреттіліктің социолингвистикалық және прагматикалық компоненттерін де дамытады.

Үшіншіден, Kahoot сессиясының ұзақтығы 10–15 минуттан аспауы тиіс. Бұл уақыт – бір сабақта лексиканы бекіту үшін жеткілікті де, оқушының зейінін шашыратпайтын да мөлшер. Kahoot-ты сабақтың «финалдық аккорды» ретінде – сабақтың соңғы 10–15 минутында – өткізу ең тиімді тактикалық шешім,

өйткені ол бүкіл сабақтың лексикалық материалын жарқын, оң эмоциялармен аяқтайды.

Төртіншіден, Kahoot нәтижелерін мұғалім диагностикалық мақсатта пайдалана алады. Платформаның есеп беру мүмкіндігі (Reports) арқылы қай сұрақ оқушыларда қиындық тудырғанын анықтауға болады – бұл Quizlet-те сол сөздерді «қиын» деп белгілеп, интервалды қайталауды оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Оптималды ритм.

Геймификация мен интервалды қайталаудың тиімділігі тұрақты, жүйелі ырғаққа тікелей байланысты. Зерттеулер бірінші апталарда жоғары ынтамен бастаған, бірақ кейіннен жүйесіздене бастаған оқушылардың нәтижелері жүйелі жұмыс істеген оқушылармен салыстырғанда айтарлықтай төмен болатынын көрсетеді. Lafleur дәл осы жүйелілікті сақтауда геймификация элементтерінің шешуші рөл атқаратынын – олар оқушыны «жалықтырмай» жүйелі қайталауға ынталандыратынын – эксперименттік тұрғыдан дәлелдеді.

Ұсынылатын оптималды апталық ритм мынадай: дүйсенбіден жұмаға дейін оқушылар күн сайын 10–15 минут Quizlet «Learn» режимінде жеке жұмыс істейді. Аптаның ортасында – сәрсенбі немесе бейсенбіде – мұғалім сабақтың соңында 10–15 минуттық Kahoot сессиясы өткізеді. Жұма күні Quizlet «Match» режимінде апталық жылдамдық рекордын жаңарту арқылы аптаны ойын форматында қорытындылауға болады. Бұл ритм когнитивті жүктеме теориясының «кішкентай порциялармен, жүйелі түрде» принципімен толық сәйкес келеді.

Жазғы немесе мереке демалыстарында да жүйелілікті үзбеу маңызды. Мұғалім оқушыларға демалыс кезінде Quizlet-те күн сайын 5–10 минут «Learn» режимінде жұмыс істеуді ұсына алады – бұл ұзақ мерзімді жадтағы сөздердің «сөнуін» болдырмайды.

Прогресті визуалды көрсету.

Оқушының прогресін визуалды түрде көрсету – ішкі мотивацияны ұстап тұрудың тиімді педагогикалық тәсілі. Self-Determination Theory бойынша оқушы өзінің өсіп жатқанын, нәтиже беріп жатқанын сезгенде ғана ішкі мотивация тұрақтанады. Quizlet платформасының өзінде оқушының прогресін визуалды түрде көрсететін мүмкіндіктер бар: меңгерілген сөздердің саны, дайындық деңгейі, «жақсы білетін» және «үйрену керек» сөздердің үлесі. Мұғалім оқушыларға осы статистиканы апта сайын өздеріне тексеріп, скриншотын сақтап отыруды тапсыра алады – бұл оқушыда «өсу портфолиосы» қалыптастырады.

Сыныптық деңгейде болса мұғалім арнайы «Сөздік қор термометрі» кестесін сыныпта немесе онлайн платформада жүргізе алады: онда барлық оқушылардың апталық Quizlet нәтижелері жалпылама түрде – жеке атауларсыз – визуалды диаграмма ретінде ұсынылады. Бұл жарыс рухын туғызбай, ұжымдық прогресті сезінуге мүмкіндік береді. Kahoot-тың рейтинг кестесі де визуалды ынталандырудың тиімді құралы: оқушылар сабақ аяқталмай жатып-ақ

сол сабақтың нәтижесін экраннан анық көреді, бұл өздігінен бағалаудың (self-assessment) жылдам, эмоционалды нысаны.

Мұғалім дайындығы (TRASK моделі).

Барлық жоғарыда аталған ұсыныстар мұғалімнің цифрлық сауаттылығы мен педагогикалық дайындығынсыз іске аспайды. P. Mishra мен M. Koehler-дің TRASK моделі бойынша ағылшын тілі мұғалімі үш аспектіні бір мезгілде меңгерген болуы тиіс: мазмұнды білім (Content Knowledge) – ағылшын тілінің лексикалық жүйесін, CEFR деңгейлерін, лексиканы үйрету принциптерін терең білу; педагогикалық білім (Pedagogical Knowledge) – лексикалық құзыреттілікті дамытудың қазіргі тәсілдерін, дифференциацияланған оқытуды, когнитивті жүктеме теориясын практикада қолдана білу; технологиялық білім (Technological Knowledge) – Quizlet пен Kahoot платформаларының техникалық мүмкіндіктерін, режимдерін, есеп беру жүйелерін толық меңгеру. Mualim мен Maulana жүргізген зерттеу мұғалімдердің 78%-ы технологияны тек алғашқы екі деңгейде – алмастыру мен күшейту – қолданатынын, ал жоғарғы деңгейлерге – түрлендіру мен қайта анықтауға – тек 22%-ы жетке анын көрсетті. Бұл алшақтықты жою үшін мектеп әкімшілігі мен білім беру органдары мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын дамытуға арналған мақсатты тренингтер ұйымдастыруы тиіс.

Нақты практикалық тұрғыдан мұғалімдерге мынадай қадамдарды ұсынамыз: алдымен Quizlet-те өз пәніне арналған жинақтарды (study sets) жасауды меңгеру, оқушыларды сыныпқа қосып бірлесіп жұмыс істеу форматын іске қосу; одан кейін Kahoot-та мұғалім ретінде тіркеліп, алғашқы сауалнаманы өз сыныбында сынап көру; Quizlet-тің есеп беру функциясы (Progress) арқылы оқушылардың деректерін бақылауды жаттықтыру. Бұл үш қадам мұғалімге Quizlet мен Kahoot-ты күнделікті практикаға сенімді ендірудің практикалық бастауы. Сонымен бірге мұғалімнің өзі осы платформаларды жеке тілдік дамыту мақсатында – ағылшын тілі лексикасын жаңартып отыру үшін – пайдалануы оның технологиялық сенімділігін (technological confidence) едәуір арттырады.

Қорытынды.

Жүргізілген зерттеу геймификация мен интервалды қайталау принциптерінің интеграциясының мектеп оқушыларының ағылшын тілі лексикалық құзыреттілігін дамытудағы жоғары дидактикалық әлеуетін теориялық тұрғыдан негіздеп, эмпирикалық зерттеулер нәтижелері арқылы растады. Мақаланың барлық бөлімдерінде қарастырылған материалды жинақтай отырып, төмендегідей негізгі тұжырымдарды тұжырымдауға болады.

Бірінші тұжырым. Когнитивті жүктеме теориясы (J. Sweller) лексиканы меңгерудегі дәстүрлі тәсілдің іргелі кемшілігін – жұмыс жадының шамадан тыс жүктелуін – айқындайды. Адамның жұмыс жады бір мезгілде небары 4–7 элементті ұстай алатындықтан, оқушыға бір мезгілде сөздердің ұзын тізімін беретін дәстүрлі механикалық жаттау тәсілі сыртқы когнитивті жүктемені арттырып, схема құрастыруға – яғни шынайы меңгеруге – кедергі жасайды.

Quizlet пен Kahoot лексиканы кішкентай порциялармен, бейімделгіш тәртіпте ұсынып, осы кемшілікті жояды.

Екінші тұжырым. Геймификация – ойын емес контексте ойын дизайн элементтерін қолдану – E. Deci мен R. Ryan-ның өздігінен айқындалу теориясының үш негізгі психологиялық қажеттілігін: автономия, құзыреттілік және байланысты – бір мезгілде қанағаттандырады. Quizlet-те оқушы не үйренетінін өзі таңдайды (автономия), прогресін визуалды бақылайды (құзыреттілік), ал Kahoot-та топпен бірге жарысады (байланыс). Осы үш қажеттіліктің бір мезгілде іске асуы ішкі мотивацияны туғызады – оқушы тілді міндет ретінде емес, қалауымен үйренеді. Springer Nature-да жарияланған мета-талдау геймификацияланған оқуға қатысқан оқушылардың автономия мен ішкі мотивация деңгейлері геймификацияланбаған топтармен салыстырғанда статистикалық тұрғыдан анағұрлым жоғары болғанын растайды.

Үшінші тұжырым. Интервалды қайталау жүйесі (Spaced Repetition System) лексиканы ұзақ мерзімді жаққа беріктеп сіңірудің ғылыми негізделген тәсілі. Quizlet-тің «Learn» режимі бейімделгіш алгоритм арқылы әр оқушының жеке «әлсіз тұстарына» бейімделіп, уақыт пен когнитивті ресурстарды оңтайлы пайдаланады. T. Broughani, I. Hodabande және S. Karimpour *Frontiers in Psychology* журналында жарияланған зерттеуінде SRS негізіндегі платформалардың лексиканы меңгеруді ғана емес, оқушының өздігінен реттелетін оқу қабілетін де дамытатынын эксперименттік тұрғыдан дәлелдеді. Лексика меңгерудің ең зор мәселесі – ұмыту – дәл SRS арқылы шешіледі: алгоритм оқушының сөзді ұмытар сәтін болжап, дәл сол кезде қайталауды ұсынады.

Төртінші тұжырым. Quizlet мен Kahoot-тың интеграциясы жеке-жеке қолданылудан жоғары – синергетикалық – нәтиже береді. Quizlet жеке меңгеру мен интервалды қайталауды қамтамасыз етсе, Kahoot бекіту сатысына ұжымдық бәсекелестік пен эмоционалды ынталандыру атмосферасын қосады. L. Lafleur докторлық диссертациясында интервалды қайталау мен геймификацияны біріктірудің оқушылардың жүйелі қайталауды жалғастыруын статистикалық тұрғыдан жоғарылататынын дәлелдеді. I. Hodabande мен T. Broughani және авторлар тобы *Frontiers in Education* журналында жарияланған жүйелі шолуында осы интеграцияның лексикалық дербестікті, қатысуды және ұзақ мерзімді есте сақтауды бір мезгілде дамытатынын жалпылады. A. R. Rojahi және авторлар тобы $n = 82$ оқушы арасындағы эксперименттік зерттеуінде Kahoot сессияларының лексикалық нәтижелерді жақсартумен қатар мотивацияны да арттыратынын нақты деректермен растады.

Бесінші тұжырым. Зерттеулер нәтижелерін жинақтайтын талдау Quizlet мен Kahoot пайдаланған топтардың дәстүрлі топтармен салыстырғандағы лексикалық нәтижелерінің жоғары болғанын бірнеше тәуелсіз зерттеу арқылы растайды. Tran мен Le Вьетнам орта мектептерінде, Zulfirah және авторлар тобы Индонезияның 11-сынып оқушыларында, Broughani және авторлар тобы EFL студенттерінде жүргізген квази-эксперименттік зерттеулердің барлығы статистикалық тұрғыдан мәнді жоғары нәтижелер берді. Бұл нәтижелердің

географиялық тұрғыдан әртүрлі контексте – Азия, Таяу Шығыс, Орта Азия – бірдей бағытта екенін байқау зерттеудің ғылыми сенімділігін арттырады.

Алтыншы тұжырым. Ұсынылған әдістемелік модельдің тиімділігі тек технологиялық шартқа байланысты емес. Мұғалімнің TRASK моделі бойынша мазмұнды, педагогикалық және технологиялық білімді бір мезгілде меңгеруі – табыстың басты кепілі. Mualim мен Maulana жүргізген зерттеу мұғалімдердің 78%-ы технологияны тек ең төменгі деңгейлерде – алмастыру мен күшейту – қолданатынын көрсетті. Бұл алшақтықты жою үшін мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын мақсатты дамыту – білім беру жүйесі алдындағы кезек күттірмейтін міндет.

Зерттеудің практикалық маңызы мынада: ұсынылған Quizlet + Kahoot интеграциясына негізделген апталық ритм – күн сайын 10–15 минут Quizlet «Learn» режимі плюс аптасына 1–2 рет Kahoot сессиясы – Қазақстан мектептерінің қазіргі жағдайында, яғни интернетке қол жетімділік болған кезде, қосымша материалдық шығынсыз дереу енгізуге болатын тәжірибелік шешім. Бұл модель мұғалімнің сабақтағы рөлін жоймайды – керісінше, оны контентті жай жеткізушіден (content deliverer) оқушының цифрлық ортадағы лексикалық дамуын бағыттаушыға (learning facilitator) айналдырады.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы геймификация мен SRS принциптерінің синергетикалық әсерін Қазақстандық білім беру контекстінде алғаш рет жүйелі теориялық талдаудан өткізіп, оны халықаралық эмпирикалық деректермен негіздеуден тұрады. А.К. Мейрбеков пен Г.У. Низамова атап өткендей, отандық білім беру жүйесінде осы бағыттағы жүйелі зерттеулер жетіспейді – бұл мақала осы олқылықты толтырудың алғашқы қадамы.

Болашақ зерттеу бағыттары. Алынған теориялық және эмпирикалық деректер болашақ зерттеулер үшін бірқатар перспективалы бағыттарды айқындайды. Бірінші бағыт – жасанды интеллект негізіндегі қосымшалардың (ChatGPT, ELSA Speak, Duolingo Max) геймификация мен SRS-пен интеграциясының тиімділігін эксперименттік жолмен тексеру. Екінші бағыт – Қазақстан мектептерінің нақты сыныптарында бұл модельді пилоттық сынаудан өткізіп, жергілікті оқушылардың ерекшеліктерін ескерген нақты нәтижелер алу. Үшінші бағыт – бастауыш, орта және жоғары сынып оқушылары арасындағы тиімділіктің жас ерекшелікке байланысты айырмашылығын салыстырмалы зерттеу. Төртінші бағыт – DiAcademy сияқты отандық цифрлық қосымшалардың геймификация мен SRS принциптерін іске асыру деңгейін бағалау және оны халықаралық платформалармен салыстырмалы талдау.

Жалпылай алғанда, геймификация мен интервалды қайталаудың интеграциясы – бұл жай ғана технологиялық жаңалық емес, ол когнитивті психология, мотивация теориясы және лингводидактика жетістіктерін бір платформада біріктіретін жаңа педагогикалық парадигма. Оқушы ұтады – себебі ол лексиканы жылдам меңгеріп, ұзақ сақтайды. Мұғалім ұтады – себебі ол оқушыны ынталандырудың тиімді, уақытты үнемдейтін жүйесіне ие болады. Білім беру жүйесі ұтады – себебі ағылшын тілін меңгерген, коммуникативтік

тұрғыдан дайын, өздігінен үйренуге қабілетті оқушы – «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының нақты нәтижесі.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Sweller J. Cognitive load theory // *Annual Review of Educational Psychology*. – 2019. – Vol. 1, № 1. – P. 261–286.
- 2 Alhebshi A.A. The Effects of Mobile Game-Based Learning on Saudi EFL Foundation Year Students' Vocabulary Acquisition // *Arab World English Journal*. – 2022. – Vol. 13, № 1. – P. 408–425.
- 3 Lu H. Exploring the Effects of a Theory-Based Mobile App on Chinese EFL Learners' Vocabulary Learning Achievement and Memory // *Sustainability*. – 2023. – Vol. 15, № 11. – Art. 9129. – P. 1–18.
- 4 Boroughani T. Mobile-assisted academic vocabulary learning with digital flashcards: Exploring the impacts on university students' self-regulatory capacity // *Frontiers in Psychology*. – 2023. – Vol. 14. – Art. 1112429. – P. 1–15.
- 5 Lafleur L. The effects of interleaved spaced repetition and gamification on digital flashcard vocabulary learning in foreign language education: doctoral dissertation. – Kyoto: Kyoto University, 2024.
- 6 Rojabi A.R. Kahoot, is it fun or unfun? Gamifying vocabulary learning to boost exam scores, engagement, and motivation // *Frontiers in Education*. – 2022. – Vol. 7. – Art. 939884. – P. 1–12.
- 7 Xodabande I. Recent developments in mobile-assisted vocabulary learning: a mini review of published studies focusing on digital flashcards // *Frontiers in Education*. – 2024. – Vol. 9. – Art. 1496578. – P. 1–10.
- 8 Мейрбеков А.К. Ағылшын тілін оқыту процесінде коммуникативті тәсілдерді жүзеге асыру // *Молодой ученый*. – 2022. – № 8 (403). – С. 261–263.
- 9 Дальмуханова Ф.К. Ұлттық-аймақтық компонент шетел тілін оқытуда әлеуметтік-мәдени құзыреттілікті қалыптастыру құралы ретінде // *Молодой ученый*. – 2022. – № 4 (399). – С. 87–90.
- 10 Tran D.T. The impact of Quizlet on vocabulary improvement: A case study in Binh Duong province secondary schools // *World Journal of English Language*. – 2023. – Vol. 13, № 6. – P. 235–244.
- 11 Tran M.D. Improving students' vocabulary retention through using Quizlet: An action research at high school // *TNU Journal of Science and Technology*. – 2022. – Vol. 227, № 04. – P. 170–177.
- 12 Zulfirah W. The use of Kahoot to enhance vocabulary mastery among eleventh-grade students: a quasi-experimental study // *English Education Journal*. – 2023. – Vol. 14, № 2. – P. 112–121.
- 13 Noori A.Q. The impact of Kahoot on students' motivation to learn English // *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*. – 2023. – Vol. 8, № 1. – P. 1–14.

14 Özdemir E. Kahoot! Game-based digital learning platform: A comprehensive meta-analysis // Journal of Computer Assisted Learning. – 2025. – Vol. 41, № 1. – P. 1–18.

15 Mualim M. EFL Teachers' TPACK and Their Espoused Use of ICT Based on SAMR Models // ELT Echo. – 2023. – Vol. 8, № 1. – P. 97–112.

ҒТАМР 14.07.09

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ БІЛІМ БЕРУ САЛАСЫНА ЫҚПАЛЫ

Н.Қ. Сақтаған

Студент, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

С.Б. Бекмухамбетова

Аға оқытушы, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Бұл мақалада жасанды интеллекттің білім беру саласына ықпалы және оның оқыту үдерісіндегі маңызы қарастырылады. Жасанды интеллект қазіргі білім беру жүйесін цифрландырудың негізгі құралдарының бірі болып табылады. Ол оқушылардың білім алу мүмкіндіктерін кеңейтіп, мұғалімдердің жұмысын жеңілдетуге ықпал етеді. Мақалада жасанды интеллект технологияларын оқытуда қолданудың тиімді жолдары, оның білім сапасына әсері, артықшылықтары мен кемшіліктері сипатталған. Сонымен қатар, цифрлық платформалар мен интеллектуалды жүйелердің оқушылардың танымдық белсенділігін, шығармашылық қабілетін және коммуникативтік дағдыларын дамытудағы рөлі талданады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, білім беру, цифрландыру, ақпараттық технология, оқыту әдістемесі, цифрлық білім, интерактивті оқыту, инновациялық технология.

XXI ғасыр – ақпараттық технологиялар мен цифрлық инновациялардың қарқынды даму ғасыры. Қазіргі таңда қоғам өмірінің барлық салаларында жасанды интеллект технологиялары кеңінен қолданылуда. Әсіресе білім беру жүйесінде жасанды интеллекттің рөлі артып келеді.

Білім беру саласын цифрландыру оқыту сапасын арттыруға, оқушылардың жеке қабілеттерін дамытуға және мұғалімдердің жұмысын тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Осыған байланысты жасанды интеллектті оқу үдерісінде қолдану қазіргі педагогиканың маңызды бағыттарының біріне айналды.

Жасанды интеллект – адамның ойлау, талдау, есте сақтау және шешім қабылдау әрекеттерін орындай алатын технологиялық жүйе. Ол білім беру барысында ақпаратты өңдеу, тапсырмаларды автоматты тексеру, жеке оқу траекториясын құру және білім алушылардың үлгерімін бақылау сияқты қызметтерді атқара алады.

Бүгінгі күні ChatGPT, Grammarly, Quizlet, Duolingo, Google Classroom сияқты платформалар білім беру жүйесінде кеңінен қолданылуда. Бұл құралдар оқушылардың тіл үйренуіне, тапсырмаларды орындауына және жаңа білімді тиімді меңгеруіне көмектеседі.

Жасанды интеллекттің білім беру саласындағы рөлі.

Жасанды интеллект түсінігі және оның педагогикалық маңызы.

Жасанды интеллект – ақпараттарды талдайтын, белгілі бір шешім қабылдайтын және адамның интеллектуалдық әрекеттеріне ұқсас қызмет атқаратын технология.

Білім беру саласында жасанды интеллект оқушылардың оқу процесін жеңілдетіп, олардың білім сапасын арттыруға ықпал етеді.

Жасанды интеллекттің негізгі мақсаты:

- оқыту процесін автоматтандыру;
- білім беруді қолжетімді ету;
- оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеру;
- оқу материалдарын тиімді меңгерту;
- мұғалімнің жұмысын жеңілдету.

Артықшылығы:

- білімді тез меңгеруге көмектеседі;
- уақытты үнемдейді;
- оқушылардың қызығушылығын арттырады;
- жеке оқыту мүмкіндігін береді;
- ақпаратқа қолжетімділікті арттырады.

Қолдану мысалы:

ChatGPT платформасы оқушыларға:

- мәтін түсіндіру;
- эссе жазу;
- шетел тілін үйрену;
- грамматикалық қателерді түзету;
- сұрақтарға жауап беру қызметтерін атқара алады.

Мысалы:

- ағылшын тіліндегі мәтінді аудару;
- грамматикалық ережені түсіндіру;
- сабақ жоспарын құрастыру.

Жасанды интеллектті оқытуда қолданудың әдістемесі.

Жасанды интеллектті қолдану оқушылардың білім алу белсенділігін арттыруға және сабақтың тиімділігін жоғарылатуға бағытталады.

Қазіргі сабақтарда:

- интерактивті платформалар;
- виртуалды тапсырмалар;
- автоматты тест жүйелері;
- онлайн оқыту құралдары қолданылады.

Артықшылығы:

- оқушылардың өздігінен білім алу қабілетін дамытады;
- оқу материалын тез қабылдауға көмектеседі;
- білім сапасын бақылауды жеңілдетеді;
- оқыту процесін қызықты етеді.

Қолдану мысалы:

Мұғалімдер сабақ барысында:

- Kahoot;
- Quizizz;
- Google Classroom;
- Canva;
- Duolingo платформаларын пайдаланады.

Мысалы:

Quizizz платформасы арқылы оқушылар тест тапсырмаларын ойын түрінде орындайды. Бұл олардың сабаққа қызығушылығын арттырады.

Жасанды интеллекттің тілдік және танымдық дағдыларды дамытудағы әсері.

Жасанды интеллект оқушылардың:

- тыңдалым;
- айтылым;
- оқылым;
- жазылым дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Сонымен қатар, оқушылардың:

- сыни ойлау;
- шығармашылық қабілет;
- коммуникативтік құзыреттілік;
- цифрлық сауаттылық деңгейі артады.

Артықшылығы:

- оқушылардың есте сақтау қабілетін дамытады;
- жаңа ақпаратты тез меңгеруге көмектеседі;
- өз ойын еркін жеткізуге үйретеді;
- тілдік ортаға бейімделуді жеңілдетеді.

Қолдану мысалы:

Duolingo қосымшасы арқылы оқушылар:

- сөздерді дұрыс айтуға;
- тыңдау арқылы түсінуге;
- сөйлем құрастыруға үйренеді.

Мысалы:

Оқушылар ағылшын тіліндегі сөздерді дыбыстап айтып, бағдарлама олардың қателерін автоматты түрде тексереді.

Зерттеу әдістемесі және тәжірибе.

Зерттеу 2024–2025 оқу жылында жалпы білім беретін мектептің 8–9 сынып оқушылары арасында жүргізілді. Сабақ барысында жасанды интеллектке негізделген цифрлық платформалар мен интерактивті әдістер қолданылды.

Оқушылар:

- онлайн тесттер орындады;
- цифрлық тапсырмалармен жұмыс жасады;
- бейнесабақтарды қарады;
- AI платформалары арқылы мәтіндер талдады;
- виртуалды жаттығулар орындады.

Сабақтарда:

- ChatGPT;
- Quizizz;
- Canva;
- Google Classroom;
- LearningApps платформалары пайдаланылды.

Зерттеу барысында бақылау, сауалнама және тест әдістері қолданылды.

Нәтижелер мен талдау.

Зерттеу нәтижесінде жасанды интеллект технологияларын қолданудың тиімділігі анықталды:

- оқушылардың сабаққа қызығушылығы артты;
- білімді меңгеру деңгейі жоғарылады;
- цифрлық сауаттылық қалыптасты;
- өздігінен жұмыс жасау қабілеті дамыды;
- уақытты тиімді пайдалану дағдысы қалыптасты.

Сонымен қатар:

- оқушылардың ақпаратты іздеу қабілеті жақсарды;
- шетел тілінде сөйлеуге деген сенімділік артты;
- шығармашылық белсенділік жоғарылады.

Зерттеу барысында оқушылардың тапсырмаларды орындау жылдамдығы мен сапасының артқаны байқалды.

Мысалы:

- тест нәтижелері жақсарды;
- үй тапсырмаларын орындау белсенділігі артты;
- онлайн сабақтарға қатысу деңгейі өсті.

Алайда кейбір кемшіліктер де анықталды:

- интернетке тәуелділік;
- дайын ақпаратты көшіріп пайдалану;
- оқушылардың технологияға шамадан тыс тәуелді болуы.

Жасанды интеллекттің артықшылықтары мен кемшіліктері.

Артықшылықтары:

- білім берудің қолжетімділігі;
- жеке оқыту мүмкіндігі;
- уақытты үнемдеу;
- оқыту сапасының артуы;
- интерактивті оқыту;
- шығармашылық қабілетті дамыту.

Кемшіліктері:

- академиялық адалдық мәселесі;
- техникалық тәуелділік;
- мұғалім мен оқушы арасындағы тікелей қарым-қатынастың азаюы;
- жалған ақпараттың кездесуі мүмкін.

Мысал:

Кейбір оқушылар тапсырмаларды өздері орындамай, толықтай AI көмегіне сүйенуі мүмкін. Бұл олардың сыни ойлау қабілетінің төмендеуіне әсер етеді.

Қорытынды және ұсыныстар.

Қорыта айтқанда, жасанды интеллект білім беру саласының дамуына үлкен ықпал етуде. Ол оқыту процесін жеңілдетіп, білім сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқушылардың танымдық белсенділігін, шығармашылық қабілетін және цифрлық сауаттылығын дамытуға көмектеседі.

Жасанды интеллектті тиімді пайдалану үшін мұғалімдерге:

- цифрлық платформаларды қолдану;
- интерактивті тапсырмалар енгізу;
- оқушылардың сыни ойлау қабілетін дамыту;
- ақпараттық қауіпсіздік ережелерін түсіндіру;
- AI технологияларын сабақта орынды пайдалану ұсынылады.

Заманауи технологияларды тиімді қолдану оқушылардың білім сапасын арттырып, олардың болашақта бәсекеге қабілетті тұлға болып қалыптасуына мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Полат, Е.С. (2004). Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Москва: Академия.
- 2 Леонтьев, А.А. (2003). Основы психолингвистики. Москва: Смысл.
- 3 Harmer, J. (2007). The Practice of English Language Teaching. Pearson Education.
- 4 Russell, S., Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.
- 5 Holmes, W. (2019). Artificial Intelligence in Education. UNESCO Publishing.

ГРНТИ 14.25.09

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, ПРОБЛЕМЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Т.С. Марат

Студент, Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова, г. Уральск

В статье раскрывается значение инновационных подходов в обучении английскому языку в современной школе. Акцент сделан на том, что цифровые платформы, визуальные опоры, игровые элементы и уровневые задания дают педагогический эффект только при точной связи с целью урока. Рассматриваются возможности Quizlet, LearningApps, Quizizz, Genially, Canva и Blooket, а также риски формального применения технологий. Особое внимание уделяется роли учителя, который превращает цифровой инструмент в средство речевой практики, обратной связи и поддержки мотивации учащихся.

Ключевые слова: английский язык, инновационные подходы, цифровые технологии, современная школа, мотивация, уровневые задания, интерактивное обучение.

В школьной практике урок английского языка всё чаще сталкивается с противоречием между привычной организацией обучения и реальным поведением современных учащихся. Учебник, объяснение правила и письменное упражнение по образцу остаются нужными элементами урока, однако сами по себе они уже не всегда удерживают внимание класса. Учащиеся привыкли к коротким сообщениям, визуальным подсказкам, быстрому отклику и возможности сразу увидеть результат действия. Поэтому на уроке английского языка особенно важны темп, понятная задача и ощущение продвижения. При этом речь не идет о превращении урока в развлечение. Инновационный подход ценен только тогда, когда он помогает лучше освоить язык, а не просто делает занятие внешне современным.

М. Пренски связывал особенности учащихся цифровой эпохи с иной скоростью восприятия информации и привычкой к интерактивной среде [1]. Эту позицию нельзя понимать слишком прямолинейно, потому что школьники отличаются не только возрастом, но и уровнем доступа к технологиям, личной мотивацией, семейной образовательной средой. Однако сама проблема остается актуальной. Если ученик привык получать быстрый отклик, ему трудно долго

работать с материалом, результат которого станет заметен только через несколько занятий. Значит, учителю важно разбивать языковую работу на более ясные этапы и чаще показывать промежуточный результат.

Актуальность темы усиливается тем, что один школьный класс редко бывает однородным по уровню английского языка. В одной группе могут быть ученики, которые смотрят видео на английском языке, пользуются приложениями для изучения слов и не боятся говорить, и ученики, для которых даже простая фраза требует опоры. При едином задании первые быстро теряют интерес, а вторые начинают избегать ответа. В такой ситуации инновационный подход должен решать не декоративную, а методическую задачу: поддержать слабого ученика, не остановить сильного и сохранить общую цель урока.

Поэтому под инновационными подходами в данной статье понимается не любое использование телефона, приложения или интерактивной доски. Инновация проявляется в том, что учитель меняет способ организации учебной деятельности. Например, цифровой сервис может помочь повторить лексику, проверить понимание текста, подготовить учащихся к говорению или предложить несколько уровней сложности. Если же платформа используется только ради игры или красивого экрана, она не улучшает обучение. В этом случае возникает цифровая активность без языкового результата.

Основная часть.

Инновационный подход прежде всего меняет роль ученика. Он не просто слушает объяснение, а выполняет действие: выбирает вариант, соотносит слово с изображением, исправляет ошибку, отвечает на вопрос, пробует построить фразу заново. Для английского языка такая активность особенно важна, потому что язык не усваивается только через знание правил. Ученик должен видеть слово в контексте, произносить его, использовать в предложении и постепенно переносить в собственную речь.

Наиболее доступными для школьного учителя инструментами сегодня являются Quizlet, LearningApps, Quizizz, Genially, Canva и Blooket. Их преимущество состоит не в самом факте цифрового формата, а в возможности быстро организовать разные виды учебной работы. Quizlet удобен при введении и повторении лексики, LearningApps помогает закреплять материал через сопоставление и классификацию, Quizizz подходит для быстрой проверки, Genially позволяет создавать интерактивные задания, Canva дает визуальную опору для постеров, схем и устных ответов, Blooket добавляет элемент соревнования при повторении. Однако каждый сервис должен занимать свое место в структуре урока.

Например, при изучении темы Travelling обычный список слов может оказаться слабым решением. Учащийся запишет слова, но не всегда поймет, как использовать их в речи. Более результативной выглядит поэтапная схема. Сначала класс знакомится с лексикой через карточки и изображения в Quizlet. Затем выполняется короткое задание на сопоставление в LearningApps. После этого учащиеся переходят к разным видам речевой практики: одни составляют предложения по образцу, другие готовят мини-диалог, более сильные ученики

формулируют мнение о преимуществах и трудностях путешествий. Тема остается общей, но путь к результату становится разным.

Такой подход напрямую связан с уровневой дифференциацией. К.Томлинсон подчеркивает, что дифференциация не должна сводиться к простому облегчению или усложнению задания. Ее смысл заключается в том, чтобы дать учащимся разные способы достижения одной учебной цели [2]. Для урока английского языка это особенно важно. Один ученик может сначала назвать предметы на картинке, второй построить короткую фразу, третий высказать мнение и аргументировать его. Внешне задания различаются, но методическая цель сохраняется.

Цифровые инструменты делают такую организацию более удобной. В традиционном бумажном формате учителю сложнее быстро подготовить несколько вариантов задания и проверить их выполнение. В цифровом формате часть этой работы упрощается. Например, в Canva можно заранее сделать визуальную подсказку для учащихся, которым трудно начать ответ. В Genially можно оформить задание среднего уровня, где нужно выбрать правильный вариант и сразу увидеть обратную связь. В Quizizz можно включить вопросы разной сложности и быстро понять, какие темы требуют повторения. Это не освобождает учителя от методической подготовки, но помогает гибче управлять уроком.

Особое значение имеет обратная связь. Дж. Хэтти относит обратную связь к факторам, которые заметно влияют на учебный результат [3]. На уроке английского языка это проявляется очень просто. Ученик должен быстро понять, что у него получилось, где возникла ошибка и что нужно исправить. Если проверка приходит слишком поздно, связь между действием и результатом ослабевает. Поэтому короткие цифровые задания полезны не только как форма активности, но и как способ немедленного уточнения учебной ситуации.

При этом обратная связь не должна превращаться только в количество баллов. В Quizizz или Blooket учащиеся часто увлекаются рейтингом, скоростью ответа и местом в таблице. Это может повышать интерес, но есть риск, что игра вытеснит языковую цель. Если ученик запоминает только победу, но не понимает ошибку в словоупотреблении, педагогический эффект становится слабым. С. Детердинг определяет геймификацию как использование игровых элементов в неигровом контексте [4]. Для школы это означает, что игровые элементы должны работать на обучение, а не заменять его.

Микрообучение также хорошо сочетается с уроком английского языка. Т.Хьюг рассматривал микрообучение как работу с небольшими учебными единицами [5]. Для школьников такой формат удобен, потому что язык требует регулярного повторения и постепенного накопления навыка. Небольшой блок из пяти или семи слов, короткое упражнение и быстрый выход в речь часто дают больше пользы, чем длинный список лексики без дальнейшего применения. Здесь важна не краткость сама по себе, а заверченный цикл действия: увидеть слово, понять значение, повторить, употребить.

На практике урок может строиться по следующей логике. В начале дается короткая визуальная разминка. Затем вводится небольшая группа слов. После этого учащиеся выполняют задание на узнавание и сопоставление. Далее часть класса составляет фразы по образцу, а часть переходит к парной работе. В конце проводится короткий устный ответ или письменная мини-рефлексия. Такой ритм помогает не перегружать учащихся и одновременно не снижать учебную требовательность. Ученик проходит несколько маленьких шагов, но каждый шаг связан с языковым действием.

Визуальные материалы занимают в этом процессе отдельное место. Картинка, таблица, схема, короткое видео или готовая речевая опора помогают снизить первый барьер перед заданием. Это особенно заметно при работе с темами Food, Jobs, Travelling, Environment. Например, перед чтением текста о профессиях можно показать изображения людей на рабочем месте и предложить учащимся предположить, чем они занимаются. Перед темой Food можно использовать меню, фотографии блюд и короткие фразы типа I would like или My favourite dish is. Такие опоры не упрощают содержание, а помогают войти в него.

В условиях казахстанской школы вопрос доступности особенно важен. В одном классе могут быть дети, которые дополнительно занимаются с репетитором, используют Duolingo или смотрят англоязычный контент, и дети, для которых школьный урок остается почти единственным контактом с английским языком. Разрыв между ними проявляется в скорости чтения, словарном запасе, уверенности при ответе. Поэтому ориентация на условного среднего ученика часто не работает. Средний уровень есть в плане урока, но в реальном классе перед учителем находятся разные образовательные траектории.

Именно поэтому инновационные подходы нужно рассматривать как способ частично снизить этот разрыв. Они не решают все проблемы автоматически. Не в каждой школе стабильно работает интернет, не у каждого ученика есть личное устройство, не всегда есть время подключить платформу без потери темпа. Иногда слишком сложная техническая подготовка мешает самому уроку. Поэтому учителю необходимо иметь запасной вариант: карточки, распечатанные задания, работу у доски, устную тренировку. Инновационность заключается не в зависимости от техники, а в гибкости организации обучения.

Есть еще один риск. Цифровое задание может создать видимость активной работы. Учащиеся нажимают кнопки, выбирают ответы, получают баллы, но при этом почти не говорят и не пишут на английском языке. Внешне урок выглядит динамичным, однако языковой результат остается ограниченным. Поэтому любое цифровое действие желательно завершать речевым продуктом. После карточек должна появиться фраза, после видео – вопрос или короткий ответ, после игры – исправление ошибки или мини-вывод. Тогда интерактивность получает методический смысл.

Особенно важно учитывать это при обучении говорению. Для многих школьников speaking остается самым сложным видом деятельности не только из-за нехватки слов. Часто сильнее мешает страх ошибки. Ученик понимает задание, но боится произнести фразу перед классом, забыть слово или получить замечание. Поэтому устная практика должна быть подготовленной. Перед мини-диалогом можно дать карточки с фразами, повторить лексику в Quizlet, выполнить короткое задание на LearningApps и только потом перейти к парной работе. В такой последовательности говорение становится менее стрессовым.

Практический эффект инновационного подхода проявляется не только в оценках. Его можно заметить в поведении учащихся. Они быстрее включаются в работу, охотнее пробуют ответить, легче принимают ошибку как часть обучения, лучше понимают, какой результат от них ожидается. Для английского языка это принципиально, потому что без активности ученика даже хорошо объясненный материал остается пассивным знанием. Задача учителя состоит в том, чтобы перевести это знание в действие.

В то же время роль учителя при использовании инновационных подходов не уменьшается. Наоборот, она становится более ответственной. Учитель выбирает, где нужна платформа, где достаточно доски, где лучше использовать карточки, а где важнее живой разговор. Перегруженный сервисами урок не всегда является эффективным. Два точно выбранных инструмента могут дать больше результата, чем пять платформ, включенных без ясной цели. Поэтому главным критерием остается не количество технологий, а их связь с содержанием урока и уровнем учащихся.

Заклучение.

Инновационные подходы к обучению английскому языку в современной школе имеют практическую и методическую ценность. Они помогают сделать урок более гибким, поддержать учащихся с разным уровнем подготовки, организовать быструю обратную связь и усилить мотивацию. Наиболее заметный эффект появляется тогда, когда цифровые платформы, визуальные материалы, игровые элементы, микрообучение и уровневые задания соединяются в единую логику урока, а не используются отдельно друг от друга.

Вместе с тем инновации требуют осторожного применения. Технология не должна заменять речевую практику. Игра не должна вытеснять учебную цель. Интерактивность не должна сводиться к нажатию кнопок. Если цифровой инструмент не приводит ученика к слову, фразе, ответу, диалогу или осмысленному исправлению ошибки, его педагогическая ценность снижается. Поэтому главным условием эффективности остается методическая грамотность учителя.

Наиболее перспективным является смешанный подход. В нем сохраняются объяснение, работа с текстом, письменное упражнение и устная практика, но они дополняются цифровыми заданиями, визуальными опорами и дифференциацией. Такой формат позволяет сделать урок английского языка более живым и доступным, не теряя учебной строгости. Для современной

школы это особенно важно, потому что инновация должна не украшать урок, а помогать ученику реально продвигаться в изучении языка.

Литература

1 Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants // *On the Horizon*. – 2001. – Vol. 9. – No. 5. – P. 1–6.

2 Tomlinson C.A. How to Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms. – Alexandria: ASCD, 2017. – 199 p.

3 Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. – London: Routledge, 2009. – 392 p.

4 Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification // *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*. – 2011. – P. 9–15.

5 Hug T. Micro Learning and Narration: Exploring Possibilities of Utilization of Narrations and Storytelling for the Designing of Micro Units and Didactical Micro-Learning Arrangements // *Media in Transition 4*. – Cambridge: MIT, 2005.

ҒТАМР 77.01.09

ҚОСТАНАЙ ӨҢІРІНДЕГІ СПОРТТЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ МЕН ДАМУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ: ӨҢІРЛІК СПОРТ ЖҮЙЕСІНІҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ ЖӘНЕ СПОРТТЫҚ МҰРАНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

Д.Е. Жумекенова

*Аға оқытушы, магистр, А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік
университеті, Қостанай қ.*

А.Е. Жүрсін

Студент, А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ.

Мақалада Қостанай өңіріндегі спорттың қалыптасуы мен даму ерекшеліктері тарихи, әлеуметтік және инфрақұрылымдық тұрғыдан талданды. Зерттеу барысында өңірдегі бұқаралық спорттың даму кезеңдері, балалар мен жасөспірімдер спорт мектептерінің рөлі, кәсіби спорт клубтарының қалыптасуы және халықаралық деңгейдегі спортшылардың өңір спортына ықпалы қарастырылды. Сонымен қатар Қостанай облысындағы спорт инфрақұрылымының қазіргі жағдайы, спорт резервін даярлау жүйесі және өңірлік спорт жүйесіндегі өзекті мәселелер сараланды. Архивтік деректер, статистикалық мәліметтер және ғылыми әдебиеттер негізінде Қостанай спортының даму моделі жүйеленді. Нәтижесінде өңір спортының дамуы тек жекелеген спортшылар жетістігіне емес, әлеуметтік орта, мемлекеттік қолдау, инфрақұрылым және көпжылдық даярлық жүйесіне тәуелді екендігі анықталды.

Түйін сөздер: өңірлік спорт, спорттық мұра, Қостанай спорты, спорт инфрақұрылымы, бұқаралық спорт, спорт резерві, балалар спорты, кәсіби спорт.

Қазіргі кезеңде спорт қоғамның әлеуметтік, мәдени және тәрбиелік құрылымының маңызды құрамдас бөліктерінің біріне айналды. Спорттық жетістіктер белгілі бір мемлекеттің немесе өңірдің халықаралық беделін қалыптастырып қана қоймай, жастар саясатына, халық денсаулығына және әлеуметтік тұрақтылыққа ықпал етеді. Осыған байланысты өңірлік спорт тарихын зерттеу қазіргі спорт жүйесінің қалыптасу ерекшеліктерін түсінуде маңызды ғылыми бағыттардың бірі болып саналады.

Қазақстандағы өңірлік спорт жүйесін зерттеу барысында Қостанай облысы ерекше назар аударуды қажет етеді. Себебі бұл өңірде спорттың бірнеше бағыттары тұрақты дамып, халықаралық деңгейдегі спортшылар қалыптасты. Сонымен қатар Қостанай облысында балалар спорты, бұқаралық спорт және кәсіби спорт арасындағы сабақтастық жүйесі біртіндеп қалыптасты. Мұндай жүйенің эволюциясын зерттеу қазіргі спорттық резерв даярлау механизмдерін ғылыми тұрғыдан түсіндіруге мүмкіндік береді.

Спорт тарихын зерттеген М.Т. Тәнекеев ұлттық дене мәдениеті қоғамның әлеуметтік дамуымен тікелей байланысты екенін атап көрсеткен [1]. Ғалымның пікірінше, дене тәрбиесі мен спорт тарихи орта, еңбек ерекшелігі және әлеуметтік қатынастар ықпалымен қалыптасады. Қостанай өңіріндегі спорттың қалыптасу тарихы да дәл осы әлеуметтік факторлармен байланысты болды.

Л.П. Матвеев спорттық дайындық жүйесінің тиімділігі ұзақ мерзімді және жүйелі ұйымдастырылған даярлыққа тәуелді екенін көрсеткен [2]. Ғалым жоғары жетістіктер спортының негізі балалар спорты мен бұқаралық спорт жүйесінде қаланатынын атап өтеді. Бұл ғылыми тұжырым Қостанай өңірінің спорттық даму ерекшеліктерімен сәйкес келеді.

Соңғы жылдары Қазақстан Республикасында спорт саласын дамытуға ерекше көңіл бөлінуде. Қазақстан Республикасында дене шынықтыру мен спортты дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында бұқаралық спортты кеңейту, спорт инфрақұрылымын жаңарту және өңірлік спорт резервін күшейту негізгі міндеттердің бірі ретінде көрсетілген [3]. Осыған байланысты өңірлік спорт жүйесінің даму ерекшеліктерін зерттеу өзекті ғылыми мәселеге айналып отыр.

Зерттеудің мақсаты Қостанай өңіріндегі спорттың қалыптасуы мен даму ерекшеліктерін ғылыми тұрғыдан талдау және өңірлік спорт жүйесінің эволюциясына әсер еткен негізгі факторларды анықтау.

Қостанай өңіріндегі спорттың алғашқы қалыптасу кезеңдері халықтық дене мәдениетімен тығыз байланысты болды. Қазақ қоғамында ұлттық ойындар мен күш сынасу жарыстары жастарды тәрбиелеудің маңызды элементі саналды. Қазақ күресі, бәйге, көкпар, аударыспақ сияқты ойындар жастардың төзімділігін, батылдығын және қозғалыс қабілетін дамытуға бағытталды. Бұл ойындар әлеуметтік-мәдени ортада ұжымдық қатынастарды қалыптастыру қызметін де атқарды.

XX ғасырдың алғашқы жартысында өңірдегі спорт жүйесі жаңа бағытта дами бастады. Кеңестік кезеңде дене тәрбиесі мемлекеттік саясаттың маңызды бөлігіне айналып, спорттық ұйымдар жүйесі қалыптасты. Осы кезеңде «Динамо», «Спартак», «Локомотив», «Қайрат» сияқты спорт қоғамдары құрылып, олардың жанынан тұрақты секциялар ашылды. Бұл ұйымдар өңірдегі бұқаралық спорттың қалыптасуына және кәсіби спорт резервінің пайда болуына ықпал етті.

Қостанай өңіріндегі спорттың дамуына өндірістік орталардың қалыптасуы ерекше әсер етті. Әсіресе Рудный, Лисаков және Қостанай қалаларындағы өнеркәсіп орындары спорттық инфрақұрылымның кеңеюіне

жағдай жасады. Кәсіпорындар жанынан спорт клубтары ашылып, жұмысшылар арасында спартакиадалар өткізілді. Мұндай әлеуметтік қолдау спорттың бұқаралық сипат алуына ықпал етті.

Кеңестік кезеңнің соңына қарай өңірде балалар мен жасөспірімдер спорт мектептері жүйесі қалыптасты. Бұл мекемелер кәсіби спорт резервін даярлаудың негізгі орталығына айналды. Әсіресе грек-рим күресі, бокс, жеңіл атлетика және футбол бағыттары жоғары қарқынмен дамыды. Жаттықтырушылық мектептің қалыптасуы өңір спортының сапалық деңгейін арттырды.

В.Г. Никитушкин спорт резервін даярлау жүйесінде көпжылдық дайындықтың маңызын ерекше атап көрсетеді [4]. Ғалымның пікірінше, жоғары нәтижеге жету спортшының табиғи қабілетіне ғана емес, ұзақ мерзімді жүйелі даярлыққа тәуелді. Қостанай облысындағы көптеген халықаралық деңгейдегі спортшылар дәл осындай жүйелі даярлық арқылы қалыптасты.

Тәуелсіздік жылдарының алғашқы кезеңінде Қазақстанның көптеген өңірлеріндегі сияқты Қостанай облысында да спорт саласында экономикалық қиындықтар байқалды. Кейбір спорт нысандарының жұмысы тоқтап, материалдық база әлсіреді. Алайда 2000 жылдардан бастап спорт инфрақұрылымын жаңарту кезеңі басталды. Жаңа спорт кешендері, мұз ареналары, бассейндер мен жабық футбол манеждері салынды.

Қазіргі уақытта Қостанай облысында жүздеген спорт нысандары жұмыс істейді. Өңірде мыңдаған спорт секциялары қызмет атқарып, балалар мен жасөспірімдер спорт мектептері тұрақты түрде спорт резервін даярлауда.

Кесте 1. Қостанай облысындағы спорт инфрақұрылымының негізгі көрсеткіштері.

Көрсеткіш	Мәлімет
Жалпы спорт нысандары	500-ден астам
Спорт секциялары	8800-ден астам
Спортпен тұрақты айналысатын тұрғындар	200 000+
Жаттықтырушылар саны	4338
Олимпиадалық спорт федерациялары	32
Ұлттық құрама сапындағы спортшылар	498
<i>Ескерту – ресми статистикалық мәліметтер негізінде құрастырылды.</i>	

Статистикалық көрсеткіштердің жоғары болуы өңір спортының даму қарқынын көрсеткенімен, бұл жүйеде бірқатар мәселелер де сақталуда. Зерттеу барысында қала мен ауыл арасындағы инфрақұрылымдық теңсіздік анық байқалды. Қостанай қаласында халықаралық стандарттарға сәйкес келетін спорт кешендері жұмыс істесе, кейбір шалғай аудандарда материалдық база жеткіліксіз деңгейде қалып отыр.

Әсіресе ауылдық жерлерде тәжірибелі жаттықтырушылар тапшылығы байқалады. Кейбір аудандарда бір маман бірнеше спорт түрінен сабақ өткізуге мәжбүр. Бұл жағдай спорт резервін даярлау сапасына әсер етеді. Сонымен қатар заманауи құрал-жабдықтардың жетіспеуі де өзекті мәселелердің бірі болып отыр.

Өңірдегі кәсіби спорт жүйесінің дамуына «Тобыл» футбол клубы ерекше ықпал етті. Клубтың Қазақстан чемпионатындағы жетістіктері жастардың футболға қызығушылығын арттырды. Сонымен қатар 2019 жылы пайдалануға берілген «Tobyl Arena» жабық манежі өңірдегі футбол инфрақұрылымының жаңа деңгейге көтерілуіне мүмкіндік берді.

Алайда инфрақұрылымның дамуы әрқашан халықаралық нәтижелердің тұрақты өсуіне әкелмейді. Соңғы жылдары кейбір спорт түрлері бойынша халықаралық жарыстардағы нәтижелердің төмендеуі байқалады. Бұл жағдай резерв даярлау жүйесінің сапасына, спорттық менеджментке және жаттықтырушылық құрамның тұрақтылығына байланысты мәселелердің бар екенін көрсетеді.

Қостанай өңірінің спорттық беделін халықаралық деңгейде танытқан негізгі факторлардың бірі – танымал спортшылардың жетістіктері. Өңірден шыққан спортшылар халықаралық жарыстарда Қазақстан намысын қорғап, Қостанай спортының имиджін қалыптастырды.

Жеңіл атлетика саласында Марина Маслёнконың жетістіктері ерекше орын алады. Ол 2012 жылғы Лондон Олимпиадасына қатысып, Азия ойындарында жүлделі орындарға ие болды. Бұл нәтиже Қостанай жеңіл атлетика мектебінің кәсіби деңгейде қалыптасқанын көрсетеді.

Қысқы спорт түрлерінде Денис Кузиннің жетістігі өңір спорты үшін маңызды құбылыс болды. Оның әлем чемпионатындағы жеңісі Қостанай облысында қысқы спорт түрлерінің кәсіби деңгейде дамып келе жатқанын дәлелдеді.

Сонымен қатар ауыр атлетика бағытында Алексей Чуркин, Денис Полубояринов сияқты спортшылар халықаралық деңгейде жоғары нәтижелер көрсетті. Бұл спортшылардың жетістіктері өңірдегі спорттық ортаның тұрақты дамуын көрсетеді.

Зерттеу барысында Қостанай өңіріндегі спорттық жүйенің бірнеше ерекшеліктері анықталды:

- өндірістік орталардың спорт инфрақұрылымына ықпалы;
- балалар спорт мектептерінің резерв даярлаудағы рөлі;
- бұқаралық спорт пен кәсіби спорт арасындағы сабақтастық;
- жаттықтырушылық мектептің тұрақты қалыптасуы;
- халықаралық спортшылардың жастар мотивациясына әсері.

Сонымен қатар зерттеу барысында өңірдегі спорттық мұраны сақтау мәселесі де анықталды. Көптеген архивтік материалдар толық жүйеленбеген. Кей спортшылар туралы мәліметтер әртүрлі дереккөздерде шашыраңқы сақталған. Бұл болашақта тарихи ақпараттың жоғалу қаупін арттырады.

Өңірлік спорт тарихын жүйелеу тек ғылыми мәселе емес. Ол жастар тәрбиесіне, патриоттық құндылықтардың қалыптасуына және өңірлік бірегейлікті нығайтуға ықпал етеді. Белгілі спортшылардың өмір жолы жасөспірімдер үшін мотивациялық үлгі қызметін атқарады.

Жүргізілген зерттеу Қостанай өңіріндегі спорттың қалыптасуы мен дамуы ұзақ тарихи және әлеуметтік үдерістердің нәтижесі екенін көрсетті. Өңір

спортының эволюциясына ұлттық дене мәдениеті, кеңестік спорт мектебі, өндірістік орталардың қалыптасуы және тәуелсіз Қазақстан кезеңіндегі мемлекеттік спорт саясаты ықпал етті.

Зерттеу барысында Қостанай өңіріндегі спорттық жүйенің тиімділігі бұқаралық спорт, балалар спорты және жоғары жетістіктер спорты арасындағы өзара байланысқа тәуелді екендігі анықталды. Сонымен қатар халықаралық деңгейдегі спортшылардың жетістіктері өңір спортының имиджін қалыптастырып қана қоймай, жастардың спортқа қызығушылығын арттыруда маңызды рөл атқаратыны дәлелденді.

Алайда қазіргі кезеңде инфрақұрылымдық теңсіздік, жаттықтырушы тапшылығы және спорттық мұраны жүйелеу мәселелері өңір спортының дамуын тежейтін факторлардың бірі болып отыр.

Қорытындылай келе, Қостанай өңіріндегі спорттың даму тәжірибесі өңірлік спорт жүйесінің тиімділігі әлеуметтік орта, мемлекеттік қолдау, инфрақұрылым және көпжылдық даярлық жүйесі арасындағы өзара байланысқа тәуелді екенін көрсетті. Сондықтан болашақта спорттық мұраны цифрландыру, ауыл спортының инфрақұрылымын дамыту және спорт резервін даярлау сапасын арттыру маңызды бағыттардың бірі болуы қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Тәнекеев М.Т. Қазақтың ұлттық спорт ойындары. – Алматы: Қазақстан, 1977. – 256 б.

2 Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. – Москва: Спорт, 2021. – 520 с.

3 Қазақстан Республикасында дене шынықтыру мен спортты дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы. – URL: <https://adilet.zan.kz>.

4 Никитушкин В.Г. Многолетняя подготовка юных спортсменов. – Москва: Спорт, 2019. – 240 с.

5 Железняк Ю.Д. Спортивные игры: теория и методика обучения. – Москва: Академия, 2017. – 400 с.

6 Қосымбеков Б.М. Спорт педагогикасы. – Алматы: Білім, 2018. – 312 б.

7 Қазақстан Республикасының «Дене шынықтыру және спорт туралы» Заңы. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1400000228>.

ҒТАМР 14.25.07

МЕКТЕП ГЕОГРАФИЯСЫН ОҚЫТУДА МОБИЛЬДІ ЖӘНЕ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМАЛАРДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ

А.Д. Аймаханова

Студент, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.

А.С. Сейтқан

Ғылыми жетекші, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.

Мақала мектеп географиясын оқытуда мобильді қосымшалар мен онлайн-платформалардың педагогикалық тиімділігін зерттеуге арналған. Зерттеу мақсаты – жалпы білім беретін мектептің 8-сынып оқушыларының қатысуымен жүргізілген педагогикалық эксперимент нәтижелері негізінде цифрлық оқыту құралдарының білім сапасына, танымдық белсенділікке және оқу мотивациясына ықпалын анықтау. Зерттеу Астана қаласындағы №38 мектеп-лицейінде жүргізілді: бақылау тобы (n=25) дәстүрлі оқыту форматында, ал эксперименттік топ (n=24) Quizizz, LearningApps, Wordwall, Canva, Kahoot платформаларын пайдалана отырып оқытылды. Диагностикалық тестілеу, сауалнама және бақылау әдістері қолданылды. Нәтижелер эксперименттік топта жоғары деңгейдегі оқушылар үлесінің 25%-дан 37,5%-ға өскенін, төменгі деңгейдегі үлестің 20,9%-ға азайғанын, мотивациялық белсенділік индексінің 14,6%-ға артқанын растады. Зерттеу мобильді және онлайн-платформаларды мектеп географиясының оқу мақсаттарымен үйлесімді кіріктіру оқушылардың пәнді меңгеру сапасын айтарлықтай жақсартатынын дәлелдейді.

Түйін сөздер: мобильді оқыту, онлайн-платформа, мектеп географиясы, педагогикалық тиімділік, цифрлық трансформация, білім сапасы, педагогикалық эксперимент.

Жаһандану мен цифрландырудың қарқынды дамуы білім беру жүйесіне сапалы жаңа талаптар қоюда. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) кеңінен таралуы оқытудың мазмұнын, әдістері мен ұйымдастыру формаларын түбегейлі өзгертті. Үрдіс географиялық пән үшін ерекше маңызды, себебі географиялық білімнің мәні кеңістіктік деректермен жұмыс істеуді, карта жасауды және табиғи-қоғамдық жүйелерді кешенді талдауды қажет етеді – осының барлығын цифрлық технологиялар жаңа сапалы деңгейде жүзеге асырады [1].

Қазақстан Республикасында 2017 жылы қабылданған «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы мектептерді жоғары жылдамдықты интернет желісімен, интерактивті тақталармен және планшеттермен жаппай жабдықтауды көздеді. Нәтижесінде 7 000-нан астам мектеп цифрлық инфрақұрылым базасы жасақталды. Алайда, инфрақұрылымдық жарақтандыру жеткіліксіз болып шығады: цифрлық құралдардың педагогикалық тиімділігі оларды оқыту мақсаттарымен үйлесімді пайдалану шартында ғана жоғары болатыны ғылыми зерттеулермен дәлелденген [2].

Халықаралық деңгейде Н. Crompton (2013) [3], D. Keegan, S.K. Kumar Basak et al. (2018) [4], D. Burke, К.Н. Gregory (2017) мобильді оқыту теориясының іргетасын қалады. Онлайн-платформалардың білім берудегі феноменін А. Smirnova (2019), А.К. Shelepaeva (2022), Н.Ю. Куликова (2020), М.В. Никитин (2018) зерттеді. Отандық ғылымда Н.Сәлімжанов, Д.Алиаскаров және әріптестері (2025) «Bilim All» мобильді қосымшасы мен веб-платформалардың Қалалар географиясын оқытудағы тиімділігін тәжірибелік тұрғыдан негіздеді [5]. Акpambetova К., Amanzholov А., Muksinov Е. (2025) географияны оқытуда АКТ қолданудың теориялық-әдістемелік негіздеріне [6] және Мамирова еңбектеріне жалпы шолу жасалды [7].

Қазақстан мектептерінің нақты жағдайында мобильді қосымшалар мен онлайн-платформаларды географияны оқытуға жүйелі түрде кіріктіргенде пайда болатын педагогикалық тиімділікті кешенді эксперименттік дәлелдеу мәселесі жеткілікті зерттелмеген. Осы ғылыми олқылық аталған зерттеудің өзектілігін айқындайды.

Зерттеудің мақсаты – мектеп географиясын оқытуда мобильді қосымшалар мен онлайн-платформалардың педагогикалық тиімділігін анықтау.

Зерттеу міндеттері: (1) мобильді оқыту мен онлайн-платформалардың теориялық-методологиялық негіздерін айқындау; (2) географияны оқытуда пайдаланылатын платформаларды жіктеп, олардың дидактикалық мүмкіндіктерін жүйелеу; (3) мобильді және онлайн-платформаларды кіріктіре отырып педагогикалық эксперимент жүргізу; (4) эксперимент нәтижелерін статистикалық талдап, практикалық ұсынымдар тұжырымдау.

Материалдар мен әдістер.

Зерттеудің теориялық-методологиялық негіздері конструктивизм (Ж. Пиаже, Л.С. Выготский), коннективизм (J.G.S. Goldie, 2016) және мобильді оқытудың педагогикалық теориясы (Н. Crompton, 2013; D. Keegan) тұжырымдамаларына сүйенеді. Технологиялық-педагогикалық интеграция үлгісі ретінде ТРАСК және SAMR модельдері (Н. Vancova, 2025) қолданылды. Географиялық пәнге тән цифрлық оқыту тәсілдерін негіздеуде Panjaitan (2023), Bondarenko (2025) еңбектері пайдаланылды.

Мобильді қосымшалар мен онлайн-платформалар оқушыларға қашықтықтан, икемді форматта білім алуға мүмкіндік бере отырып, өзара функционалдық, технологиялық және педагогикалық ерекшеліктерімен айтарлықтай өзгешеленеді.

Төменде 1-кестеде осы екі типтегі цифрлық ресурстардың жан-жақты салыстырмалы талдауы ұсынылады.

Кесте 1. Мобильді қосымшалар мен онлайн платформалардың салыстырмалы сипаттамасы.

Салыстырмалы талдау параметрлері	Онлайн платформалар (WEB)	Мобильді қосымшалар (Apps)
Қолжетімділік	Интернет браузері арқылы кез келген құрылғыдан (компьютер, планшет, смартфон) орнатусыз	Мобильді құрылғының операциялық жүйесіне (iOS, Android) арнайы орнатылуы қажет
Интернетке тәуелділік	Көбінесе тұрақты байланыс қажет	Жартылай офлайн режимде жұмыс істеуге қабілетті
Құрылғы мүмкіндіктерін пайдалану	Шектеулі (Компьютерде веб-камера арқылы шектеулі)	GPS, камера, микрофон, AR/VR технологияларын толық көлемде пайдалана алу
Контент көлемі	Ауқымды, көлемді мультимедиялық контентті қамтиды (бейнелекциялар, кітапханалар, курс пакеттері)	Шағын, жеңіл форматтағы контентке басымдық береді (микрооқыту, қысқа бейнелер, тесттер)
Жұмыс жасау экран көлемі	Үлкен экран (детальды карталарды көрсетуге икемді)	Шағын экран (жедел басқаруға арналған)
Интерактивтілік	Форумдар, чаттар, вебинарлар, виртуалды сыныптар арқылы синхронды және асинхронды өзара әрекеттесу	Нақты уақыттағы хабарландырулар, интерактивті жаттығулар, ойын элементтері
Мазмұн түрі	Көпшілік жағдайда бейнематериалдар, презентациялар, оқулықтар, ғылыми мақалалар	Интерактивті жаттығулар, ойын элементтері, инфографика, қысқа бейнероликтер
<i>Ескертпе – [11,12] дереккөздер негізінде автормен құрастырылған.</i>		

Педагогикалық эксперимент Астана қаласы білім басқармасының «Әлімхан Ермеков атындағы №38 мектеп-лицейі» базасында 2025–2026 оқу жылында жүргізілді. Экспериментке 8-сыныптың екі параллель тобы қатысты: бақылау тобы (n=25) – дәстүрлі оқыту, эксперименттік топ (n=24) – мобильді және онлайн-платформаларды пайдаланып оқыту. Топтардың бастапқы білім деңгейі шамамен тең болды: бақылау тобының орташа балы – 3,76; эксперименттік топтың орташа балы – 3,83.

Эксперименттік топта қолданылған платформалар оқу мақсаттарына сәйкес таңдалды: интерактивті тестілеу мен бағалау үшін – Quizizz, Kahoot!, WayGround; тапсырма жасауға – LearningApps, Wordwall, Educaplay; визуализация мен презентация жасауға – Canva; Google Forms Онлайн сауалнамалар мен тестілер құрастыруда қолданылса, Google Sheets мобильді нұсқасымен географиялық деректерді жинақтау, диаграммалар құру, статистикалық деректермен жұмысқа – Worldometer, Population Pyramid.net порталы. Сабақтар «Халық географиясы» бөлімі (8-сынып) аясында өткізілді.

Эксперимент жүргізбес бұрын, 8-сынып география сабақтарында оқу мақсаттарына сәйкес мобильді және онлайн-платформаларды қолдану мақсатында төмендегідей жоспар ұсынылды (2-кесте).

Кесте 2. География сабақтарында 8-сынып оқушыларына арналған мобильді және онлайн-платформаларды қолдану жоспары.

Сабақ тақырыбы	Оқу мақсаты	Мобильді қосымшалар мен онлайн платформалар	Қолданылуы
Халық санағы	8.4.1.1 Халық санын анықтау әдістерін түсіндіреді	Youtube мобильді қосымшасы мен LearningApps онлайн платформасы	Youtube мобильді қосымшасы арқылы бейне материал көріп, LearningApps онлайн платформасы мен тақырыпты бекіту
Ұдайы өсудің түрлері	8.4.1.2 Дүниежүзі елдерін халықтың ұдайы өсу түрі бойынша жіктейді	Canva мобильді қосымшасы мен Padlet онлайн платформасы	Canva мобильді қосымшасы арқылы тақырып бойынша тапсырма біріліп, Padlet онлайн платформасында ортақ интерактивті тақтада орындайды.
Демографиялық көрсеткіштер мен демографиялық жағдайлар	8.4.1.3 Елдердің демографиялық жағдайын талдап, негізгі демографиялық көрсеткіштерді есептейді	PopulationPyramid.net онлайн платформасы, Google Sheets платформасы	PopulationPyramid.net онлайн платформасы арқылы демографиялық пирамидаларға зерттеу жасалынады. Google Sheets платформасы арқылы Германия мен Қазақстан жағдайын диаграмма салады.
Демографиялық проблемалар	8.4.1.4 Дүниежүзі елдерін демографиялық проблемалары бойынша жіктейді	Kahoot онлайн платформасы	Оқу материалының игерілуі үшін Kahoot онлайн платформасы арқылы сабақта арнайы викторина өткізу.
Демографиялық саясат	8.4.1.5.Демографиялық саясат ұғымын түсіндіріп, елдерге тән модель ұсынады	Canva платформасы/ қосымшасы	Тақырыпты барынша талдау үшін оқушылар топқа бөлініп, Canva платформасы арқылы өздеріне берілген елдердің демографиялық саясатын талдайды.
Табиғи ресурстарды экономикалық және экологиялық тұрғыдан бағалау	8.5.1.1 Табиғат ресурстарына экономикалық және экологиялық бағалау жүргізу.	Youtube, Canva қосымшасы Wordwall және Quizlet платформасы	Youtube қосымшасы арқылы табиғат ресурстар бойынша бейне материалдар көріп, Wordwall және Quizlet платформасы арқылы тақырыпты бекіту.
Дүниежүзі аймақтарының табиғи-	8.5.1.2 Аймақтардың табиғи-ресурстық	Padlet, Educaplay және Gemini онлайн	Padlet топтық жұмыс жасалынып, Educaplay платформасы интерактивті

ресурстық потенциалы	әлеуетін бағалайды	платформалары	картамен жұмыс жасайды. Gemini онлайн платформаларысы мен жасалған тапсырманы орындайды.
----------------------	--------------------	---------------	--

Зерттеу деректерін жинауда үш тәсіл қолданылды: (1) диагностикалық тестілеу – экспериментке дейін және кейін; (2) рефлексиялық сауалнама – цифрлық сауаттылық, мотивация және пәнге қызығушылықты өлшейтін 15 сұрақтан тұратын аспап; (3) бақылау – оқушылардың сабаққа белсенділігін бағалау. Білім деңгейлері «жоғары», «орта» және «төменгі» деп жіктелді; орташа балды есептеу үшін деңгейлерге сандық мән берілді: жоғары – 5 балл, орта – 4 балл, төменгі – 3 балл. Деректерді өңдеуде сипаттамалық статистика (орташа мән, пайыздық динамика) қолданылды.

Нәтижелер.

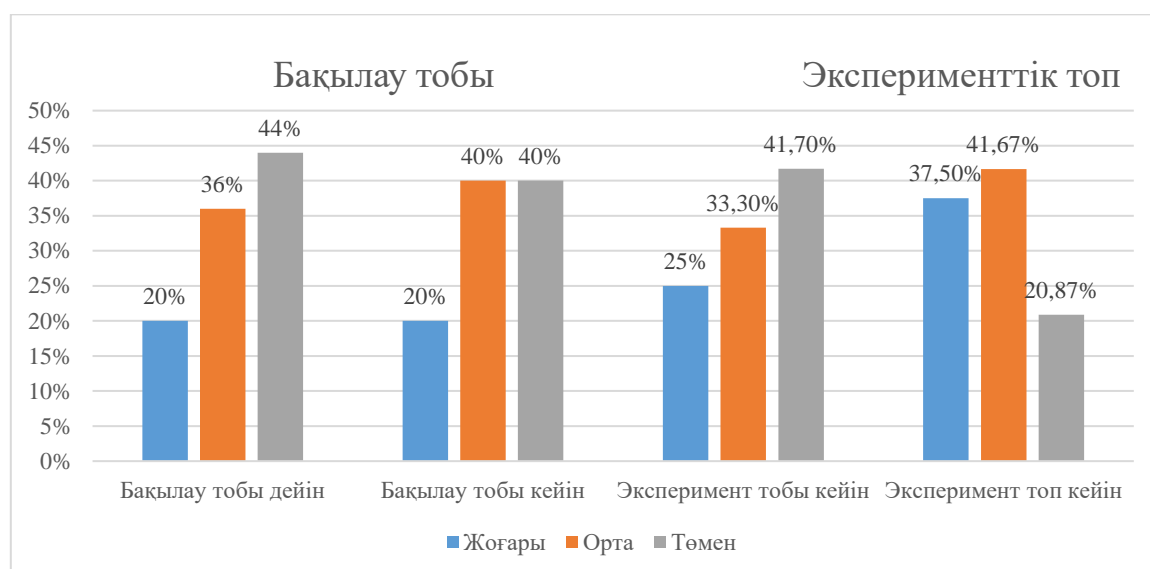
Диагностикалық тестілеу нәтижелері бойынша эксперимент топтарының эксперименттен кейінгі білім деңгейлерінің салыстырмалы жиынтығы 3-кестеде берілген.

Кесте 3. Тестілеу нәтижелерінің салыстырмалы талдауы.

Білім деңгейі	Бақылау тобы (n=25) Дейін	Бақылау тобы (n=25) Кейін	Δ%	Эксперим. тобы (n=24) Дейін	Эксперим. тобы (n=24) Кейін	Δ%
Жоғары	20%	20%	0%	25%	37,5%	+12,5%
Орта	36%	40%	+4%	33,3%	41,7%	+8,4%
Төменгі	44%	40%	-4%	41,7%	20,8%	-20,9%
Орташа балл	3,76	3,80	+0,04	3,83	4,17	+0,34

Ескертпе: кесте автормен жасалған.

Тестілеу деректері эксперименттік топтың орташа балы 0,34 ұпайға (8,9%) өскенін, ал бақылау тобында бұл өзгеріс тек 0,04 ұпайды (1%) құрағанын айғақтайды. Атап айтарлық нәтиже – эксперименттік топта төменгі деңгейдегі оқушылар үлесінің 41,7%-дан 20,8%-ға дейін (-20,9%) азаюы: бұл цифрлық оқыту құралдарының дифференциациялық педагогикалық потенциалының айқын дәлелі (1-сурет).



Сурет 1. Бақылау тобы мен эксперименттік топтың қорытынды тестілеу дейінгі және кейінгі көрсеткіштері.
Ескертпе – автормен құрастырылған.

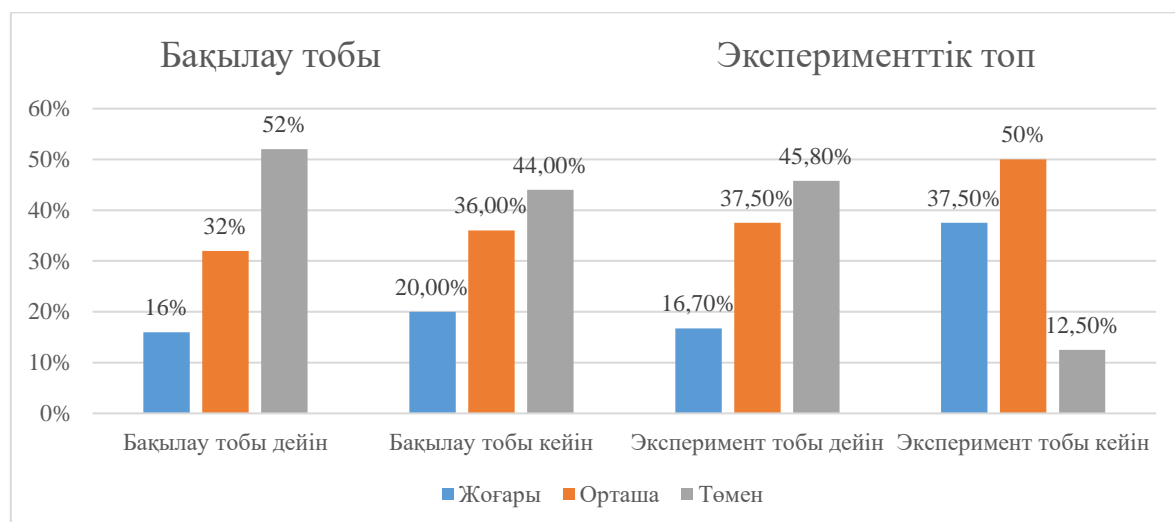
Сауалнама нәтижелері (4-кесте) мотивациялық компоненттегі өзгерістерді дәл бейнелейді.

Кесте 4. Сауалнама нәтижелерінің салыстырмалы талдауы (мотивация, цифрлық сауаттылық).

Деңгей	БТ Дейін	БТ Кейін	Δ%	ЭТ Дейін	ЭТ Кейін	Δ%
Жоғары	16%	20%	+4%	16,7%	37,5%	+20,8%
Орта	32%	36%	+4%	37,5%	50%	+12,5%
Төменгі	52%	44%	-8%	45,8%	12,5%	-33,3%
Орташа балл	3,64	3,76	+0,12	3,71	4,25	+0,54

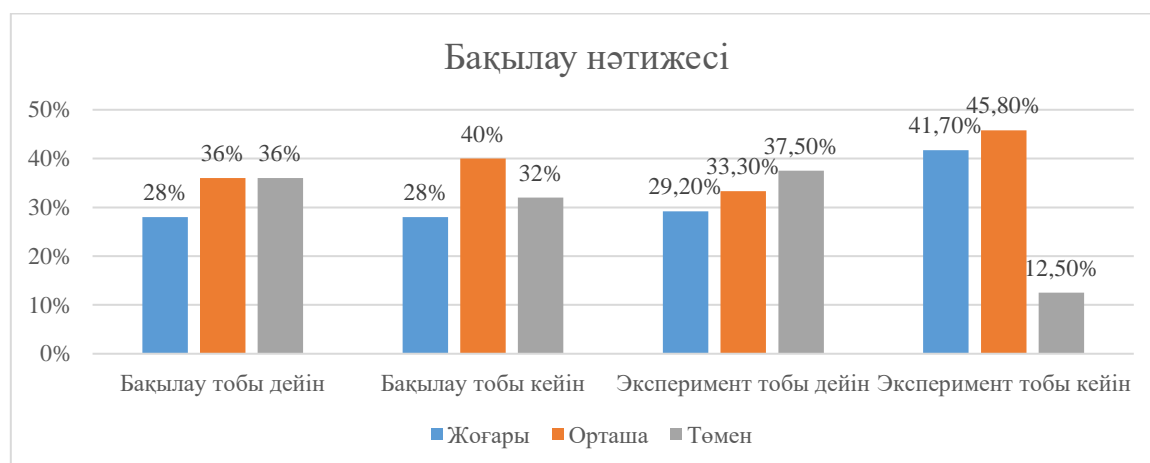
Ескертпе: БТ – бақылау тобы; ЭТ – эксперименттік топ; кесте автормен жасалған.

Сауалнама деректері эксперименттік топтың мотивациялық өсімін 14,6%-мен (орташа балл: 3,71-ден 4,25-ке) дәлелдейді, ал бақылау тобындағы динамика барынша төмен – 3,3% (3,64-тен 3,76-ға). Эксперименттік топта жоғары деңгейдегі оқушылар үлесі 16,7%-дан 37,5%-ға ($\Delta = +20,8\%$) ұлғайды, ал төменгі деңгейдегілер 45,8%-дан 12,5%-ға ($\Delta = -33,3\%$) азайды. Бұл нәтиже цифрлық платформалардың оқушылардың пәнге деген ішкі мотивациясына, цифрлық сауаттылықтарының өсуіне оң ықпалын айқын бейнелейді (2-сурет).



Сурет 2. Бақылау тобы мен эксперименттік топтың қорытынды сауалнамасы бойынша дейінгі және кейінгі көрсеткіштері.
Ескертпе – автормен құрастырылған.

Бақылау нәтижелері де ұқсас заңдылықты растайды: эксперименттік топтың белсенділік индексі 9,4%-ға өсті (орташа балл: 3,92-ден 4,29-ға), бақылау тобында – тек 1,0%-ға (3,92-ден 3,96-ға). Жоғары белсенділік деңгейі 29,2%-дан 41,7%-ға ($\Delta = +12,5\%$) өсіп, төменгі деңгейдегі оқушылар саны 37,5%-дан 12,5%-ға ($\Delta = -25,0\%$) қысқарды. Бақылаудың экспериментке дейінгі және кейінгі нәтижелері төмендегі төмендегі 3– суретте берілген.



Сурет 3. Бақылау тобы мен эксперименттік топтың бақылау бойынша дейінгі және кейінгі көрсеткіштері.
Ескертпе – автормен құрастырылған.

Талдау және талқылау.

Алынған эксперименттік деректер Н. Crompton (2013) пен S.K. Kumar Basak et al. (2018) негіздеген мобильді оқытудың жеке білім траекториясын жекелендіру қағидасымен толық үйлеседі: платформалар оқушыларға өздерінің деңгейі мен қарқынына сай интерактивті тапсырмалар орындауға, кері

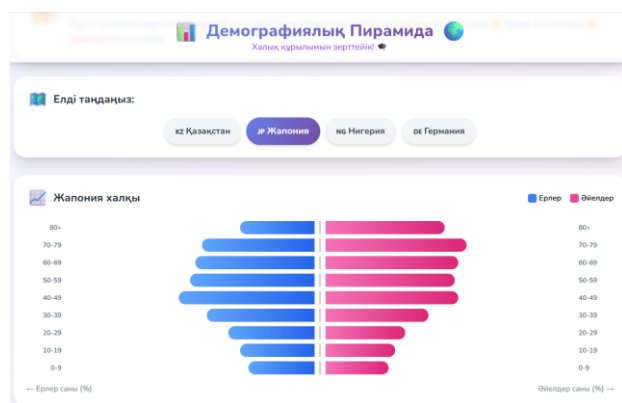
байланыс алуға мүмкіндік берді. Бұл, конструктивизм тұрғысынан, «білімді өзіндік іс-әрекет арқылы жасау» принципін іске асыруды білдіреді [3, 4].

Геймификациялық компоненті бар платформалар (Kahoot, WayGround, Quizizz) оқушылардың бәсекелестік ынтасын оятып, сабаққа деген қатысуды арттырды. Н. Сәлімжанов және т.б. (2025) Bilim All мен веб-платформаларды «Қалалар географиясы» курсына кіріктіру кезінде байқаған ұқсас оң динамика осы зерттеудің нәтижелерімен үндеседі [5, 6].

Canva платформасының рөлі визуализация мен шығармашылық тапсырмаларда ерекше орын алды: оқушылар аналитикалық кестелер, инфографикалар, демографиялық постерлер жасай отырып, тақырыпты тереңірек меңгерді. Бұл SAMR моделінің «трансформация» деңгейіне – технологияның тапсырманы мүлдем жаңа форматта орындауға мүмкіндік беруіне сәйкес келеді [8].

Google Earth, Seterra сияқты картографиялық платформалар кеңістіктік ойлауды дамытуда маңызды рөл атқарды. Maxwell (2022) атап өткендей, географиялық білімнің мәні «кеңістіктік заңдылықтарды табиғи ортада аналитикалық оқу» болғандықтан, визуалды-интерактивті карталар осы мақсатты дәстүрлі суретті картамен салыстырғанда анағұрлым тиімді жүзеге асырады [9].

Эксперимент барысында жаңа тақырыпты қайталау және сергіту сәті ретінде Canva қосымшасы арқылы арнайы жасалған сайт арқылы оқушылар сабақты қорытындылады. Платформада оқушылар бірнеше елдің демографиялық пирамида кескіні мен қызықты фактілермен танысқан болатын(4-сурет).



Сурет 4. Арнайы жасалған платформамен жұмыс.
Ескертпе – дереккөз: Автор Canva қосымшасы арқылы дайындалған платформасының кескіні.

Ұйымдастырылған тапсырмалар арқылы оқушылар демографиялық көрсеткіштерді есептеу, статистикалық деректерді талдау және салыстырмалы түрде бағалау дағдыларын қалыптастырды.

Қорытынды.

Жүргізілген кешенді эксперименттік зерттеу мектеп географиясын оқытуда мобильді қосымшалар мен онлайн-платформаларды оқу

мақсаттарымен үйлесімді кіріктіру айтарлықтай педагогикалық тиімділік беретінін статистикалық дәрежеде растады.

Эксперименттік топта:

1. тестілеу бойынша орташа балл 8,9%-ға (0,34 ұпай) өсті;
2. мотивациялық белсенділік индексі 14,6%-ға (0,54 ұпай) артты;
3. төменгі деңгейдегі оқушылар үлесі тестілеуде 20,9%-ға, сауалнамада 33,3%-ға, бақылауда 25,0%-ға азайды;
4. оқушылардың сабаққа белсенді қатысуы 9,4%-ға өсті.

Зерттеу нәтижелері конструктивизм мен коннективизм теорияларының мектеп географиясы контекстіндегі практикалық жарамдылығын растайды. Платформаларды оқу мақсатына сай таңдау, геймификациялық элементтерді қолдану, картографиялық дидактиканы цифрлық форматта жүзеге асыру және оқуды дербестендіру – тиімді цифрлық оқытудың негізгі педагогикалық шарттары ретінде анықталды.

Болашақ зерттеулер үшін жасанды интеллект негізіндегі платформалардың географияны оқытудағы тиімділігін зерделеу, ұлттық оқу бағдарламасына толық сәйкес келетін арнайы мобильді қосымша (мысалы «Tanuland» секілді) жасау және оны тәжірибелік валидациялаудан өткізу перспективалы бағыт.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Boeskens L., Meyer K. Policies for the digital transformation of school education: Evidence from the Policy Survey on School Education in the Digital Age // OECD Education Working Papers. – 2025. – № 328. – P. 1–98.

2 «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы» ҚР Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827>.

3 Crompton H. A historical overview of m-learning: Toward learner-centered education // Handbook of mobile learning. – Routledge, 2013. – P. 3–14.

4 Kumar Basak S., Wotto M., Bélanger P. E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis // E-learning and Digital Media. – 2018. – Vol. 15. – № 4. – P. 191–216.

5 Сәлімжанов Н.О., Алиаскаров Д.Т., Калкашев С.Г., Сомунчу М. Effective use of the bilim all mobile application and web platforms in teaching urban geography. – DOI: https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_404.

6 Акранбетова К., Amanzholov A., Muksinov E. Географияны оқытудағы АКТ қолданудың теориялық және әдістемелік негіздеріне жалпы шолу // Geography and Sustainable Development. – 2025. – Т. 1. – № 1. – Б. 34–42.

7 Мамирова К.Н. Цифровые технологии в географическом образовании // Вестник ЗКУ. – 2025. – Т. 97. – № 1. – С. 380.

8 Vancova H. Technology Use in English Language Teaching: Insights from TPACK, SAMR, and TAM Frameworks // Computer-Assisted Language Learning Electronic Journal. – 2025. – Vol. 26. – № 6. – P. 124–145.

9 Mpolya J. A. Teachers' Competence in Integrating Technology in Teaching Geography Subject //International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS). – 2025. – Т. 9. – №. 1

10 Goldie J.G.S. Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age? // Medical teacher. – 2016. – Vol. 38. – № 10. – P. 1064–1069.

11 Burke D., Gregory K.H. The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review // Computers & Education. – 2017. – Vol. 110. – P. 51–63.

12 Panjaitan B.R., Ningrum E., Waluya B. Digital learning tools in geography education: A systematic literature review // The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences. – 2023. – Vol. 33. – P. 135–143.

ҒТАМР 14.25.09

МЕКТЕП КУРСЫНДА ТРИГОНОМЕТРИЯНЫ ӨМІРМЕН БАЙЛАНЫСТЫРА ОҚЫТУ: ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ НӘТИЖЕЛЕР

Э.П. Ойсылова

*Докторант, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық
университеті, Шымкент қ.*

Г.О. Жетпісбаева

*П.ғ.к., Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті,
Шымкент қ.*

Бұл мақалада мектеп курсында тригонометрияны оқытудың тиімділігін арттыру мақсатында оны өмірлік жағдаяттармен байланыстыра оқыту мәселесі қарастырылады. Зерттеу жұмысының мақсаты – тригонометриялық ұғымдарды практикалық мазмұн арқылы меңгерудің оқушылардың танымдық белсенділігі мен функционалдық сауаттылығына әсерін анықтау. Зерттеу барысында тәжірибелік-эксперименттік әдіс қолданылып, 10-сынып оқушылары арасында сабақтар жүргізілді. Нәтижесінде өмірмен байланысқан тапсырмаларды жүйелі қолдану оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, теориялық білімді терең түсінуіне ықпал ететіні дәлелденді.

Түйін сөздер: тригонометрия, функционалдық сауаттылық, контекстік оқыту, математикалық модельдеу, пәнаралық байланыс, цифрлық технологиялар.

Қазіргі білім беру парадигмасы білім алушылардың тек декларативті (теориялық) білімді меңгеруімен шектелмей, оны әртүрлі контекстік және өмірлік жағдаяттарда тиімді қолдана алу құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған. Мұндай бағдар оқыту процесінің нәтижелілігін функционалдық сауаттылық тұрғысынан бағалауды талап етеді, яғни білім алушының алған білімін практикалық міндеттерді шешуде қолдану қабілеті негізгі индикатор ретінде қарастырылады.

Тригонометрия математиканың жоғары деңгейдегі қолданбалы әлеуетке ие салаларының бірі болып табылады, себебі ол физика, инженерия, астрономия, архитектура және басқа да жаратылыстану-техникалық бағыттарда кеңінен қолданыс табады. Дегенмен, жалпы білім беру мектептерінің тәжірибесінде тригонометрияны оқыту үдерісі көбінесе формулалар мен

алгоритмдерді механикалық түрде меңгеруге бағдарланған, бұл оның мазмұнын шамадан тыс абстракциялап, практикалық мәнін көмескілендіреді. Нәтижесінде, білім алушыларда пәннің қолданбалы сипаты туралы тұтас түсінік қалыптаспай, олардың оқу мотивациясы мен танымдық қызығушылығының төмендеуіне алып келеді.

Қазіргі педагогикалық зерттеулерде контекстік оқыту (*contextual teaching and learning*) білім алушылардың танымдық белсенділігін арттырудың және білімнің беріктігін қамтамасыз етудің тиімді тәсілдерінің бірі ретінде қарастырылады. Бұл бағыттың теориялық негізін қалаушылардың бірі Е.В. Johnson білімді меңгеру үдерісі оқушының жеке тәжірибесімен, әлеуметтік ортасымен және нақты өмірлік жағдаяттармен тығыз байланыста жүзеге асқанда ғана нәтижелі болатынын атап көрсетеді. Ғалымның пікірінше, білім мазмұнын контекстендіру оқушылардың мағыналық түсіну деңгейін арттырып, алынған білімді трансферлеу қабілетін дамытады [1].

Математиканы оқытудағы контекстік тәсілдің дамуына елеулі үлес қосқан бағыттардың бірі – Н. Freudenthal негізін қалаған реалистік математикалық білім беру (*Realistic Mathematics Education, RME*) тұжырымдамасы. Бұл теорияға сәйкес, математика оқушыларға дайын күйінде берілетін абстрактілі жүйе емес, керісінше, олар тарапынан «қайта ашылатын» (*reinvention*) білім ретінде қарастырылуы тиіс. Freudenthal математиканы оқыту нақты өмірлік жағдайлардан басталып, біртіндеп абстракцияға көшуі қажет екенін негіздейді [2]. Бұл тәсіл оқушылардың математикалық ұғымдарды терең түсінуіне және оларды әртүрлі жағдаяттарда қолдана алуына мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, математикалық модельдеу теориясы аясында W. Blum және M. Niss оқушылардың шынайы өмірлік мәселелерді математикалық формаға көшіру, модель құру, оны талдау және нәтижелерді интерпретациялау қабілеттерін дамыту қажеттігін ерекше атап өтеді. Зерттеушілердің пікірінше, модельдеу – математикалық білімнің қолданбалы сипатын ашатын негізгі құралдардың бірі және ол оқушылардың жоғары деңгейдегі когнитивтік дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді [3].

Халықаралық білім беру зерттеулері, атап айтқанда, OECD ұйымының PISA бағдарламасы нәтижелері де мектеп математикасының басты мақсаты ретінде функционалдық сауаттылықты қалыптастыруды айқындайды. PISA зерттеулерінде математикалық сауаттылық «жеке тұлғаның математиканы әртүрлі өмірлік жағдайларда қолдана алу қабілеті» ретінде анықталады. Бұл анықтама білім алушылардың тек формалды білімді меңгеруін емес, оны практикалық міндеттерді шешуде тиімді пайдалануын талап етеді [4].

Қазақстандық педагогика ғылымында да оқытудың практикалық және тұлғаға бағдарланған сипатын күшейту мәселесі өзекті болып табылады. Ж. А. Қараев деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы арқылы білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, олардың танымдық белсенділігін арттыруға болатынын дәлелдейді. Ал А. Жүсіпбекова математиканы оқыту әдістемесінде білімнің қолданбалы бағытын күшейту оқушылардың пәнді саналы меңгеруінің маңызды шарты екенін атап көрсетеді [5; 6].

Отандық және шетелдік ғылыми зерттеулерді кешенді талдау тригонометрияны, сондай-ақ жалпы математиканы оқыту үдерісінде контекстік, модельдік және практикалық бағыттарды өзара кіріктіре қолдану білім беру нәтижелілігін арттырудың маңызды дидактикалық шарты болып табылатынын дәлелдейді. Атап айтқанда, контекстік тәсіл оқу материалының мазмұнын өмірлік жағдаяттармен байланыстыру арқылы білім алушылардың мағыналық түсінуін тереңдетіп, оқу мотивациясын арттыруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде білімнің формальды меңгерілуінен функционалдық деңгейде қолданылуына көшуін қамтамасыз етеді.

Ал модельдік тәсіл математикалық ұғымдарды нақты процестер мен құбылыстарды сипаттайтын құрал ретінде қарастыруға негізделеді. Мұнда білім алушылар шынайы өмірлік мәселелерді математикалық тілге көшіру, модель құру, оны талдау және алынған нәтижелерді интерпретациялау сияқты жоғары деңгейлі танымдық әрекеттерді жүзеге асырады. Нәтижесінде олардың аналитикалық ойлауы, зерттеушілік дағдылары және проблемаларды шешу құзыреттілігі қалыптасады.

Практикалық бағыт болса, алынған білімді нақты әрекетте қолдануға бағдарланып, оқу үдерісін іс-әрекеттік сипатқа ие етеді. Бұл бағыт аясында қолданылатын тапсырмалар (өлшеу, есептеу, эксперимент, жобалау) оқушылардың тригонометриялық білімді күнделікті өмірде пайдалану тәжірибесін қалыптастырады.

Аталған үш бағыттың интеграциясы синергетикалық әсер беріп, яғни әрқайсысының жеке ықпалынан гөрі жоғары нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Соның нәтижесінде білім алушылардың тек пәндік білім деңгейі ғана емес, сонымен қатар олардың функционалдық сауаттылығы, математикалық модельдеу мәдениеті және өмірлік мәселелерді шешу қабілеті жүйелі түрде дамиды.

Зерттеу жұмысының мақсаты – тригонометрияны өмірлік жағдаяттармен байланыстыра оқытудың оқушылардың білім сапасына, танымдық белсенділігіне және функционалдық сауаттылығына ықпалын эмпирикалық тұрғыда анықтау. Аталған мақсатқа жету үшін оқыту үдерісінде дәстүрлі және контекстік тәсілдердің тиімділігі салыстырмалы талдау негізінде қарастырылды.

Зерттеу міндеттері кешені келесідей бағыттарды қамтыды: біріншіден, тригонометрияны оқытудың дәстүрлі (репродуктивті) және контекстік (қолданбалы-бағдарланған) тәсілдерінің дидактикалық ерекшеліктерін салыстыру; екіншіден, оқушылардың оқу әрекетін белсендіруге бағытталған практикалық және өмірлік мазмұндағы тапсырмалар жүйесін әзірлеу және оны оқу үдерісіне енгізу; үшіншіден, енгізілген әдістеменің тиімділігін анықтау мақсатында оқушылардың оқу жетістіктерін, пәнге деген қызығушылығын және практикалық дағдыларын кешенді талдау.

Зерттеу барысында аралас әдіснама (mixed-methods) қолданылды, ол сапалық және сандық деректерді үйлестіре талдауға мүмкіндік берді. Негізгі зерттеу әдістері ретінде педагогикалық эксперимент, жүйелі бақылау,

салыстырмалы талдау, сауалнама жүргізу және алынған сандық деректерді статистикалық өңдеу әдістері пайдаланылды. Педагогикалық эксперимент оқыту үдерісіне арнайы әзірленген контекстік тапсырмалар жүйесін енгізу арқылы жүзеге асырылды, ал бақылау және салыстыру әдістері эксперименттік және бақылау топтарының оқу нәтижелерін айқындауға бағытталды. Сауалнама әдісі оқушылардың пәнге деген қатынасын, мотивациялық деңгейін және оқу тәжірибесін анықтауға мүмкіндік берді.

Зерттеу базасы ретінде жалпы білім беретін мектептің 10-сынып оқушылары ($N = 48$) алынды. Зерттеу дизайнына сәйкес іріктеме екі топқа бөлінді: эксперименттік топ ($n = 24$) және бақылау тобы ($n = 24$). Топтарды іріктеу барысында олардың бастапқы дайындық деңгейінің шамалас болуы ескерілді, бұл эксперимент нәтижелерінің валидтілігін қамтамасыз етуге бағытталды.

Педагогикалық эксперимент 8 апта көлемінде жүргізілді және оқу үдерісіне интервенция енгізу арқылы ұйымдастырылды. Бақылау тобында оқыту дәстүрлі әдістер негізінде жүзеге асырылды, яғни тригонометриялық материалды меңгеру формулаларды түсіндіру, типтік есептерді шығару және жаттығулар орындау арқылы жүргізілді. Бұл тәсіл негізінен репродуктивті сипатқа ие болды және оқушылардың алгоритмдік әрекеттерін дамытуға бағытталды.

Эксперименттік топта оқыту үдерісі контекстік және әрекетке бағытталған тәсілдер негізінде ұйымдастырылды. Атап айтқанда, сабақтарда өмірлік жағдаяттарға негізделген есептер жүйелі түрде қолданылып, оқушылардың теориялық білімді нақты практикалық жағдайларда қолдануына мүмкіндік жасалды. Сонымен қатар жобалық оқыту элементтері енгізіліп, оқушылар шағын зерттеу жұмыстарын орындады. Цифрлық технологияларды пайдалану мақсатында GeoGebra бағдарламасы қолданылып, тригонометриялық функциялардың графиктерін визуализациялау және динамикалық модельдеу жүзеге асырылды. Бұдан бөлек, пәнаралық интеграция қамтамасыз етіліп, тригонометриялық ұғымдар физика, география және информатика пәндерімен байланыста қарастырылды.

Эксперимент барысында қолданылған тапсырмалардың бірі ретінде оқушыларға мектеп ауласындағы ағаштың биіктігін анықтау ұсынылды. Бұл тапсырмада олар көлеңкенің ұзындығын өлшеп, күн сәулесінің түсу бұрышын ескере отырып, тригонометриялық қатынастарды пайдалану арқылы нақты есептеу жүргізді. Мұндай тапсырмалар оқушылардың математикалық модельдеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталды.

Жүргізілген педагогикалық эксперимент нәтижелері эксперименттік және бақылау топтары арасында айтарлықтай айырмашылықтардың бар екенін көрсетті. Сандық талдау нәтижелері бойынша эксперименттік топтағы оқушылардың орташа үлгерім көрсеткіші 82%-ды құрап, бақылау тобымен (68%) салыстырғанда едәуір жоғары болғаны анықталды. Бұл контекстік тәсілдің оқу жетістіктеріне оң әсер ететінін дәлелдейді.

Сонымен қатар, пәнге деген қызығушылық деңгейі эксперименттік топта 85%-ға жетіп, бақылау тобындағы 55%-дық көрсеткіштен айтарлықтай жоғары болды. Бұл көрсеткіш оқыту мазмұнын өмірмен байланыстырудың мотивациялық компонентке тікелей әсер ететінін көрсетеді. Практикалық есептерді орындау сапасы да эксперименттік топта жоғары нәтиже көрсетіп (88%), бақылау тобына (60%) қарағанда айқын басымдыққа ие болды.

Сауалнама нәтижелері де алынған деректерді растады. Атап айтқанда, оқушылардың 83%-ы тригонометриялық білімнің өмірлік маңызын түсінетінін көрсетсе, 78%-ы практикалық бағыттағы тапсырмалар арқылы оқу материалының мазмұнын тереңірек меңгергенін атап өтті. Бұл деректер контекстік оқытудың оқушылардың танымдық және қолданбалы дағдыларын дамытудағы тиімділігін эмпирикалық тұрғыда дәлелдейді.

Жалпы алынған нәтижелер тригонометрияны оқытуда өмірлік мазмұнды, модельдеуді және практикалық әрекетті интеграциялау білім сапасын арттырудың маңызды факторы болып табылатынын көрсетеді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері тригонометрияны оқытуда контекстік тәсілді қолданудың жоғары дидактикалық тиімділігін эмпирикалық тұрғыда дәлелдейді. Атап айтқанда, өмірлік жағдаяттарға негізделген тапсырмалар жүйелі түрде енгізілген жағдайда оқушылардың оқу мотивациясының айтарлықтай артатыны байқалды. Бұл құбылыс оқыту мазмұнының тұлғалық мәнге ие болуымен және білім алушылардың оқу әрекетіне ішкі уәждің қалыптасуымен түсіндіріледі [7].

Сонымен қатар, контекстік оқыту абстрактілі тригонометриялық ұғымдарды нақты мазмұн арқылы интерпретациялауға мүмкіндік беріп, олардың когнитивтік игерілуін жеңілдетеді. Бұл өз кезегінде білім алушылардың ұғымдық түсініктерін тереңдетіп, формальды білімнен саналы меңгеруге көшуін қамтамасыз етеді [8]. Зерттеу барысында алынған деректер оқушылардың тек алгоритмдік әрекеттерді орындаумен шектелмей, математикалық мазмұнды түсіну және оны жаңа жағдаяттарға трансферлеу қабілетінің артқанын көрсетті.

Математикалық модельдеу элементтерін қолдану оқушылардың жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын (талдау, синтез, интерпретация) дамытуға ықпал ететіні анықталды. Білім алушылар нақты өмірлік мәселелерді математикалық тілде сипаттау, модель құру және алынған нәтижелерді түсіндіру арқылы зерттеушілік сипаттағы әрекеттерге тартылды. Бұл нәтиже математикалық модельдеудің білім алушылардың функционалдық құзыреттіліктерін қалыптастырудағы рөлі туралы ғылыми тұжырымдармен үйлеседі [9].

Алынған нәтижелер халықаралық зерттеулермен де сәйкес келеді. Атап айтқанда, Blum және Niss еңбектерінде көрсетілгендей, математикалық модельдеу оқушылардың білімді қолдану қабілетін дамытудың негізгі құралы болып табылады, ал PISA зерттеулері (OECD) математикалық сауаттылықтың негізгі көрсеткіші ретінде білімді өмірлік жағдаяттарда қолдана алуды қарастырады [9; 10].

Сонымен қатар, зерттеу барысында цифрлық құралдарды, әсіресе динамикалық модельдеу бағдарламаларын қолдану тригонометриялық ұғымдарды визуализациялауды күшейтіп, күрделі функциялар мен тәуелділіктерді түсінуді айтарлықтай жеңілдететіні анықталды [7]. Визуалды қолдау оқушылардың қабылдауын нақтылап, абстракция деңгейін төмендетуге ықпал етті.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер контекстік, модельдік және цифрлық тәсілдерді интеграциялау оқыту үдерісінің сапасын арттыруға кешенді түрде әсер ететінін көрсетеді.

Қорытынды.

Жүргізілген зерттеу тригонометрияны өмірлік мазмұнмен байланыстыра оқытудың білім беру үдерісінің тиімділігін арттырудағы маңызды рөлін теориялық және эмпирикалық тұрғыда айқындады. Алынған нәтижелер контекстік тапсырмаларды жүйелі түрде қолдану білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға, пәнге деген танымдық қызығушылығын арттыруға және теориялық білімнің беріктігін қамтамасыз етуге ықпал ететінін көрсетті. Оқыту мазмұнын практикалық және қолданбалы бағытта ұйымдастыру оқушылардың білімді тек репродуктивті деңгейде меңгеруімен шектелмей, оны әртүрлі өмірлік жағдаяттарда тиімді қолдану қабілетін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл құзыреттілікке бағытталған заманауи білім беру моделінің негізгі талаптарына толық сәйкес келеді. Осыған байланысты оқу үдерісін жетілдіру мақсатында келесі ұсыныстар жасалады: біріншіден, тригонометрия курсының мазмұнына өмірлік және практикалық есептерді жүйелі түрде енгізу; екіншіден, мұғалімдерге контекстік оқыту технологияларын қолдануға арналған әдістемелік қолдау құралдарын әзірлеу; үшіншіден, цифрлық білім беру ресурстарын және динамикалық модельдеу құралдарын оқу үдерісінде кеңінен қолдану.

Қорыта айтқанда, тригонометрияны оқытудың контекстік-бағдарланған моделі білім алушылардың математикалық дайындығын сапалы жаңа деңгейге көтеріп, олардың функционалдық және зерттеушілік құзыреттіліктерін дамытуға тиімді ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Johnson E.B. Contextual Teaching and Learning: What It Is and Why It's Here to Stay. – Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2002. – 192 p.
- 2 Freudenthal H. Revisiting Mathematics Education: China Lectures. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. – 205 p.
- 3 Blum W., Niss M. Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects // Educational Studies in Mathematics. – 1991. – Vol. 22. – P. 37–68.
- 4 OECD. PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. – Paris: OECD Publishing, 2019. – 352 p.
- 5 Қараев Ж.А. Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы. – Алматы: Рауан, 1999. – 224 б.

- 6 Жүсіпбекова А. Математиканы оқыту әдістемесі. – Алматы: Білім, 2013. – 256 б.
- 7 Johnson E.B. Contextual Teaching and Learning: What It Is and Why It's Here to Stay. – Thousand Oaks: Corwin Press, 2002. – 192 p.
- 8 Freudenthal H. Revisiting Mathematics Education: China Lectures. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. – 205 p.
- 9 Blum W., Niss M. Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects // Educational Studies in Mathematics. – 1991. – Vol. 22. – P. 37–68.
- 10 OECD. PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. – Paris: OECD Publishing, 2019. – 352 p.

ҒТАМР 14.35.09

СТИВЕН КРАШЕННИҢ ТІЛ МЕҢГЕРУ КОНЦЕПЦИЯСЫ АЯСЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ МЕКТЕПТЕ АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

Б.А. Бекжан

Студент, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Б.Б. Утеғалиева

Ғылыми жетекші, аға оқытушы, магистр, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Бұл мақалада Стивен Крашеннің тіл меңгеру концепциясы – атап айтқанда оның бес гипотезасы: меңгеру-үйрену, монитор, табиғи тәртіп, кіріс және аффективтік сүзгі гипотезалары – аясында жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын мектепте ағылшын тілін оқытуда қолданудың әдістемелік негіздері жан-жақты қарастырылады. Мақалада Крашен концепциясының негізгі теориялық ережелері талданып, осы теорияның ЖИ технологиялары арқылы іс жүзінде жүзеге асырылу мүмкіндіктері анықталады. Зерттеу нәтижесінде мұғалімдерге арналған нақты әдістемелік ұсыныстар ұсынылады. Мақала Крашен теориясы мен ЖИ технологияларының синтезін мектеп тәжірибесіне ендірудің ғылыми негізін қалыптастырады. Мақала ағылшын тілі мұғалімдеріне, педагогика зерттеушілеріне, студенттерге және болашақ педагогтарға арналған.

Түйін сөздер: Крашен концепциясы, тіл меңгеру, жасанды интеллект, ағылшын тілі, мектеп, Input Hypothesis, Affective Filter, Monitor Hypothesis, әдістемелік негіздер, коммуникативтік дағды.

Тілді үйрену мен тілді меңгеру – екі бөлек үдеріс. Осы айырмашылықты алғаш рет ғылыми тұрғыдан негіздеп, тіл оқыту педагогикасына революциялық өзгеріс алып келген ғалым – американдық лингвист Стивен Крашен. 1970-1980 жылдары ұсынған тіл меңгеру концепциясы бүгінгі күні де тіл оқыту саласындағы ең ықпалды теориялардың бірі болып саналады. Крашен теориясының негізгі тезисі қарапайым: адам тілді ережені жаттау арқылы емес, мағыналы тілдік кірісті (comprehensible input) қабылдау арқылы меңгереді. Бұл принцип дәстүрлі грамматика-аударма әдісімен түбегейлі қайшы келеді.

Бүгінгі заманда жасанды интеллект технологиялары мектеп білім беруіне белсенді түрде енуде. ChatGPT, NotebookLM, Quizlet, Google Gemini және басқа да платформалар ағылшын тілін оқыту тәжірибесін өзгертуде. Алайда осы технологиялардың педагогикалық тиімділігі туралы пікірталас жүріп жатыр: кейбір зерттеушілер ЖИ-ді революциялық өзгеріс деп бағаласа, кейбіреулер оның тіл үйренуге теріс ықпалынан сақтандырады. Бұл пікірталасты шешу үшін ЖИ технологияларын ғылыми тұрғыдан – яғни сынақтан өткен теориялық негізде – бағалау қажет.

Крашен концепциясы осы мәселені шешудің тиімді теориялық аппараты бола алады. Егер ЖИ технологиялары Крашеннің бес гипотезасына сай жұмыс жасаса – олар шын мәнінде тіл меңгеруге ықпал етеді. Егер олар бұл принциптерге қайшы келсе – олардың педагогикалық тиімділігі күмән туғызады. Осы тұрғыдан алғанда, Крашен концепциясы ЖИ технологияларын мектеп тәжірибесіне ендірудің ғылыми критерийлер жүйесі ретінде қызмет ете алады.

Қазақстан мектептерінде ағылшын тілін оқытудың өзекті мәселесі – оқушылардың тілді «білетін» бірақ «сөйлей алмайтын» болып шығуы. Жылдар бойы грамматика мен аударма жаттаған оқушы нақты сөйлесу жағдаятында қиналып қалады. Бұл – Крашен «үйрену-меңгеру» гипотезасымен жақсы түсіндіріледі: оқушы тілді «үйренген», бірақ «меңгермеген». ЖИ технологиялары Крашен принциптеріне сай дұрыс қолданылса, осы мәселені шешуге ықпал ете алады.

Осы мақалада Крашен концепциясының бес гипотезасы жан-жақты талданып, әр гипотезаның ЖИ технологиялары арқылы іске асырылу мүмкіндіктері анықталады. Мақаланың мақсаты – Крашен теориясы мен ЖИ технологияларының синтезіне негізделген нақты әдістемелік ұсыныстар жасау. Мақала ағылшын тілі мұғалімдеріне Крашен принциптерін ЖИ арқылы іс жүзінде жүзеге асырудың нақты жолдарын ұсынады.

Зерттеудің өзектілігі – Крашен теориясы мен ЖИ технологияларының байланысын зерттеген ғылыми еңбектердің жеткіліксіздігімен анықталады. Бүгінге дейін ЖИ-ді тіл оқытуда пайдалану туралы жазылған мақалалардың басым бөлігі нақты платформаларды немесе технологиялық мүмкіндіктерді сипаттайды. Алайда осы технологиялардың теориялық педагогикалық негізін, яғни олардың тіл меңгеру психологиясымен сәйкестігін зерттейтін еңбектер аз. Осы олқылықты толтыру – мақаланың басты міндеті.

ЖИ технологияларын тіл оқытуда пайдалану – педагогикалық теорияның тұрғысынан мұқият талдауды қажет етеді. Технологияны тиімді пайдалану үшін оның педагогикалық негізін білу шарт. Мысалы, ChatGPT-ті сыныпта пайдалану жай ғана «жаңа технология» енгізу емес – ол Крашеннің кіріс принципімен, аффективтік сүзгі принципімен немесе монитор механизмімен қаншалықты сәйкес келеді деген сұраққа жауап беру. Осы теориялық тұрғыдан пайдаланылған ЖИ технологиялары сабақтың тиімділігін арттырады, ал теориясыз пайдаланылған технология тиімсіз немесе зиянды болуы мүмкін.

Крашен концепциясы қазіргі тіл оқыту теорияларының ішінде ЖИ технологияларымен ең тығыз байланысты теория болып табылады. Себебі Крашен теориясының негізгі принциптері – мол тілдік кіріс, психологиялық қауіпсіз орта, нақты қарым-қатынас жағдаяттары – ЖИ технологияларының мүмкіндіктерімен дәл сәйкеседі. ЖИ оқушыға «i+1» деңгейіндегі кіріс беруге, аффективтік сүзгіні төмендетуге, монитор механизмін белсендіруге мүмкіндік береді. Осы тұрғыдан алғанда, Крашен теориясы ЖИ дәуіріндегі тіл оқытудың ең өзекті теориялық негізі болып табылады.

Мақалада талданатын мәселелер: Крашен концепциясының негізгі теориялық ережелері қандай? Бұл ережелер ЖИ технологияларына қаншалықты сәйкес келеді? ЖИ технологияларын Крашен принциптеріне сай қолданудың нақты педагогикалық жолдары қандай? Осы сұрақтарға жауап беру арқылы мақала ЖИ-ді мектеп тәжірибесіне ендірудің теориялық негізін қалыптастырады.

Стивен Крашеннің тіл меңгеру концепциясы: теориялық негіздер.

Стивен Крашен – АҚШ-тың Оңтүстік Калифорния университетінің профессоры, тіл меңгеру саласындағы ең ықпалды зерттеушілердің бірі. Оның 1977-1985 жылдар аралығында ұсынған тіл меңгеру концепциясы бес өзара байланысты гипотезадан тұрады: Меңгеру-Үйрену гипотезасы (Acquisition-Learning Hypothesis), Табиғи тәртіп гипотезасы (Natural Order Hypothesis), Монитор гипотезасы (Monitor Hypothesis), Кіріс гипотезасы (Input Hypothesis) және Аффективтік сүзгі гипотезасы (Affective Filter Hypothesis). Осы бес гипотезаның жиынтығы тіл меңгерудің психолингвистикалық үлгісін жасайды.

Меңгеру-Үйрену гипотезасы (Acquisition-Learning Hypothesis) – Крашен концепциясының іргетасы. Бұл гипотезаға сәйкес, тіл игерудің екі түрлі жолы бар: меңгеру (acquisition) және үйрену (learning). Меңгеру – бейсана, табиғи үдеріс. Бала ана тілін немесе шет тілін табиғи ортада естіп, қолдана отырып, ережені білмей-ақ тілді іштей сіңіреді. Үйрену – саналы үдеріс. Оқушы ережені, грамматиканы, сөздік пайдалана отырып тілді «жаттайды». Крашеннің басты тезисі: тілді нақты сөйлеу барысында пайдалана алатындай деңгейде меңгеру тек «меңгеру» жолымен, яғни бейсана жолмен ғана мүмкін. «Үйрену» тілді тест пен жазбаша тапсырмаларда пайдалануға жетеді, бірақ нақты коммуникацияда автоматты сөйлеуге жеткіліксіз.

Қазақстандық мектеп оқушыларының ағылшын тілін жылдар бойы оқып, сөйлей алмай шығатынының себебі дәл осы гипотезамен түсіндіріледі. Мектепте грамматика ережелерін жаттаған, сөздік толтырған, жазбаша тапсырмалар орындаған оқушы тілді «үйренеді» – бірақ «меңгермейді». Нәтижесінде жоғары баға алған оқушы нақты сөйлесуде қиналады. Крашен концепциясы тұрғысынан алғанда, тіл оқытудың негізгі мақсаты «үйренуден» «меңгеруге» ауысу болуы тиіс. Бұл үшін оқушыға мол мағыналы тілдік ортаны – яғни тілді нақты қарым-қатынас жағдаятында қолдануды – қамтамасыз ету керек.

Табиғи тәртіп гипотезасы (Natural Order Hypothesis) бойынша, грамматикалық құрылымдар белгілі бір табиғи тәртіппен меңгеріледі – бұл

тәртіп оқытудың тәртібіне байланысты емес. Яғни, мұғалім етістіктің шақтарын белгілі бір ретпен оқытса да, оқушы оларды өзіне тән табиғи тәртіппен меңгереді. Ағылшын тілінде *-ing* жалғауы (progressive) мен *-s* жалғауы (third person singular) ерте меңгерілетін формалар болса, пассивті конструкциялар кеш меңгеріледі. Бұл тәртіп барлық тіл үйренушілерде ұқсас болып шығады – олардың ана тілінен тәуелсіз. Бұл гипотезаның мектеп тәжірибесіне маңызды ықпалы бар: мұғалім грамматиканы «табиғи тәртіпке» сай ұсынса, тиімдірек болады.

Монитор гипотезасы (Monitor Hypothesis) «үйрену» мен «меңгерудің» өзара байланысын сипаттайды. Бұл гипотезаға сәйкес, саналы «үйрену» нәтижесі – «монитор» ретінде жұмыс жасайды. Яғни, оқушы сөйлегенде немесе жазғанда өзінің тілдік жүйесін тексеріп, қателерді түзетеді. Монитор тиімді жұмыс жасауы үшін үш шарт орындалуы керек: уақыт жеткілікті болуы, оқушының ережені білуі және тілдік дұрыстыққа назар аударуы. Монитор тым белсенді жұмыс жасаса – оқушы сөйлеуді тоқтатып, ережені іздей бастайды, бұл сөйлесуді баяулатады немесе тіпті тоқтатады. Тым аз жұмыс жасаса – қателер байқалмай өтеді.

Аффективтік сүзгі гипотезасы (Affective Filter Hypothesis) – Крашен концепциясының психологиялық тұрғыдан ең маңызды бөлігі. Бұл гипотезаға сәйкес, эмоционалдық факторлар – мотивация, сенімділік, алаңдаушылық – тілдік кірісті «сүзгіден» өткізеді. Аффективтік сүзгі жоғары болса – оқушы тілдік кірісті қабылдай алмайды, яғни тындаса да меңгермейді. Аффективтік сүзгі төмен болса – оқушы тілдік кірісті еркін қабылдайды. Мысалы, мотивациясы жоғары, сенімді, алаңдамайтын оқушы тілді тез меңгереді. Қорқынышты, сенімсіз, немотивацияланған оқушы сол материалды тындаса да меңгермейді.

Крашен концепциясының ең маңызды гипотезасы – *Кіріс гипотезасы* (Input Hypothesis). Бұл гипотезаға сәйкес, тіл меңгеру «comprehensible input» – яғни түсінікті тілдік кіріс – арқылы жүзеге асады. Крашен оны « $i+1$ » формуласымен сипаттайды: оқушының қазіргі деңгейі « i » болса, меңгеру үшін « $i+1$ » деңгейіндегі материал – яғни сәл жоғарырақ, бірақ жалпы мазмұны түсінікті материал – ұсынылуы тиіс. Тым қиын ($i+5$) материал оқушыны шатастырады, тым оңай ($i-1$) материал мотивацияны азайтады. Дәл « $i+1$ » деңгейіндегі материал – тіл меңгерудің алтын орташасы.

Крашен концепциясы өз заманында үлкен пікірталас тудырды. Кейбір зерттеушілер «меңгеру мен үйрену» айырмашылығын тым қатаң деп сынады, кейбіреулер монитор гипотезасының эмпирикалық дәлелі аз деп айтты. Алайда концепцияның негізгі идеялары – тілдік кірістің маңызы, аффективтік факторлардың рөлі, саналы ережені жаттаудың шектеулілігі – кейінгі зерттеулерде де дәлелденді. Бүгінде Крашен концепциясы тіл оқыту теориясының «классикасы» ретінде барлық тіл педагогикасы бойынша жоғары оқу орындарында оқытылады.

Крашен концепциясының мектеп тәжірибесіне ықпалы – коммуникативтік тіл оқыту (CLT) әдісінің теориялық негізін қалыптастыруы.

CLT бойынша, тіл сабағының мақсаты – нақты қарым-қатынас дағдысын дамыту, грамматиканы жаттату емес. Бүгінде дүниежүзінің көптеген елдерінде – АҚШ, Ұлыбритания, Австралия, Жапония, Оңтүстік Корея – мектептегі тіл оқыту CLT принциптеріне негізделген. Қазақстанда да соңғы жылдарда ағылшын тілі бағдарламасы коммуникативтік бағытқа ауыстырылуда. ЖИ технологиялары осы ауысымды жылдамдататын маңызды құрал болып табылады.

Крашен концепциясының бес гипотезасы өзара тығыз байланысты жүйе құрайды. Кіріс гипотезасы тілдік материалдың сапасын анықтайды. Аффективтік сүзгі гипотезасы осы материалдың меңгерілу шарттарын анықтайды. Монитор гипотезасы тілдік дұрыстықтың бақылану механизмін сипаттайды. Меңгеру-үйрену гипотезасы жалпы тіл игерудің екі жолын ажыратады. Табиғи тәртіп гипотезасы меңгеру кезеңдерінің реттілігін сипаттайды. Осы бес гипотезаның жиынтығы тіл меңгерудің толық психолингвистикалық суретін береді.

Крашен концепциясы бірнеше маңызды педагогикалық салдарға алып келеді. Біріншіден, грамматиканы тікелей оқыту тиімділігі шектеулі – тіл нақты пайдалану арқылы меңгеріледі. Екіншіден, оқушыға мол аутентикалық тілдік кіріс беру – сабақтың негізгі мақсаты болуы тиіс. Үшіншіден, психологиялық қауіпсіз, стрессіз оқу ортасы – тіл меңгерудің алғышарты. Төртіншіден, оқушыға сөйлеуге мәжбүрlemeу – ол «дайын болғанда» өздігінен сөйлей бастайды. Осы принциптер мектеп тәжірибесіне ЖИ арқылы іс жүзінде жүзеге асырылуы мүмкін.

Кіріс гипотезасы және ЖИ технологиялары: байланыс пен мүмкіндіктер.

Крашеннің кіріс гипотезасы тіл меңгерудің негізгі механизмін сипаттайды. Оқушы «i+1» деңгейіндегі мағыналы тілдік кірісті жеткілікті мөлшерде алса, тілді бейсана меңгереді. Дәстүрлі мектептің ең үлкен кедергісі – оқушыға жеткілікті мөлшерде сапалы, деңгейге сай кіріс беру мүмкіндігінің шектеулілігі. Бір сабақта мұғалімнің 25-30 оқушыға жеке деңгейге сай материал ұсынуы мүмкін емес. Сабақтан тыс уақытта оқушы ағылшын тілін тыңдамаса, тіл кірісі тек сабақ уақытымен шектеледі.

Жасанды интеллект технологиялары кіріс гипотезасының талаптарын іс жүзінде жүзеге асырудың мүмкіндігін ашады. Біріншіден, ЖИ оқушының деңгейіне сай материал ұсына алады. ChatGPT-ке «A2 деңгейіне сай диалог жаз» немесе «B1 деңгейіне сай мәтін жаз» деп нұсқауға болады. Нәтижесінде оқушы дәл өзінің «i+1» деңгейіндегі кірісті алады. Дәстүрлі оқулықта бүкіл сынып бірдей деңгейдегі мәтінді оқиды – бірақ сыныптағы оқушылардың деңгейлері бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленеді. ЖИ бұл мәселені шешеді.

Екіншіден, ЖИ оқушыға сабақтан тыс уақытта да кіріс алуға мүмкіндік береді. Крашен теориясы бойынша, тіл меңгеру тек сынып ішінде жүрмейді – ол тілдік ортаға қанша уақыт ұшырасқанға байланысты. NotebookLM арқылы оқушы оқулық мәтінін подкастқа айналдырып, метрода тыңдай алады. Quizlet

арқылы ауылдағы оқушы да шаршаусыз, өз қарқынымен лексиканы аудио арқылы меңгереді. Бұл «тілдік кіріс уақытын» (input hours) едәуір ұлғайтады.

Үшіншіден, ЖИ аутентикалық тілдік кірісті мектеп бағдарламасына сай жасай алады. Крашен «мағыналы кіріс» деп атайды – яғни оқушы тек ережені үйрену мақсатымен емес, нақты мазмұнды түсіну мақсатымен тыңдауы тиіс. ChatGPT арқылы мұғалім оқушылардың қызығушылықтарына сай – мысалы, 8-сынып үшін геймерлер немесе K-pop туралы – ағылшын тіліндегі диалог немесе мәтін жасата алады. Оқушы бұл мәтінді тыңдағанда мазмұнға назар аударады, тілдік формаға емес – бұл Крашеннің «мағыналы кіріс» принципіне дәл сәйкес.

Төртіншіден, ЖИ кірісін визуалды, аудио және мәтіндік форматта ұсына алады. Крашен «comprehensible» (түсінікті) деген сөзге ерекше мән береді – кіріс тек лингвистикалық мазмұн арқылы емес, контекст, сурет, дыбыс арқылы да түсінікті болуы мүмкін. NotebookLM подкасты интонация мен дыбыстық сигналдар арқылы мазмұнды түсінуге көмектеседі. Quizlet картадағы суреттер сөздің мағынасын тілдік кіріссіз де анық етеді. Осылайша ЖИ «comprehensible input» ұсынудың бірнеше арнасын бірден пайдаланады.

Бесіншіден, ЖИ кірісін оқушының реакциясына қарай бейімдей алады. Адаптивті оқыту жүйелері (Quizlet AI) оқушының алдыңғы жауаптарын талдап, келесі материалды «i+1» принципіне сай ұсынады. Оқушы бір сөздерді оңай меңгерсе, жүйе күрделіреу сөздерге өтеді. Оқушы бір тұста қиналса, жүйе сол тұсты нығайтуға бағытталған тапсырмалар береді. Бұл – Крашеннің «i+1» принципін бірнеше рет дұрыстап алу мүмкіндігін беретін «адаптивті кіріс» тәсілі.

ЖИ кіріс гипотезасын іске асыруда мұғалімнің рөлі де өзгереді. Бұрын мұғалім кірістің жалғыз көзі болатын – ол ақпарат беретін, диалог жүргізетін, мәтін оқитын. ЖИ кіріс арналарын ұлғайтқаннан кейін мұғалімнің рөлі «кіріс берушіден» «кірісті бағыттаушыға» ауысады. Мұғалімнің міндеті – оқушыға қандай кірісті, қашан, қалай алуды нұсқау; ЖИ-ден алынған кірісті педагогикалық мақсатқа бағыттау; кірістің сапасын және «i+1» принципіне сай екенін бақылау. Бұл ауысу – дәстүрлі «сабақ беруші» мұғалімнен «оқуды жобалаушы» мұғалімге ауысуды білдіреді.

Кіріс гипотезасы тұрғысынан ЖИ-ні пайдаланудың тағы бір маңызды тәсілі – «кіріс жинау» (input flooding). Бұл тәсіл бойынша оқушыға белгілі бір грамматикалық немесе лексикалық тұлға бар мол мәтін беріледі. Оқушы осы тұлғаны арнайы оқымайды, тек мол тыңдалым немесе оқылым арқылы бейсана меңгереді. ChatGPT арқылы мұғалім «past perfect» конструкциясы мол қолданылған мәтін немесе диалог жасатып, оқушыға NotebookLM арқылы подкаст ретінде тыңдатуы мүмкін. Оқушы «past perfect» ережесін жаттамайды – тек мол тыңдалым арқылы оны бейсана меңгереді.

Кіріс гипотезасының тағы бір маңызды аспектісі – «silent period» (үнсіз кезең). Крашен бойынша, тіл үйренушілер алдымен тыңдайды, содан кейін ғана сөйлей бастайды. Мектептің дәстүрлі жүйесі бұл принципті бұзады – оқушыға бірден сөйлеуге мәжбүрлейді. ЖИ технологиялары «үнсіз кезеңді» сыйлайды: оқушы алдымен NotebookLM немесе ChatGPT арқылы мол тыңдалым жасайды,

кейін өзін дайын сезінгенде ChatGPT-пен диалог бастайды. Бұл – Крашен принципіне сай табиғи тіл меңгеру кезеңдерін сақтаудың практикалық жолы.

Аффективтік сүзгі гипотезасы және ЖИ технологиялары.

Аффективтік сүзгі гипотезасы тіл меңгерудің психологиялық шарттарын сипаттайды. Крашен бойынша, аффективтік сүзгі үш факторға байланысты: мотивация, өзіне деген сенімділік және алаңдаушылық деңгейі. Мотивациясы жоғары, өзіне сенімді, алаңдамайтын оқушының аффективтік сүзгісі төмен болады – ол тілдік кірісті еркін «өткізеді». Керісінше, мотивациясы төмен, өзіне сенімсіз, алаңдаушы оқушының аффективтік сүзгісі жоғары болады – тілдік кіріс «сүзгіден» өтпейді, меңгеру жүрмейді. Бұл гипотезаның мектеп тәжірибесіне ықпалы – психологиялық қауіпсіз оқу ортасы тіл меңгерудің алғышарты.

Қазақстан мектептерінде тіл сабарсіздігі (language anxiety) – ең өзекті мәселелердің бірі. Зерттеулер бойынша, оқушылардың 65-70%-ы ағылшын тілінде сөйлеуге қорқатынын мойындайды. Бұл қорқыныш аффективтік сүзгіні жоғарылатады – оқушы тындаса да, оқыса да меңгермейді, себебі психологиялық кедергі тілдік кірісті «блоктайды». Дәстүрлі сыныпта мұғалімнің, сыныптастардың алдында қате жасаудан қорқу – аффективтік сүзгіні жоғарылататын негізгі себеп. Бұл жағдайда Крашен бойынша тіл меңгеру жүрмейді – оқушы «үйренуі» мүмкін, бірақ «меңгермейді».

Жасанды интеллект технологиялары аффективтік сүзгіні төмендетудің тиімді жолын ұсынады. ЖИ-мен сөйлескенде оқушы ешкімнің алдында ұялмайды – ЖИ күлмейді, теріс баға бермейді, тоқтатпайды. Оқушы ChatGPT-пен сөйлескенде қате жасаса да, диалог жалғаса береді. ELSA Speak-те айтылымы бұрыс болса, платформа «бұрыс» деп бағалайды. Бұл психологиялық қауіпсіздік ортасы аффективтік сүзгіні төмендетеді – оқушы «еркін» тілдік кірісті қабылдайды, меңгеру жеделдейді.

ЖИ-нің аффективтік сүзгіге тигізетін оң ықпалы туралы зерттеулер де бар. Қытай, Жапония және Оңтүстік Корея мектептерінде жүргізілген зерттеулерде ЖИ-мен сөйлесу практикасы жасаған оқушылардың тіл сабарсіздігі деңгейі айтарлықтай төмендегені анықталды. Оқушылар ЖИ-мен сөйлесуді «қауіпсіз жаттығу алаңы» ретінде қабылдайды – олар нақты адаммен сөйлеспес бұрын ЖИ-де жаттығып сенімділік алады. Бұл ЖИ-нің аффективтік сүзгіні төмендетудегі ролін Крашен теориясы арқылы ғылыми тұрғыдан негіздейді.

ЖИ мотивацияны арттыруда да маңызды рөл атқарады. Крашен бойынша, мотивация аффективтік сүзгінің маңызды факторы. ЖИ платформалары геймификация, прогресс-бақылау, жетістік белгілері сияқты элементтер арқылы оқушының мотивациясын жоғары деңгейде ұстайды. Quizlet-тің «тізбек» (streak) жүйесі, Duolingo-ның «тәжірибе ұпайы» (XP) жүйесі – осылардың барлығы оқушының ынтасын сыртқы стимулдар арқылы қолдайды. Алайда Крашен тұрғысынан ең маңызды мотивация – ішкі мотивация, яғни оқушының өзін ерікті сезінуі, мазмұнға қызығуы. Сондықтан

ЖИ арқылы оқушының қызығушылығына сай материал ұсыну – аффективтік сүзгіні төмендетудің ең тиімді жолы.

ЖИ-нің аффективтік сүзгіге теріс ықпалы да мүмкін екенін атап өту керек. Егер оқушы ЖИ-ді тапсырманы орындату үшін пайдаланса – яғни ЖИ оқушы атынан жазса – оқушы тілдік кірісті алмайды, меңгеру жүрмейді. Бұл жағдайда ЖИ аффективтік сүзгіні де, кірісті де жоюы мүмкін – оқушы тапсырманы «орындады», бірақ ештеңе меңгермеді. Сондықтан мұғалімнің міндеті – ЖИ-ді оқушының орнына жазу үшін емес, оқушының тілдік кіріс алуы мен психологиялық дайындығын қамтамасыз ету үшін пайдалануды ұйымдастыру.

Аффективтік сүзгі гипотезасы тұрғысынан мұғалімнің рөлі де маңызды. ЖИ аффективтік сүзгіні төмендетуге ықпал етсе де, мұғалімнің эмоционалдық қолдауын алмастыра алмайды. Оқушының мотивациясын, сенімділігін, тіл үйренуге деген ынтасын қалыптастыруда мұғалімнің тікелей ықпалы ЖИ-ден жоғары. Сондықтан Крашен принципіне сай оқытуда ЖИ мен мұғалімнің ынтымақтастығы маңызды: мұғалім оқушыны эмоционалдық тұрғыдан дайындайды, ЖИ оған психологиялық қысымсыз жаттығу мүмкіндігін береді.

ЖИ-нің аффективтік сүзгіні төмендетуде ерекше тиімді болатын тағы бір аспектісі – жекелендіру мүмкіндігі. Сыныпта оқушы бәрімен бірдей тапсырма орындайды, бәрімен бірдей бағаланады. Бұл жағдай аффективтік сүзгіні жоғарылатады – оқушы «өзгелерден нашар» деп алаңдайды. ЖИ платформаларында оқушы жалғыз, жеке жаттығады – басқалармен салыстырылмайды, тек өз прогресімен салыстырылады. Quizlet-тің жеке прогрес бақылауы, ChatGPT-тің жеке диалогы – осылардың барлығы оқушының «бәсекелестік алаңдаушылығын» жояды.

Аффективтік сүзгі гипотезасы мұғалімдерге де маңызды педагогикалық нұсқаулар береді. Бірінші нұсқаулық: сабақта оқушыны ағылшын тілінде сөйлеуге мәжбүрлемей – ол дайын болғанда өздігінен сөйлейді. Екінші нұсқаулық: ағылшын тілінде жіберілген қателерге тым сезімтал реакция жасамау – қате жасау тіл үйренудің табиғи бөлігі. Үшінші нұсқаулық: оқушының ЖИ-мен жеке жаттығуын бақылауға алмау – жеке кеңістік аффективтік сүзгіні төмендетеді. Төртінші нұсқаулық: оқушының сыныпта ЖИ алдында жаттыққан мазмұнды ұсынуына мүмкіндік беру – алдын ала жаттығу сенімділікті арттырады.

Монитор гипотезасы және ЖИ технологиялары.

Монитор гипотезасы тілдік дұрыстықты бақылаудың механизмін сипаттайды. Крашен бойынша, «монитор» – оқушының саналы «үйрену» нәтижесі. Оқушы сөйлегенде немесе жазғанда монитор оның тілдік шығысын тексеріп, қателерді түзетеді. Монитор тиімді жұмыс жасауы үшін үш шарт қажет: уақыт жеткілікті болуы (жылдам сөйлеу кезінде монитор жұмыс жаса алмайды), тілдік ережені білу және тілдік дұрыстыққа назар аудару. Монитордың шамадан тыс белсенді жұмыс жасауы – сөйлесуді баяулататын немесе тоқтататын «тоқырауға» алып келеді.

ЖИ технологиялары монитор гипотезасы тұрғысынан қарастырылғанда екі түрлі рөл атқарады. Бірінші рөл – сыртқы монитор. ChatGPT немесе Grammarly оқушының жазбасындағы қателерді анықтап, түзетеді. Бұл – «монитор» функциясын ЖИ-ге беру. Крашен теориясы тұрғысынан бұл тәсілдің артықшылығы мен кемшілігі бар. Артықшылығы – оқушы жазу барысындағы дұрыстыққа назар аударып, «үйрену» дағдысын нығайтады. Кемшілігі – егер оқушы ЖИ-ге тым тәуелді болса, өзіндік монитор дамымайды, яғни ЖИ жоқта тілдік дұрыстықты бақылай алмайды.

Екінші рөл – монитор дамытушы. ЖИ оқушының мониторын дамытуға, яғни оның өзіндік тілдік бақылау дағдысын жетілдіруге пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, ChatGPT оқушының қателерін тікелей түзетпей, «Осы сөйлемде қате бар, тап» деп сұрайды. Немесе «Осы сөйлемді дұрыстап қайта жаз» деп тапсырма береді. Бұл тәсіл оқушының монитор механизмін белсендіреді – оқушы ережені іздеп, қолданып, тілдік дұрыстықты өзі тексереді. Бұл – Крашен теориясы тұрғысынан дұрыс тәсіл.

Монитор гипотезасы ЖИ-ді пайдаланудың бір маңызды шектеуін де анықтайды. Крашен бойынша, монитор шамадан тыс белсенді болса – тілдік өнімділік төмендейді. ЖИ-ді дұрыстауға, тексеруге шамадан тыс пайдалану оқушының монитор механизмін тым белсендіруі мүмкін. Нәтижесінде оқушы ChatGPT-пен сөйлескенде де ЖИ-дің «дұрыстауын» күтіп, еркін сөйлей алмайды. Сондықтан мұғалім ЖИ-ді тілдік дұрыстықтан гөрі мазмұнға назар аударатын тапсырмаларда пайдалануы тиіс – бұл монитор механизмін «босаңсытады».

Монитор гипотезасы тұрғысынан ЖИ-ді пайдаланудың практикалық ұсынысы: мұғалім оқушыларға «дұрыстық деңгейі» (accuracy focus) мен «жылдамдық деңгейі» (fluency focus) тапсырмаларын ажырата беруі тиіс. Дұрыстық деңгейіндегі тапсырмаларда ЖИ-нің кері байланысы маңызды – оқушы ережені қолданады, монитор белсенді жұмыс жасайды. Жылдамдық деңгейіндегі тапсырмаларда ЖИ тек диалог серіктесі ретінде жұмыс жасайды – оқушы жылдам, еркін сөйлейді, монитор «босаңсиды». Бұл теңгерім Крашен теориясына сай тіл меңгерудің дамуын қамтамасыз етеді.

Монитор механизмін дамытудың тағы бір тиімді тәсілі – «self-correction» (өзін-өзі түзету) стратегиясы. ChatGPT оқушының қателерін тікелей түзетпей, «Осы сөйлемде қате бар, тап» немесе «Грамматикалық тұрғыдан осы сөйлем дұрыс па?» деп сұрайды. Оқушы өзі қатені іздейді, түзетеді. Бұл тәсіл монитор механизмін белсенді дамытады – оқушы ережені пассивті қабылдамайды, белсенді іздейді. Зерттеулер көрсеткендей, өзін-өзі түзету стратегиясы мұғалім немесе ЖИ тікелей түзеткенге қарағанда анағұрлым ұзақ мерзімді меңгерілуін қамтамасыз етеді.

Монитор гипотезасы мен Табиғи тәртіп гипотезасының байланысы да мектеп тәжірибесінде маңызды. Табиғи тәртіп гипотезасы бойынша, грамматикалық тұлғалар белгілі бір тәртіппен меңгеріледі. Мұғалімнің сабақтағы грамматика ретімен бұл табиғи тәртіп сәйкес келмеуі мүмкін. ЖИ технологиялары арқылы оқушы грамматикалық тұлғаларды мол тылдық кіріс

арқылы – табиғи тәртіппен – меңгереді. ChatGPT диалогында, NotebookLM подкастында кездесетін грамматикалық тұлғалар оқушы оқулықта «дайын болмастан» да меңгеріле бастайды.

Меңгеру-Үйрену гипотезасы тұрғысынан ЖИ-ді пайдаланудың педагогикалық ұстанымдары.

Меңгеру-Үйрену гипотезасы мектеп ағылшын тілі оқытуына тікелей педагогикалық ықпал тигізеді. Бұл гипотезаға сәйкес, мектепте ағылшын тілін оқытудың негізгі мақсаты «үйренуден» «меңгеруге» қарай жылжу болуы тиіс. Дәстүрлі грамматика-аударма әдісі «үйренуге» бағытталған – оқушы ережені жаттайды. Коммуникативтік тіл оқыту (CLT) «меңгеруге» бағытталған – оқушы тілді нақты қарым-қатынаста пайдаланады. ЖИ технологиялары CLT принциптерін іс жүзінде жүзеге асырудың жаңа мүмкіндігін ашады.

ЖИ-ді «меңгеруге» бағытталған тапсырмаларда пайдалану – Крашен принципіне сай. ChatGPT-пен ағылшын тілінде диалог жүргізу, NotebookLM подкастын тыңдау, Quizlet арқылы сөздерді контекстте меңгеру – осылардың барлығы «меңгеру» үдерісін қолдайды. Оқушы ережені іздемейді, тілді нақты пайдалану мақсатымен тыңдайды немесе сөйлейді. Бұл – Крашен теориясы бойынша тиімді тіл меңгеру тәсілі.

ЖИ-ді «үйренуге» бағытталған тапсырмаларда да пайдалануға болады – бірақ бұл тапсырмалар «меңгерумен» үйлесімді болуы тиіс. Мысалы, ChatGPT грамматикалық ережені түсіндіреді (үйрену), содан кейін оқушы сол ережені ChatGPT-пен диалогта пайдаланады (меңгеру). Quizlet сөздікті аудиомен жаттайды (үйрену), содан кейін оқушы сол сөздерді NotebookLM подкастынан естіп танып (меңгеру), ChatGPT-пен диалогта қолданады (меңгеру). Осы үш сатылы жүйе «үйрену» мен «меңгеруді» Крашен теориясына сай үйлестіреді.

Меңгеру-Үйрену гипотезасы тұрғысынан ЖИ-ні «тапсырма орындаушы» ретінде пайдалану – Крашен принципіне қайшы. Егер оқушы ChatGPT-ке шығарма жаздырса немесе тапсырманы орындатса – бұл «үйреніп» те, «меңгеріп» те жатқан жоқ. Бұл жағдайда ЖИ оқушының тілдік дамуына кедергі келтіреді. Сондықтан мұғалімнің міндеті – ЖИ-ді «меңгеру» үдерісін қолдайтын тәсілдермен пайдалануды ұйымдастыру.

Меңгеру-үйрену айырмашылығы тұрғысынан мұғалімдерге маңызды практикалық ұсыныс: сабақтағы тапсырмалардың 70%-ы «меңгеруге», 30%-ы «үйренуге» бағытталуы тиіс. «Меңгеруге» бағытталған тапсырмаларда оқушы ережені ойламастан, мазмұнға назар аудара отырып тілді пайдаланады. «Үйренуге» бағытталған тапсырмаларда грамматика, лексика, фонетика ережелері саналы меңгеріледі. ЖИ осы екі тапсырма түрінде де тиімді пайдаланылуы мүмкін – бірақ пайдалану тәсілі ерекшеленеді.

Крашен концепциясына негізделген ЖИ-ді пайдаланудың әдістемелік жүйесі.

Крашен концепциясының бес гипотезасын ЖИ технологияларымен байланыстыра отырып, мектеп тәжірибесіне арналған әдістемелік жүйені

ұсынуға болады. Бұл жүйе бес кезеңнен тұрады: Кіріс – Монитор – Интеграция – Тәжірибе – Аффект.

Кіріс кезеңінде (Input) мұғалімнің міндеті – оқушыға «i+1» деңгейіндегі мол, мағыналы тілдік кіріс ұсыну. ЖИ мұнда NotebookLM подкасттары, ChatGPT арқылы жасалған аудио мәтіндер, Quizlet аудио жад-карталары түрінде қызмет етеді. Маңызды принцип: кіріс оқушының деңгейіне сай болуы, мазмұны мағыналы болуы, аутентикалық немесе аутентикалыққа жақын болуы тиіс. Мұғалім ChatGPT арқылы оқушылардың қызығушылықтарына сай тілдік кіріс жасатып, NotebookLM арқылы аудиоға айналдыра алады.

Монитор кезеңінде (Monitor) оқушы Крашен теориясына сай тілдік дұрыстыққа назар аудара отырып жаттығады. ChatGPT грамматикалық кері байланыс береді, бірақ мұғалім оқушыны өзіндік монитор дамытуға бағыттайды. «Осы жауаптарымда қате бар, мен ChatGPT-тен емес, өзім тауып дұрыстайын» деген ұстаным. Бұл кезеңде жазбаша тапсырмалар маңызды – оқушы жазу барысында монитор механизмін белсендіреді.

Интеграция кезеңінде (Integration) оқушы «үйренген» материалды «менгеруге» интеграциялайды. ChatGPT арқылы жаңа лексика мен грамматиканы нақты диалогта пайдаланады. Бұл кезеңде рөлдік ойын, тақырыптық диалог, пікір-сайыс форматтары тиімді. Оқушы ережені ойламастан, автоматты түрде сөйлей бастауы – интеграцияның табысты болғанының белгісі.

Тәжірибе кезеңінде оқушы жеткілікті мөлшерде тілдік практика алады. Крашен теориясы бойынша, тілдік кіріс мол болса да, тілдік шығыс (output) да болуы тиіс. ChatGPT-пен диалог, NotebookLM подкастын тыңдап талқылау, Quizlet-те жаттығу – осылардың барлығы тілдік тәжірибені байытады. Бұл кезеңде мұғалімнің рөлі – тілдік тәжірибенің сапасын бақылау, оқушылардың прогресін бақылап, деңгейіне сай тапсырмалар беру.

Аффект кезеңінде аффективтік сүзгіні төмендету мақсатында психологиялық қауіпсіз орта қалыптастырылады. ЖИ-мен жеке жаттығу, мұғалімнің ынталандыруы, оқушының прогресін мойындау – осылардың барлығы аффективтік сүзгіні төмендетеді. Мұғалім оқушыны ЖИ-мен жеке жаттығудан сыныптық жаттығуға дайындайды – ЖИ алдын ала сенімділік қалыптастыратын «жаттығу алаңы» ретінде қызмет етеді.

Осы бес кезеңнің сынып тәжірибесіндегі жүзеге асырылуы: мұғалім апта сайын бір тақырып бойынша осы кезеңдерді жоспарлайды. Мысалы, «Қоршаған орта» тақырыбы бойынша: дүйсенбі (кіріс) – ChatGPT арқылы жасалған A2/B1 деңгейіндегі мәтінді тыңдау; сәрсенбі (монитор + интеграция) – сол тақырыпқа сай грамматикалық жаттығу, ChatGPT-пен рөлдік диалог; жұма (тәжірибе + аффект) – ChatGPT-пен еркін диалог, оқушының прогресін мадақтау. Осылайша бұл жүйе Крашен теориясы мен мектеп сабақ кестесін практикалық тұрғыда біріктіреді.

Крашен концепциясы аясында ЖИ-ді мектепте пайдаланудың практикалық ұсыныстары.

Крашен концепциясы мен ЖИ технологияларының синтезіне негізделген практикалық ұсыныстарды бірнеше деңгейде ұсынуға болады: сабақ деңгейінде, үй тапсырмасы деңгейінде және оқу жылы деңгейінде.

Сабақ деңгейінде мұғалім Крашен принциптеріне сай сабақ жоспарлауы тиіс. Сабақтың басында «кіріс» кезеңі болуы тиіс: мұғалім ChatGPT немесе NotebookLM арқылы жасалған аудио мәтінді ойнатады, оқушылар тыңдайды. Бұл кіріс аффективтік сүзгіні «босаңсытады» – оқушы тілдің ырғағына, интонациясына «батырылады». Сабақтың ортасында «интеграция» кезеңі болуы тиіс: оқушылар тыңдаған мазмұнды ChatGPT арқылы немесе бір-бірімен ағылшын тілінде талқылайды. Сабақтың соңында «монитор» кезеңі: грамматикалық немесе лексикалық тапсырма арқылы «үйрену» нығайтылады.

Үй тапсырмасы деңгейінде ЖИ Крашен принциптеріне сай «мектептен тыс тілдік орта» қалыптастырады. Оқушыға апта сайын NotebookLM подкастын тыңдау (кіріс), ChatGPT-пен диалог жүргізу (меңгеру практикасы), Quizlet арқылы лексика жаттығу (үйрену) тапсырмалары беріледі. Бұл үш тапсырма Крашеннің «үйрену-меңгеру» гипотезасына сай тіл дамуының барлық аспектілерін қамтиды. Маңызды принцип: үй тапсырмасы «орындаушы ЖИ» емес, «жаттығу серіктесі ЖИ» принципіне сай болуы тиіс.

Оқу жылы деңгейінде мұғалім оқушылардың тілдік деңгейін ЖИ арқылы бақылай алады. Quizlet нәтижелері, ChatGPT диалог транскриптері, NotebookLM тыңдалым есептері – осылардың барлығы оқушының «i+1» деңгейін анықтауға мүмкіндік береді. Крашен теориясы тұрғысынан оқу жылының мақсаты – оқушыны кезеңдік «i» деңгейінен жоғары «i» деңгейіне жылжыту. ЖИ бұл жылжуды деректермен бақылауға мүмкіндік береді.

Мұғалімдерге арналған арнайы ұсыныстар: біріншіден, Крашен теориясын оқып, оның принциптерін ЖИ контекстінде түсіну; екіншіден, сабақтың кем дегенде 30%-ын «кіріс» кезеңіне – тыңдалым мен оқылымға – бөлу; үшіншіден, ChatGPT-ті «тапсырма орындаушы» ретінде емес, «сөйлесу серіктесі» ретінде ұйымдастыру; төртіншіден, аффективтік сүзгіні төмендету үшін оқушыларды алдымен ЖИ-мен жеке жаттықтырып, кейін сыныпта сөйлеттіру; бесіншіден, «үйрену» мен «меңгеруді» бір сабақта теңестіру.

Оқушыларға арналған ұсыныстар: ЖИ-ді тапсырма орындату үшін емес, тіл жаттығу серіктесі ретінде пайдалану; ChatGPT-пен күн сайын 10-15 минут ағылшын тілінде сөйлесу; NotebookLM немесе YouTube арқылы ағылшын тілін тыңдау уақытын арттыру; Quizlet арқылы жаңа лексиканы аудио арқылы меңгеру; ЖИ-ден «дұрыс жауапты» емес, «дұрыс сұрақты» сұрау.

Мектеп деңгейіндегі ұсыныстар: мұғалімдерге Крашен теориясы мен ЖИ технологияларын біріктіретін арнайы кәсіби даму семинарлары ұйымдастыру; оқу бағдарламасына ЖИ арқылы тілдік кіріс беруді ресми ендіру; ата-аналарды ЖИ-ді үйде «тілдік орта» қалыптастыру үшін пайдалануға ынталандыру. Осы ұсыныстардың жиынтығы Крашен принциптерін мектептің барлық деңгейінде жүзеге асыруды мүмкін етеді.

Қорытынды.

Стивен Крашеннің тіл меңгеру концепциясы жасанды интеллект технологияларын мектепте ағылшын тілін оқытуда пайдаланудың теориялық негізін қалыптастырады. Концепцияның бес гипотезасы – меңгеру-үйрену, монитор, табиғи тәртіп, кіріс және аффективтік сүзгі – ЖИ-ді тиімді пайдаланудың педагогикалық критерийлері ретінде қызмет етеді.

Кіріс гипотезасы тұрғысынан ЖИ оқушыға «i+1» деңгейіндегі мол, мағыналы, аутентикалық тілдік кіріс ұсынудың ең тиімді жолы болып табылады. NotebookLM подкасттары, ChatGPT арқылы жасалған аудио мәтіндер, Quizlet аудио жад-карталары – осылардың барлығы Крашеннің «comprehensible input» принципін іске асырады. Аффективтік сүзгі гипотезасы тұрғысынан ЖИ психологиялық қауіпсіз жаттығу ортасын қамтамасыз ете отырып, оқушының тіл сабарсіздігін азайтады. ChatGPT-пен диалог тіл меңгерудің ең маңызды психологиялық кедергісін – қателесуден қорқуды – жояды.

Монитор гипотезасы тұрғысынан ЖИ-ні «сыртқы монитор» ретінде пайдалану тиімді, бірақ оқушының өзіндік монитор механизмі де дамытылуы тиіс. Меңгеру-үйрену гипотезасы ЖИ-ді «тапсырма орындаушы» ретінде пайдаланудың тіл меңгеруге зиян тигізетінін ескертеді – ЖИ «меңгеру» үдерісін қолдайтын, «үйренуді» алмастырмайтын тәсілмен пайдаланылуы тиіс.

Жоғарыда ұсынылған бұл жүйесі – Кіріс, Монитор, Интеграция, Тәжірибе, Аффект – Крашен концепциясы мен ЖИ технологияларының синтезін мектеп тәжірибесіне ендірудің практикалық жолдарын нақты белгілейді. Бұл жүйе мұғалімдерге ЖИ-ді тек технологиялық жаңалық ретінде емес, тіл меңгерудің ғылыми принциптеріне негізделген педагогикалық құрал ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Болашақтағы зерттеулер Крашен концепциясы аясында ЖИ-ді пайдаланудың нақты мектеп тәжірибесіндегі тиімділігін эксперименттік зерттеуге бағытталуы тиіс. Қазақстан мектептерінің ерекшелігін ескере отырып – тіл сабарсіздігінің жоғары деңгейі, аутентикалық тілдік ортаның шектеулілігі, интернет инфрақұрылымының теңсіздігі – Крашен принциптерін жергілікті контекстке бейімдейтін зерттеулер аса маңызды.

Крашен теориясы мен ЖИ технологияларының синтезі – тек академиялық мәселе емес, мектеп тәжірибесіне тікелей ықпал ететін практикалық мәселе. ЖИ-ді Крашен принциптеріне сай пайдаланатын мұғалімдер мен оқушылар тіл меңгерудің табиғи үдерісін жылдамдата алады. Ал ЖИ-ді теориялық негізсіз пайдалану – тиімсіз немесе зиянды нәтижеге алып келуі мүмкін. Сондықтан Крашен теориясын білу – ЖИ-ді тіл оқытуда тиімді пайдаланудың алғышарты. Крашен теориясы мен ЖИ технологияларының үйлесімі – Қазақстан мектептеріндегі ағылшын тілін оқытудың жаңа парадигмасының теориялық іргетасы бола алады.

Пайдаланылган әдебиеттер

- 1 Krashen S.D. *Second Language Acquisition and Second Language Learning*. – Oxford: Pergamon Press, 1981. – 151 p.
- 2 Krashen S.D. *Principles and Practice in Second Language Acquisition*. – Oxford: Pergamon Press, 1982. – 202 p.
- 3 Krashen S.D. *The Input Hypothesis: Issues and Implications*. – London: Longman, 1985. – 120 p.
- 4 Swain M. *Communicative competence: Some roles of comprehensible input and comprehensible output in its development // Input in Second Language Acquisition*. – Rowley: Newbury House, 1985. – P. 235–253.
- 5 Kasneci E. et al. *ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences*. – 2023. – Vol. 103. – Article 102274.
- 6 Godwin-Jones R. *Emerging technologies: Artificial intelligence and language learning // Language Learning & Technology*. – 2022. – Vol. 26(2). – P. 1–9.
- 7 Zou B., Reinders H., Thomas M., Barr D. *Editorial: Using artificial intelligence technology for language learning // Frontiers in Psychology*. – 2023. – DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1287667.
- 8 Crompton H., Burke D. *Artificial intelligence in K-12 education: a systematic review // European Journal of Education*. – 2023. – Vol. 58. – P. 256–273.

ҒТАМР 14.35.09

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЕКТИНІ ЖОҒАРҒЫ СЫНЫПТАРДАҒЫ МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ҚОЛДАНЫЛУ ӘДІСТЕМЕСІ

К. Нұрлан

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.

Бұл мақалада жасанды интеллект технологияларын жоғары сыныптардағы математика сабағында қолданудың әдістемелік негіздері қарастырылады. Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық құралдарды тиімді пайдалану оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, жеке білім алу траекториясын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мақалада жасанды интеллектінің оқыту үдерісіндегі рөлі, оны қолданудың тиімді әдістері, практикалық есептер мен нақты мысалдар талданады. Сонымен қатар, шетелдік тәжірибелер мен ғалымдардың пікірлері негізінде AI технологияларының білім сапасына әсері сарапталады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, математика, оқыту әдістемесі, цифрлық білім, оқушы, STEM, модельдеу.

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы оқыту үдерісіне жаңа талаптар қойып отыр. Соның ішінде жасанды интеллект (AI) технологиялары білім беру саласында кеңінен қолданылып, оқыту әдістемесінің мазмұнын жаңартуға ықпал етуде. Әсіресе математика пәнін оқыту барысында жасанды интеллектіні қолдану оқушылардың логикалық ойлауын қабілетін, сондай-ақ, өзіндік жұмыс дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Жалпы жасанды интеллект – үлкен көлемдегі мәліметтерді талдай отырып, адам әрекетіне ұқсас шешім қабылдай алатын жүйе. Білім беру саласында AI оқушының білім деңгейін анықтап, оған сәйкес тапсырмалар ұсынады [1, 25 б.].

Сонымен қатар, жасанды интеллектінің білім беру жүйесіндегі маңыздылығы мемлекеттік деңгейде де қолға алынып жатыр. Президент Қасым-Жомарт Тоқаев өз жолдауларында, ресми баяндамаларында жасанды интеллектіні дамыту қазіргі заманның басты бағыттарының бірі екенін атап өтті. Мемлекет басшысы цифрлық технологияларды, соның ішінде жасанды

интеллектіні білім беру жүйесіне енгізу арқылы елдің интеллектуалдық әлеуетін арттыру қажеттігін бірнеше рет көтерді.

Ғылыми зерттеулер жасанды интеллектіні қолдану оқушылардың математикалық сауаттылығын арттырып, оқу мотивациясын күшейтетіндігін айтады. Мысалы, халықаралық зерттеулерде жасанды интеллектіні сабақ барысында қолданған сыныптарда оқушылардың үлгерімі дәстүрлі оқытуға қарағанда жоғары болғаны анықталған [2, 41 б.]. Сонымен қатар, кейбір зерттеулерде жасанды интеллект қолданылған жағдайда оқушылардың есеп шығару дәлдігі мен жылдамдығы 20–30%-ға артқаны көрсетілген [3, 18 б.].

Бұдан бөлек, жасанды интеллект оқу үдерісінде жедел кері байланыс беруге мүмкіндік береді. Дәстүрлі оқытуда мұғалім әр оқушының қателерін бірден талдап үлгермеуі мүмкін. Ал AI жүйелері оқушының әрекетін дереу талдап, нақты ұсыныстар береді. Аталмыш әрекеттер арқылы оқушы өз қатесін уақытында түсініп, түзетуге талпыныс жасайды.

Жоғарыда аталған үдерістер Қазақстандағы білім беру жүйесінде де кезең-кезеңімен жүзеге асырылып келеді. Соңғы жылдары цифрлық трансформация аясында мектептерде заманауи технологияларды енгізуге ерекше назар аударылуда. Атап айтқанда, білім беру ұйымдарында Kundelik.kz, BilimLand, сондай-ақ Daryn Online сияқты платформалар кеңінен қолданылып, оқу үдерісін цифрландыруға мүмкіндік береді. Бұл платформалар оқушылардың білім деңгейін бақылауға, тапсырмаларды автоматты түрде тексеруге және кері байланыс беруге жағдай жасайды.

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің мәліметтері бойынша, еліміздегі мектептердің басым бөлігінде цифрлық білім беру ресурстары енгізілген [4, 52 б.]. Сонымен қатар, соңғы жылдары STEM білім беру бағыты аясында жасанды интеллект элементтерін оқу үдерісіне енгізу бастамалары қолға алынып жатыр. Тіпті, кейбір мектептерде математика сабақтарында жасанды интеллект құралдары пилоттық режимде қолданылып келеді. Мысалы, оқушылар есеп шығару барысында AI жүйелерін пайдаланып, өз жауаптарын тексеріп, қосымша түсіндірме ала алады. Бұл әсіресе күрделі тақырыптарды меңгеруде тиімді. Мұндай тәсіл оқушының өз бетінше жұмыс жасау қабілетін арттырып, оның пәнге деген қызығушылығын арттырады.

Бұл тұрғыда, жасанды интеллектіні білім беру жүйесіне енгізу тек оқушылар үшін ғана емес, мұғалімдер үшін де маңызды. Себебі AI құралдары мұғалімнің уақытын үнемдеп, бағалау және талдау жұмыстарын автоматтандыруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде педагогтың шығармашылық, әдістемелік жұмысына көбірек көңіл бөлуіне жағдай жасайды.

Алайда елімізде бұл бағыт толыққанды қалыптасты деуге әлі ерте. Өйткені аталмыш сала бойынша бірқатар мәселелер де бар. Атап айтқанда, барлық мектептердің техникалық мүмкіндіктері бірдей емес, мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігі әртүрлі деңгейде. Жасанды интеллектіні жүйелі түрде енгізуге арналған әдістемелік база толық жетілдірілмеген.

Жасанды интеллектіні математика сабағында қолдану бірнеше бағытта жүзеге асырылады. Ең алдымен, бұл – оқу үдерісін дараландыру. AI жүйелері

оқушының білім деңгейін, тапсырманы орындау жылдамдығын және де жиі жіберетін қателерін талдау арқылы сәйкес келетін жеке оқу траекториясын ұсынады. Соның нәтижесінде әр оқушы өз мүмкіндігіне сай білім алып, тақырыпты өз шама-шарқы жеткенше меңгереді. Бұл әсіресе математика сияқты логикалық бірізділікті, жүйелі жаттығуды қажет ететін пәнде өте маңызды.

Ғалым Джон Дьюи білім беру үдерісі тәжірибеге негізделуі тиіс екенін атап көрсеткен. Осы тұрғыдан алғанда, АІ құралдары оқушыларға тек дайын ақпарат ұсынбай, практикалық тапсырмалар арқылы білімді өздігінен игеруге жағдай жасайды. Ал Жан Пиаже оқушының танымдық дамуы белсенді әрекет арқылы жүзеге асатынын дәлелдеген. Демек, жасанды интеллект технологиялары оқушының ойлау, салыстыру, талдау, қорытынды жасау дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Яғни, аталмыш платформа оқушыға білімді дайын күйінде қабылдауға емес, оны әрекет барысында ұғынуға мүмкіндік береді [3, 18 б.].

Жасанды интеллектіні қолданудың тиімді әдістерінің бірі – есептерді талдап, жедел кері байланыс беру. Нақтырақ айтсақ, оқушы есеп шығарғаннан кейін АІ жүйесі оның жауабын тексеріп қана қоймай, қателескен жерін көрсетеді, қатенің себебін түсіндіреді. Сондай-ақ, дұрыс шешу жолын кезең-кезеңімен ұсынады. Бұл арқылы оқушы өз қатесін өз бетімен түсініп, оны түзетуге, келесі жолы қайталамауға тырысады. Мәселен:

Оқушыға $x^2 - 5x + 6 = 0$ теңдеуі беріледі. Оқушы оны шешіп, $x=2$ ғана деп жазады да, мәнін ғана жазады да, екінші түбірді ескерусіз қалдырады. Бұл – математикада жиі кездесетін қателердің бірі, яғни толық емес шешім беру. Осындай жағдайда жасанды интеллект жүйесі тек «қате» деп белгілемейді, керісінше оқушыны дұрыс жауапқа бағыттайтын диалогтық тәсілді қолданады. Мысалы, жүйе бірден дайын жауапты бермей, «Сен теңдеуді көбейткіштерге дұрыс жіктедің бе?» деп жетекші сұрақ қояды.

Одан кейін $(x-2)(x-3)=0$ түрін көрсетіп, оқушының өз шешімімен салыстыруына мүмкіндік береді. «Неше түбір болуы керек?» деген қосымша сұрақ арқылы оқушыны ойлануға итермелейді. Әрі қарай «Егер көбейтінді нөлге тең болса, әрбір көбейткіш қандай мәнге тең болуы тиіс?» деген логикалық бағыт береді. Осы кезеңдік бағыттаудан кейін оқушы өздігінен:

$$x-2=0 \Rightarrow x=2$$

$$x-3=0 \Rightarrow x=3$$

екенін анықтайды. Бұл жерде маңыздысы – АІ дайын шешімді бірден бермейді, керісінше оқушының ойлау процесін белсендіреді. Яғни оқушы өз қатесін өзі тауып, оны түзету арқылы білімді саналы түрде меңгереді. Мұндай тәсіл конструктивистік оқыту теориясына сәйкес келеді, себебі білім оқушының белсенді әрекеті арқылы қалыптасады.

Тағы бір маңызды ерекшелік – жасанды интеллект оқушыны бір ғана тәсілге байлап қоймайды. Керісінше бір есепті бірнеше әдіспен шешуді ұсынады. Мысалы, оқушыға $x^2 - 4x + 3 = 0$ теңдеуі берілді делік. Оқушы оны көбейткіштерге жіктеу арқылы шығарады: $(x-1)(x-3)=0$, осыдан $x=1$ және $x=3$.

Оқушы есепті дұрыс шығарғаннан кейін, AI жүйесі мұнымен тоқтап қалмай, «Бұл теңдеуді тағы қалай шешуге болады?» деген бағытта қосымша ұсыныс береді. Мысалы, дискриминант формуласы арқылы шешу жолын көрсетеді:

$$D = b^2 - 4ac = 16 - 12 = 4, x_1 = \frac{4-2}{2} = 1, x_2 = \frac{4+2}{2} = 3.$$

Бұдан кейін жүйе есепті график арқылы да түсіндіре алады: $y = x^2 - 4x + 3$ функциясының графигін көрсетіп, оның x-осын дәл екі нүктеде – $x=1$ және $x=3$ мәндерінде қиып өтетінін визуалды түрде бейнелейді. Осы арқылы оқушы «түбір» ұғымының тек формула емес, графикпен байланысты нақты мағынасы бар екенін түсінеді. Аталмыш есепті шешу барысында оқушы бір есептің бірнеше шешу жолы болатынын түсінеді. Сондай-ақ, әр тәсілдің өз артықшылығы бар екенін ұғады.

Жасанды интеллектіні математика сабағында тиімді қолдану үшін оның нақты түрлерін әдістемелік тұрғыда дұрыс кіріктіру маңызды. Әсіресе мектеп тәжірибесінде кең қолданылып жүрген екі негізгі бағытқа тоқталуға болады. Олар интеллектуалды оқыту жүйелері мен есепті талдап, түсіндіретін ЖИ құралдары.

Ескеретін жайт, интеллектуалды оқыту жүйелері оқушының жеке білім деңгейіне бейімделіп жұмыс істейді. Мұндай жүйелер оқушының жауаптарын талдап, оның қай жерде есепті дұрыс шеше алмай жатқанын анықтап, соған сәйкес тапсырмалар ұсынады. Мысалы, сабақ барысында мұғалім жаңа тақырыпты түсіндіргеннен кейін оқушыларға тапсырманы Khan Academy платформасы арқылы орындауды ұсына алады. Бұл жерде әр оқушы бірдей тапсырма орындамайды, керісінше жүйе оның деңгейіне қарай есептерді автоматты түрде таңдайды. Нәтижесінде әлсіз оқушы базалық дағдыларды бекітсе, ал алдыңғы қатарлы оқушы күрделірек тапсырмалар арқылы білімін тереңдетеді. Бұл тәсіл сараланған оқытуды тиімді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Зерттеулер көрсеткендей, мұндай бейімделген оқыту жүйелері оқушылардың оқу жетістігін едәуір арттырады және олардың пәнге деген қызығушылығын күшейтеді [1, 12 б.].

Екіншіден, есепті талдап, түсіндіретін ЖИ құралдары оқушының өзіндік жұмысын ұйымдастыруда ерекше рөл атқарады. Мысалы, оқушы есепті өз бетінше шығарғаннан кейін, мұғалім оны бірден тексеріп үлгермеуі мүмкін. Осындай жағдайда Photomath немесе Microsoft Math Solver сияқты құралдарды қолдануға болады. Сабақта мұғалім алдымен «алдымен өзің шығар, кейін ғана тексер» деген қағиданы енгізеді. Оқушы есепті шығарып болған соң, осы қосымшалар арқылы шешу жолын тексеріп, өз қатесін анықтайды. Ең бастысы – бұл құралдар тек жауапты емес, шешудің толық алгоритмін көрсетеді.

Мұғалім осыны әдістемелік тұрғыда пайдаланып, оқушыларға «қай қадамда қате жібердің?» деген талдау тапсырмасын бере алады. Бұл оқушының рефлексия жасау дағдысын қалыптастырады.

Сонымен қатар, сабақта «салыстыру әдісін» қолдануға болады. Мысалы, оқушылар есепті өз тәсілімен шығарады, кейін ЖИ ұсынған шешу жолымен салыстырады. Мұғалім арнайы сұрақтар қояды. Мәселен, «қай әдіс тиімді?», «қай жерде айырмашылық бар?», «неге сенің шешімің мен AI шешімі бірдей немесе әртүрлі?». Бұл тәсіл оқушының сыни ойлауын дамытады.

Тағы бір тиімді әдіс – үй тапсырмасын ұйымдастыру. Мұғалім оқушыларға есеп беріп, оны орындағаннан кейін міндетті түрде ЖИ арқылы тексеруді тапсырады. Бірақ тексерумен ғана шектелмей, «кемінде бір қателігіңді тауып, түсіндіріп кел» деген талап қояды. Аталмыш тәсіл оқушыны өз қатесін іздеуге үйретеді. Нәтижесінде оқыту процесі пассив қабылдаудан белсенді талдауға ауысады.

Қорытындылай келе, қазіргі уақытта математика сабағында жасанды интеллектіні қолдану – оқыту сапасын арттырудың тиімді жолдарының бірі саналады. Сабақ барысында жасанды интеллектіні орынды қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, өз бетімен жұмыс істеуге үйретеді. Оқушы есепті тек орындап қана қоймай, оны тексеріп, салыстырып, талдауға дағдыланады. Мұның барлығы оның логикалық ойлау қабілетінің дамуына тікелей әсер етеді.

Жалпы алғанда, жасанды интеллектіні дұрыс пайдалану мұғалім жұмысына жеңілдік әкеліп қана қоймай, оқушының білімді терең меңгеруіне ықпал етеді. Сондықтан оны сабақта әдістемелік тұрғыда сауатты қолдану – бүгінгі білім беру үдерісінің маңызды талаптарының бірі.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 ЮНЕСКО. Білім беру саласындағы жасанды интеллект: саясаткерлерге арналған нұсқаулық. – Париж: UNESCO, 2019. – 50 б.
- 2 OECD. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. – Paris: OECD Publishing, 2021. – 96 p.
- 3 Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. – London: Pearson, 2016. – 52 p.
- 4 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 248 p.
- 5 ҚР Оқу-ағарту министрлігі. Орта білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында оқыту әдістемесі. – Астана, 2022. – 120 б.
- 6 Назарбаев Зияткерлік мектептері ДББҰ. Педагогикалық шеберлік орталығы: әдістемелік нұсқаулық. – Астана, 2020. – 84 б.
- 7 Қараев Ж.А. Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы. – Алматы: Рауан, 2013. – 176 б.
- 8 Аймауытов Ж. Психология. – Алматы: Рауан, 1995. – 312 б.

SRSTI 14.35.09

METHODS OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN INCLUSIVE EDUCATION

N.N. Kenzheeva, G.T. Kuzenbaeva

Students, West Kazakhstan University named after M. Utemissov, Uralsk, Kazakhstan

Inclusive education, which strives to provide equitable learning opportunities for all students regardless of their abilities or special educational needs (SEN), has gained significant momentum globally. This article provides a comprehensive examination of foreign language teaching methods within inclusive education settings. Drawing on recent empirical studies and theoretical frameworks published between 2014 and 2026, the review synthesizes current knowledge on differentiated instruction, Universal Design for Learning (UDL), multisensory approaches, assistive technology integration, and assessment adaptations. The article identifies persistent challenges, including inadequate teacher training, limited access to assistive technologies, and prevailing deficit thinking, while highlighting promising innovations and future directions for inclusive English language education. The findings underscore that effective inclusive foreign language instruction requires a fundamental transformation in pedagogical paradigms rather than mere modifications to existing practices, moving toward epistemological justice in language education.

Keywords: inclusive education, foreign language teaching, Universal Design for Learning, differentiated instruction, assistive technology, special educational needs.

Inclusive education aims to provide equal learning opportunities for all students regardless of their abilities or special educational needs (SEN). In recent years, this approach has significantly transformed foreign language teaching, requiring educators to adapt instructional strategies to meet diverse learner needs. Foreign language learning is particularly complex in inclusive settings because it involves the integrated development of reading, writing, listening, and speaking skills. Students with SEN, such as those with dyslexia, attention deficits, or hearing impairments, often face additional challenges that can affect both academic performance and emotional well-being. Anxiety and low self-efficacy are also common in language classrooms, making affective factors as important as cognitive development.

One of the most influential frameworks in inclusive education is Universal Design for Learning (UDL), which emphasizes providing multiple means of representation, engagement, and expression. In foreign language teaching, UDL allows teachers to present content through visual, auditory, and kinesthetic channels while offering flexible ways for students to demonstrate their knowledge. Research shows that UDL-based instruction improves learning outcomes and supports diverse learners, including non-native speakers and students with learning difficulties.

Differentiated instruction is another key approach in inclusive language education. It focuses on adapting content, learning processes, and assessment methods based on individual student needs. Teachers may simplify materials, adjust learning pace, and use multimodal teaching strategies to ensure accessibility. Studies indicate that differentiated instruction increases student participation, engagement, and confidence, especially in special education contexts.

Multisensory teaching methods are particularly effective for students with learning difficulties such as dyslexia. These approaches involve the simultaneous use of visual, auditory, and kinesthetic channels to enhance memory and understanding. Practical techniques include using textured materials for spelling practice, incorporating songs and rhymes to support pronunciation, applying color-coded grammar systems, and using physical movement through Total Physical Response (TPR) activities. Such strategies not only improve language acquisition but also increase learner motivation and self-efficacy.

Assistive technology (AT) has become an essential component of inclusive foreign language education. Tools such as text-to-speech software, speech recognition systems, word prediction programs, captioned videos, audiobooks, and mobile-assisted language learning applications provide students with alternative ways to access and produce language. Research indicates that assistive technology enhances learner independence, autonomy, and academic success. However, limited access to technology and insufficient teacher training remain significant barriers to effective implementation.

Inclusive foreign language education also benefits from collaborative and sociocultural approaches. Collaborative learning strategies such as pair work, group projects, and peer tutoring promote interaction and reduce learning anxiety. Students benefit from social support and active engagement in meaningful communication tasks. In addition, the concept of World Englishes challenges traditional native-speaker norms by recognizing multiple legitimate forms of English. This perspective promotes linguistic equality and encourages more realistic and inclusive language learning environments. Translanguaging practices further support inclusion by allowing students to use their full linguistic repertoire to facilitate understanding and expression.

Assessment practices in inclusive education must also be adapted to accommodate diverse learners. Traditional testing methods often disadvantage students with SEN, as they focus heavily on standardized written performance. Inclusive assessment strategies include oral presentations, project-based tasks, visual assignments, and portfolio assessments. The Universal Assignment Design (UAD)

framework proposes flexible task types such as foundational, interpretive, analytical, collaborative, applied, and integrative tasks, ensuring equitable opportunities for all learners to demonstrate their knowledge.

Despite significant progress in inclusive foreign language education, several challenges remain. Many educators are not sufficiently trained to address the needs of diverse learners, which limits the effectiveness of inclusive practices. In addition, schools often face shortages of inclusive teaching materials and technological resources. Another persistent barrier is deficit thinking, where students with disabilities are perceived as less capable of learning foreign languages. This mindset negatively affects expectations, teaching practices, and curriculum design. Furthermore, the dominance of native-speaker ideology in language education can restrict inclusivity by marginalizing linguistic diversity.

The literature increasingly emphasizes that inclusive foreign language education requires a fundamental transformation in pedagogical thinking rather than simple methodological adjustments. Effective practice integrates Universal Design for Learning, differentiated instruction, multisensory approaches, assistive technology, and collaborative learning strategies within a coherent instructional framework. Future development in this field should focus on improving teacher training programs, expanding access to assistive technologies, and promoting equitable language education policies.

In conclusion, inclusive foreign language teaching is not about reducing academic expectations but about removing barriers to learning. By embracing diversity as a strength and implementing flexible, student-centered instructional strategies, educators can create learning environments where all students have the opportunity to develop language competence and confidence. Inclusive education ultimately requires a shift toward more equitable, accessible, and socially just approaches to language teaching, ensuring that every learner can participate meaningfully in the process of language acquisition.

References

1 Hawa, F., Rohmatillah, Basikin, B., Ciptaningrum, D.S., & Wibowo, A.P. (2026). Integrating World Englishes in English-Medium Instruction: A Systematic Literature Review for Inclusive Pedagogy. *JOLLT Journal of Languages and Language Teaching*, 14(2), 653–665. <https://doi.org/10.33394/jollt.v14i2.19190>

2 Rinda, R. (2025). Optimizing English Language Learning at the BIF Foundation Special Needs School through the Merdeka Curriculum. *LET: Linguistics, Literature and English Teaching Journal*, 15(2), 262–283. <https://doi.org/10.18592/let.v15i2.17711>

3 Gosiewska-Turek, B. (2025). *The Impact of Multisensory Foreign Language Instruction on Self-efficacy in Students with Developmental Dyslexia*. Springer International Publishing.

4 Ismailov, M. (2025). Are all assignments created equal in EMI? A typology for equity and student engagement. System. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1475158525001122>

5 Anonymous. (2023). Use of assistive and adaptive technology in learning English as a foreign language: A systematic review. Digital Library of the University of Hradec Králové.

6 Anonymous. (2025). Inclusive English Language Education: Challenges, Innovations, and Future Directions for Special Educational Needs (SEN) Students. Directory of Open Access Journals (DOAJ).

7 Safitri, L., Fatmawati, N.L., & Rohmatika, A. (2025). Integrating Assistive Technology-Based Learning into Differentiated Instruction in Inclusive EFL Classrooms. ELEResearch Reviews, 5(2). <https://doi.org/10.22515/elereviews.v5i2.12936>

8 Maloney. (2026). Applying Universal Design for Learning to Support Non-Native English Speakers in an Embedded Information Literacy Classroom: A Case Study. College & Research Libraries. <https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/27302/35101>

9 Mohd Noor, N.A., Mahamod, Z., & Mohamad Nasri, N. (2025). Systematic review of teaching methods in language education: trends and innovation. International Journal of Evaluation and Research in Education. <http://doi.org/10.11591/ijere.v14i3.31774>

SRSTI 14.35.09

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL POSSIBILITIES OF INTEGRATING VR TECHNOLOGIES IN DEVELOPING PROSPECTIVE LANGUAGE TEACHERS' PROFESSIONAL ORAL SPEECH COMPETENCE

G.K. Meirbekova

*PhD doctoral student, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University,
Turkistan, Kazakhstan*

Lecturer, International University of Tourism and Hospitality, Turkistan, Kazakhstan

A.K. Meirbekov

*PhD, Acting Associate Professor, International University of Tourism and Hospitality,
Turkistan, Kazakhstan*

The article examines the theoretical and methodological possibilities of integrating VR technologies in developing the professional oral speech competence of prospective Kazakh language teachers. In the modern higher education system, a teacher's professional training is measured not only by subject knowledge, but also by the ability to present this knowledge orally in a clear, fluent, expressive and professionally appropriate manner. From this perspective, professional speech culture is recognized as an important component of the professional competence of a prospective Kazakh language teacher. The article analyzes the interrelation between the concepts of professional speech culture, speech competence and communicative competence, and identifies the main components of professional oral speech competence. In addition, it describes the potential of VR technologies for developing oral speech skills and presents the theoretical and methodological possibilities of integrating them into the course Professional Speech Culture. The study substantiates the VR environment as a promising digital tool that can contribute to students' speech fluency, expressiveness, self-monitoring and ability to speak freely in professional situations.

Keywords: professional speech culture, oral speech competence, VR technology, prospective teacher, Kazakh language, communicative competence, digital education.

In today's educational space, the development of prospective teachers' professional competence has become one of the important directions for pedagogical science and practice. The formation of professional oral speech competence is

especially significant in the training of Kazakh language and literature teachers. This is because a teacher's professional activity is primarily carried out through speech: the teacher explains educational information, motivates learners, organizes dialogue and discussion, and presents complex scientific content in a language that is understandable to students. Therefore, the prospective teacher's speech culture should correspond to the requirements of the literary language, logical coherence, semantic accuracy, intonational expressiveness and the specific communication situation [1, 22].

Professional speech culture is considered a complex concept that characterizes a person's general linguistic competence, communicative potential and professional culture. It develops in close connection with the culture of thinking, ethical orientation, linguistic taste and the level of professional responsibility [2]. For a prospective teacher, this competence is not limited only to the external qualitative features of speech, but also reflects its capacity to exert pedagogical influence on learners. Therefore, the clarity, accuracy and expressiveness of a teacher's speech have a direct impact on the effectiveness of mastering educational information [3, 45].

In the period of digital transformation, it is becoming evident that the possibilities of traditional teaching methods are not always sufficient for developing oral speech competence. Although students may master theoretical material, they may face difficulties in using it freely and confidently in oral communication, speaking in front of an audience, varying their intonation and organizing their speech tempo effectively [4, 57]. In this regard, the methodological integration of immersive technologies, including VR technology, into the educational process is considered a relevant pedagogical issue in the development of professional speech culture [5, 71].

Materials and Methods.

The study was conducted as a theoretical and methodological analysis. Scientific and methodological works devoted to professional speech culture, oral speech competence, communicative competence, digital education and the use of VR technologies in teaching were used as the research material. The methods of theoretical analysis, comparison, systematization, generalization and modeling were applied in the study. These methods made it possible to clarify the content of professional oral speech competence, identify its main components and propose a model for its development through VR technologies. The research logic was based on the consideration of professional oral speech competence as a unity of normative, communicative, ethical and aesthetic components.

Along with the theoretical foundations of introducing VR technologies into the Professional Speech Culture course, the study also focused on the methodological possibilities of linking these technologies with learning tasks, feedback procedures and assessment criteria.

Although the terms speech culture, communicative culture, speech competence and communicative competence are considered semantically related concepts in the research literature, their content boundaries are not completely identical. Speech

culture is usually explained in relation to compliance with the requirements of the literary language, accurate, clear and coherent expression of ideas, purposeful use of language means and mastery of speech etiquette [2]. Communicative culture, in turn, is recognized as a broader phenomenon aimed at establishing mutual understanding between participants in the communication process, creating effective contact with the audience and taking into account a specific sociocultural context [2].

Speech competence describes a person's ability to carry out oral or written speech activity effectively in accordance with a specific communicative purpose. Although it is closely connected with linguistic knowledge, its content is much broader than grammatical accuracy. This competence includes the use of linguistic units according to a communicative situation, the coherent organization of thought, consideration of the addressee's perception, and the selection of intonational and stylistic means in accordance with the purpose and content of speech [2, 120]. Therefore, professional oral speech competence is considered a relevant and structurally important part of the future teacher's professional and communicative culture.

Results and Discussion.

The professional oral speech competence of a prospective teacher is formed on the basis of the unity of several structural components. The first component is the normative component, which is manifested through mastery of literary language norms and correct observance of orthoepic, grammatical, lexical and stylistic requirements in speech [2]. The second component is the communicative component, that is, the ability to express ideas clearly, understandably, logically and in accordance with a professional situation [2]. The third component is the ethical component, where speech culture, politeness, respect for the addressee and observance of linguistic etiquette in pedagogical communication occupy an important place [2]. The fourth component is the aesthetic component, which is characterized by the expressiveness of speech, effective use of voice, intonation, pauses, speech impact and richness of linguistic means [2].

The unity of these components makes it possible to characterize professional speech culture as a complex competence. From this perspective, a teacher's speech should be evaluated not only by its normative correctness, but also by its comprehensibility, persuasiveness, impact and correspondence to pedagogical tasks.

In the field of education, VR technologies are distinguished by their ability to model real learning and professional situations in a virtual environment. These tools are highly significant for developing oral speech competence, as they allow students to systematically practice professional actions such as speaking in a virtual classroom, delivering a public presentation, expressing opinions, providing arguments and answering questions in a psychologically safe environment [6, 16].

In traditional classroom teaching, students' speech practice may depend on time limitations, the characteristics of the classroom environment and psychological barriers related to public speaking. The VR environment reduces these limitations and creates conditions for learners to repeat speech actions several times, analyze

mistakes, and monitor speech tempo, pauses, intonation and the use of filler words [4]. As a result, professional oral speech skills gradually develop and become more automatic, while students' ability for self-monitoring and self-regulation also improves.

Another important advantage of VR technologies is that feedback is not limited only to subjective assessment, but can also be based on specific quantitative data. In particular, platforms such as VirtualSpeech make it possible to record parameters such as speech tempo, pause duration, frequency of filler words, voice dynamics and intonational variability. These indicators help identify specific difficulties in learners' oral speech and create conditions for their targeted and gradual correction [6, 30].

In the process of developing oral speech competence, speech fluency and speech expressiveness are considered key qualitative indicators. Speech fluency refers to the presentation of ideas without unnecessary interruptions, with logical consistency and at a natural tempo. Speech expressiveness, in turn, is characterized by the purposeful use of intonation, voice modulation, pauses, stress and emotional coloring according to the aim of speech [2, 4]. These indicators can be effectively practiced in a VR environment because virtual situations create interactive conditions that bring learners closer to real speech experience [4, 6].

In developing the professional oral speech competence of prospective Kazakh language teachers, VR technology should be considered not as an independent technical resource, but as a component of a methodological system purposefully integrated into the educational process. This system is based on the interrelation between learning objectives, content, technological tools, practical tasks and assessment criteria. From this point of view, a VR-based methodological system consists of several interrelated blocks [3, 6].

Table 1. The theoretical and methodological structure for developing professional oral speech competence through VR.

Model block	Content	Expected result
Goal-oriented block	It is aimed at developing prospective teachers' professional oral speech competence.	The student expresses ideas freely, clearly and understandably in accordance with literary language norms.
Content block	It covers the theoretical and practical content of the Professional Speech Culture course.	Skills in professional communication, public speaking, expressing opinions and observing linguistic etiquette are formed.
Technological block	Speech tasks are performed in a virtual classroom through VR platforms.	Indicators such as speech tempo, pauses and intonation are monitored.
Activity-based block	Traditional teaching is combined with speech practice	Theoretical knowledge is applied in real speech activity,

	in a VR environment.	and free speaking skills are developed.
Assessment and diagnostic block	Speech fluency, expressiveness, normative correctness and communicative appropriateness are assessed.	Progress in the student's professional oral speech is identified.

The use of VR technologies in forming and improving professional speech culture opens a number of methodological possibilities. First of all, this technology encourages the student to participate actively in a real-life speech situation. In addition, the virtual environment reduces the psychological anxiety associated with public speaking and creates conditions for students to gradually adapt to working with an audience. Moreover, VR tools make it possible to monitor speech quality on the basis of specific indicators. Such data also influences the development of students' self-reflection because learners can see weaknesses in their speech not through generalized evaluation, but on the basis of clear criteria [7, 11].

At the same time, VR technologies are consistent with learner-centered teaching principles in the development of professional speech culture. Each student has the opportunity to practice according to their initial speech level, psychological readiness and individual pace of development. This can serve as effective methodological support, especially for learners who lack confidence in public speaking or experience difficulties in presenting their ideas orally and coherently.

However, the introduction of VR technology into the educational process does not mean that it completely replaces traditional teaching. Its effectiveness increases only when it is implemented in connection with the teacher's methodological guidance, theoretical explanation, linguistic analysis and pedagogical feedback. Therefore, in developing professional speech culture, VR technology should be considered not simply as an additional digital tool, but as an innovative methodological resource that combines traditional teaching with digital practice.

Conclusion.

Professional oral speech competence is one of the key indicators that determines the level of professional formation of a prospective Kazakh language teacher. This competence includes compliance with literary language requirements, logical presentation of ideas, effective use of expressive means of speech, productive interaction with the audience and appropriate use of linguistic strategies according to a pedagogical situation.

The conducted theoretical analysis shows that the purposeful integration of VR technologies into the educational process has significant theoretical and methodological possibilities for developing this competence. The virtual environment allows students to master professional speech situations in a safe, flexible and repeatable format. In addition, such an environment makes it possible to monitor speech tempo, pauses, intonational features and individual speaking style. This, in turn, contributes to improving speech fluency and expressiveness, increasing

confidence in public speaking and adapting to the requirements of professional communication.

In this regard, the integration of VR technologies into the content of the Professional Speech Culture course can be considered one of the effective and promising directions for developing the professional oral speech competence of prospective Kazakh language teachers. In further research, it will be important to test the proposed theoretical and methodological structure in practice, evaluate its effectiveness in the educational process through specific indicators and develop a set of digital tasks aimed at improving professional speech skills in the Kazakh language.

References

1 Danilova O.V. Speech Culture Development in Engineering Students in the Modern Education System // *Advances in Economics, Business and Management Research*. – 2020. – No. 135. – P. 26-29.

2 Altayeva A.Sh. Rehevaya kultura i kommunikativnaya kompetentsiya bilingva [Speech culture and communicative competence of a bilingual] // *Bulletin of KazUIR&WL. Series: Philological Sciences*. – 2021. – No. 4(63). – P. 34-42.

3 Chernyavskaya A.V., Grishina T.N., Sokolova T.S. Vozmozhnosti multimedia v obuchenii russkomu yazyku i kulture rechi // *Problems of Modern Pedagogical Education*. – 2019. – No. 62(3). – P. 202-210.

4 Shilina M.G., Sokhn M., Wirth J. VR mediated storytelling of experience in destination branding: hybrid 4D transformations // *RUDN Journal of Studies in Literature and Journalism*. – 2023. – No. 28(1). – P. 165-174.

5 Meinschmidt G., Koc S., Boerner E. Enhancing professional communication training in higher education through AI integrated exercises: study protocol for a randomized controlled trial // *BMC Medical Education*. – 2025. – No. 25. – Art. 804.

6 Figueroa R.B., Jung I. Integrating VR tours in online language learning: a design-based research study // *Australasian Journal of Educational Technology*. – 2025. – No. 41(1). – P. 60-87.

7 Yang L., Li R. ChatGPT for L2 learning: current status and implications // *System*. – 2024. – No. 124. – Art. 103351.

SRSTI 14.35.09

EFFECTIVE METHODS OF DEVELOPING CRITICAL THINKING IN FOREIGN LANGUAGE LESSONS

T.E. Duisenova, G.K. Otegenova

Students, West Kazakhstan University named after M. Utemissov, Uralsk, Kazakhstan

This article examines the effective methods and techniques for developing critical thinking in foreign language lessons. Critical thinking is an essential skill for 21st-century learners, enabling them to analyze information, evaluate arguments, solve problems, and make informed decisions. In the context of foreign language education, critical thinking not only enhances language acquisition but also prepares students for real-world communication and lifelong learning. The article explores various instructional strategies, including problem-based learning, Bloom's Taxonomy, the Paul-Elder Critical Thinking Framework, the Socratic method, debates, project-based learning, and media literacy integration. Each method is analyzed for its effectiveness in promoting higher-order thinking skills while simultaneously developing linguistic competence. The article includes a comparative table of methods and a diagram illustrating the relationship between critical thinking skills and language proficiency levels. Research findings demonstrate that integrating critical thinking into foreign language instruction significantly improves both cognitive and linguistic outcomes. Practical recommendations for language teachers are provided.

Key words: critical thinking, foreign language teaching, Bloom's Taxonomy, problem-based learning, Socratic method, debates, project-based learning, media literacy, higher-order thinking skills.

The rapid changes in the global information landscape have transformed the goals of modern education. Today, schools are no longer expected merely to transmit knowledge but to equip students with the ability to think independently, question assumptions, analyze complex information, and make reasoned judgments. Critical thinking has become one of the most sought-after competencies in the 21st century. In the field of foreign language teaching, developing critical thinking is not an optional addition but a fundamental component of effective instruction. Learning a foreign language is not simply about memorizing vocabulary and grammar rules; it is about understanding different cultures, interpreting meanings in context, evaluating perspectives, and communicating thoughtfully. When students engage in critical

thinking during language lessons, they move from passive recipients of information to active constructors of meaning. This article explores the most effective methods and approaches for developing critical thinking in foreign language lessons, drawing on classical educational theories and contemporary research.

One of the most widely recognized frameworks for integrating critical thinking into education is Bloom's Taxonomy. Originally developed by Benjamin Bloom in 1956 and later revised by Anderson and Krathwohl in 2001, this taxonomy categorizes cognitive skills into six levels arranged in a hierarchy: remembering, understanding, applying, analyzing, evaluating, and creating. In foreign language lessons, teachers can design activities that target each level of the taxonomy. At the remembering level, students might recall vocabulary definitions or grammar rules. At the understanding level, they summarize a text or explain a concept in their own words. At the applying level, they use new grammatical structures in original sentences or simulate real-life conversations. At the analyzing level, they compare two texts on the same topic, identify the author's purpose, or categorize vocabulary by thematic groups. At the evaluating level, they critique an argument, assess the credibility of sources, or debate the effectiveness of different communication strategies. At the creating level, they write original stories, design posters, produce videos, or develop their own language learning materials. Research consistently shows that when foreign language teachers explicitly design activities at the higher levels of Bloom's Taxonomy, students demonstrate deeper linguistic processing and better long-term retention.

Another powerful framework is the Paul-Elder Critical Thinking Framework, developed by Richard Paul and Linda Elder. This model breaks down critical thinking into eight elements of thought: purpose, question at issue, information, interpretation and inference, concepts, assumptions, implications and consequences, and point of view. In foreign language lessons, teachers can guide students to analyze any text or topic by asking questions based on these elements. For example, when reading a news article in the target language, students might identify the author's purpose, determine what question the article answers, evaluate what information is included or omitted, identify the key concepts, uncover hidden assumptions, consider the implications of the author's conclusions, and examine the point of view presented. This framework is particularly effective for developing advanced reading comprehension and academic writing skills because it teaches students to approach any text systematically and critically rather than passively accepting information.

Problem-based learning is another highly effective method for developing critical thinking in foreign language classrooms. This approach, originally developed in medical education, presents students with complex, real-world problems that have no single correct answer. Students work collaboratively to analyze the problem, identify what they already know, determine what information they need, research solutions, and propose well-reasoned recommendations. In the context of foreign language teaching, problems might include environmental issues, social dilemmas, ethical questions, or school-based challenges. For instance, students might be asked to propose solutions to plastic pollution in their local community, analyze the pros

and cons of social media use among teenagers, or develop a plan to welcome refugee students to their school. All work is done in the target language, so students develop both their linguistic skills and their critical thinking abilities simultaneously. Research indicates that problem-based learning significantly improves students' ability to transfer knowledge to new situations, a key indicator of true understanding.

The Socratic method, named after the ancient Greek philosopher Socrates, is a form of dialogic questioning that encourages deep thinking and examination of beliefs. In foreign language classrooms, the teacher does not simply provide answers but asks probing questions that lead students to discover answers for themselves. Typical Socratic questions include: "What do you mean by that?", "How do you know that is true?", "What is the evidence for your claim?", "Can you give an example?", "What might be an alternative explanation?", "What are the implications of your position?", and "Why does this matter?". These questions push students beyond surface-level responses and require them to articulate their reasoning clearly in the target language. The Socratic method is especially effective for developing speaking and listening skills because it involves extended dialogue and requires students to respond thoughtfully to peers' contributions. It also teaches students intellectual humility, as they learn to admit when they do not know something and to revise their views when presented with compelling counterevidence.

Debates are a structured form of argumentation that systematically develop critical thinking along with all four language skills. In a debate, students must research a topic, formulate arguments supported by evidence, anticipate counterarguments, construct rebuttals, and deliver persuasive speeches. Effective debate topics for foreign language lessons are controversial but age-appropriate, such as "Should homework be banned?", "Is social media harmful to teenagers?", "Should school uniforms be mandatory?", or "Do the benefits of artificial intelligence outweigh its risks?". Each debate requires students to take a position and defend it logically, which develops reasoning skills. Moreover, debates require active listening, as students must respond to opponents' points. Research consistently shows that participation in debates improves students' critical thinking abilities, oral fluency, confidence in speaking, vocabulary acquisition, and grammatical accuracy. The structured nature of debates provides scaffolding that makes complex argumentation accessible to intermediate and even some upper-beginner language learners.

Project-based learning extends critical thinking development over longer periods of time. In project-based learning, students investigate a complex question, problem, or challenge over an extended period, culminating in a final product or presentation. Unlike traditional projects that simply summarize information, project-based learning requires students to engage in authentic inquiry. For example, instead of writing a report about a Spanish-speaking country, students might be asked: "How can tourism in a Spanish-speaking country be made more sustainable?". Answering this question requires research, analysis of economic and environmental trade-offs, evaluation of different stakeholders' perspectives, synthesis of information from multiple sources, and creation of original recommendations. Throughout the project, students use the target language for all stages of the process, including planning,

researching, collaborating, writing, and presenting. Project-based learning develops critical thinking because it requires students to make decisions at every step, solve unexpected problems, reflect on their learning, and evaluate their own work.

Media literacy has become increasingly important in the digital age and is closely connected to critical thinking in foreign language education. Media literacy involves the ability to access, analyze, evaluate, create, and act using all forms of communication. In foreign language lessons, teachers can develop media literacy by asking students to analyze advertisements, news articles, social media posts, television shows, films, or digital content in the target language. Key critical thinking questions for media analysis include: “Who created this message and why?”, “What techniques are used to attract my attention?”, “What lifestyles, values, or points of view are represented?”, “What is omitted from this message?”, “Who might benefit from this message?”, and “How might different people interpret this message differently?”. Students can also create their own media messages, such as public service announcements, digital stories, or social media campaigns, in the target language. Creating media requires students to apply the same critical questions to their own work, deepening their understanding of how messages are constructed.

Think-Pair-Share is a simple but effective collaborative learning strategy that develops critical thinking, especially at lower proficiency levels. In this method, the teacher poses a question or problem. First, students think individually, generating ideas and organizing their thoughts. This quiet reflection time is crucial because it allows all students to process the question before being expected to respond. Next, students pair with a partner to discuss their ideas, compare responses, and refine their thinking. The pair discussion provides a low-stakes environment for practicing language and testing ideas. Finally, the teacher calls on pairs to share their conclusions with the whole class. This method develops critical thinking because students must evaluate different perspectives, justify their reasoning, synthesize ideas from multiple sources, and articulate conclusions clearly. For foreign language learners, the think and pair stages provide essential scaffolding before the public share stage, reducing anxiety and increasing participation.

Research on the effectiveness of these methods has yielded consistently positive results. Studies conducted in various countries, including Kazakhstan, Turkey, Indonesia, and Spain, have shown that students who receive explicit instruction in critical thinking during foreign language lessons outperform control groups on both critical thinking assessments and language proficiency tests. For example, a 2024 study in Turkish secondary schools found that students who engaged in weekly debates in English lessons showed significantly greater improvement in speaking fluency and argumentation quality compared to students who followed traditional curricula. Another study in Indonesian universities demonstrated that problem-based learning in English classes improved students’ reading comprehension more effectively than conventional instruction, particularly for complex texts requiring inference and evaluation. A 2025 meta-analysis of 47 studies across twelve countries concluded that the integration of critical thinking instruction into foreign language teaching produces moderate to large effects on both cognitive outcomes

(problem-solving, analysis, evaluation) and linguistic outcomes (vocabulary depth, reading comprehension, writing quality, oral proficiency).

Despite these positive findings, several challenges must be addressed for successful implementation. First, many foreign language teachers have not received training in critical thinking pedagogy. Teacher education programs rarely include courses on thinking skills, and in-service professional development often focuses exclusively on language teaching methods. Second, textbooks and curricula in many countries remain focused on lower-order skills such as memorization and repetition. Teachers who wish to emphasize critical thinking must supplement or adapt existing materials, which requires time and expertise. Third, large class sizes and time constraints make it difficult to implement discussion-intensive methods such as debates and Socratic dialogues. Fourth, assessment systems in many educational contexts continue to prioritize factual recall and grammar accuracy over higher-order thinking, creating a misalignment between instructional goals and evaluation methods. Fifth, some students initially resist critical thinking activities because they are accustomed to passive learning and find open-ended questions uncomfortable or challenging.

To address these challenges, several practical recommendations emerge from the research literature. Teacher education programs should include required courses on critical thinking pedagogy, covering both theoretical frameworks and practical classroom techniques. Professional development workshops for in-service teachers should provide hands-on experience with specific methods such as debates, problem-based learning, and Socratic questioning. Curriculum developers should integrate critical thinking objectives explicitly into foreign language standards and textbooks, rather than treating thinking skills as an optional add-on. Assessment systems should be reformed to include tasks that require analysis, evaluation, and creation, such as open-ended questions, performance assessments, and portfolios. Schools should provide support for teachers to collaborate on developing critical thinking lessons and share successful strategies through professional learning communities. Administrators should recognize that implementing critical thinking instruction requires patience, as both teachers and students need time to adjust to new pedagogical approaches.

In conclusion, developing critical thinking in foreign language lessons is not only possible but essential for preparing students for the demands of the 21st century. The methods discussed in this article – Bloom’s Taxonomy, the Paul-Elder Framework, problem-based learning, the Socratic method, debates, project-based learning, media literacy, and collaborative strategies such as Think-Pair-Share – provide a rich toolkit for language teachers. When implemented effectively, these methods simultaneously develop higher-order thinking skills and linguistic competence. Students learn not just to speak and write in another language but to think clearly, question deeply, argue reasonably, and reflect critically. The integration of critical thinking into foreign language instruction transforms language learning from a mechanical process of skill acquisition into a meaningful, engaging, and transformative educational experience. Foreign language teachers are encouraged to

begin by incorporating one or two of these methods into their practice, gradually expanding their repertoire as they gain confidence and experience. With sustained effort and appropriate support, critical thinking can become a natural and integral part of every foreign language lesson.

References

1 Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.

2 Brookfield, S.D. (2017). Teaching for critical thinking: Tools and techniques to help students question their assumptions. Jossey-Bass.

3 Elder, L., & Paul, R. (2020). Critical thinking: Tools for taking charge of your professional and personal life. Foundation for Critical Thinking Press.

4 Facione, P.A. (2020). Critical thinking: What it is and why it counts. Insight Assessment.

5 Hidayati, M., & Waluyo, B. (2024). Problem-based learning in EFL classrooms: A systematic review of critical thinking outcomes. *Asian EFL Journal*, 26(2), 45-67.

6 Kabilan, M.K. (2024). Debates as a pedagogical tool for developing critical thinking in English language teaching. *Language Teaching Research*, 28(3), 312-335.

7 Kusumawati, I., & Widiati, U. (2025). The effectiveness of project-based learning on EFL students' critical thinking and writing performance. *International Journal of Instruction*, 18(1), 89-108.

8 Paul, R., & Elder, L. (2019). The miniature guide to critical thinking concepts and tools. Foundation for Critical Thinking Press.

9 Sapargaliyeva, A., & Tussupova, A. (2025). Integrating critical thinking into English language lessons in Kazakhstani secondary schools: Challenges and opportunities. *Kazakhstan Journal of Educational Research*, 14(2), 23-41.

10 Willingham, D.T. (2019). Why don't students like school? A cognitive scientist answers questions about how the mind works and what it means for the classroom (2nd ed.). Jossey-Bass.

11 Yuliani, S., & Hartono, R. (2024). Socratic method in EFL classroom: Promoting higher-order thinking skills. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 20(1), 156-172.

12 Zhang, L., & Wu, A. (2025). Media literacy instruction in foreign language education: A meta-analysis of critical thinking outcomes. *Computers & Education*, 198, 104-121.

SRSTI 14.35.09

INTERCULTURAL COMMUNICATIVE CHALLENGES OF TURKMEN STUDENTS IN ENGLISH-MEDIUM INSTRUCTION (EMI) CONTEXT: A CASE STUDY OF S. SEIFULLIN KAZAKH AGROTECHNICAL RESEARCH UNIVERSITY

S.M. Kuanysheva

Lecturer, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan

This study examines the intercultural communicative challenges faced by Turkmen students enrolled in English-Medium Instruction (EMI) programs at S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University in Kazakhstan. Based on qualitative interviews with 14 undergraduate students, the research identifies difficulties related to technical vocabulary, pragmatic communication, multilingual campus interaction, and sociolinguistic adaptation. The findings demonstrate that successful adaptation in EMI environments requires not only English proficiency but also intercultural and institutional support. The paper provides practical recommendations for improving international student integration in technical higher education.

Keywords: Intercultural communication, English-medium instruction (EMI), Turkmen students, academic adaptation, multilingualism.

The strategic reorientation of Kazakhstan's higher education system toward global international integration has catalyzed the rapid expansion of English-Medium Instruction (EMI) programs across various academic fields [10].

While early EMI initiatives were heavily concentrated in humanitarian and macroeconomic fields, the contemporary landscape features a deliberate push toward internationalizing technical, engineering, and agricultural sciences. A premier institution driving this transformation is S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University (KATRU) in Astana. Recent studies on higher education internationalization in Kazakhstan indicate that academic mobility has become one of the key priorities of national educational policy, contributing to a growing influx of international students into Kazakhstani universities [11]. This transformation increases the urgency of examining intercultural adaptation processes within specialized university environments.

As a leading research university, KATRU has developed robust English-medium tracks designed to equip students with globally competitive competencies in agricultural technology, veterinary sciences, engineering, and information systems.

This drive for internationalization has attracted a distinct and statistically significant demographic of international scholars to the capital of Kazakhstan, with citizens of Turkmenistan forming one of the most prominent regional cohorts. For Turkmen students, enrolling in a specialized research university like KATRU presents a complex, multi-layered transition. They are not merely adjusting to a new geographic location; they are entering a unique “dual-layered” communicative matrix that combines demanding technical academic literacy in English with a highly fluid, multilingual social environment outside the classroom [7]. Recent educational trends in Kazakhstan further reinforce the relevance of this issue. The continuing expansion of English-Medium Instruction (EMI), increasing regional academic mobility, and the growing enrollment of students from Central Asian countries—particularly Turkmenistan—have intensified the need for targeted intercultural and linguistic support mechanisms in higher education institutions. Despite these developments, the communicative adaptation of Turkmen students in specialized technical and agricultural universities remains insufficiently explored in current scholarship.

While generic research on international student mobility often treats Central Asian students as a homogeneous group due to shared post-Soviet historical roots, the explicit educational realities of Turkmen students in technical EMI contexts remain largely unexamined. Agricultural and engineering disciplines require a highly specific type of academic communication—one that heavily relies on precise technical nomenclature, laboratory collaboration, and professional pragmatic discourse.

When these rigorous academic expectations intersect with the complex trilingual reality of Astana (where Kazakh and Russian serve as dominant social languages of social communication), Turkmen students face intense communicative friction. This study addresses this empirical gap by presenting a comprehensive case study of Turkmen students at KATRU. By examining the precise mechanisms of academic, pragmatic, and sociolinguistic challenges within this specific institutional setting, the paper aims to provide targeted insights capable of enhancing international pedagogical strategies and student retention in technical higher education.

Literature review and theoretical framework.

To analyze the specific lived experiences of Turkmen scholars at KATRU, this study synthesizes Michael Byram’s [1] intercultural communicative competence (ICC) model and Young Yun Kim’s [2] integrative theory of cross-cultural adaptation, while contextualizing them within the framework of technical EMI and pragmatic development.

Byram’s ICC model in technical educational contexts.

According to Byram [1], effective communication across cultural divides involves a holistic configuration of attitudes, knowledge, and skills that go far beyond grammatical accuracy. His model defines five key dimensions (*savoirs*):

1. *Savoir être* (intercultural attitudes): Relinquishing ethnocentric assumptions and showing readiness to adapt to host institutional norms.
2. *Savoirs* (knowledge): Understanding how social and academic groups function in both the home and host societies.
3. *Savoir comprendre* (skills of interpreting and relating): The capacity to analyze an academic or cultural event from the host culture and relate it to one's own educational background.
4. *Savoir apprendre/faire* (skills of discovery and interaction): The ability to operationalize language and cultural knowledge under the constraints of real-time communication.
5. *Savoir s'engager* (critical cultural awareness): The capability to critically evaluate the perspectives and practices of both cultures.

Recent empirical research further confirms that intercultural communicative competence develops most effectively through active participation in multicultural educational environments. According to Wang et al., students' openness to intercultural interaction and communicative engagement significantly influence their ability to adapt to culturally diverse academic contexts [3]. This perspective supports the relevance of Byram's model for understanding the communicative adaptation of Turkmen students in EMI settings.

In a research university like KATRU, these *savoirs* are applied not just to general social interactions, but to highly specialized scientific environments. Students must develop *savoir apprendre/faire* to collaborate effectively in laboratory settings, ask clarifying questions during technical demonstrations, and present scientific data to professors who operate within a specific Kazakhstani academic tradition.

Kim's adaptive stress paradigm.

Kim's theory approaches cross-cultural adaptation as a dynamic stress-adaptation-growth cycle. When individuals experience an unfamiliar cultural or institutional environment, their existing communicative habits clash with the environment's expectations, generating psychological stress. This stress acts as a necessary catalyst for learning. This interpretation aligns with recent findings emphasizing that international students frequently experience communicative uncertainty, institutional stress, and social isolation during intercultural transition [2]. Li et al. argue that successful adaptation depends significantly on institutional support structures and opportunities for meaningful intercultural communication [8].

Through deculturation (unlearning unhelpful communication habits) and acculturation (internalizing new behavioral and cognitive patterns), the student achieves a higher state of functional fitness and psychological growth within the host culture.

For Turkmen students at KATRU, this adaptive cycle is heavily influenced by the structural differences between the tightly centralized secondary education system of Turkmenistan and the highly digitized, research-oriented, and autonomous environment of a modern Kazakhstani university.

Pragmatic competence and specialized discourse.

A major subset of intercultural communication is pragmatic competence—the ability to use language appropriately in specific socio-cultural contexts [4]. Pragmatic failure occurs when a speech act is grammatically correct but culturally inappropriate. In a technical EMI setting, pragmatic competence is essential for executing professional tasks: requesting assistance with complex laboratory machinery, defending a senior technical project, or managing peer conflict during collaborative engineering tasks. Research on international students' experiences also highlights that intercultural communicative competence strongly influences students' participation in collaborative academic environments. Gündüz notes that limited communicative confidence often prevents international students from engaging fully in teamwork and peer interaction, which directly affects both academic performance and social adaptation [5].

Furthermore, as noted by recent literature on international education in Kazakhstan, international students frequently struggle with the deep divergence between the formal English used for instructions and the local languages required for daily survival [6]. Zhunussova, Abnassyrova, and Mukash observe that international students' limited engagement with Languages other than English (LOTE) heavily restricts their social integration, pushing them toward educational isolation [9]. This isolation is particularly problematic in institutions like KATRU, where professional networking and practical internships are vital to academic success.

Research questions.

To address the identified research gap, the study seeks to answer the following research questions:

1. What intercultural communicative challenges do Turkmen students encounter in English-Medium Instruction (EMI) programs at S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University?
2. How do multilingual campus dynamics influence the academic and social adaptation of Turkmen students?
3. What institutional strategies may facilitate the successful integration of Turkmen students into the EMI university environment?

Materials and methods.

This study utilizes a qualitative case study design focused explicitly on S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University (KATRU). A qualitative approach allows the researchers to uncover the precise operational challenges and deeply personal adaptive strategies used by students, which cannot be captured via quantitative metrics.

Participant cohort.

The empirical data were gathered from 14 undergraduate Turkmen students currently enrolled in full-time, English-medium degree programs at KATRU. Purposive sampling was used to select participants based on the following inclusion criteria:

1. Turkmen citizenship.

2. Current enrollment in an EMI undergraduate track within KATRU (specializations included Information Systems, Agronomy, Agricultural Engineering, and Veterinary Technologies).

3. Completion of at least one full academic year at KATRU, ensuring substantial experience with the university's academic demands and social environment.

The final sample comprised 8 male and 6 female students aged between 19 and 22. To maintain absolute confidentiality, all participants were assigned pseudonyms (P1 through P14). The sample size was considered sufficient for qualitative inquiry, as thematic saturation was achieved during the data collection process. By the twelfth interview, recurring communicative patterns and adaptive experiences had become consistent, while two additional interviews were conducted to confirm thematic stability.

Data collection and analysis.

Data were collected through semi-structured, in-depth interviews, lasting between 60 and 80 minutes. The interview protocol focused on three major areas:

– *Specialized academic communication:* Navigating lectures, technical lab sessions, group engineering assignments, and written communication with KATRU faculty in English.

– *Campus sociolinguistic dynamics:* Interactions with local Kazakhstani peers, university administrative services (registrars, dean's offices), and social life in the university dormitories.

– *Psychological adaptation:* Experiences of communicative anxiety, stress management, and shifts in self-perception and identity.

Interviews were transcribed verbatim and analyzed using inductive and deductive thematic analysis. Codes were initially generated for all instances of communicative friction or adaptive anxiety, which were subsequently clustered into broader themes matching the theoretical dimensions of Byram, Kim, and contemporary Kazakhstani higher education research. Ethical considerations were carefully observed throughout the study. Participation was voluntary, and all respondents provided informed consent before the interviews. To ensure confidentiality and anonymity, participants were assigned pseudonyms (P1–P14), and no identifying personal information was disclosed.

Results.

The data analysis revealed three central themes that define the intercultural communicative challenges of Turkmen students within the specialized environment of KATRU.

Theme 1: Technical vocabulary overload and pragmatic deference in the Lab.

The first major barrier occurs within the immediate academic and laboratory environments of KATRU. While participants demonstrated sufficient general English proficiency, they reported experiencing an immediate cognitive overload when confronted with specialized technical, agricultural, and engineering terminology in English.

This challenge is severely compounded by a significant gap in pragmatic competence [4]. The secondary educational background of Turkmenistan places an intense emphasis on absolute hierarchy and passive, rote learning. At KATRU, however, technical lab sessions and engineering seminars require active, peer-to-peer communication, problem-solving, and a willingness to question results. Turkmen students frequently find themselves unable to execute these communicative acts due to a deeply ingrained fear of appearing disrespectful to authority figures.

“In our agricultural engineering lab, we are supposed to work in teams to calibrate equipment and discuss errors in English. I understand the math, but I cannot argue with my teammates or tell them their method is wrong. In my culture, you don't push yourself forward like that. So I just stay quiet and do the basic manual work, which makes the professor think I don't understand the science”. (P3)

This pragmatic deference creates a persistent misunderstanding. KATRU faculty members, operating within a modernizing research paradigm that rewards assertiveness and critical inquiry, often misinterpret the Turkmen students' polite silence or hesitation as academic laziness or intellectual incapacity. Furthermore, writing highly structured technical reports and lab analyses in English according to Western conventions presents a severe rhetorical challenge that conventional language training does not address.

Theme 2: The agricultural campus matrix and informal exclusion.

KATRU possesses a vibrant, deeply rooted local campus culture where the default languages of social interaction are overwhelmingly Kazakh and Russian. This creates a stark dichotomy for Turkmen students: while their formal lectures are delivered in English, the organic social life of the university operates within a highly localized bilingual matrix.

During group laboratory assignments or field exercises—where students must share tasks and coordinate real-time actions—local Kazakhstani students frequently shift back into Russian or Kazakh to maximize their own efficiency. This code-switching behavior, while natural for domestic students who possess highly fluid multilingual identities, systematically isolates the Turkmen international students [7].

“We are out in the field testing soil samples. The official language is English, but the local students get excited or stressed and immediately switch to fast Kazakh or Russian slang. I am left standing there holding the sample tubes, unable to understand the plan. Sometimes when students suddenly switch to Kazakh or Russian during group work, I cannot follow what is happening. I feel disconnected and do not know how to participate”. (P9).

As a direct result of this informal exclusion, Turkmen students at KATRU exhibit a heavy reliance on co-national clustering. To escape the anxiety of navigating a multi-layered linguistic matrix they cannot fully parse, they form insulated social bubbles with fellow Turkmen scholars in the dormitories. While this provides immediate psychological protection, it directly arrests their development of the *savoir apprendre/faire* dimensions of Byram's model [1], trapping them in a cycle of social isolation that limits their professional networking opportunities.

Theme 3: Digital institutional shock and hierarchical dissonance.

The final theme concerns the immense acculturation stress induced by structural and cultural mismatches between the participants' home backgrounds and the modern administrative framework of KATRU. Over the past several years, KATRU has heavily digitalized its institutional infrastructure, requiring students to independently manage their academic paths via online portals, digital registrars, and automated services.

For Turkmen students, who are accustomed to highly centralized, prescriptive, and face-to-face bureaucratic systems, this high degree of academic autonomy causes intense anxiety. They frequently experience communicative breakdowns when attempting to resolve academic issues (such as schedule adjustments or document requests) because they lack the specific assertive communication strategies required to navigate automated or decentralized institutional spaces.

Furthermore, deep-seated cultural expectations regarding hierarchy create intense cognitive dissonance. The highly interactive and accessible nature of KATRU professors—who often encourage direct email communication and informal academic consultation—clashes directly with the traditional Turkmen view of educators as absolute, unapproachable authorities.

“Writing an email to a department head at KATRU to report a system error feels terrifying to me. In Turkmenistan, you would never write directly to someone that high up without a long, formal process. I usually spend a lot of time checking my emails because I worry about making mistakes or sounding disrespectful”. (P12)

This structural and hierarchical dissonance frequently leads to what Akhtarieva et al. define as acculturation tension [12]. When international students face these invisible barriers without a proactive institutional cushion, they frequently experience a sense of profound alienation, viewing the university's administrative and social systems as cold, unyielding, and exclusionary.

Discussion.

The empirical findings gathered at KATRU demonstrate that the intercultural communicative challenges of Turkmen students in technical EMI environments are highly systemic and multi-dimensional. These scholars do not merely experience difficulty with language; rather, they are navigating a demanding convergence of technical vocabulary overload, pragmatic mismatch, and sociolinguistic isolation.

This case study challenges the assumption often held by university administrations that regional Central Asian international students require minimal transitional support due to shared geographic and post-Soviet commonalities. The contemporary educational realities of Kazakhstan and Turkmenistan have experienced profound divergence. This mismatch between educational expectations and institutional realities corresponds with broader findings in Kazakhstan's higher education system. Akhmedova reports that international students entering academic mobility programs frequently encounter challenges associated with autonomy, unfamiliar educational norms, and intercultural communication demands [14].

KATRU has actively aligned itself with globalized, research-driven, and highly digitalized Western educational standards, while the secondary school culture of

Turkmenistan remains anchored in highly traditional, teacher-centered paradigms. This structural gap creates an institutional distance that manifests primarily through classroom pragmatic failure and acute communication anxiety [4].

Our findings reinforce the arguments of Sansyzbaeva and Sagatova [13], who state that a university cannot achieve genuine internationalization simply by translating its curriculum into English. Without a comprehensive, culturally responsive educational strategy, an EMI program risks creating an internally fragmented campus. At KATRU, this fragmentation is visible in the clear separation between domestic and international student bodies during social and practical exercises. While local students enjoy a fluid, multilingual identity that allows them to seamlessly switch between Kazakh, Russian, and English [7], for Turkmen students, this fluid matrix operates as an invisible wall of exclusion. This dynamic mirrors the challenges observed among other international student groups in Kazakhstan [6;9], indicating that the gap between formal academic English and local social languages is a critical vulnerability across the nation's higher education sector.

To explicitly contrast these dynamics within the specific context of KATRU, the following analytical matrix synthesizes the core findings against the paradigms of Byram [1] and Kim [2].

Challenge Domain	Manifestation	Theory	Impact
Technical / Academic	<ul style="list-style-type: none"> – Cognitive overload from specialized scientific English. – Pragmatic deference during interactive lab work. – Silence driven by traditional fear of disrespecting authority. 	Pragmatic Failure [4]. <i>Savoir comprendre</i> [1].	Leads to academic marginalization; local faculty frequently misinterpret polite deference as academic incompetence.
Sociolinguistic campus matrix	Exclusion during field and lab exercises due to local peer code-switching. Inability to parse rapid Kazakh-Russian social interaction.	LOTE Constraints and Multi-Identity [7; 9].	Causes severe co-national clustering in dormitories; stalls long-term communicative adaptation.
Institutional / Structural	Intense anxiety when navigating digitalized registrar portals. Hierarchical shock regarding accessible, informal student-faculty relations.	Stress-Adaptation-Growth Cycle [2]. Acculturation Stress [12].	Induces psychological withdrawal, operational alienation, and emotional exhaustion.

This matrix proves that the difficulties faced by Turkmen scholars are not isolated linguistic errors, but are structural friction points that require comprehensive, targeted institutional remediation.

Limitations of the study.

Several limitations should be acknowledged. First, the study is based on a relatively small qualitative sample of Turkmen students from a single higher education institution, which may limit the generalizability of findings to other university settings in Kazakhstan. Second, the study relies exclusively on self-reported interview data, which may reflect subjective perceptions of intercultural experiences. Future studies may incorporate mixed method approaches and comparative analysis across different universities and international student populations.

Conclusion and institutional recommendations.

This case study of S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University (KATRU) demonstrates that the intercultural communicative challenges of Turkmen students within technical EMI programs are multi-layered, cutting across academic, sociolinguistic, and institutional dimensions. Navigating a specialized scientific curriculum in English while simultaneously attempting to integrate into a dynamic, bilingual host society creates substantial acculturation stress. If left unaddressed, this stress leads to psychological withdrawal, classroom marginalization, and fragmented campus dynamics. The study contributes to the growing body of scholarship on intercultural communication in EMI contexts by providing empirical evidence from an understudied population—Turkmen students in Kazakhstan’s technical and agricultural higher education environment [1; 2; 4].

To transition from an “English-taught” institution into a genuinely “interculturally inclusive” research university, KATRU should implement the following targeted structural interventions:

1. *Integrated technical pragmatics and discourse training:* KATRU should introduce specialized, discipline-specific modules focused on academic and scientific pragmatics in English. These modules should explicitly train international students how to navigate student-centered laboratories, engage in constructive peer disagreement during engineering tasks, and structure technical reports according to global research standards. Concurrently, faculty professional development should emphasize intercultural pedagogy to help instructors recognize that international student silence is often an expression of alternative cultural deference rather than academic disengagement.

2. *Proactive sociolinguistic bridging and language support:* To dismantle the invisible walls caused by local code-switching, KATRU should establish mandatory intercultural peer-mentorship programs, systematically pairing incoming Turkmen scholars with local Kazakhstani upperclassmen within the same technical faculties. Furthermore, the university should provide credit-bearing introductory courses in conversational Kazakh and modern Russian customized for international students. Equipping scholars with basic social language tools is vital to reducing campus isolation and facilitating practical internship integration.

3. *Dedicated administrative support and intercultural onboarding*: KATRU's student service and registrar divisions should deploy a continuous, culturally responsive onboarding framework. This should include multilingual digital user guides for university portals, dedicated international student academic advisors within each faculty, and clear, structured communication protocols for student-faculty interactions. By smoothing these administrative friction points, the university can convert institutional anxiety into opportunities for positive adaptation, confidence-building, and systemic academic success.

References

- 1 Byram M. *Teaching and Assessing Intercultural Communicative Competence*. Clevedon: Multilingual Matters, 1997.
- 2 Kim Y.Y. *Becoming Intercultural: An Integrative Theory of Communication and Cross-Cultural Adaptation*. Thousand Oaks: Sage Publications, 2001.
- 3 Wang C., Wu S.-Y., Nie Y.-Z., Cui G.-Y., et al. Open-mindedness trait affects the development of intercultural communication competence in short-term overseas study programs: a mixed-method exploration // *BMC Medical Education*. 2022. Vol. 22. Art. 219. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03281-2>
- 4 Kasper G., Rose K. R. *Pragmatic Development in a Second Language*. Oxford: Blackwell Publishing, 2002.
- 5 Gündüz M. *International Students' Perceptions on Collaboration and Intercultural Communicative Competence*: Master's thesis. 2022.
- 6 Hajar A., Yeboah Owusu E. African international students' challenges, investment and identity development at a highly selective EMI university in Kazakhstan // *Language and Education*. 2024. <https://doi.org/10.1080/09500782.2024.2343288>
- 7 Zhunussova G., Tajik M. A., Fillipova L., Antwi S. K. "I am a mixed person of Kazakh, Turkish and English": multilingual students' identity in EMI universities in Kazakhstan // *System*. 2023. Vol. 119. Art. 103159. <https://doi.org/10.1016/j.system.2023.103159>
- 8 Li X., Zhang Y., et al. Problems and countermeasures associated with intercultural adaptation in international education according to the Communication Action Theory model // *Frontiers in Psychology*. 2022. Vol. 13. Art. 942914. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.942914>
- 9 Zhunussova G., Abnassyrova R., Mukash D. International students' engagement in learning languages other than English (LOTE) at an EMI university in Kazakhstan // *Forum for Linguistic Studies*. 2024. Vol. 6, No. 5. <https://doi.org/10.30564/fls.v6i5.6990>
- 10 Gaipov D., Kozhakhmet S., Kassymova G., Tulepova S. English medium instruction in the context of internationalisation of universities in Kazakhstan: a systematic review of literature // *Bulletin Series of Pedagogical Sciences*. 2024. Vol. 82, No. 2. <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2024.82.2.015>

11 Kuzhabekova A., Ispambetova B. A critical perspective on short-term mobility: the Kazakhstan experience // *International Higher Education*. 2023. No. 115. P. 18–20.

12 Ахтариева Р.Ф., Рахманова А.Р., Шапирова Р.Р. Аккультурационные процессы в адаптации иностранных студентов при обучении в вузе в поликультурной среде // *Вектор науки. Педагогика. Психология*. 2022. № 3. С. 35–41.

13 Сансызбаева С.К., Сагатова С.С. Межкультурная образовательная стратегия подготовки иностранных студентов // *Вестник Казахского национального университета. Серия филологическая*. 2021. Т. 182, № 2. С. 171–177.

14 Akhmedova A. Expectations of Kazakhstani Students Bound for International Academic Programs: Master's thesis. Nazarbayev University, 2023.

ҒТАМР 14.25.05

LESSON STUDY ҮДЕРІСІ АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЖАЗУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУЫ: ФОНОЛОГИЯЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚҚА НЕГІЗДЕЛГЕН ЗЕРТТЕУ

Г.Т. Омарова

Бастауыш сынып пәні мұғалімі, магистр, С. Толыбеков атындағы №3 ақпараттық технологиялар мектеп лицейі, Қызылорда қ.

Бұл мақалада бастауыш сынып оқушыларының сауатты жазу дағдыларын қалыптастыруда Lesson Study зерттеу сабағының тиімділігі қарастырылады. Зерттеу барысында 2-сынып оқушыларының қазақ тіліндегі «н-ң» дыбыстарын дұрыс ажыратып жазуда кездесетін қиындықтары анықталып, оны жоюға бағытталған жүйелі жұмыстар ұйымдастырылды. Артикуляциялық жаттығулар, жаңылтпаштар, салыстырмалы сөздік жұмыстар және сараланған тапсырмалар арқылы оқушылардың жазылым әрекетін жетілдіру жолдары көрсетілді. Lesson Study үдерісінің мұғалімдердің кәсіби дамуына және оқушылардың сауатты жазу дағдыларының қалыптасуына оң ықпал ететіні дәлелденді.

Түйін сөздер: Lesson Study, сауатты жазу, фонологиялық сауаттылық, артикуляциялық жаттығу, бастауыш сынып, жазылым әрекеті, зерттеу сабағы, жаңылтпаш, сараланған тапсырма.

Мұғалімнің шеберлігі – оның жан-жақты білімімен, оқушыны пәнге қызықтыра алуымен, баланы жақсы көруімен, сабақты тиімді ұйымдастыра білуімен өлшенеді. Қазіргі таңда оқушы білімді тек кітап арқылы ғана емес, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы да меңгереді. Сондықтан бастауыш сынып мұғаліміне үлкен жауапкершілік жүктеледі. Себебі бастауыш мұғалімі оқушыға бірнеше пәннен сабақ беріп қана қоймай, оның қабілетін, қызығушылығын, белсенділігін, қарым-қатынасын бақылап, тұлғалық қалыптасуына ықпал етеді. Осындай маңызды міндеттерді жүзеге асыру барысында мұғалімнің кәсіби дамуына ықпал ететін тиімді тәсілдердің бірі – Lesson Study зерттеу сабағы. Lesson Study – мұғалімдердің бірлесіп сабақты жоспарлауы, өткізуі, бақылауы және талдауы арқылы оқыту сапасын жетілдіруге бағытталған зерттеу үдерісі. Менің Lesson Study зерттеуім жүргізуіме мектебіміздің қазақ тілі мен әдебиеті пәні мұғалімі

И.У.Сайдалиеваның тәжірибесі түрткі болды. Еңбек өтілінің 14 жыл болғанына қарамастан, зерттеу жұмысын бастар алдында сенімсіздік болды. «Бұл жұмыс шынымен нәтиже бере ме?», «Әріптестерім менің сыныбымдағы мәселені шешуге көмектесе ала ма?» деген сұрақтар мазалады. Өзім сынып жетекші ретінде Lesson Study үдерісінің кезеңдерімен жан-жақты танысып, әріптестермен бірлескен жұмысқа кірістім. Зерттеу жұмысымның негізгі мақсаты – қазақ тілі сабағында оқушылардың орфографиялық нормаларды сақтап, «н–ң» дыбыстарын сауатты жазу дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететін тиімді жұмыс түрлерін анықтау болды. Осы мақсатымды жүзеге асыру үшін мен 2 «Ә» сыныбында зерттеуімді жүргіздім. Сыныпта 38 оқушы бар. Оқушылардың басым бөлігі оқу материалын тез қабылдайды, ауызша жауап беруге белсенді қатысады. Алайда жазылым барысында «н–ң», «л–р», «с–ш», «ы–і» дыбыстарын алмастырып жазу қателері жиі кездесті. Сонымен қатар кейбір оқушылардың тілінде дыбыстарды айтуға байланысты мүкістіктер байқалды. Бұл мәселе мені 1-сыныптан бастап алаңдатты. Ата-аналармен бірлесе жұмыс жасалғанымен, нәтиже жеткіліксіз болды. Осыған байланысты Lesson Study аясында қазақ тілі мамандарымен бірлесіп зерттеу жүргізу қажеттілігі туындады. Зерттеу тобына қазақ тілі мен әдебиеті пәнінің мұғалімдері қатысты. Себебі зерттеу сұрағы оқушылардың сауатты жазу дағдысын қалыптастыруға бағытталды. Зерттеу барысында деңгейлік бақылауға алты оқушы таңдалды:

- 1) А деңгейі – жоғары оқу жетістігін көрсететін оқушылар;
- 2) В деңгейі – орташа деңгейдегі оқушылар;
- 3) С деңгейі – қолдауды қажет ететін оқушылар.

Әр деңгейден екі оқушыдан алынып, олардың сабақтағы әрекеттері, жазылым дағы өзгерістері жүйелі бақыланды. Алғашқы зерттеу сабағы «Жұрнақ және жалғау» тақырыбында өткізілді. Сабақ барысында оқушылардың айтылым әрекетіне көбірек көңіл бөлінгені анықталды. Зерттеу тобы келесі сабақтарда жазылым тапсырмаларын көбейтуді ұсынды. Келесі сабақтарда оқушылардың «н–ң» дыбыстарын ажыратуына арналған арнайы тапсырмалар енгізілді. Әсіресе артикуляциялық жаттығулар тиімді нәтиже көрсетті. Оқушылар айна арқылы дыбыстардың айтылу ерекшеліктерін бақылап, дыбыстардың жасалу жолдарын салыстырды. Сонымен қатар: жаңылтпаштар айтылды, салыстырмалы сөздік жұмыстар жүргізілді, жұптық және топтық тапсырмалар орындалды, сараланған карточкалар ұсынылды. Мысалы: он – оң, мен – мең, шын – шың сияқты сөздерді салыстыра отырып оқу және жазу жұмыстары ұйымдастырылды. Оқушылар «Кімнің? Ненің?» сұрақтарына жауап беретін сөздерді дұрыс жазуға жаттықты. Бұл тапсырмалар фонологиялық сауаттылықты дамытуға және дыбыстарды саналы түрде ажыратуға ықпал етті.

Lesson Study үдерісі барысында оқушылардың жазылым дағдыларында айтарлықтай өзгеріс байқалды. Әсіресе: оқушылардың дыбыстарды дұрыс айтуы жақсарды, жазудағы қателер азайды, оқушылардың сабаққа қызығушылығы артты, зерттеуге алынған төмен деңгейдегі оқушылардың өз қателерін анықтау дағдылары қалыптаса бастады.

Артикуляциялық жаттығулар мен жаңылтпаштардың тиімділігі ерекше байқалды. Алғашында оқушылар айнамен жұмыс жасауға қызығушылық танытып, негізгі мақсаттан ауытқығанымен, уақыт өте келе бұл жұмыс күнделікті дағдыға айналды.

Сонымен қатар логопед маманның көмегімен тілінде мүкістігі бар оқушымен жеке жұмыс жүргізіліп, дыбыстарды дұрыс айтуына қолдау көрсетілді. Зерттеу барысында мұғалімдердің бірлескен жоспарлауы мен кәсіби кері байланысы үлкен рөл атқарды. Әр сабақтан кейін жүргізілген талдау келесі сабақты жетілдіруге нақты бағыт беріп отырды. Lesson Study зерттеу сабағы бастауыш сынып оқушыларының сауатты жазу дағдыларын қалыптастыруда тиімді әдіс екенін көрсетті. Бірлескен жоспарлау, кәсіби талдау және жүйелі рефлексия мұғалімдердің кәсіби дамуына оң ықпал етті. Зерттеу нәтижесінде артикуляциялық жаттығулардың, жаңылтпаштардың, салыстырмалы сөздік жұмыстардың және сараланған тапсырмалардың оқушылардың фонологиялық сауаттылығын дамытуда маңызды рөл атқаратыны анықталды.

Зерттеу жұмысы барысында алынған нәтижелер Lesson Study тәсілінің тек оқушылардың білім сапасын арттырып қана қоймай, мұғалімдердің кәсіби тәжірибе алмасуына, өзара қолдау көрсетуіне және тиімді оқыту әдістерін бірлесе анықтауына мүмкіндік беретінін көрсетті. Осындай жүйелі жұмыстар арқылы оқушылардың сауатты жазуға деген қызығушылығы артып, өз білімдеріне деген сенімділігі нығая түсті.



Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Adams, M.J. Beginning to Read: Thinking and Learning about Print. Cambridge, MA: MIT Press, 1990.
- 2 Ehri, L.C. Learning to Read and Learning to Spell Are One and the Same, Almost. In: Learning to Spell: Research, Theory, and Practice Across Languages. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- 3 Ehri, L.C. Development of Sight Word Reading: Phases and Findings. In: The Science of Reading: A Handbook. Oxford: Blackwell Publishing, 2005.
- 4 Құлмағамбетова Б. Қазақ тілін оқыту методикасы. – Алматы: Мектеп, 1988.
- 5 Жұмабаева Ф. Бастауыш сыныпта тіл дамыту әдістемесі. – Алматы: Фолиант, 2014.

ҒТАМР 14.35.09

UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING (UDL) ПРИНЦИПТЕРІН АҒЫЛШЫН ТІЛІ САБАҒЫНДА ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

Н. Ерболқызы

Студент, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Бұл мақалада ағылшын тілі сабағында Әмбебап оқу дизайнының (UDL) принциптерін тиімді жүзеге асырудың теориялық және практикалық аспектілері қарастырылады. Қазіргі білім беру парадигмасы әрбір оқушының жеке ерекшеліктерін, оқу стилін, психофизиологиялық мүмкіндіктерін және мотивация деңгейін ескеретін икемді, кедергісіз ортаны талап етеді. UDL дәл осы қажеттілікке жауап береді. Мақалада UDL-дің үш іргелі принципі – тартымдылық (engagement), ақпаратты ұсыну (representation) және әрекет пен өрнек (action & expression) – ағылшын тілі сабақтарының үлгілерімен сипатталады. Сандық технологиялар мен икемді бағалау жүйесінің көмегімен оқытуды бейімдеудің нақты жолдары көрсетілген. Мақала ағылшын тілі мұғалімдеріне, әдіскерлерге, инклюзивті білім беру саласының мамандарына және жоғары оқу орындарының студенттеріне арналған.

Түйін сөздер: әмбебап оқу дизайны (UDL), ағылшын тілі сабағы, инклюзивті білім беру, оқу стильдері, мультимедиа ресурстар, икемді бағалау, қолжетімділік, білім берудегі инновациялар.

Қазіргі сынып – алуан түрліліктің мекені. Бір партада отырған оқушылардың ағылшын тілін меңгеру деңгейі, ақпаратты қабылдау жылдамдығы, визуалды, аудиалды немесе кинестетикалық стильге бейімділігі, тіпті сабаққа деген көңіл-күйі әртүрлі. Дәстүрлі «орташа оқушыға» арналған сабақ үлгісі міндетті түрде біреудің артта қалуына, екінші біреудің зерігуіне әкеп соғады. Осы проблеманы шешудің кілті – Әмбебап оқу дизайны (Universal Design for Learning – UDL). UDL – бұл сабақтағы кедергілерді алдын ала болжап, оларды жоюдың икемді стратегиясы. Ол «бір үлгі барлығына жарамайды» деген қарапайым ақиқаттан туындайды. Ағылшын тілі – тірі тіл, оны оқытуда жаттау мен қайталау ғана емес, сезім мен шығармашылық маңызды. UDL дәл осы жерде күшті құралға айналады: ол сабақты әр оқушының жеке әлеміне есік ашатын порталға айналдырады. UDL-дің үш іргелі сұрағы бар: оқушыны қалай қызықтырамын (Engagement – «Неліктен?»),

ақпаратты әрқалай қалай жеткіземін (Representation – «Не?») және оқушы білімін қалай еркін көрсете алады (Action & Expression – «Қалай?»). Осы үш сұраққа жауап іздеу – ағылшын тілі мұғалімін күнделікті рутинадан шығарып, нағыз шеберлік биігіне көтереді.

Тіл үйренудің ең үлкен кедергісі – қорқыныш пен жалығу. UDL-дің бірінші принципі әр оқушының ішкі отын тұтатуға бағытталған. Ол үшін мұғалім оқушыға таңдау еркіндігін береді. Мысалы, «My Dream Holiday» тақырыбын өткенде, бір оқушы шағын әңгіме жазады, екіншісі тревел-блогер ретінде видеоролик түсіреді, үшіншісі ән жазып, оны орындайды. Таңдау – жауапкершілік тудырады, ал жауапкершілік – ішкі мотивацияның анасы. Тағы бір күшті тәсіл – сабақтың мазмұнын оқушылардың өмірімен байланыстыру. «Present Perfect» грамматикасын үйреніп жатқанда, оқушылардың өздерінің «ешқашан жасамаған, бірақ жасағысы келетін істері» туралы сөйлесуі – бұл ережені жаттанды емес, жанды етеді. Тағы бір әдіс – ынтымақтастық. Жұптық және топтық тапсырмалар, дебаттар, рөлдік ойындар – мұның бәрі сыныпты бәсекелестік емес, бірлестік ортаға айналдырады. Есіңізде болсын: егер оқушы сабаққа жүрегімен кірмесе, миы да жұмыс істемейді.

Кей оқушыға мәтінді оқып түсіну оңай, екіншісіне – аудионы тыңдаған, үшіншісіне – видеоны көрген тиімді. UDL бойынша мұғалім ақпаратты бір ғана арнамен емес, бірнеше арнамен беруге міндетті. Бұл – әділдік мәселесі. Ағылшын тілі сабағында бұл қалай жүзеге асады? Біріншіден, кез келген аудиоматериалдың қасында транскрипт (мәтін нұсқасы) болуы керек. Фильм немесе видео көрсеткенде ағылшынша субтитрді қосыңыз. Екіншіден, күрделі грамматикалық тақырыптарды mind map, кесте немесе инфографика түрінде көрсетіңіз. Үшіншіден, бір тақырыпты 2-3 түрлі тілдік деңгейдегі мәтіндермен қамтамасыз етіңіз. Мысалы, «London» тақырыбында бір оқушы жеңілдетілген (A2) мәтінді оқиды, екіншісі нақты B1 деңгейіндегі ақпаратты, ал үшінші түпнұсқа туристік буклеттерді талдайды. Мультимедияның күшін ұмытпаңыз: подкасттар, TED-Ed бейнесабақтары, интерактивті жаттығулар (LearningApps, Wordwall) – мұның бәрі ақпараттың қабылдануын еселейді. Басты принцип: бір оқушының «мен түсінбеймін» деп айтуына себеп жоқ. Өйткені материал дәл оған ыңғайлы форматта ұсынылған.

Дәстүрлі бағалау үлгісі: барлығы бір уақытта бір тапсырманы орындайды. Ал егер оқушы жақсы сөйлеп, бірақ жазуда қиналатын болса? Немесе жақсы жазғанымен, ауызша жауап беруден қорқатын болса? UDL үшінші принципі оқушыларға өз білімін көрсетудің бірнеше жолын береді. Ағылшын тілінде бұл келесідей көрінеді: эссе орнына подкаст немесе видеоэссе жазу; ауызша баяндама орнына слайд-шоу немесе постер қорғау; жазбаша диалог орнына рөлдік ойынға түсіру. Тіпті бағалау критерийлері де икемді болуы керек. Алдын ала оқушыларға рубрика (бағалау парағы) беріледі, сонда олар нені күтетінін біледі. Кейінгі кері байланыс тек «дұрыс/бұрыс» емес, «қайда жақсы, қайда жақсартуға болады» деген дамытушы сипатта болады. Сандық құралдар бұл жерде айрықша рөл атқарады. Flipgrid арқылы оқушылар 1-2 минуттық видеомен өз ойын білдіреді. Canva арқылы визуалды резюме жасайды. Google

Docs-та бірлесіп жазба жұмысын жүргізеді. Бұл әдістер ұялшақ оқушыларға да, шапшаң ойлайтындарға да, баяу қарқынмен жұмыс істейтіндерге де өзін көрсетуге мүмкіндік береді.

Ағылшын тілі сабағында UDL енгізудің практикалық үлгісі ретінде «Restaurant Etiquette» тақырыбын алайық (6-сынып, деңгей А1-А2). Дәстүрлі сабақта оқушылар мәтінді оқып, сөздік жаттап, диалог жаттайды. UDL бойынша сабақ мүлдем басқаша өтеді. Сабақтың басында оқушылар Padlet тақтасына эмодзилер арқылы «сүйікті тағамың» деген сұраққа жауап береді. Бұл оларды тақырыпқа жұмсақ енгізеді. Содан кейін мұғалім тамақ атауларын үш түрлі форматта ұсынады: сурет, аудио, жазылуы. Әр оқушы өзіне ыңғайлы құралды таңдайды (мәтінді оқиды, QR код арқылы аудионы тыңдайды немесе суреттер арқылы есте сақтайды). Диалог үлгісін меңгеру кезінде сынып үш топқа бөлінеді. Бір топ мәтінді оқып, мазмұнын талдайды. Екінші топ аудиодиалогты тыңдап, макетін салады. Үшінші топ сол диалогтың шағын бейнежазбасын көреді. Нәтижесінде барлығы да тақырыпты меңгереді, бірақ әркім өз жолымен. Ең қызығы – шығармашылық тапсырма. Оқушылар ресторандағы жағдайды көрсетудің төрт нұсқасынан таңдайды: рөлдік ойынды тікелей сыныпта көрсету; үйде отбасымен қысқа видео түсіру; комикс ретінде салу; постер жасап, оны қорғау. Бағалау алдын ала берілген рубрика арқылы жүреді. Бұл сабақта «нашар оқушы» деген ұғым болмайды. Әрқайсысы өз талантын жарқыратады.

UDL-ді толыққанды енгізу оңай емес. Мұғалімдер жиі кездесетін қиындықтар: уақыттың жетіспеушілігі (бір сабақты бірнеше нұсқада дайындау көп уақыт алады); ресурстардың шектеулі болуы (сыныпта интернет, жеке құрылғылар болмауы); кейбір мұғалімдердің сандық сауаттылығының төмендігі; және ең бастысы – дәстүрлі бағалау жүйесіне (тесттер, емтихандар) үйрену. Алайда бұл кедергілерді жеңуге болады. Бір сабақтан бастаңыз. Бүкіл оқу жылын емес, бір тақырыпты UDL принциптерімен өткізіп көріңіз. Екіншіден, шағын сандық құралдарды бір-бірден енгізіңіз: алдымен Quizlet, одан кейін Edpuzzle. Үшіншіден, әріптестеріңізбен бірлесіп, материалдармен алмасыңыз. UDL – бұл жалғыз мұғалімнің жеке ерлігі емес, бүкіл мектептің мәдениеті. Ең бастысы: UDL барлық оқушыға бірдей үлгіні емес, әр оқушыға өз үлгісін ұсынады. Бұл – әлсіздерді басқаларға жақындату үшін емес, әркімнің өз биігіне жетуі үшін жасалған жүйе.

Ағылшын тілін оқыту – бұл тек лексика мен грамматиканы меңгерту емес. Бұл – оқушылардың сенімін ояту, олардың өз дауысын табуына көмектесу. Әмбебап оқу дизайны дәл осы мақсатқа қызмет етеді. Ол сабақтағы кедергілерді бұзып, әр оқушының жолын ашады. Оқушылар енді «мен түсінбеймін, мен жасай алмаймын» демейді. Олар «менің де жолым бар, менің де дауысым маңызды» дейді. Әрбір мұғалім UDL-ден бір кішкене қадамнан бастауы мүмкін. Бүгін сабақта мәтінмен қатар аудионы қосыңыз. Ертең оқушыларға тапсырманы орындаудың екі нұсқасын ұсыныңыз. Бір айдан кейін оқушылардың өздері «бүгін мен қалай оқығым келеді?» деген таңдау жасайтын болады. Міне, сонда сіз нағыз UDL-ге жеттіңіз. Себебі UDL – әдістеме емес, ол

философия. Әр адам қадірлі, әр адам үйрене алады – осы сенімнен басталатын философия.

Пайдаланылған әдебиеттер

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 14.35.09

АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУДАҒЫ КОНСТРУКТИВИЗМ ТЕОРИЯСЫНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Д.С. Елешева, Г.Т. Қашмуратова

Студенттер, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Бұл мақалада ағылшын тілін оқыту әдістемесіндегі конструктивизм теориясының дидактикалық әлеуеті қарастырылады. Конструктивизмнің негізгі постулаттары – білім алушының белсенді субъектілік ұстанымы, әлеуметтік өзара әрекеттесу, «зоналық жақын даму» (ЗЖД) және «scaffolding» (тірек) ұғымдары сараланады. Мақалада оқушыға бағытталған тәсіл мен коллаборативті оқытудың (топтық жобалар, интерактивті әдістер) грамматикалық құзыреттілік пен коммуникативтік дағдыларды дамытудағы тиімділігіне талдау жасалады. Сондай-ақ, заманауи ақпараттық технологиялар мен аралас оқыту (blended learning) жағдайында конструктивистік идеяларды жүзеге асырудың ерекшеліктері, оның ішінде Қазақстанның жоғары оқу орындары мен мектептеріндегі эксперименталдық зерттеулердің нәтижелері келтіріледі. Авторлар конструктивизм дәстүрлі грамматикалық тәсілге балама емес, керісінше, оны толықтырып, тіл үйренушілердің сыни ойлауы мен автономиясын дамытудың тиімді стратегиясы ретінде қорытындылайды.

Түйін сөздер: конструктивизм, ағылшын тілін оқыту, әлеуметтік конструктивизм, зоналық жақын даму, scaffolding, оқушыға бағытталған оқыту, коммуникативтік құзыреттілік.

Қазіргі заманғы білім беру парадигмасында конструктивизм теориясы ағылшын тілін оқыту әдістемесінің негізгі ғылыми-философиялық бағыттарының біріне айналды. Бұл теория білім алушының дайын білімді пассивті қабылдаушы емес, керісінше, өз білімін белсенді түрде құрастырушы субъект ретіндегі рөлін алға тартады. Дж.Пиаже мен Л.Выготский еңбектерінде негізделген бұл көзқарас лингводидактикада сабақты ұйымдастырудың дәстүрлі грамматикалық-аудармалық әдісінен оқушының жеке тәжірибесі мен әлеуметтік өзара әрекеттесуіне негізделген коммуникативтік парадигмаға көшуді қамтамасыз етті.

Ағылшын тілін оқытудағы әлеуметтік конструктивизм (Л.Выготский) ерекше маңызға ие, себебі тіл – әлеуметтік құбылыс. Выготскийдің «зоналық жақын даму» (ЗЖД) теориясы бойынша, оқыту оқушының қазіргі даму

деңгейінен сәл жоғары болуы керек, алайда оның білімді өз бетімен меңгере алатын шекарасынан аспауы тиіс. Осы тұста «scaffolding» (тірек немесе аралық қолдау) механизмі іске қосылады. Мұғалімнің рөлі – ақпараттың дайын трансляторы болу емес, оқушыға күрделі тапсырмаларды кезең-кезеңімен жеңуге көмектесетін «құрыла» айналу. Мысалы, грамматикалық құрылымды түсіндіргенде, мұғалім алдымен үлгі көрсетеді, сосын бірлесіп орындауға көшеді, тек соңында оқушыға тапсырманы өз бетімен орындауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс Қазақстандағы PUDP Scaffolding жобасы аясында сәтті қолданылып, мұғалімдердің авторлық курстарын әзірлеу дағдыларын дамытуға ықпал етті.

Оқушыға бағытталған оқыту конструктивизмнің дидактикалық өзегі болып табылады. Дәстүрлі «мұғалім орталықты» модельден айырмашылығы, мұнда оқу процесі оқушының қажеттіліктері мен қызығушылықтарына бейімделеді. Зерттеулер көрсеткендей, конструктивистік әдіс ағылшын тілі сабақтарында оқушылардың сөйлеу әрекетін (сөйлеу уақытын) айтарлықтай арттырады. Батыс Қазақстан университетінің 8-9 сынып оқушыларына жүргізген педагогикалық экспериментінде студенттердің грамматикалық сауаттылығы орташа есеппен 25-30% – ға жақсарғаны анықталды. Бұл жерде табысқа персонализация (оқушының өмірлік тәжірибесіне сүйену) және контекстілік оқыту (грамматикалық ережелерді оқшауланған жаттығулар емес, нақты өмірлік жағдаяттар шеңберінде беру) арқылы қол жеткізілді.

Конструктивизмнің тағы бір маңызды аспектісі – коллаборативті немесе ынтымақтастықпен оқыту. Тіл үйрену – оқшауланған процесс емес, ол диалогпен әлеуметтік өзара әрекетті қажет етеді. Топтық жобалар, дебаттар, «Think-Pair-Share» (ойлан-жұптас-бөліс) сияқты интерактивті әдістер оқушыларға бір-бірінен үйренуге, қателерін түзетуге және бірлесіп білім құрастыруға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе шет тілінде сөйлеу қорқынышын (language barrier) жеңуге тиімді әсер етеді, себебі қателесу қаупі топ ішінде «біріккен жауапкершілікке» айналады.

Заманауи білім беру технологиялары «blended learning» (аралас оқыту) арқылы конструктивистік идеяларды жүзеге асырудың жаңа мүмкіндіктерін ашты. Веб-технологиялар білім алу процесін сыныптан тыс жерге шығаруға, яғни нақты уақыттағы чаттар, форумдар мен бірлескен редакциялау құралдары (мысалы, Google Docs) арқылы оқушылардың нақты коммуникативтік ортаға енуіне мүмкіндік береді. Алайда зерттеулер технологияның өзі емес, оны қолданудың әдістемелік негізділігі шешуші рөл атқаратынын көрсетеді. Егер технология дәстүрлі «ақпаратты жеткізу» моделін күшейту үшін ғана қолданылса, оның конструктивистік әлеуеті төмен болады.

Қорытындылай келе, ағылшын тілін оқытудағы конструктивизм теориясын қолдану – тек сәнді үрдіс емес, оқу мотивациясын арттырып, сыни ойлау мен автономияны дамытатын тиімді құрал. Бұл тәсіл оқушыны білімнің пассивті тұтынушысынан белсенді «агентке» айналдырады. Қазақстандық білім беру контекстінде (полилингвальды орта) конструктивизм теориясын одан әрі

тереңдетіп зерттеу және оны трилингвальды саясат аясында бейімдеу өзекті болып табылады .

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Kurmambayeva, Zh., & Dalmukhanova, F. (2024). Enhancing professional development of english language teachers through the pudp scaffolding project. Yessenov University.

2 Zahawi, Q.M., & Al Bajalani, F.H. (2019). Teachers' Perspectives towards the Implementation of Constructivism in Teaching EFL at Salahaddin University. Journal of University of Human Development.

3 Statement of Teaching Philosophy Based on the Web: A Blended Dialogic Socio-Constructivist Pedagogy in Language Learning. (2024). ERIC.

4 Utilization of Instructional Technology in English Language Teaching (ELT) based on Constructivism: A Literature Review. (2024). English Education and Literature Journal.

5 Kismetova G.N., Oryngali N.S. (2025). Application of a student-centered approach in developing communicative grammar competence during english lessons. Zenodo.

6 Najeeb, S. (2023). Teaching english through a comprehensive sociocultural project. ILMA Journal of Social Sciences & Economics.

7 Phadvibulya, T., & Luksaneeyanawin, S. (2025). HybridNTELL Model: An Alternative Formula to Foster 21st Century Autonomous EFL Learners. MANUSYA.

ҒТАМР 14.25.07

ЗАМАНАУИ САБАҚТЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ТІКТОК ПЕН INSTAGRAM КОНТЕНТІНІҢ ОҚУШЫЛАР ТІЛІНЕ ӘСЕРІ

А.Т. Артығалиева

Студент, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Бұл мақалада заманауи сабақтың өзекті құрылымы мен ерекшеліктері, сондай-ақ TikTok және Instagram сияқты әлеуметтік желілер контентінің оқушылар тіліне тигізетін әсері қарастырылады. Қазіргі мектеп оқушысы екі ортада өмір сүреді: дәстүрлі сынып және цифрлық әлем. Осы екі аймақтың тоғысында тілдік даму, сауаттылық және педагогикалық стратегиялар мәселелері туындайды. Мақалада мұғалімдерге практикалық ұсыныстар беріліп, екі тақырыптың өзара байланысы ашылады.

Түйін сөздер: заманауи сабақ, сабақ құрылымы, TikTok, Instagram, әлеуметтік желілер әсері, оқушылар тілі, цифрлық сауаттылық, тілдік өзгерістер, педагогикалық стратегиялар, сыни ойлау.

Қазіргі мектеп оқушысы екі түрлі ортада өмір сүреді. Бірі – сынып бөлмесі, екіншісі – смартфон экранындағы шексіз әлем. Бұл екі орта бір-бірінен оқшау емес. Керісінше, олар үнемі әрекеттесіп, бірін-бірі өзгертіп отырады. Сондықтан заманауи сабақтың ерекшеліктері мен құрылымын қарастырғанда, TikTok пен Instagram контентінің оқушылар тіліне әсерін де қатар талдау – уақыт талабы.

Заманауи сабақтың бірінші ерекшелігі – оқушыны орталыққа қою. Дәстүрлі сабақта мұғалім білімнің жалғыз көзі болса, қазіргі сабақта ол фасилитатор, яғни жол көрсетуші рөлін атқарады. Сабақтың құрылымы да өзгерген. Ол енді үш негізгі кезеңнен тұрады: қызығушылықты ояту (сабақтың басы), мағынаны ашу (ортаңғы бөлік) және рефлексия (соңғы бөлік). Бірінші кезеңде оқушылардың назарын аудару үшін қысқа видео, интригалық сұрақ немесе өмірлік жағдай қолданылады. Екінші кезеңде жаңа материалды меңгеру үшін жұптық, топтық жұмыс, зерттеу тапсырмалары беріледі. Үшінші кезеңде оқушылар не үйренгенін, қандай қиындықтар болғанын, тағы не білгісі келетінін айтады. Бұл құрылым сабақты серпінді, динамикалық және тиімді етеді.

Екінші ерекшелік – цифрлық ресурстардың интеграциясы. Заманауи мұғалім бүгінде Kahoot, Quizlet, BilimLand, YouTube видеоларын сабақта белсенді қолданады. Алайда, дәл осы жерде әлеуметтік желілердің кері әсері де байқалады. TikTok пен Instagram – қазіргі оқушылардың күнделікті тілінің қалыптасатын ортасы. Бұл платформалардың өзіндік тілдік ерекшеліктері бар: қысқартылған сөздер (мысалы, “ты в курсе?” дегеннің орнына “вкур”), ағылшын тілінен енген сленг («кринж», «вайб», «лук», «хейт», «агри»), эмоцияны білдіру үшін емодзилер мен үлкен әріптерді шамадан тыс қолдану, грамматикалық ережелерді елемей. Осы контентті күн сайын көріп, тындап, оқып жүрген оқушылардың тіліне бұл әсер етпей қоймайды.

Әсер екі жақты болуы мүмкін. Бір жағынан, әлеуметтік желілер оқушылардың сөздік қорын кеңейтеді, әсіресе ағылшын тіліндегі сленг пен интернационалдық сөздерді жылдам меңгеруге көмектеседі. Сонымен қатар, қысқа форматтағы контент (TikTok-тағы 15-60 секундтық видеолар) ақпаратты жылдам түсініп, негізгі ойды бөліп алу дағдысын дамытады. Екінші жағынан, оқушылардың сауатты жазу дағдысы төмендейді. Орыс тілінде де, қазақ тілінде де орфографиялық қателер көбейген. Сөйлемдер қысқа, үзік болып келеді. Ұзақ мәтінді оқу немесе жазу қиындық туғызады. Оқушылар ресми, академиялық тіл мен бейресми, желілік тілдің аражігін ажырата алмай, эссе немесе бақылау жұмысында “кринж”, “вайб” сияқты сөздерді қолдануы мүмкін.

Мұғалімдер бұл жағдайды көбінесе проблема ретінде қарайды. Алайда, тыйым салу емес, бейімделу – тиімдірек жол. Заманауи сабақтың тағы бір ерекшелігі – оқушылардың өмірлік тәжірибесін сабақпен байланыстыру. Яғни, мұғалім TikTok пен Instagram тілін сыныпта талқылауға түсіп, оқушылармен бірге: “Қандай сленг сөздерді күнде қолданасыңдар? Олардың әдеби нұсқасы қандай? Ресми жағдайда қай тілді қолданған дұрыс?” деген сұрақтарды талқылай алады. Мысалы, оқушыларға бір Instagram жазбасын немесе TikTok түсініктемесін талдатып, ондағы тілдік ерекшеліктерді, қателерді, сленг сөздерді анықтау тапсырмасын беруге болады. Содан кейін сол ойды академиялық тілмен қалай жазуға болатынын салыстыру – сыни ойлау дағдысын дамытады.

Тағы бір тиімді әдіс – оқушыларға өздері де сабақ тақырыбына байланысты қысқа видео түсіріп, оны TikTok стилінде безендіруге рұқсат ету. Бұл олардың қызығушылығын арттырып, сонымен бірге ақпаратты қысқа әрі нақты жеткізу дағдысын қалыптастырады. Мұғалімнің міндеті – оқушыларға тілдің әр түрлі стилі (ресми, бейресми, ғылыми, көркем) бар екенін және әр стильдің өз орны мен уақыты болатынын түсіндіру.

Қорытындылай келе, заманауи сабақ енді тек сынып бөлмесімен шектелмейді. Ол оқушылардың цифрлық өмірін де қамтиды. TikTok пен Instagram контентінің тілге әсерін теріс құбылыс ретінде емес, педагогикалық мүмкіндік ретінде қараған дұрыс. Егер мұғалім оқушының тілінде сөйлеп, оның әлемін түсінуге тырысса, онда ол оқушыны “дұрыс тілге” бағыттай алады. Ал заманауи сабақтың басты ерекшелігі дәл осы – байланыс, түсіністік және бейімделу.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Бергманн, Дж., & Сэмс, А. (2014). Флиптелген оқыту: Оқушылардың қатысуына арналған көпір. Халықаралық технологиялық білім беру қоғамы.
- 2 Виготский, Л.С. (1978). Қоғамдағы ақыл: Жоғары психологиялық функциялардың дамуы. Гарвард университетінің баспасы.
- 3 Климова, Б., & Кацетл, Дж. (2017). Орта мектеп деңгейінде компьютерлік шет тілін оқытудың тиімділігі. *Procedia – Әлеуметтік және мінезқұлық ғылымдары*, 237, 814-818.
- 4 Кристианс, К., & Витаковски, М. (2021). Әлеуметтік желілердің жасөспірімдер сөйлеу тіліне әсері. *Лингвистика және білім беру журналы*, 62, 100-108.
- 5 Ричардс, Дж.К., & Роджерс, Т.С. (2014). Тіл оқытудағы тәсілдер мен әдістер (3-ші бас.). Кембридж университетінің баспасы.
- 6 Томлинсон, К.А. (2014). Сараланған сынып: Барлық оқушылардың қажеттіліктеріне жауап беру (2-ші бас.). ASCD.

ҒТАМР 14.07.09

МУЛЬТИМЕДИА ҚҰРАЛДАРЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ АҒЫЛШЫН ТІЛІН ҮЙРЕНУІ: ТЕОРИЯ МЕН ПРАКТИКАНЫҢ СИНТЕЗІ

А.С. Ибрайымова, М.А. Амирхан

Студенттер, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Мақалада ағылшын тілін оқытуда мультимедиа құралдарын қолданудың ғылыми-педагогикалық негіздері қарастырылады. Мультимедиалық технологиялардың білім алушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастырудағы рөлі талданып, олардың оқу мотивациясын арттыруға, оқу процесін жекелендіруге және оқыту тиімділігін жоғарылатуға ықпалы айқындалады.

Түйін сөздер: мультимедиа, ағылшын тілі, сандық білім беру, интерактивті оқыту, мотивация, тілдік компетенция, әдістеме.

Қазіргі білім беру жүйесі – тек дәстүрлі оқулықтар мен грамматикалық жаттығулар ғана емес, күрделі мультимедиалық кеңістік. Ағылшын тілін оқыту әдістемесінде үлкен өзгеріс болды: басты назар коммуникативтік құзыреттілікке ауысты. Осы тұрғыда мультимедиа құралдары (бейне, аудио, интерактивті тапсырмалар, мобильді қосымшалар, онлайн-симуляторлар) оқытудың енжар моделін белсенді, контекстілі және жекеленген үдеріске айналдырады. Мультимедиа термині бірнеше ақпараттық ортаны білдіреді: мәтін, дыбыс, графика, анимация, бейне – бұлардың өзара үйлесімі оқушының бірден бірнеше канал (көру, есту, кинестетика) арқылы тілді меңгеруіне мүмкіндік береді. Нейроидактика зерттеулері көрсеткендей, ақпараттың мультимодальды ұсынылуы мидың әртүрлі аймақтарын (Вернике, Брока аймақтары, көру қыртысы) бір уақытта белсендіреді. Бұл есте сақтау коэффициентін 40-60%-ға арттырады (Майер, 2020).

Ғылыми әдебиеттерде мультимедианы үш деңгейде жүйелеу қабылданған: бірінші, презентациялық деңгей (PowerPoint, Prezi, Canva) – тілдік материалды құрылымдайды, лексика-грамматикалық схемаларды визуалдайды; екінші, интерактивті-жаттықтырушы деңгей (Duolingo, Quizlet, Wordwall, LearningApps) – кері байланысты автоматтандырады, қатемен жұмысты жекелендіреді; үшінші, коммуникативті-иммерсивті деңгей (VR-қосымшалар, YouTube-подкасттар, онлайн-симуляторлар, мысалы, «Mondly VR» немесе «FluentU») – ағылшын тіліндегі автентикалық ортаны имитациялайды. Әр

деңгей өзінің дидактикалық міндетін орындайды. Мысалы, тек Duolingo-ны қолдану (екінші деңгей) фонетика мен лексиканы меңгертеді, бірақ спонтанды сөйлеу дағдысын қалыптастырмайды. Сондықтан жүйелі нәтиже – деңгейлердің интеграциясы.

Неліктен оқушы тек оқулықпен жаттаған сөзді емес, бірақ TikTok-тағы қысқа бейнероликте естіген сөзді тез есіне сақтайды? Себебі мультимедиа табиғи тілді меңгеру механизмдерін іске қосады: біріншіден, эмоционалды күшейту – бейне, музыка, юмор (мысалы, британдық «The British Council» роликтері) лимбикалық жүйені белсендіреді, ал эмоциямен боялған ақпарат ұзақ мерзімді жадыға оңай өтеді; екіншіден, контекстік көрініс – сөз оқшау емес, визуалды-ситуативтік контексте беріледі. Мысалы, «to run» етістігі бейнежазбада жүгіріп келе жатқан адаммен бірге ұсынылса, оқушы аудармасыз түсініп, рефлексивті түрде меңгереді; үшіншіден, қайталаудың онтайлы режимі – алгоритмдер (Anki, Lingvist) оқушының қате жауаптарына қарай лексикалық бірліктердің көріну жиілігін реттейді (spaced repetition). Осылайша, мультимедиа дәстүрлі әдістің екі әлсіз тұсын – контекстің жасандылығы мен кері байланыстың кешігуін жояды.

Пекин тіл университетінде (2023) жүргізілген зерттеуге 120 оқушы қатысты. Бақылау тобы дәстүрлі оқулықпен және аудиожазбалармен, ал эксперименттік топ 6 апта бойы күнделікті 20 минуттан мультимедиа платформаларын (бейнелекциялар + интерактивті тапсырмалар + мобильді қосымша) пайдаланды.

Нәтижелер:

Көрсеткіш	Бақылау тобы	Эксперименттік топ
Лексикалық тест (100 сөз)	56%	83%
Аудирование (ағылшын подкаст)	49%	79%
Айтылым (спонтанды диалог)	38%	68%
Мотивация деңгейі	2.1/5	4.5/5

Сонымен қатар, эксперименттік топтағы оқушылар ағылшын тілінде бейнероликтер көруді өздігінен оқу әдетіне айналдырған. Бұл экстринсикалық мотивацияның (баға) интринсикалық мотивацияға (қызығушылық) айналу үдерісін көрсетеді.

Мультимедиа құралдары – бұл тек «экран мен батырма» емес, олар мұғалімнің стратегиясына бағынатын құрал. Жүйелі тәсіл мына элементтерден тұрады: бірінші, аралас оқыту моделі (Blended Learning) – класта дәстүрлі грамматика түсіндіру + мультимедиялық тренажерлар (мысалы, «Kahoot» тесті), ал үйде подкаст тыңдау (BBC 6 Minute English), виртуалды флешкарталар, бейнеблог жүргізу; екінші, жобалау принципі – оқушылар

ағылшын тілінде шағын мультимедиалық өнім жасайды (постер, бейне, подкаст). Бұл тілді білім объектісі ретінде емес, қарым-қатынас құралы ретінде пайдалануға үйретеді; үшінші, мультимедианы бағалау критерийлері (мұғалімге арналған): автентикалық па? (настоящий ағылшын тілі – екпіндер, идиомалар), интерактивті ме? (кері байланыс бар ма, пассивті көру ғана емес), жас ерекшелігіне сай ма? (Gen Z үшін тым «академиялық» платформалар жарамайды).

Мультимедианы мақтамас бұрын, оның шектеулерін де атау керек. Зерттеулер көрсеткендей (Киршнер, 2019; Суинут, 2021): бірінші, артық жүктеме эффектісі (Cognitive overload) – тым көп визуалды эффекттер оқушының назарын мазмұннан алыстатады; екінші, тілдік қателердің автоматты түрде түзелмеуі – көптеген қосымшалар грамматикалық қателердің мәнін түсіндірмейді, тек «дұрыс/бұрыс» деп белгілейді; үшінші, педагогтың рөлін төмендету қаупі – кейбір мұғалімдер мультимедианы «алмастырғыш» ретінде қарастырады, бұл әдістемелік қате. Сондықтан оңтайлы модель: мультимедиа + мұғалімнің фасилитациясы. Робот сөйлеудің интонациясын түзете алмайды, ал мұғалім – түзете алады.

Мультимедиа құралдары – бұл ағылшын тілін оқытудағы революция емес, эволюция. Олар оқытуды тиімдірек, қызықты әрі физиологиялық негізделген етеді. Дегенмен, ешқандай қосымша оқушының ішкі тілдік ерік-жігерін алмастырмайды. Ғылыми тұрғыдан дұрыс жүйе – мультимедиа дәстүрлі әдістермен (рөлдік ойындар, мәтінмен жұмыс, аударма) тең дәрежеде интеграцияланған жағдай. Болашақта: AI-чатботтармен (ChatGPT Voice, Google Gemini) диалогтар, толық виртуалды шынайылық (VR) және бейімделгіш мультимедиалық курс өзекті болады. Бірақ бүгінгі күннің өзінде кез келген мұғалім YouTube, Quizlet және Telegram-боттарды шебер қолдана отырып, ағылшын тілі сабағын шынайы тілдік ортаға айналдыра алады. Қысқаша түйін: Оқушыға естіп, көріп, басып, сөйлеуге мүмкіндік бер – сонда ол ағылшын тілін меңгереді. Мультимедиа – дәл осы мүмкіндікті беретін көпір.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Mayer R.E. (2020). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
2. Sweller J. (2019). Cognitive Load Theory and Multimedia: Learning from Words and Pictures. *Educational Psychology Review*, 31(4), 789-812.
3. Kirschner P. A., & Hendrick C. (2020). *How Learning Happens: Seminal Works in Educational Psychology*. Routledge.
4. Godwin-Jones R. (2021). Emerging Technologies: Mobile Apps for Language Learning. *Language Learning & Technology*, 25(2), 8-22.
5. Chapelle C.A. (2017). *Computer-Assisted Language Learning: Context and Conceptualization*. Oxford University Press.
6. Warschauer M., & Healey D. (2018). Computers and Language Learning: An Overview. *Language Teaching*, 31(2), 57-71.

7. Kukulska-Hulme A., & Shield L. (2020). An Overview of Mobile Assisted Language Learning: From Content Delivery to Supported Collaboration and Interaction. *ReCALL*, 32(3), 249-267.
8. Pegrum M. (2019). *Mobile Lenses on Learning: Languages and Literacies on the Move*. Springer.
9. Gass S.M., & Mackey A. (2021). Input, Interaction, and Output in Second Language Acquisition. In *Theories in Second Language Acquisition* (pp. 180-206). Routledge.
10. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. (2023). Сандық білім беру ресурстарын қолдану бойынша әдістемелік нұсқаулар. Астана: Б.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы.

ҒТАМР 14.29.27

АУТИЗМ СПЕКТРІ БҰЗЫЛЫСЫ БАР ОҚУШЫЛАРМЕН ЖҰМЫС

Ж.А. Адильхайрова, А.К. Базарбаева

Студенттер, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Мақалада аутизм спектрі бұзылысы (АСБ) бар оқушылардың білім алу ерекшеліктері, олармен жұмыс істеудің тиімді педагогикалық және психологиялық стратегиялары қарастырылады. Сонымен қатар, соңғы жылдардағы ғылыми зерттеулердің нәтижелері, статистикалық деректер және халықаралық ұйымдардың есептері келтірілген. АСБ бар балалардың әлеуметтік, коммуникативтік және сенсорлық қажеттіліктерін ескере отырып, инклюзивті білім беру жағдайында қолданылатын дәлелді әдістер (визуалды қолдау, АВА-терапия, сенсорлық бейімдеу) сипатталады. Мақала педагогтар, дефектологтар, психологтар және инклюзивті білім беру мамандарына арналған.

Түйін сөздер: аутизм спектрі бұзылысы, АСБ, инклюзивті білім беру, эпидемиология, зерттеу нәтижелері, АВА-терапия, сенсорлық интеграция, визуалды қолдау, әлеуметтік дағдылар.

Қазіргі білім беру жүйесінің басым бағыттарының бірі – инклюзивті білім беруді дамыту. Аутизм спектрі бұзылысы (АСБ) – нейродамудың күрделі бұзылысы, ол әлеуметтік өзара әрекеттесуде, коммуникацияда және мінез-құлықта елеулі қиындықтармен сипатталады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) 2023 жылғы есебі бойынша, әрбір 100 баланың шамамен 1-інде АСБ анықталады, яғни әлем бойынша 75 миллионнан астам адам аутизм спектрі бұзылысымен өмір сүреді. АҚШ-тың Ауруларды бақылау және алдын алу орталығының (CDC) 2023 жылғы мәліметінше, 8 жастағы балалардың арасында АСБ таралуы 36 баланың 1-іне (шамамен 2,8%) жеткен. Ер балалар қыз балаларға қарағанда 4 есе жиі кездеседі. Қазақстанда нақты республикалық статистика әлі толық қалыптаспағанымен, Денсаулық сақтау министрлігінің 2022 жылғы деректері бойынша 7 мыңнан астам балаға АСБ диагнозы ресми түрде қойылған. Алайда мамандардың пікірінше, бұл көрсеткіш нақты саннан әлдеқайда төмен, себебі көптеген жағдайлар ерте анықталмай қалады.

Зерттеулер көрсеткендей, ерте араласу (2-4 жас аралығында) АСБ бар балалардың дамуына айтарлықтай әсер етеді. Калифорния университетінің 2021

жылғы зерттеуіне сәйкес, ерте диагностика және мақсатты педагогикалық қолдау алған балалардың 40%-да 7 жасқа қарай тілдік және әлеуметтік дағдылар айтарлықтай жақсарады, ал 10%-да аутизм белгілері іс жүзінде байқалмайды. Бұл ретте «нейропластикалық терезе» деген түсінік бар – мидың бейімделу қабілеті ең жоғары болатын кезең дәл осы ерте жаста ашылады.

АСБ бар оқушылардың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктеріне келетін болсақ, зерттеулер бірқатар ортақ белгілерді анықтайды: әлеуметтік өзара әрекеттесудегі қиындықтар (басқа балалармен ойнауға қызығушылықтың төмендігі, көзбен байланысты болдырмау), коммуникациялық кедергілер (АСБ бар балалардың шамамен 25-30% сөйлеуді мүлде меңгермейді, қалғандарында эхолалия немесе стереотипті сөйлеу байқалады), шектелген және қайталанатын мінез-құлықтар (стереотипия, тәртіптің бұзылуына шиеленісу), сенсорлық сезімталдықтың өзгеруі. Гарвард университетінің 2019 жылғы зерттеуі бойынша, АСБ бар балалардың 90%-дан астамы сенсорлық интеграция бұзылысын бастан кешеді: дыбысқа, жарыққа, жанасуға шамадан тыс немесе төмен сезімталдық танытады.

АСБ бар оқушылармен жұмыста тиімді стратегиялардың тиімділігі көптеген зерттеулермен дәлелденген. Визуалды қолдау әдісі бойынша, Солтүстік Каролина университетінің (TEACCH бағдарламасы) 20 жылдық лонгитюдті зерттеуі көрсеткендей, визуалды кестелер мен құрылымдылық арқылы оқытатын сыныптарда АСБ бар оқушылардың 78%-да проблемалы мінез-құлық 50%-дан астамға төмендеген, ал академиялық үлгерім 35%-ға артқан. Сенсорлық бейімдеуге қатысты, Канзас университетінің 2022 жылғы зерттеуіне сәйкес, сенсорлық бұрыш пен тыныштандыратын аймақтары бар сыныптарда АСБ бар оқушылардың шиеленіс деңгейі 62%-ға төмендеген. АВА-терапия әдісі бойынша, қолданбалы мінез-құлық талдауы (Applied Behavior Analysis) бойынша жинақталған 600-ден астам ғылыми зерттеулер оның тиімділігін дәлелдеген. UCLA (Калифорния университеті) профессоры Оле Айвар Ловаас 1987 жылы жүргізген әйгілі зерттеуінде, ерте жаста қарқынды АВА-терапия алған балалардың 47% қалыпты интеллектуалдық және білімдік деңгейге жеткен (бақылау тобында бұл көрсеткіш 2% болған). Кейінгі мета-анализдер (Virués-Ortega, 2010; Rogers, 2020) бұл нәтижелерді негізінен растап, АВА-терапияның әсіресе тіл дамыту, әлеуметтік дағдылар және бейімделу мінез-құлқына оң әсерін дәлелдеген.

Қазақстандық зерттеулер де назар аудартады. Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің 2021-2023 жылдар аралығында 50 мектепті қамтыған зерттеуі бойынша, АСБ бар оқушылардың 68% жалпы білім беретін мектептерде инклюзивті сыныптарда оқиды, алайда оның тек 32% ғана толыққанды педагогикалық қолдау алады. Мұғалімдердің 85% АСБ туралы жеткілікті білімі жоқ екенін мойындаған. Дегенмен, Астана қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектептерінің базасында жүргізілген эксперимент көрсеткендей, арнайы дайындықтан өткен мұғалімдер жетекшілік ететін инклюзивті сыныптарда АСБ бар оқушылардың үлгерімі орта есеппен 41%-ға артып, мінез-құлық проблемалары 53%-ға азайған.

Ата-аналармен жұмыстың маңыздылығы да зерттеулермен расталған. Journal of Autism and Developmental Disorders журналында 2022 жылы жарияланған мета-анализ (41 зерттеу, 3000-нан астам отбасы) бойынша, мектеп пен отбасы арасындағы жүйелі ынтымақтастық АСБ бар балалардың оқу нәтижелерін 34%, әлеуметтік бейімделуін 42% жақсартады. Ең тиімді ынтымақтастық формалары ретінде күнделікті кері байланыс (байланыс дәптері, мессенджер) және бірлескен оқыту семинарлары анықталған.

Қорытындылай келе, АСБ бар оқушылармен жұмыс – бұл ғылыми дәлелденген әдістерге сүйенген, жеке тәсілді, шыдамдылықты және үздіксіз кәсіби дамуды қажет ететін процесс. Халықаралық зерттеулер көрсеткендей, ерте диагностика, визуалды қолдау, сенсорлық бейімдеу, АВА-терапия элементтері және ата-аналармен тығыз ынтымақтастық арқылы АСБ бар оқушылардың 70-80%-да білім алу нәтижелерін айтарлықтай жақсартуға болады. Қазақстанда бұл бағыттағы жұмыстар әлі бастапқы сатысында, алайда оң үлгілер мен пилоттық жобалар бар. Ең бастысы – әр баланың ерекшелігін кемшілік ретінде емес, жеке даму траекториясы ретінде қабылдау және ғылымға негізделген тиімді стратегияларды жүйелі түрде енгізу.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 World Health Organization. (2023). Autism spectrum disorders. WHO fact sheet.
- 2 Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Autism Prevalence Higher in New CDC Data. CDC.
- 3 Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі. (2022). Балалар арасындағы АСБ бойынша ресми статистикалық есеп. Нұр-Сұлтан.
- 4 Lovaas, O.I. (1987). Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 55(1), 3-9.
- 5 Virués-Ortega, J. (2010). Applied behavior analytic intervention for autism in early childhood: Meta-analysis. Research in Autism Spectrum Disorders, 4(3), 421-429.
- 6 Rogers, S.J., Dawson, G. (2020). Early Start Denver Model for Young Children with Autism. New York: Guilford Press.
- 7 Гарвард университеті. (2019). Sensory Integration and Autism: A Longitudinal Study. Cambridge: Harvard Medical School.
- 8 Канзас университеті. (2022). Classroom Environmental Modifications for Students with ASD. Lawrence: KU Press.
- 9 Қазақ ұлттық педагогикалық университеті. (2023). Инклюзивті білім беру жағдайындағы АСБ бар оқушыларды педагогикалық қолдау: республикалық зерттеу есебі. Алматы: Абай атындағы ҚазҰПУ.
- 10 McConachie, H., et al. (2022). Parent-teacher collaboration and child outcomes in autism: A meta-analysis. Journal of Autism and Developmental Disorders, 52(8), 3445-3460.

ҒТАМР 14.25.09

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА МӘТІНДІК ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

А.А. Тағыберген

Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.

Ш.Ш. Ибраев

Ф.-м.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.

Бұл мақалада математика сабағында мәтіндік есептерді шығаруда жасанды интеллект технологияларын, соның ішінде Pixverse және Gemini сияқты заманауи цифрлық платформаларды қолданудың оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттырудағы ықпалы талданады. Қазіргі білім беру кеңістігі оқушылардан ақпаратты талдау, оны нақты жағдайларда қолдану, логикалық байланыстарды анықтау және математикалық модель құрастыру сияқты күрделі дағдыларды меңгеруді талап етеді. Мәтіндік есептер – осы құзыреттерді дамытуға бағытталған тиімді әдіс, ал жасанды интеллект құралдары оны меңгеруді жеделдететін инновациялық мүмкіндіктер ұсынады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, Pixverse, Gemini, мәтіндік есептер, функционалдық сауаттылық, математикалық модельдеу, визуалды ойлау, цифрлық құралдар, когнитивтік дағдылар, математика әдістемесі.

Қазіргі білім беру кеңістігі қарқынды цифрлану жағдайында өзгеріске ұшырап, оқыту процесіне жаңа технологияларды енгізуді талап етеді. Әсіресе математикалық білім беруде білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту мәселесі басты назарда тұр. Функционалдық сауаттылық тек теориялық білімді меңгеруді ғана емес, сонымен қатар нақты өмірлік жағдаяттарды талдау, ақпаратты түсіндіру, математикалық модель құру және шешім қабылдау қабілеттерін қамтиды. Бұл талаптар оқушылардың мәтіндік есептерді түсіну және шешу дағдыларын жаңа деңгейде дамытуды көздейді [1].

Соңғы жылдары жасанды интеллект технологиялары оқу процесінде қуатты құралға айналып, оқытуды жекелендіру, оқушының жеке қарқынына бейімделу және күрделі тапсырмаларды визуалды түрде көрсету сияқты

мүмкіндіктерді кеңейтуде. Pixverse платформасы мәтіндік есептердің мазмұнын графикалық және анимациялық модельдеу арқылы көрнекілендірсе, Gemini жасанды интеллекті есепті талдау, шешу стратегиясын қалыптастыру және қателерді түсіндіру сияқты когнитивті процестерді қолдауға бағытталған. Мұндай технологиялардың интеграциясы оқушылардың математикалық түсініктерді терең меңгеруіне, тапсырмаларды жүйелі талдауына және есепті шешудің әр кезеңін саналы түрде орындауына жағдай жасайды.

Мәтіндік есептерді шешу барысында ЖИ құралдарын пайдалану оқушылардың аналитикалық және логикалық ойлауын дамытумен қатар, олардың оқу мотивациясын арттырады. Оқушылар есептің шартын көзбен елестетіп, модельдеу арқылы күрделі жағдайларды түсінуге мүмкіндік алады. Сонымен қатар, жасанды интеллекттен алынатын жекелендірілген кері байланыс оқу процесін қолжетімді, түсінікті және нәтижелі етеді [2].

Осыған байланысты математика сабағында мәтіндік есептерді шешуде Pixverse және Gemini сияқты жасанды интеллект платформаларын қолданудың тиімділігін зерттеу өзекті бағыттардың бірі болып табылады. Бұл мақалада ЖИ технологияларының функционалдық сауаттылықты дамытуға ықпалы, оқытудағы әдістемелік мүмкіндіктері және оларды оқу процесіне енгізудің педагогикалық негіздері қарастырылады.

XXI ғасыр ақпарат пен технологиялар дәуірі болып табылады, және интернет пен жасанды интеллект білім беру саласында жаңа мүмкіндіктер ашады. Қазіргі оқушылар күнделікті көп уақытын онлайн платформаларда өткізеді. Дәстүрлі сабақ әдістері мәтіндік есептердің шешу логикасын толық түсінуге қиындық тудыруы мүмкін. Алайда жасанды интеллект (Pixverse, Gemini сияқты) платформалары арқылы математикалық мәтіндік есептердің шешу жолдарын интерактивті әрі визуалды түрде көрсету оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға мүмкіндік береді. Жасанды интеллект көмегімен оқушылар тек есептерді шығарып қана қоймай, сонымен қатар есептің құрылымын, логикалық және аналитикалық байланыстарын түсіне алады. Бұл тәсіл оқу процесін тиімді әрі қызықты етеді, себебі оқушылар өз шешімдерін нақты визуалды түрде көріп, өз бетімен қорытынды жасауға үйренеді. Осыған байланысты, зерттеу мәтіндік есептерді жасанды интеллект көмегімен түсіндірудің оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға қаншалықты тиімді екенін анықтауға бағытталған. Зерттеу барысында оқушыларға мәтінді есептер беріледі. Әр оқушы немесе топ есепті шешіп, шешу жолын түсіндіретін бейнеролик жасайды. Бейнероликтерді жасау барысында оқушылар жасанды интеллект құралдарын пайдаланады (мысалы, ChatGPT, түрлі видео жасау платформалары). Оқушылардың оқу үлгерімі мен есептерді түсіну деңгейі бейнеролик жасаудан бұрын және кейін салыстырылады [3].

ChatGPT қолданушымен табиғи тілде интерактивті қарым-қатынас орната алады, сұрақтарға жауап беріп, мәтіндерді қайта құрастырып, ұсыныстар мен кеңестер бере алады. Бұл оның білім беру процесінде, ғылыми-зерттеу жұмыстарында және кәсіби салада ақпаратты өңдеу мен талдау үшін маңызды

құрал екенін көрсетеді. Сонымен қатар, ChatGPT оқушылар мен студенттерге күрделі тақырыптарды түсіндіруде визуалды емес, бірақ логикалық түрде ұйымдастырылған ақпарат ұсына отырып, когнитивтік дағдыларын дамытуға ықпал етеді [4].

Google Gemini – Google DeepMind және Google AI бірлесе дамытқан мультимодальді ірі тілдік модельдер тобы. Бұл жүйе мәтін, код, аудио, сурет және бейне сияқты әртүрлі формадағы ақпаратты бірдей түсініп, өңдеу қабілетіне ие. Gemini модельдері үш негізгі конфигурацияда ұсынылған: Ultra, Pro және Nano, әрқайсысы әртүрлі міндеттерге бейімделген [5].

Модельдің аса қуатты нұсқасы – Gemini Ultra – күрделі есептер мен жоғары деңгейлі логикалық тұрғыдағы тапсырмалар үшін жасалған. Оның бірегейлігі – табиғи тілмен қатар код жазу, ғылыми мәтіндерді талдау, мультимодальді түсіну секілді қабілеттерінде. Google Gemini 1.0 бастапқыдан мультимодальді мәліметпен (мәтін, сурет, аудио, видео) оқытылған, бұл оған күрделі контексті түсінуді және терең себеп-салдарды анықтауды қамтамасыз етеді.

Pixverse – бұл заманауи жасанды интеллект негізіндегі визуалды контент жасау платформасы, ол мәтіннен сурет, 3D-модельдер, анимация және интерактивті визуализация генерациялауға мүмкіндік береді. Платформа мультимодальді технологияларды қолдана отырып, пайдаланушының мәтіндік сипаттамасын нақты көрнекі бейнеге айналдырады. Бұл білім беру, ғылым, өнер және ойын-сауық салаларында креативті жобаларды жылдам және тиімді жүзеге асыруға мүмкіндік береді [6].

Есеп 1. Моторлы қайық өзеннің бойымен төмен қарай 20 км/сағ жылдамдықпен жүре алады. Өзеннің ағысы 5 км/сағ жылдамдықпен ағады. Қайық өзеннің ағысымен 3 сағат жүргенде қанша километр жол жүреді? Егер қайық өзен ағысына қарсы жүрсе, 1 сағатта қанша километр жүреді?

Шешуі:

Қайықтың өз жылдамдығы: 20 км/сағ

Өзен ағысы: 5 км/сағ

Уақыт: 3 сағат

Өзен ағысымен бірге қозғалыс: $S = (v_k + v_o)t$ (1)

$$S = (20 + 5) \times 3 = 25 \times 3 = 75 \text{ км}$$

Өзен ағысына қарсы қозғалыс: $S = (v_k - v_o)t$ (2)

$$S = (20 - 5) \times 3 = 45 \text{ км.}$$

Қазіргі кезде көптеген оқушылар үшін мәтіндік есептерді оқып, оларды көз алдына елестету өте қиынға соғуда. Әсіресе, өзен ағысымен немесе өзен ағысына қарсы қозғалып жатқан моторлы қайықтар сияқты есептерде оқушыларға есептің жағдайын түсіну қиындық туғызады. Сондықтан мұғалімдер үшін мұндай есептерді визуалды түрде көрсету маңызды болып отыр. Мысалы, өзен ағысына қарай жүзіп бара жатқан моторлы қайықты және өзен ағысына қарсы қозғалып келе жатқан моторлы қайықты арнайы графикалық суреттер түрінде жасауға болады. Одан кейін осы суреттерді қимылдатып, ағыстың бағытын, қайықтың қозғалысын нақты көрсету арқылы

оқушыларға есептің логикасын, жағдайын және нәтижесін көзбен көріп түсінуге мүмкіндік беруге болады. Мұндай визуалды және интерактивті тәсіл оқушылардың есепті түсінуін жеңілдетіп қана қоймай, олардың қызығушылығын арттырып, оқу үдерісін әлдеқайда тиімді әрі нәтижелі етеді. Сонымен қатар, графикалық бейнелер арқылы қозғалыстың бағыты, жылдамдық, уақыт және қашықтық сияқты физикалық параметрлерді нақты көрсету оқушыларға есептің шешу жолын жүйелі түрде ойлауға көмектеседі.

Есеп 2. Үш жұмысшы – Айгерім, Данияр және Бекзат бір-бірімен бірлесіп аулаға құдық қазып жатыр.

Айгерім бір күнде құдықтың $\frac{1}{6}$ бөлігін қаза алады.

Данияр бір күнде құдықтың $\frac{1}{4}$ бөлігін қаза алады.

Бекзат бір күнде құдықтың $\frac{1}{3}$ бөлігін қаза алады.

Егер олар барлығы бірге жұмыс істесе, құдықты толық қазу үшін қанша күн қажет болады?

$$\text{Шешуі: } \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{2+3+4}{12} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

$$1 \div \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$$

Жауабы: Барлығы бірге жұмыс істесе, құдықты $\frac{4}{3}$ күнде, яғни шамамен 1 күн 8 сағатта, толық қаза алады.



Сурет 1. Бірлесіп орындалатын жұмыс.

Суретте үш адамның бірігіп жер қазып жатқан сәті бейнеленген. Әрқайсысы күрек ұстап, ортақ мақсатқа жету үшін өз үлесін қосуда. Оқушыларға берілген мәін бойынша сурет құрастыр деп тапсырма берілсе, оқушылардың барлығы дерлік түгел қызығушылықпен жасайды және өз жасағандарын түсіндіру арқылы тақырыпты меңгере алады деген сенімдемін.

Алғашқы зерттеу нәтижелері ЖИ көмегімен бейнеролик жасау оқушылардың мәтінді есептерді түсінуін және шешу дағдыларын едәуір арттырғанын көрсетті. Визуалды ақпараттың көп болуы және шешу қадамдарының нақты көрсетілуі оқушыларға есептің логикасын жүйелі меңгеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқушылардың шығармашылық қабілеті дамып, өзіндік пікір қалыптастыруына жағдай жасалады [7].

PhET симуляцияларының негізгі ерекшелігі – қолданушылық тәжірибе. Оқушы тәжірибе жүргізуші ретінде әрекет етеді: электрондарды жылжытып, химиялық реакцияларды бақылап, қозғалыс заңдарын зерттей алады. Бұл тәсіл абстрактілі ғылыми ұғымдарды нақты, визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді, соның нәтижесінде оқушылардың логикалық және кеңістіктік ойлау қабілеті дамиды. Сонымен қатар, симуляциялар кез келген эксперименттің қауіпті немесе қымбат материалдарын пайдаланбай-ақ тәжірибе жасауға мүмкіндік береді [8].

Геймификация элементтері, мысалы, ұпай жинау, деңгейлерді өту немесе визуалды тапсырмалар арқылы есептерді шешу, оқушының өз бетімен ойлану, қорытынды жасау және стратегиялық жоспар құру дағдыларын жетілдіреді. Сонымен қатар, интерактивті визуалды құралдар мен ойын форматындағы есептер оқушыларға математикалық және статистикалық ұғымдарды нақты өмірлік контексте түсінуге мүмкіндік береді, бұл олардың функционалдық сауаттылығын арттырады [9].

Нәтижелер мен талқылаулар.

Зерттеу барысында мәтіндік есептерді шешуде жасанды интеллект құралдарын (мысалы, Pixverse, PhET) қолданудың оқушылардың функционалдық сауаттылығына әсері қарастырылды. Қорытындылар көрсеткендей, визуалды және интерактивті әдістерді қолдану оқушылардың есепті түсіну деңгейін едәуір арттырады. Оқушылар суреттер, бейнероликтер және интерактивті модельдер арқылы есептің шешу жолдарын көрнекі түрде бейнелей отырып, логикалық байланыстар мен қорытындыларды өздері шығара алады.

Сонымен қатар, мұғалімдердің пікірлері бойынша, PhET және Pixverse сияқты құралдарды сабаққа енгізу оқушылардың өз бетімен жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыруға, топтық және бірлескен тапсырмаларды орындауда ынтымақтастық қабілетін дамытуға септігін тигізеді. Бұл әдістеме оқытудың заманауи талаптарына сәйкес келіп, білім сапасын арттыруға бағытталған.

Нәтижелерден көрініп отырғандай, жасанды интеллект негізіндегі интерактивті әдістерді қолдану тек функционалдық сауаттылықты арттырумен шектелмей, оқушылардың математикалық логикасын, аналитикалық ойлауын және практикалық дағдыларын кешенді түрде дамытуға мүмкіндік береді.

Қорытынды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, математика сабағында мәтіндік есептерді шешуде жасанды интеллект платформаларын қолдану оқушылардың функционалдық сауаттылығын едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Pixverse

платформасы визуалды модельдеу арқылы есептің шартын нақты көрнекі түрде ұсына отырып, оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытады. Gemini платформасы мәтіндік есептің құрылымын талдау, шешу стратегиясын құру, математикалық байланыстарды түсіндіру және қателерді түзету сияқты когнитивтік дағдыларды жетілдіреді.

Жасанды интеллект құралдарын қолдану оқушылардың тапсырманы түсіну деңгейін арттырып, дербес ойлау белсенділігін күшейтеді, логикалық-аналитикалық қабілеттерін дамытады. Сонымен қатар, визуалды және интерактивті контент арқылы оқу процесі қызықты әрі нәтижелі болып, оқушылардың оқу мотивациясы да жоғарылайды.

Осылайша, жасанды интеллект технологияларын жүйелі және мақсатты қолдану математика сабағында мәтіндік есептерді тиімді меңгеруге жағдай жасайды, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытады және білім беру үдерісін жекелендірілген, интерактивті және нәтижелі етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Zhaidakbayeva L.K., Tynyshbek K.K. Білім берудегі жасанды интеллект: әдебиеттерге шолу // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences. – 2025. – Т. 90. – №. 2. – С. 281-289.

2. Баймухамедов, М.Ф. (2020). Жасанды интеллект: қазіргі заманғы теория және тәжірибе.

3. Талқанбаева А.Н. Жасанды интеллект және білім беру: жасанды интеллект мектептердегі оқу процесін қалай өзгерте алады // In The World Of Science and Education. – 2025. – №. 15 март ПН. – С. 8-12.

4. Ахунджанов, И.М. (2025). Геймификация в образовании: Современные Тенденции. *Global Science Review*, 2(1), 87-91.

5. Кондрашова, Е.В. (2017). Геймификация в образовании: математические дисциплины. *Образовательные технологии и общество*, 20(1), 467-472.

6. Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development.

7. Moore, E.B., Chamberlain, J.M., Parson, R., & Perkins, K.K. (2014). PhET interactive simulations: Transformative tools for teaching chemistry. *Journal of chemical education*, 91(8), 1191-1197.

8. Liu X. et al. VFX Creator: Animated Visual Effect Generation with Controllable Diffusion Transformer //arXiv preprint arXiv:2502.05979. – 2025.

9. Pham, S.T., & Sampson, P.M. (2022). The development of artificial intelligence in education: A review in context. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1408-1421.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

Гуманитарлық ғылымдар Гуманитарные науки Humanities

Г.Ф. Азиева

ПРОБЛЕМЫ ВАРИАТИВНОСТИ В ПЕРЕВОДЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ
ТЕРМИНОЛОГИИ 5

Әлеуметтік ғылымдар және экономика Социальные науки и экономика Social sciences and economics

У.С. Қыдыр

МЕДИАКОНВЕРГЕНЦИЯ ДӘУІРІНДЕГІ ТЕЛЕВИЗИЯНЫҢ
ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ 11

Che Jiahua

FORECASTING HIGH-FREQUENCY CRYPTOCURRENCY VOLATILITY
USING TEMPORAL FUSION TRANSFORMERS: AN APPLICATION TO
BTC/USDT 16

Zhao Zilong

NAVIGATING CONSUMER PREFERENCES IN ONLINE COMMERCE:
STRATEGIC ADAPTATIONS FOR CROSS-BORDER RETAILERS IN
CENTRAL ASIA AND RUSSIA 19

Wang Zhenwei

RESEARCH ON THE OPTIMIZATION PATH OF STRATEGIC
MANAGEMENT FOR CROSS-BORDER ENTERPRISES – BASED ON THE
PRACTICAL ANALYSIS OF KAZAKHSTAN LOCAL MARKET 26

Zhang Xiangrui

MARKET ANALYSIS OF PAID RUSSIAN AND KAZAKH LANGUAGE
EDUCATION AMONG CHINESE STUDENTS IN THE CONTEXT OF
DIGITAL TRANSFORMATION 32

Өнертану салалары Отрасли искусствоведения Branches of Art Criticism

Д.С. Сәдуахасова, Н.А. Володева

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ ZERO WASTE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПРОГРАММ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ 39

Ауыл шаруашылығы ғылымдары
Сельскохозяйственные науки
Agricultural Science

Zh.M. Kulimova, Zh.M. Kairova

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COMBATING PLANT DISEASES 49

Техникалық ғылымдар және технологиялар
Технические науки и отрасль технологии
Technical sciences and technologies of the industry

A. Alibekov, A. Myrzakerimova

MULTIMODAL ATHLETE INJURY PREDICTION USING GPS WEARABLE SENSORS AND WELLNESS MONITORING: A MACHINE LEARNING APPROACH 55

N. Nurzhanqyzy, Zh.M. Kairova

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING ON THE EVOLUTION OF TERMINOLOGY IN GEODESY AND CARTOGRAPHY 65

Д.А. Болат

ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДА СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ НА СЕЙСМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ЗДАНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ 72

Е.А. Досан

158 ТИПТІ ІРІ ПАНЕЛЬДІ ТҮРҒЫН ҮЙЛЕРДІҢ ЖЕР СІЛКІНІСІНЕ ТӨЗІМДІЛІГІ 89

Б. Иланов, К. Ғали

ЖЕЛДЕТКІШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДА ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН АСИНХРОНДЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ӘРТҮРЛІ ЖИЛІКТЕГІ МЕХАНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН «MATHCAD» БАҒДАРЛАМАСЫН ПАЙДАЛАНЫП ЗЕРТТЕУ 101

П. Әлмаханова, Т. Куанышбеков, К. Ғали

АСИНХРОНДЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ ТІКЕЛЕЙ ІСКЕ ҚОСУ КЕЗІНДЕГІ ЖӘНЕ ОНЫ СТАТОР ОРАМАСЫНА КЕДЕРГІ ҚОСЫП ЖҮРГІЗГЕН КЕЗДЕГІ ӨТПЕЛІ ҮРДІСТЕРДІ «MATLAB» БАҒДАРЛАМАСЫ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ 109

М. Алдаберген, А. Бақтыгереев, К. Ғали

РЕТТЕУ ЗАҢДЫЛЫҒЫ $U/f = \text{CONST}$ БОЛҒАН КЕЗДЕГІ АСИНХРОНДЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ӘРТҮРЛІ ЖИЛІКТЕРДЕГІ МЕХАНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ 119

Жаратылыстану ғылымдары
Естественные науки
Natural Science

А. Шанжархан, М. Шәріп, Ж. Шәріпхан, Г.М. Нысан
МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКАНЫҢ КҮНДЕЛІКТІ ӨМІРДЕГІ РӨЛІ 125

Педагогика және білім беру
Педагогика и образование
Field of Pedagogy and Education

М.Ж. Нұрабай, Г.О. Жетпісбаева, Г.А. Тотикова
STEM ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ АНЫҚТАЛҒАН ИНТЕГРАЛДЫ
ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ 131

I.N. Garipyllina
STRENGTHS AND LIMITATIONS OF COMMUNICATIVE LANGUAGE
TEACHING (CLT) IN MONOLINGUAL CLASSROOMS 138

А.Т. Жалғасбай, Ә.Ж. Сатқалиева
АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ АКАДЕМИЯЛЫҚ ЖАЗУДЫ ҮЙРЕТУДІҢ ТИІМДІ
ӘДІСТЕРІ 141

Д.А. Карабалина, Б.Б. Утегалиева
ГЕЙМИФИКАЦИЯ МЕН ИНТЕРВАЛДЫ ҚАЙТАЛАУ
ПРИНЦИПТЕРІНІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ АРҚЫЛЫ МЕКТЕП
ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ АҒЫЛШЫН ТІЛІ СӨЗДІК ҚОРЫН ДАМУ 145

Н.Қ. Сақтаған, С.Б. Бекмухамбетова
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ БІЛІМ БЕРУ САЛАСЫНА БЫҚПАЛЫ 160

Т.С. Марат
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ АНГЛИЙСКОМУ
ЯЗЫКУ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, ПРОБЛЕМЫ И
РЕЗУЛЬТАТЫ 165

Д.Е. Жумекенова, А.Е. Жүрсін
ҚОСТАНАЙ Өңіріндегі спорттың қалыптасуы мен даму
ерекшеліктері: өңірлік спорт жүйесінің эволюциясы
және спорттық мұраның қалыптасуы 171

А.Д. Аймаханова, А.С. Сейтқан
МЕКТЕП ГЕОГРАФИЯСЫН ОҚЫТУДА МОБИЛЬДІ ЖӘНЕ ОНЛАЙН-
ПЛАТФОРМАЛАРДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ 176

Э.П. Ойсылова, Г.О. Жетпісбаева
МЕКТЕП КУРСЫНДА ТРИГОНОМЕТРИЯНЫ ӨМІРМЕН
БАЙЛАНЫСТЫРА ОҚЫТУ: ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ НӘТИЖЕЛЕР 186

Б.А. Бекжан, Б.Б. Утегалиева
СТИВЕН КРАШЕННИҢ ТІЛ МЕНГЕРУ КОНЦЕПЦИЯСЫ АЯСЫНДА
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ МЕКТЕПТЕ АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУДА
ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ 193

К. Нұрлан ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЕКТІНІ ЖОҒАРҒЫ СЫНЫПТАРДАҒЫ МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ҚОЛДАНЫЛУ ӘДІСТЕМЕСІ	207
N.N. Kenzheeva, G.T. Kuzenbaeva METHODS OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN INCLUSIVE EDUCATION	212
G.K. Meirbekova, A.K. Meirbekov THEORETICAL AND METHODOLOGICAL POSSIBILITIES OF INTEGRATING VR TECHNOLOGIES IN DEVELOPING PROSPECTIVE LANGUAGE TEACHERS' PROFESSIONAL ORAL SPEECH COMPETENCE	216
T.E. Duisenova, G.K. Otegenova EFFECTIVE METHODS OF DEVELOPING CRITICAL THINKING IN FOREIGN LANGUAGE LESSONS	222
S.M. Kuanysheva INTERCULTURAL COMMUNICATIVE CHALLENGES OF TURKMEN STUDENTS IN ENGLISH-MEDIUM INSTRUCTION (EMI) CONTEXT: A CASE STUDY OF S. SEIFULLIN KAZAKH AGROTECHNICAL RESEARCH UNIVERSITY	228
Г.Т. Омарова LESSON STUDY ҮДЕРІСІ АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЖАЗУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУ: ФОНОЛОГИЯЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚҚА НЕГІЗДЕЛГЕН ЗЕРТТЕУ	239
Н. Ерболқызы UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING (UDL) ПРИНЦИПТЕРІН АҒЫЛШЫН ТІЛІ САБАҒЫНДА ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ	241
Д.С. Елешева, Г.Т. Қашмуратова АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУДАҒЫ КОНСТРУКТИВИЗМ ТЕОРИЯСЫНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ	247
А.Т. Артығалиева ЗАМАНАУИ САБАҚТЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ TIKTOK ПЕН INSTAGRAM КОНТЕНТІНІҢ ОҚУШЫЛАР ТІЛІНЕ ӘСЕРІ .	250
А.С. Ибрайымова, М.А. Амирхан МУЛЬТИМЕДИА ҚҰРАЛДАРЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ АҒЫЛШЫН ТІЛІН ҮЙРЕНУІ: ТЕОРИЯ МЕН ПРАКТИКАНЫҢ СИНТЕЗІ	253
Ж.А. Адильхайрова, А.К. Базарбаева АУТИЗМ СПЕКТРІ БҰЗЫЛЫСЫ БАР ОҚУШЫЛАРМЕН ЖҰМЫС	257
А.А. Тағыберген, Ш.Ш. Ибраев МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА МӘТІНДІК ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ	260

Scientific publication
proceedings of the international scientific conference
«Science and innovation: news, problems and achievements»
25-26 May 2026
Astana, Kazakhstan

Responsible editor – A. Amangeldiyev



Signed to the press on 26.05.2026
Circulation of 50 copies. 60X90/8 format
Offset paper font «Times New Roman»
Order No.16006

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