



**«ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ БАСЫМ БАҒЫТТАРЫ:
ТАЛДАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ»**
халықаралық ғылыми конференцияның
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ
20-21 сәуір 2026

PROCEEDINGS
of the international scientific conference
**«PRIORITY AREAS OF RESEARCH: ANALYSIS AND
MANAGEMENT»**
20-21 April 2026

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
международной научной конференции
**«ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ: АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»**
20-21 апреля 2026

Қарағанды, 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 Ғылыми зерттеулердің басым бағыттары: талдау және басқару: халықаралық ғылыми конф. мат. = Приоритетные направления научных исследований: анализ и управление: Сб. материалов межд. науч. конф. = Proceedings international scientific conference: Priority areas of research: analysis and management. – 1 том. – Қарағанды: Kazconf.com ғылым порталы, 2026. – 212 б. – қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-12-8925-2

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



ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ
HUMANITIES

ГРНТИ 21.31.51

РАЗЛИЧИЕ ЗАКОНОВ ИСЛАМА И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

А. Толениязова

*Магистрант, Ошский государственный университет,
Кыргызская Республика*

Диссертационная работа посвящена сравнительно-правовому анализу исламского права и законодательства Республики Казахстан. Исследуются их теоретические основы, сходства, различия и формы взаимодействия в современном обществе. Установлено, что несмотря на различие правовой природы, обе системы имеют общие ценностные ориентиры, включая справедливость, защиту личности и социальную ответственность. Выявлены фундаментальные различия, связанные с источниками права, механизмами регулирования и ролью государства. Обосновано, что влияние исламского права в Казахстане носит косвенный характер и реализуется через правосознание и социальные практики. Результаты исследования могут быть использованы для развития правовой культуры и совершенствования законодательства.

Ключевые слова: исламское право, шариат, законодательство Республики Казахстан, сравнительное правоведение, светское государство, правовая система, правосознание, правовая культура, религиозные нормы, взаимодействие правовых систем, правовые ценности, права человека, социальная ответственность, исламское финансирование.

Сравнительный анализ правовых систем исламского права и законодательства Республики Казахстан позволяет выявить не только их сходства, но и принципиальные различия, обусловленные различной природой этих систем. Исламское право формировалось как религиозно-нормативная система, основанная на божественном откровении, тогда как правовая система Казахстана представляет собой светскую модель, основанную на принципах конституционализма и верховенства закона. Эти различия проявляются в источниках права, механизмах правового регулирования, роли государства и правовом статусе личности.

Одним из фундаментальных различий является различие в источниках права. Исламское право основывается на Коране и сунне, которые рассматриваются как неизменные и абсолютные источники правовых норм. В

Коране подчёркивается завершённость и полнота религиозного законодательства: «Сегодня Я завершил для вас вашу религию и довёл до конца Мою милость к вам...» (сура 5 «Аль-Маида», аят 3) [3]. Это положение указывает на сакральный характер исламского права и его неизменность во времени.

В отличие от этого, законодательство Республики Казахстан носит динамический характер и формируется посредством деятельности государственных органов. Конституция Республики Казахстан закрепляет принцип народного суверенитета, согласно которому источником государственной власти является народ [1]. Это означает, что право в Казахстане может изменяться в зависимости от общественных потребностей, что обеспечивает его адаптивность.

Следующим важным различием является характер правового регулирования. Исламское право охватывает не только юридические, но и морально-религиозные аспекты жизни человека. В хадисе Пророка Мухаммада (мир ему) говорится: «Поистине, дела оцениваются по намерениям» (Сахих аль-Бухари, хадис №1) [4]. Данное положение свидетельствует о том, что исламское право учитывает внутренние мотивы поведения человека.

В законодательстве Республики Казахстан право регулирует преимущественно внешние общественные отношения, не затрагивая внутренние убеждения человека. Это связано с принципом светского государства, закреплённым в Конституции [1], который предполагает нейтральность государства по отношению к религии.

Существенные различия наблюдаются и в сфере уголовного права. В исламском праве предусмотрены фиксированные наказания (хадд), которые рассматриваются как установленные божественным законом и не подлежат изменению. Эти наказания направлены на обеспечение общественного порядка и предупреждение преступлений.

В уголовном законодательстве Республики Казахстан применяется принцип гуманизма, предполагающий индивидуализацию наказания и учёт личности правонарушителя [2]. Наказание направлено не только на возмездие, но и на исправление и ресоциализацию. Это отражает влияние международных стандартов прав человека.

Особое различие проявляется в вопросе роли религии в государстве. В исламском праве религия и право представляют собой единую систему, где правовые нормы имеют религиозное обоснование. В Республике Казахстан, напротив, действует принцип отделения религии от государства, закреплённый в Конституции [1]. Это обеспечивает свободу вероисповедания и равенство граждан независимо от их религиозной принадлежности.

Различия также касаются регулирования прав и свобод человека. В законодательстве Республики Казахстан закреплён принцип равенства всех граждан, включая равенство мужчин и женщин [1]. В исламском праве права и обязанности могут регулироваться с учётом религиозных норм и традиций, что обусловлено его историческим развитием [5].

Экономическая сфера также демонстрирует различия. Исламское право запрещает ростовщичество (риба), что обусловлено стремлением предотвратить социальную несправедливость и эксплуатацию. В Казахстане, напротив, банковская система основана на процентных отношениях, регулируемых законодательством [2]. Это отражает различие экономических моделей и подходов к финансовым отношениям.

Дополнительное различие проявляется в механизме правоприменения. В исламском праве значительную роль играет религиозная интерпретация норм, осуществляемая учёными-правоведами (факыхами), тогда как в Казахстане правоприменение осуществляется государственными органами на основе чётко установленных процедур. Это различие отражает различную институциональную природу правовых систем.

Для более наглядного представления различий представляется целесообразным использовать сравнительный анализ.

Таблица 1. Научный сравнительный анализ различий исламского права и законодательства Республики Казахстан.

Критерий	Исламское право	Законодательство Республики Казахстан	Научное объяснение
Источник права	Коран, сунна	Конституция, законы	Сакральное vs светское право
Изменяемость	Неизменяемое	Изменяемое	Адаптивность права
Объект регулирования	Внешние и внутренние аспекты	Только внешние отношения	Различие правового охвата
Уголовные санкции	Хадд (фиксированные)	Гуманизация наказаний	Разные правовые подходы
Роль религии	Центральная	Отделена от государства	Принцип светскости
Экономика	Запрет риба	Процентная система	Разные модели экономики
Правоприменение	Религиозные учёные	Государственные органы	Институциональное различие

Научная новизна данного исследования заключается в том, что в нём системно раскрыта природа различий между исламским правом и законодательством Республики Казахстан как отражение различных типов правовых цивилизаций. Установлено, что данные различия обусловлены не только источниками права, но и различием в понимании роли государства, личности и общества. Впервые обосновано, что различия между религиозной и светской правовыми системами носят не конфликтный, а комплементарный характер, позволяющий им сосуществовать в рамках одного общества.

Таким образом, проведённый анализ показывает, что различия между исламским правом и законодательством Республики Казахстан имеют фундаментальный характер и проявляются в источниках права, механизмах регулирования и принципах правовой системы. Вместе с тем, данные различия

отражают адаптацию права к различным историческим и социальным условиям и не исключают возможности их взаимодействия.

Литература

- 1 Конституция Республики Казахстан: 30.08.1995.
- 2 Уголовный кодекс Республики Казахстан: 03.07.2014.
- 3 Коран (сура 5:3).
- 4 Сахих аль-Бухари (хадис №1).
- 5 Kamali M.H. Principles of Islamic Jurisprudence. – Cambridge, 2003.

ҒТАМР 17.82.90

Қ.П. ЖҮСІПТІҢ ЖАЗУШЫЛЫҚ ШЕБЕРЛІГІ ЖӘНЕ ОНЫ ФАКУЛЬТАТИВТІК САБАҚТАРДА ОҚЫТУ ЖОЛДАРЫ

А.М. Серикпаи

*Магистрант, Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті,
Павлодар қ.*

М.И. Оразханова

*Фил.ғ.к., оқытушы-зерттеуші, Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық
университеті, Павлодар қ.*

Бұл мақалада Қ.П. Жүсіптің жазушылық шеберлігі кең көлемде талданып, оның көркемдік-эстетикалық ұстанымдары, тілдік ерекшеліктері, кейіпкер сомдаудағы тәсілдері және шығармаларының идеялық мазмұны жан-жақты қарастырылады. Сонымен қатар, автор туындыларын факультативтік сабақтарда оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері мен тиімді жолдары нақты мысалдар арқылы ұсынылады. Оқушылардың әдеби талдау, сыни ойлау және шығармашылық қабілеттерін дамытудағы факультативтік сабақтардың маңызы айқындалады.

Түйін сөздер: Қ.П. Жүсіп, қазақ әдебиеті, жазушылық шеберлік, көркемдік тәсіл, психологиялық талдау, факультативтік сабақ, оқыту әдістемесі, әдеби талдау.

Қазақ әдебиетінің даму үдерісінде өзіндік орны бар қаламгерлердің бірі – Қ.П. Жүсіп. Оның шығармашылығы ұлттық руханиятпен тығыз байланысты болып, адам болмысының терең қатпарларын ашуға бағытталған. Жазушы өз туындыларында заман шындығын бейнелей отырып, жеке тұлғаның ішкі әлемін, рухани күйзелісін, адамгершілік ізденісін ерекше дәлдікпен суреттейді. Бұл оның жазушылық шеберлігінің басты көрсеткіштерінің бірі болып табылады.

Қ.П. Жүсіптің шығармаларындағы негізгі ерекшеліктің бірі – психологиялық талдаудың тереңдігі. Жазушы кейіпкердің ішкі жан дүниесін тек сыртқы әрекет арқылы ғана емес, ішкі монолог, ой ағымы, сезім толғаныстары арқылы да жан-жақты әрі қабат-қабатымен ашып көрсетеді. Оның туындыларында кейіпкердің көңіл күйі, күмәні, қорқынышы, үміті мен арман-мұраты нәзік штрихтар арқылы беріліп, оқырманды кейіпкердің рухани

әлеміне терең бойлатуға мүмкіндік жасайды. Жазушы көбіне сана ағымы тәсілін қолдана отырып, кейіпкердің ойлау процесін үздіксіз, табиғи күйінде жеткізеді. Бұл әдіс арқылы кейіпкердің ішкі қайшылықтары, өз-өзімен күресі, моральдық таңдауы айқын көрінеді.

Мысалы, кейіпкердің бір ғана шешім қабылдау сәтін суреттеу барысында автор оның өткен өміріне шегініс жасап, балалық шағынан бастап қалыптасқан көзқарастары мен өмірлік тәжірибесін еске түсіреді. Осы арқылы сол шешімнің кездейсоқ емес, белгілі бір ішкі заңдылықтар мен психологиялық себептердің нәтижесі екендігін дәлелдейді. Кейде жазушы кейіпкердің санасындағы қарама-қарсы ойларды қатар беріп, оның екіұдай күйін көрсетеді: бір жағынан – ақылдың үні, екінші жағынан – жүректің қалауы. Мұндай ішкі тартыс кейіпкер бейнесін күрделендіріп, оны шынайы әрі өмірге жақын етеді.

Сонымен қатар, Қ.П. Жүсіп кейіпкер психологиясын ашуда детальдардың рөлін шебер пайдаланады. Мысалы, кейіпкердің қолының дірілдеуі, көзінің тайқуы, немесе үнсіз қалуы сияқты ұсақ көрінетін әрекеттердің өзі оның ішкі күйзелісін, қобалжуын немесе шешімсіздігін білдіреді. Бұл – жазушының «көрсетіп беру» принципіне сүйенетінін аңғартады, яғни ол кейіпкердің күйін тікелей баяндап қана қоймай, оны әрекет пен ишара арқылы сезіндіреді.

Тағы бір маңызды қыры – автордың ішкі монолог пен сыртқы диалогты шебер ұштастыруы. Кейіпкер сырттай бір нәрсені айтып тұрғанымен, оның ішкі ойы мүлде басқа болуы мүмкін. Осындай сәйкессіздік арқылы жазушы адамның шынайы болмысын, қоғамдағы рөлін және ішкі жалғыздығын тереңірек ашады. Мысалы, кейіпкер қоғам талабына сай әрекет етіп жатқандай көрінгенімен, ішкі әлемінде оған қарсы наразылық немесе күмән сақталуы мүмкін. Бұл тәсіл кейіпкердің трагедиялық сипатын күшейтеді.

Сонымен бірге, жазушы уақыт пен кеңістік категорияларын да психологиялық талдаумен байланыстыра қолданады. Кейіпкердің өткен шаққа қайта оралуы, естеліктердің кенеттен санада жаңғыруы – оның қазіргі психологиялық күйінің айнасы ретінде беріледі. Мұндай композициялық шешімдер кейіпкердің ішкі әлемін тереңірек түсінуге жол ашады және оқырманды мәтінге эмоционалдық тұрғыдан жақындатады.

Осылайша, Қ.П. Жүсіптің психологиялық талдау тәсілдері кейіпкер бейнесін жан-жақты, шынайы әрі әсерлі етіп көрсетуге бағытталған. Мұндай көркемдік амалдар оқырманға кейіпкердің әрекетін ғана емес, оның ішкі себептерін, рухани күйін, адамдық болмысын толық түсінуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде мәтіннің әсерлілігі артып, оқырман мен кейіпкер арасында терең эмоционалдық байланыс қалыптасады.

Жазушының тілдік шеберлігі де ерекше назар аудартады. Оның шығармаларында халықтық тіл байлығы кеңінен қолданылады. Қ.П. Жүсіп тұрақты тіркестерді, мақал-мәтелдерді, теңеу мен метафораларды орынды пайдалана отырып, көркем мәтіннің әсерлілігін күшейтеді. Мысалы, табиғат көріністерін сипаттағанда ол «күннің қызарып батуы», «желдің сыбдыры» сияқты бейнелі сөздерді қолдана отырып, оқырманның көз алдына нақты

картина елестетеді. Бұл тәсіл жазушының табиғатты адам көңіл-күйімен байланыстыра суреттеу шеберлігін көрсетеді.

Сонымен қатар, Қ.П. Жүсіптің шығармаларында диалогтың рөлі ерекше. Кейіпкерлер арасындағы әңгіме табиғи, өмірге жақын, шынайы болып келеді. Диалогтар арқылы автор тек оқиға желісін дамытып қана қоймай, кейіпкер мінезін, оның дүниетанымын да ашады. Мысалы, екі кейіпкер арасындағы қарапайым тұрмыстық әңгіме арқылы олардың әлеуметтік жағдайы, өмірге көзқарасы, ішкі қайшылықтары байқалады.

Жазушы шығармаларының тақырыптық ауқымы да кең. Ол ауыл өмірі, ұлттық дәстүр, отбасы құндылықтары, адамгершілік мәселелерін көтере отырып, қоғамдағы өзекті проблемаларды бейнелейді. Әсіресе, ұлттық болмысты сақтау, рухани құндылықтарды дәріптеу мәселелері оның шығармаларында айқын көрініс табады. Бұл тұрғыдан алғанда, Қ.П. Жүсіп шығармалары тәрбиелік мәні зор туындылар қатарына жатады.

Қ.П. Жүсіп шығармаларын факультативтік сабақтарда оқыту – оқушылардың әдеби білімін тереңдетудің тиімді жолдарының бірі. Факультативтік сабақтардың ерекшелігі – олар оқушылардың қызығушылығына негізделіп, еркін форматта өткізіледі. Сондықтан мұндай сабақтарда дәстүрлі оқыту әдістерімен қатар, жаңа педагогикалық технологияларды қолдану маңызды.

Мысалы, мәтінді проблемалық талдау әдісі арқылы оқыту оқушылардың сыни ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Мұғалім шығармадан белгілі бір мәселені бөліп алып, оқушыларға «кейіпкер неге осындай шешім қабылдады?» немесе «басқа жағдайда ол қалай әрекет етер еді?» деген сұрақтар қою арқылы олардың ойлау белсенділігін арттырады. Бұл тәсіл оқушылардың мәтінді терең түсінуіне көмектеседі.

Рөлдік ойын әдісі де тиімді. Оқушылар белгілі бір кейіпкердің рөлін сомдап, оның атынан сөйлейді, шешім қабылдайды. Бұл әдіс арқылы олар кейіпкердің ішкі әлемін тереңірек түсінеді. Мысалы, шығармадан алынған бір көріністі сахналау барысында оқушылар кейіпкерлердің эмоциясын, мінез-құлқын өз тәжірибесі арқылы сезінеді.

Факультативтік сабақтарда шығармашылық тапсырмалардың да маңызы зор. Оқушыларға шығарманың жалғасын жазу, балама аяқталуын ұсыну, кейіпкерге хат жазу сияқты тапсырмалар беру олардың қиялын дамытып, мәтінге деген қызығушылығын арттырады. Мысалы, оқушы кейіпкердің орнына өзін қойып, оның іс-әрекетін қайта бағалайды, бұл өз кезегінде тұлғалық дамуға әсер етеді.

Салыстырмалы талдау әдісі де нәтижелі әрі терең мазмұнды игеруге мүмкіндік беретін тәсілдердің бірі болып табылады. Қ.П. Жүсіп шығармаларын басқа қазақ жазушыларының туындыларымен салыстыру арқылы оқушылар әдеби процесті кең көлемде, тарихи-эстетикалық тұрғыдан түсіне бастайды. Мұндай салыстыру тек мазмұндық деңгейде ғана емес, көркемдік ерекшеліктер, стильдік қолтаңба, кейіпкер сомдау тәсілдері, тілдік өрнек сияқты қырлар бойынша жүргізілгенде ерекше тиімді болады. Бұл оқушылардың әдеби мәтінді

тек қабылдаушы ретінде емес, талдаушы, зерттеуші ретінде қарастыруына жол ашады.

Мысалы, Қ.П. Жүсіп шығармаларындағы кейіпкердің ішкі жан дүниесін ашу тәсілдерін басқа авторлардың кейіпкерлерімен салыстыру барысында оқушылар әр жазушының өзіндік ерекшелігін айқындай алады. Бір автор кейіпкердің мінезін іс-әрекет арқылы көрсетсе, екіншісі ішкі монологқа көбірек сүйенуі мүмкін. Осындай айырмашылықтарды байқау оқушылардың көркемдік талдау дағдыларын дамытады әрі олардың әдеби талғамын қалыптастырады. Сонымен қатар, ұқсас тақырыптарды қозғайтын шығармаларды салыстыру арқылы оқушылар әр дәуірдің әлеуметтік мәселелері мен дүниетанымдық ерекшеліктерін де аңғарады.

Салыстырмалы талдау барысында оқушылар тек ұқсастықтарды ғана емес, айырмашылықтарды да анықтауға үйренеді. Мысалы, бір шығарманың кейіпкері өмірлік қиындықтарға қарсы күрессе, екінші шығармада сол жағдайға бейімделу немесе ішкі күйзеліске түсу басым болуы мүмкін. Бұл айырмашылықтар арқылы оқушылар автордың идеялық ұстанымын, шығарманың негізгі ойын тереңірек түсінеді. Сонымен қатар, мұндай талдау оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытып, дәлелді пікір айтуға дағдыландырады.

Факультативтік сабақтарда бұл әдісті қолдану үшін мұғалім оқушыларға нақты бағыт-бағдар беріп, салыстыру критерийлерін ұсынуы тиіс. Мысалы, кейіпкердің мінезі, авторлық көзқарас, тілдік ерекшелік, композициялық құрылым сияқты аспектілер бойынша салыстыру тапсырмалары берілуі мүмкін. Бұл оқушылардың жүйелі түрде ойлауына және өз пікірін негіздеуге көмектеседі.

Сонымен қатар, салыстырмалы талдау шығармашылық тапсырмалармен ұштастырылғанда оның тиімділігі арта түседі. Оқушыларға «егер бұл кейіпкер басқа шығармада өмір сүрсе, оның әрекеті қалай өзгерер еді?» деген сияқты тапсырмалар беру олардың қиялын дамытып, әдеби кейіпкерді терең түсінуіне ықпал етеді. Мұндай жұмыс түрлері оқушыларды тек дайын ақпаратты қабылдауға емес, өздігінен ой қорытуға жетелейді.

Осылайша, салыстырмалы талдау әдісі оқушылардың әдеби білімін кеңейтіп қана қоймай, олардың сыни ойлау, талдау, салыстыру және қорытынды жасау қабілеттерін жан-жақты дамытуға мүмкіндік береді.

Ақпараттық технологияларды пайдалану да факультативтік сабақтарды тиімді ұйымдастыруға көмектеседі. Мысалы, презентациялар, бейнематериалдар, интерактивті тапсырмалар қолдану арқылы сабақтың мазмұнын байытуға болады. Сонымен қатар, оқушыларға жазушының өмірі мен шығармашылығы туралы қосымша материалдар ұсыну олардың білімін кеңейтеді.

Қорыта айтқанда, Қ.П. Жүсіптің жазушылық шеберлігі оның көркемдік ойлау жүйесінің тереңдігімен, тілдік байлығының молдығымен, кейіпкер психологиясын жан-жақты әрі нанымды түрде аша білуімен және ұлттық құндылықтарды көркемдік тұрғыда шебер дәріптеуінен айқын көрінеді.

Жазушы шығармаларында адам болмысының күрделі қырлары, рухани ізденіс пен адамгершілік мәселелері үйлесімді түрде бейнеленіп, оқырманға терең ой салады. Оның туындылары тек эстетикалық ләззат сыйлап қана қоймай, тәрбиелік және танымдық мәнімен де ерекшеленеді.

Ал Қ.П. Жүсіп шығармаларын факультативтік сабақтарда оқыту оқушылардың әдеби білімін тереңдетіп қана қоймай, олардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға, сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын қалыптастыруға және зерттеушілік қызығушылығын арттыруға кең мүмкіндік береді. Мұндай сабақтар барысында оқушылар мәтінді талдауға, өз көзқарасын дәлелдеуге, авторлық идеяны түсінуге үйренеді. Сонымен қатар, олар ұлттық әдеби мұраға деген құрметін арттырып, рухани-мәдени құндылықтарды саналы түрде қабылдай бастайды. Осылайша, жазушы шығармаларын жүйелі әрі мақсатты түрде оқыту білім беру процесінің сапасын арттырумен қатар, жан-жақты дамыған тұлға қалыптастыруға ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Жүсіп Қ.П. Шығармалар жинағы. – Алматы: Жазушы, 2015. – 320 б.
- 2 Қазақ әдебиетінің тарихы. – Алматы: Ғылым, 2012. – 640 б.
- 3 Қабдолов З. Сөз өнері. – Алматы: Қазақ университеті, 2014. – 376 б.
- 4 Ахметов З. Әдебиеттану терминдерінің сөздігі. – Алматы: Ана тілі, 2013. – 240 б.
- 5 Байтұрсынұлы А. Әдебиет танытқыш. – Алматы: Атамұра, 2003. – 208 б.
- 6 Қирабаев С. Қазақ әдебиеті және дәуір шындығы. – Алматы: Жазушы, 2011. – 280 б.
- 7 Әуезов М. Әдебиет тарихы. – Алматы: Санат, 1991. – 312 б.
- 8 Жұмалиев Қ. Әдебиет теориясы. – Алматы: Мектеп, 1969. – 220 б.
- 9 Оқушыларға әдебиетті оқыту әдістемесі. – Алматы: Рауан, 2010. – 256 б.
- 10 Қазіргі қазақ әдебиеттануы: зерттеулер мен мақалалар жинағы. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 400 б.

ГРНТИ 16.01.45

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ И ИИ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МЕТОДИК НА РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ АУДИРОВАНИЯ И ГОВОРЕНИЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

В.С. Зубков

Доктор философии (PhD), глава международного отдела, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск

Д.Ш. Батргерева

Студент, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск

Статья посвящена сравнительному анализу традиционных и ИИ-ориентированных методик обучения аудированию и говорению на английском языке. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности формирования устной речевой компетенции в условиях ограниченной языковой среды. Рассматриваются теоретические основы развития рецептивных и продуктивных навыков, а также педагогические возможности современных цифровых технологий, включая системы распознавания речи, чат-боты и адаптивные платформы.

В работе проведено практическое исследование с участием учащихся 9 класса, в ходе которого сопоставлены результаты обучения при использовании традиционных методов и с интеграцией искусственного интеллекта. Установлено, что применение ИИ-инструментов способствует увеличению объёма речевой практики, повышению точности, беглости и уверенности обучающихся, а также снижению коммуникативной тревожности.

В то же время подчёркивается значимость роли преподавателя в интерпретации речевой деятельности и формировании коммуникативной компетенции. Делается вывод о целесообразности интегративного подхода, сочетающего традиционные и ИИ-ориентированные методики обучения.

Ключевые слова: обучение английскому языку, аудирование, говорение, искусственный интеллект, ИИ-технологии, коммуникативная компетенция, цифровое обучение, методика преподавания, школьное образование, языковая практика.

Современный этап развития иноязычного образования характеризуется усилением коммуникативной направленности обучения и переориентацией педагогических моделей на формирование практической речевой компетенции обучающихся. В структуре коммуникативной компетенции особое место занимают навыки аудирования и говорения как базовые компоненты устной речевой деятельности. Именно данные виды речевой активности обеспечивают реальное функционирование языка как средства межличностного и профессионального взаимодействия.

Вместе с тем практика преподавания английского языка в условиях искусственной языковой среды демонстрирует устойчивые затруднения в развитии устных навыков. Ограниченный объем речевой практики, дефицит индивидуализированной обратной связи, высокая тревожность обучающихся при устных ответах и недостаточная вариативность аудиоматериалов снижают результативность традиционных методических подходов. В связи с этим усиливается интерес к цифровым образовательным технологиям, в частности к инструментам искусственного интеллекта, способным обеспечить адаптивность обучения, интерактивность и расширенную языковую практику.

В последние годы наблюдается активное внедрение ИИ-инструментов в обучение иностранным языкам: разговорные чат-боты, системы распознавания речи, интеллектуальные цифровые учебники, адаптивные тренажеры и генеративные языковые модели. Исследования в области применения ИИ в образовании указывают как на значительный потенциал данных технологий в развитии речевых навыков, так и на необходимость педагогического контроля и методической регламентации их использования. Это обуславливает потребность в научно обоснованном сравнительном анализе традиционных и ИИ-ориентированных методик обучения устной иноязычной речи. Цель настоящего исследования – осуществить сравнительный анализ влияния традиционных и ИИ-ориентированных методик на развитие навыков аудирования и говорения на английском языке.

Теоретические основания формирования навыков аудирования и говорения.

В методике обучения иностранным языкам аудирование и говорение рассматриваются как взаимосвязанные и взаимно обусловленные виды речевой деятельности. Аудирование представляет собой сложный перцептивно-когнитивный процесс, включающий акустическое распознавание, семантическую интерпретацию и прагматическую реконструкцию смысла воспринимаемого сообщения. Говорение, в свою очередь, определяется как продуктивная речевая деятельность, требующая оперативного языкового выбора, грамматического структурирования и фонетической реализации высказывания.

Современные исследования коммуникативной компетенции подчеркивают, что развитие устной речи невозможно без систематического взаимодействия рецептивных и продуктивных процессов. Аналитические

обзоры научных работ по проблематике обучения слушанию и говорению показывают, что наибольшую эффективность демонстрируют методики, ориентированные на стратегическое обучение, интерактивные формы работы и контекстуализированные речевые задачи. При этом значительное внимание уделяется обучающим стратегиям, условиям речевой практики и инструментам оценки устной речи.

Исследования тенденций в обучении слушанию и говорению указывают на преобладание стратегически ориентированных и инструментально обеспеченных подходов, где ключевую роль играют разнообразные средства фиксации, анализа и контроля устной речевой деятельности. Данный вывод имеет принципиальное значение для последующего сопоставления с цифровыми ИИ-инструментами, которые также строятся на анализе речевых данных обучающегося.

Характеристика традиционных методик обучения аудированию и говорению.

Традиционные методики формирования навыков аудирования и говорения основываются на системной организации учебного материала, поэтапности формирования речевых умений и ведущей роли преподавателя как регулятора учебного процесса. Обучение аудированию обычно реализуется через прослушивание учебных текстов с последующим контролем понимания, выполнением заданий на извлечение информации, реконструкцию содержания и интерпретацию смысла. Развитие говорения осуществляется посредством имитационных упражнений, диалогов по образцу, ролевых игр и устных ответов.

Существенным достоинством традиционного подхода является дидактическая управляемость процесса обучения. Преподаватель осуществляет отбор языкового материала, регулирует уровень сложности, обеспечивает коррекцию ошибок и формирует речевые стратегии обучающихся. Методическая последовательность и контролируемость учебных действий создают условия для системного формирования языковых навыков.

Вместе с тем традиционные методы имеют ряд объективных ограничений. Прежде всего, речь идет о недостаточном объеме индивидуальной речевой практики каждого обучающегося в условиях группового обучения. Кроме того, обратная связь по устной речи носит фрагментарный характер и часто предоставляется с временной задержкой. В условиях неязыковой среды наблюдается также дефицит аутентичного аудиовхода и вариативности речевых ситуаций. Исследования указывают, что недостаточная языковая экспозиция и ограниченность практики являются существенными факторами замедленного развития навыков аудирования и говорения.

Педагогический потенциал ИИ-ориентированных методик обучения устной речи.

ИИ-ориентированные методики обучения иностранным языкам формируются на основе технологий распознавания речи, обработки естественного языка и адаптивного анализа учебных данных. К числу наиболее распространенных инструментов относятся разговорные чат-боты, голосовые

диалоговые системы, интеллектуальные цифровые учебники и генеративные языковые модели.

Использование ИИ-инструментов в обучении говорению обеспечивает качественно новые условия речевой практики. Обучающийся получает возможность многократного воспроизведения высказываний, участия в интерактивных диалогах и получения мгновенной обратной связи по параметрам произношения, беглости и точности. Технологии адаптивного обучения позволяют варьировать уровень сложности заданий и темп продвижения в зависимости от индивидуальных характеристик обучающегося.

Исследования внедрения ИИ-поддерживаемых цифровых учебников и разговорных систем в обучение устной речи демонстрируют статистически значимое повышение показателей беглости, развернутости и точности устных высказываний, а также рост учебной мотивации и вовлеченности. Отмечается также снижение коммуникативной тревожности, поскольку взаимодействие с цифровым агентом воспринимается обучающимися как менее стрессогенное по сравнению с публичным ответом.

Одновременно научные работы по влиянию генеративного ИИ на образовательные процессы подчеркивают, что чрезмерная опора на интеллектуальные системы может приводить к снижению глубины когнитивной переработки информации и формированию зависимого учебного поведения. В связи с этим подчеркивается необходимость педагогического сопровождения и критической рефлексии результатов, получаемых с помощью ИИ.

Сравнительный анализ педагогической эффективности подходов.

Сопоставление традиционных и ИИ-ориентированных методик показывает различия в характере педагогического воздействия, структуре обратной связи и объеме речевой практики. Традиционные методики обеспечивают концептуальную целостность обучения, формирование стратегий восприятия и порождения речи, а также педагогическую интерпретацию ошибок. Однако они ограничены организационными рамками учебного занятия.

ИИ-ориентированные методики, напротив, снимают ограничения по объему речевой практики и частоте повторений, обеспечивают оперативную обратную связь и высокую степень индивидуализации. Их дидактическая ценность особенно проявляется при тренировке произносительных и беглостных параметров речи, а также при автоматизации речевых структур.

В аспекте развития аудирования ИИ-системы обеспечивают вариативность речевых стимулов, адаптацию скорости звучания и интерактивный контроль понимания. В развитии говорения они выступают как постоянный диалоговый партнер, что принципиально расширяет коммуникативную практику обучающегося.

В то же время только традиционный педагогический формат обеспечивает полноценную интерпретацию коммуникативной уместности, прагматических оттенков высказывания и дискурсивных стратегий. Следовательно, максимальная эффективность достигается не при противопоставлении, а при методически выверенной интеграции подходов.

Практическое исследование влияния традиционных и ИИ-ориентированных методик на развитие навыков аудирования и говорения.

Организация и условия исследования.

Практическая часть исследования была проведена в ходе педагогической практики в общеобразовательной школе с учащимися 9 класса, что обеспечило возможность анализа эффективности различных методических подходов в реальных условиях учебного процесса.

Выбор данной возрастной категории обусловлен тем, что обучающиеся данного уровня уже обладают базовыми навыками иноязычной коммуникации (уровень Pre-Intermediate), однако продолжают испытывать затруднения в развитии спонтанной устной речи, восприятии аутентичной речи на слух и преодолении коммуникативной тревожности.

В исследовании приняли участие две группы учащихся с сопоставимым уровнем языковой подготовки. Первая группа выступала в качестве контрольной и обучалась с использованием традиционных методик. Вторая группа являлась экспериментальной, в которой в учебный процесс были интегрированы ИИ-ориентированные технологии.

Эксперимент проводился в течение четырех недель с регулярностью два занятия в неделю, что позволило зафиксировать динамику развития навыков аудирования и говорения. Для обеспечения объективности результатов в обеих группах использовались единые критерии оценки до и после проведения эксперимента.

Характеристика процесса обучения.

В контрольной группе обучение осуществлялось в рамках традиционной методической модели. Учебный процесс включал прослушивание аудиоматериалов, выполнение заданий на понимание, а также развитие устной речи через диалоги, ролевые игры и ответы на вопросы. Преподаватель выполнял ведущую роль в организации деятельности, коррекции ошибок и оценке результатов.

Однако в ходе наблюдения было установлено, что в условиях классно-урочной системы объем индивидуальной речевой практики обучающихся ограничен, а обратная связь по устной речи носит эпизодический характер.

В экспериментальной группе традиционные методы были дополнены использованием ИИ-инструментов, таких как разговорные чат-боты, системы распознавания речи и адаптивные цифровые платформы. Их применение позволило организовать более интенсивную и индивидуализированную речевую практику.

Особое значение имело то, что обучающиеся получили возможность многократного воспроизведения речевых высказываний и получения мгновенной обратной связи, что способствовало более эффективной автоматизации речевых навыков. Кроме того, использование ИИ снижало уровень коммуникативной тревожности, поскольку взаимодействие происходило в менее стрессогенной среде.

Анализ результатов исследования.

Результаты входного тестирования показали, что обе группы имели сопоставимый уровень сформированности навыков аудирования и говорения. Обучающиеся демонстрировали удовлетворительное понимание общего содержания аудиотекстов, однако испытывали трудности при восприятии деталей. В устной речи наблюдались паузы, ограниченность словарного запаса и недостаточная беглость.

По итогам экспериментального обучения были выявлены различия в динамике развития навыков. В контрольной группе отмечено незначительное улучшение показателей, что свидетельствует о постепенном, но ограниченном прогрессе в рамках традиционного подхода.

В экспериментальной группе результаты оказались более выраженными. Учащиеся продемонстрировали улучшение точности восприятия речи на слух, повышение беглости и произносительной правильности, а также рост уверенности в устном высказывании. Это подтверждает эффективность использования ИИ-инструментов для интенсификации речевой практики.

Таким образом, сравнительный анализ показал, что ИИ-ориентированные методики обеспечивают более высокую динамику развития устных навыков по сравнению с традиционными подходами.

Интерпретация результатов.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что ключевым фактором эффективности ИИ-ориентированного обучения является увеличение объема речевой практики и оперативность обратной связи. В отличие от традиционного обучения, где временные ресурсы ограничены, ИИ позволяет организовать практически неограниченное количество тренировочных действий.

Кроме того, важным аспектом является индивидуализация обучения. ИИ-системы адаптируются к уровню обучающегося, что обеспечивает оптимальный уровень сложности заданий и способствует более эффективному усвоению материала.

Особое значение имеет снижение психологических барьеров. Учащиеся менее склонны испытывать страх ошибки при взаимодействии с цифровыми системами, что способствует более активному участию в речевой деятельности.

В то же время результаты исследования подтверждают, что ИИ не может полностью заменить преподавателя. Только педагог способен обеспечить интерпретацию речевых ошибок, развитие прагматических навыков и формирование коммуникативной компетенции в широком смысле.

Методические рекомендации.

На основе проведенного исследования представляется целесообразным внедрение интегративной модели обучения, сочетающей традиционные и ИИ-ориентированные методы.

Практическая реализация данной модели предполагает:

– использование ИИ-инструментов на этапе тренировки речевых навыков.

– сохранение ведущей роли преподавателя на этапе объяснения и контроля.

– интеграцию цифровых технологий в структуру урока без замещения педагогического взаимодействия.

В условиях 9 класса ИИ-технологии могут эффективно использоваться для развития произносительных навыков, автоматизации речевых структур и расширения коммуникативной практики.

Заключение.

Проведенное сравнительное исследование показывает, что традиционные и ИИ-ориентированные методики обладают различными, но взаимодополняющими дидактическими возможностями в развитии навыков аудирования и говорения на английском языке. Традиционные методы обеспечивают системность, методическую последовательность и педагогическую интерпретацию речевой деятельности. ИИ-ориентированные технологии расширяют объем речевой практики, усиливают индивидуализацию и повышают оперативность обратной связи.

Научно обоснованным представляется интегративный подход, при котором интеллектуальные цифровые инструменты используются как средство расширения и интенсификации речевой практики, а педагог сохраняет ведущую роль в методическом управлении процессом обучения. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку методических моделей такой интеграции и критериев оценки ее эффективности.

Вместе с тем результаты практической части исследования, проведенной в условиях обучения учащихся 9 класса, подтверждают эффективность данного подхода в реальной образовательной среде. Было установлено, что использование ИИ-инструментов способствует не только увеличению объема речевой практики, но и качественному улучшению показателей аудирования и говорения, включая беглость, точность произношения и уверенность обучающихся в устной речи.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученных результатов при проектировании учебного процесса по иностранному языку. Разработанные подходы могут быть использованы для оптимизации структуры урока, повышения эффективности этапа речевой тренировки и создания условий для более активного вовлечения обучающихся в коммуникативную деятельность.

Таким образом, интеграция ИИ-ориентированных технологий в традиционную систему обучения иностранному языку выступает как перспективное направление модернизации образовательного процесса, обеспечивающее повышение качества формирования коммуникативной компетенции и соответствующее современным требованиям цифровой образовательной среды.

Литература

- 1 Chapelle C.A. Technology and second language learning: Expanding methods and agendas // *Language Teaching*. 2020. Vol. 53. №3. P. 345–358.
- 2 Li J. The role of artificial intelligence in language education // *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2021. Vol. 16. №5. P. 88–102.
- 3 Godwin-Jones R. Emerging technologies: AI and language learning // *Language Learning & Technology*. 2022. Vol. 26. №2. P. 5–17.
- 4 Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of AI in higher education // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2020. Vol. 17. №1. P. 1–27.
- 5 Huang X., Zou D., Xie H. A systematic review of AI in language education // *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28. P. 1–28.
- 6 Kukulska-Hulme A. Mobile-assisted language learning and AI // *ReCALL*. 2021. Vol. 33. №2. P. 123–136.
- 7 Wang Y., Petrina S., Feng F.V. Using AI to enhance speaking skills // *Computers & Education*. 2022. Vol. 178. P. 104–120.
- 8 Golonka E.M., Bowles A.R. Technologies for foreign language learning // *Language Learning & Technology*. 2020. Vol. 24. №1. P. 70–105.
- 9 Chen X., Zou D., Cheng G., Xie H. Detecting learning performance with AI // *Educational Technology & Society*. 2021. Vol. 24. №3. P. 1–15.
- 10 Beatty K. *Teaching and researching computer-assisted language learning*. 3rd ed. New York: Routledge, 2022. 312 p.
- 11 Беспалько В. П. Цифровизация образования и новые педагогические технологии // *Педагогика*. 2021. №7. С. 3–10.
- 12 Вербицкий А.А. Активное обучение в контексте цифровой трансформации образования // *Высшее образование в России*. 2020. №6. С. 15–23.
- 13 Кузнецова Е.В. Использование искусственного интеллекта в обучении иностранным языкам // *Иностранные языки в школе*. 2022. №5. С. 34–40.
- 14 Полат Е.С. Современные педагогические технологии обучения иностранным языкам // *Педагогическое образование и наука*. 2020. №4. С. 25–31.
- 15 Соловова Е.Н. Методика обучения иностранным языкам: современные тенденции // *Иностранные языки в школе*. 2021. №3. С. 2–8.
- 16 Титова С.В. Цифровые технологии в обучении иностранным языкам // *Высшее образование в России*. 2022. №1. С. 90–97.
- 17 Федорова Н.В. Искусственный интеллект в образовании: возможности и риски // *Педагогика*. 2023. №2. С. 45–52.
- 18 Шамов А.Н. Развитие коммуникативной компетенции учащихся // *Иностранные языки в школе*. 2020. №6. С. 12–18.
- 19 Гальскова Н.Д., Гез Н.И. *Теория обучения иностранным языкам*. М.: Академия, 2021. 336 с.
- 20 Зимняя И.А. *Психология обучения иностранным языкам*. М.: Просвещение, 2020. – 384 с.

ГРНТИ 17.82.50

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ АНАЛИЗА ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА

А.А. Токтамуратова

*Учитель русского языка и литературы, педагог-исследователь,
школа-гимназия № 202, г. Алматы*

Ж.И. Бетжанова

*Учитель русского языка и литературы, педагог-исследователь,
школа-гимназия № 202, г. Алматы*

Выступление посвящено использованию искусственного интеллекта для углублённого анализа художественного текста в условиях клипового мышления. ИИ рассматривается как аналитический инструмент, помогающий выявлять скрытые смыслы и развивать интерес к чтению. Цель – внедрить методику, где ИИ выступает партнёром ученика. Использование нейросетей и визуализации формирует критическое мышление, цифровую грамотность и навыки анализа, модернизируя гуманитарное образование в Казахстане.

Ключевые слова: анализ текста, искусственный интеллект, визуализация, клиповое мышление, нейросети, цифровая грамотность, критическое мышление.

XXI век поставил перед гуманитарным образованием экзистенциальный вопрос: как научить глубокому пониманию текста в эпоху, когда внимание стало самым дефицитным ресурсом? Сегодняшний школьник существует в цифровой среде, которая поощряет быстрое сканирование информации, а не вдумчивое чтение. Классическая литература с ее сложными синтаксическими конструкциями, многослойными смыслами и глубоким психологизмом рискует превратиться в набор «обязательных, но непонятных» произведений из школьной программы. Попытки «оживить» уроки лишь внешними интерактивными элементами не решают главной проблемы – неумения ученика самостоятельно «распаковывать» смыслы, заложенные автором.

В то же время в руках каждого школьника появился инструмент невиданной ранее мощности – искусственный интеллект. Первая реакция образовательной системы – паника и запрет, так как ИИ позволяет за секунды получить готовое сочинение на любую тему. Однако история учит, что запрет технологий никогда не был эффективной стратегией.

Данная статья предлагает кардинально иной подход: превратить предполагаемого «врага» в самого мощного союзника. Идея заключается в том, чтобы использовать ИИ не для получения ответа, а для постановки более глубоких вопросов. Если традиционный анализ спрашивает «что хотел сказать автор?», то анализ с помощью ИИ позволяет спросить «как устроен текст, что он вызывает у нас именно такие чувства и мысли?». Используя нейросети, мы можем мгновенно проанализировать частотность слов, выявить лейтмотивы, построить карту взаимоотношений десятков персонажей, проследить эволюцию образа на протяжении всего романа. То, на что у филолога раньше уходили месяцы кропотливого труда, ученик под руководством учителя может сделать за один урок. Этот проект – шаг к воспитанию не просто читателя, а «цифрового филолога», исследователя, способного вести осмысленный диалог как с великими текстами прошлого, так и с технологиями будущего.

Как это работает? Мы взяли три цифровых инструмента.

Первый – *макроанализ*. С помощью программы Voyant Tools мы загружаем в нее весь текст романа. За секунду она превращает его в интерактивное облако данных. И вот мы видим, что самые частые слова у Пушкина не «бал» или «дуэль», а «душа», «жизнь» и «любовь». Для ученика это первое открытие: оказывается, роман не про скусающего аристократа, а про вечные человеческие поиски. Литература перестает быть набором букв и становится набором данных, которые можно исследовать.

Второй, и главный инструмент – это *искусственный интеллект*, такой как Gemini. Но просто спросить его «о чем роман?» – бессмысленно. Мы начали учить школьников и учителей новому навыку XXI века – промпт-инжинирингу. Это искусство задавать искусственному интеллекту правильные, глубокие вопросы.

И тут начинается магия. Мы не спрашиваем: «какой была Татьяна?». Мы просим: «Проанализируй эволюцию языка Татьяны в ее письмах. Как меняется ее понимание любви от наивной девушки до светской дамы?» И ИИ, проанализировав тысячи текстов мировой литературы, выдает глубокий семантический анализ, который становится основой для настоящей дискуссии в классе.

Или еще интереснее. Мы даем творческое задание: «Создай гипотетический диалог между Онегиным и Печориным на тему «потерянного поколения». И ученики видят, как герои разных эпох сталкиваются в одном смысловом поле. Они начинают понимать не просто сюжет, а культурные коды.

И третий инструмент – *визуализация*. На виртуальной доске Miro мы собираем все наши находки: облако слов, выводы искусственного интеллекта, ключевые цитаты. Получается интеллектуальная карта произведения. Сложный, многослойный роман предстает перед учеником как ясная, логичная и невероятно интересная схема.

Когда мы апробировали эту методику, результаты превзошли все ожидания. Вовлеченность учеников в процесс выросла на 30%. Глубина анализа

в их эссе и ответах увеличилась на 25%. А самое главное – качество творческих работ, их оригинальность и нестандартность, подскочило на 40%.

Почему? Потому что мы перестали заставлять их «понимать» литературу. Мы дали им инструменты, чтобы исследовать ее как настоящие ученые.

В конечном счете наш проект – не про технологии в литературе. Он – про подготовку человека к будущему. В мире, перегруженном информацией, главным навыком становится умение отделять важное от второстепенного, видеть скрытые связи и задавать правильные вопросы. Именно этому мы и учим, используя как материал великие тексты, а как инструмент – технологии.

Мы не знаем, какие профессии будут востребованы через 20 лет. Но мы точно знаем, что миру будут нужны люди, способные к творческому и критическому мышлению, умеющие сотрудничать с искусственным интеллектом для решения сложных задач.

И сегодня, на уроках литературы, мы воспитываем именно таких людей. Мы возвращаемся к тому самому ученику из начала моего выступления. Теперь для него «Евгений Онегин» – это не пыльный том на полке. Это огромный мир данных, который он может исследовать, с которым он может спорить и в котором он может совершать собственные открытия.

И ключ к этому миру, как оказалось, все это время был у него в кармане.

Литература

1 О Государственной программе «Цифровой Казахстан»: постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>.

2 Асмолов А.Г. Преадаптация к неопределенности: непредсказуемые маршруты эволюции // Вопросы психологии. – 2017. – № 4. – С. 1–22.

3 Вежбицкая А. Семантические универсалии и описание языков. – Москва: Языки русской культуры, 1999. – 780 с.

4 Гаврилов К.В. Искусственный интеллект на уроках литературы: от анализа текста к развитию креативного мышления // Образовательные технологии. – 2024. – № 2. – С. 78–89.

5 Манович Л. Язык новых медиа. – М.: Маргинем Пресс, 2018. – 400 с.

6 Солдатова Г.У. Цифровая социализация в культурно-исторической парадигме: изменяющийся ребенок в изменяющемся мире // Социальная психология и общество. – 2018. – Т. 9, № 3. – С. 71–80.

7 Шмид В. Нарратология. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Языки славянской культуры, 2008. – 304 с.

8 Юсупова А.Д. Промпт-инжиниринг как новая педагогическая компетенция учителя-словесника в условиях цифровизации образования // Педагогика и просвещение. – 2024. – № 1. – С. 56–67.

9 Gemini URL: <https://gemini.google.com/>.

10 Miro: The Visual Workspace for Innovation. – URL: <https://miro.com/>.

11 Voyant Tools: Reveal your texts. – URL: <https://voyant-tools.org/>.

ҒТАМР 16.01.45

6-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ АУЫЗША СӨЙЛЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ИНТЕРАКТИВТІК ӘДІСТЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІ

А.М. Қасқырбай

*Магистрант, Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті,
Павлодар қ.*

К.С. Ергалиев

*Фил.ғ.к., қауымд.профессор, Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық
университеті, Павлодар қ.*

Мақалада 6-сынып оқушыларының ауызша сөйлеу дағдыларын қалыптастырудағы интерактивтік әдістердің маңызы қарастырылады. Оқытудың заманауи тәсілдері оқушылардың коммуникативтік құзыреттілігін арттырудағы тиімділігі тұрғысынан ғылыми талданып, нақты практикалық мысалдармен негізделеді. Зерттеу нәтижесі көрсеткендей, диалогтық оқыту мен топтық жұмыстар оқушы белсенділігін оятып, сөйлеу мәдениетін жүйелі дамытуға, ойын еркін жеткізуге және тілдік кедергілерді жоюға тікелей ықпал қарастырылады.

Түйін сөздер: интерактивті әдістер, ауызша сөйлеу, коммуникативтік құзыреттілік, сөздік қор, аргументтеу, еркін сөйлеу, оқушы белсенділігі.

Қазіргі білім беру жүйесінің басты нысаны – өз ойын еркін, жүйелі және дәлелді түрде жеткізе алатын функционалды сауатты тұлға қалыптастыру. 6-сынып оқушыларының психологиялық даму ерекшеліктері олардың қарым-қатынасқа, әлеуметтік ортада өзін көрсетуге деген ұмтылысымен сипатталады. Алайда, тәжірибе көрсеткендей, көптеген оқушыларда ауызша сөйлеу барысында «тілдік кедергілер», сөздік қордың аздығы және ойын жинақтай алмау мәселелері кездеседі. Осы орайда интерактивті әдістерді оқу процесіне енгізу – заман талабы.

Білім беру үдерісінде дәстүрлі әдістермен қатар интерактивтік оқыту тәсілдерін қолдану қажеттілігі артып келеді. Интерактивтік әдістер оқушыны белсенді қатысушы ретінде қарастырып, оның сөйлеу, пікір білдіру, талдау жасау дағдыларын дамытады. Мақсаты – 6-сынып оқушыларының ауызша сөйлеу дағдыларын қалыптастыруда интерактивтік әдістердің тиімділігін анықтау.

Міндеттері: сөйлеу дағдыларының мәнін анықтау; интерактивтік әдістердің теориялық негізін қарастыру; олардың практикалық тиімділігін талдау; нақты сабақ үлгілері арқылы дәлелдеу.

Ауызша сөйлеу – тілдік қатынастың негізгі формасы. Ол тек сөздік қорды емес, сонымен қатар ойлау, талдау, жүйелеу қабілеттерін қамтиды.

Педагог-ғалымдардың пікірінше, интерактивтік әдістер оқушылардың белсенділігін арттырады, өз ойын еркін жеткізуге үйретеді, топтық жұмысқа бейімдейді [1, 8 б.].

Интерактивтік әдістердің басты артықшылығы – оқушыны дайын ақпаратты қабылдаушы емес, білімді өзі құрастырушы тұлға ретінде қалыптастыруында. Бұл әсіресе сөйлеу дағдыларын дамытуда аса маңызды, себебі сөйлеу – тек жаттығу емес, тәжірибе арқылы қалыптасатын қабілет.

А.Байтұрсынұлы: «Сөздің ең асылы – қисынды сөз, ең қымбаты – мағыналы сөз» – дейді [2, 35 б.]. Бұл пікір интерактивті оқытудың негізгі мақсатымен үндес. Интерактивті әдістер оқушыны жай сөйлеуге емес, «қисынды» (логикалық) және «мағыналы» (мазмұнды) сөйлеуге баулиды. Оқушы диалог кезінде өз ойын дәлелдеу үшін тілдік құралдарды сұрыптап қолдануды үйренеді.

Ж.Аймауытовтың пікірінше: «Сабақ беру – үйреншікті жай ғана шеберлік емес, ол – жаңадан жаңаны табатын өнер» [3, 62 б.]. Бұл пікір интерактивті әдістердің мәнін терең ашып көрсетеді. Себебі қазіргі білім беру үдерісінде мұғалім тек ақпарат жеткізуші емес, оқушының танымдық әрекетін ұйымдастырушы, бағыттаушы тұлға болып табылады.

Интерактивті әдістерді қолдану барысында мұғалім әр сабақты шығармашылықпен ұйымдастырып, оқушыны дайын білімді қабылдауға емес, оны өз бетімен ізденіп табуға жетелейді.

Интерактивті оқыту – бұл жай ғана ойын емес, бұл оқушы мен оқушының, оқушы мен мұғалімнің өзара әрекеттесуі. Сөйлеу дағдыларын дамытуда б-сыныпқа қатысты мынадай әдістер ерекше нәтиже береді:

«Пікірсайыс (Дебат)» элементтері. Оқушыларды екі топқа бөліп, бір мәселенің оң және теріс жақтарын дәлелдеуге бағыттау. Бұл оқушының логикалық ойлауын және өзгенің пікіріне қарсы уәж айту мәдениетін қалыптастырады. Мысал үшін «Мектептегі үзілісте смартфон қолдану дұрыс па?» деген тақырыпты алайық.

А тобы (Жақтаушылар): «Смартфон – білім көзі. Біз үзілісте электронды кітап оқимыз немесе келесі сабаққа ақпарат іздейміз».

Ә тобы (Даттаушылар): «Үзіліс – демалыс уақыты. Телефон көзді шаршатады, одан да құрбыларымызбен қарым-қатынас жасаған пайдалы».

Нәтиже: Оқушы «Менің ойымша...» дегеннен гөрі, «Сіздің пікіріңізге қосылмаймын, себебі...» деп сыпайы уәж айтуды үйренеді.

«Рөлдік ойындар»: Өмірлік жағдаяттарды (дүкенде, кітапханада, сұхбат кезінде) сахналау. Бұл әдіс «тілдік кедергіні» жоюға көмектеседі.

«INSERT» немесе «Түртіп алу» әдісі. Мәтінмен жұмыс істеу барысында оқушының талдау жасап, өз ойын білдіруіне жағдай жасайды. Мысал ретінде

«Табиғатты қорғау» тақырыбында мәтінімен жұмысты алайық. Оқушы мәтін жиегіне белгі қояды:

«V» (білемін): «Қазақстанда «Қызыл кітап» бар екенін білемін».

«+» (жаңа ақпарат): «Елімізде 10 мемлекеттік қорық бар екен».

«?» (сұрағым бар): «Неліктен кейбір жануарлар жойылып барады?»

Нәтиже: Мәтінді жай оқып шықпай, әр сөйлемге өз көзқарасын білдіріп, соны ауызша айтып беруге машықтанады.

«Аквариум» әдісі. Оқушылардың бір тобы тақырыпты талқылайды, ал екінші тобы олардың сөйлеу мәнерін, аргументтерін сырттай бақылап, кейін баға береді.

Интерактивті әдістердің тиімділігін анықтау үшін келесі критерийлерді негізге алу қажет.

Критерийлер	Сипаттамасы
Ойдың жүйелілігі	Сөйлемдердің қисынды байланысуы және негізгі ойдан ауытқымау.
Сөздік қордың байлығы	Синонимдерді, фразеологизмдерді және терминдерді орынды қолдану.
Аргументтеу қабілеті	Өз пікірін «себебі...», «мысалы...», «қорыта айтқанда...» деген құрылымдармен дәлелдей алуы.
Эмоционалдық-экспрессивтілік	Дауыс ырғағын, интонацияны және ым-ишараны орынды пайдалану.

Ауызша сөйлеу дағдыларын бағалауда берілген критерийлер өте маңызды және өзара тығыз байланысты. Біріншіден, ойдың жүйелілігі – сөйлеудің негізі, себебі оқушы ойын ретімен жеткізбесе, тыңдаушыға түсініксіз болады. Екіншіден, сөздік қордың байлығы сөйлеуді көркем әрі әсерлі етеді, мысалы, синонимдер мен тұрақты тіркестерді қолдану арқылы оқушы өз ойын нақтырақ жеткізе алады.

Сонымен қатар аргументтеу қабілеті де маңызды, себебі оқушы тек пікір айтып қана қоймай, оны дәлелдеуі тиіс. Мысалы, «менің ойымша...» деп бастап, «себебі...» арқылы түсіндіріп, «қорыта айтқанда...» деп аяқтау – дұрыс сөйлеу құрылымы.

Тағы бір маңызды аспект – эмоционалдық-экспрессивтілік. Себебі дауыс ырғағы мен ым-ишара сөйлеуді жандандырып, тыңдаушының қызығушылығын арттырады. Осы критерийлерді жүйелі түрде дамыту оқушының тек тілдік қабілетін ғана емес, оның еркін, сенімді және мәдениетті сөйлеуін қалыптастырады.

6-сынып оқушылары үшін «қателесуден қорқу» сезімі басым болады. Интерактивті әдістердің маңыздылығы сол – мұнда «қате жауап» деген ұғым емес, «өзіндік көзқарас» деген ұғым алға шығады.

«Қателік жіберуден қорықпайтын орта қалыптасқанда ғана баланың ішкі әлеуеті ашылып, еркін сөйлеуге деген құштарлығы оянады».

Мұндай ортада мұғалімнің қолдауы ерекше рөл атқарады: ол оқушыны сынаушы емес, бағыттаушы, ынталандырушы тұлғаға айналады. Нәтижесінде

оқушылар арасында сенім мен өзара құрмет қалыптасып, олар бір-бірінің пікірін тыңдауға және қабылдауға үйренеді.

Интерактивті әдістер оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, шығармашылық ойлауын дамытады. Олар түрлі жағдаяттарда шешім қабылдауға, өз ойын дәлелдеуге, сұрақ қоя білуге дағдыланады. Бұл тек тілдік дағдыларды ғана емес, өмірлік маңызды қабілеттерді де қалыптастырады.

Интерактивті оқытудың нәтижесінде оқушының коммуникативтік құзыреттілігі артып, ол тек мектеп қабырғасында емес, күнделікті өмірде де өз ойын анық, сенімді жеткізе алатын, әлеуметтік ортада белсенді әрекет ететін тұлға болып қалыптасады.

Қорытындылай келе, 6-сынып оқушыларының ауызша сөйлеу дағдыларын интерактивті әдістер арқылы дамыту олардың тек тілдік емес, әлеуметтік-коммуникативтік деңгейін де айтарлықтай көтереді. Зерттеу барысында анықталғандай, оқушылар топтық жұмыс кезінде бірін-бірі тыңдауды, сыни ойлауды, өз ойын жүйелі жеткізуді және этикалық нормаларды сақтай отырып өз пікірін дәлелдеуді үйренеді. Сонымен қатар интерактивті тапсырмалар оқушылардың белсенділігін арттырып, оқу процесіне деген қызығушылығын күшейтеді.

Интерактивті әдістер (дебат, рөлдік ойындар, пікірталас, «миға шабуыл» сияқты тәсілдер) оқушылардың еркін сөйлеуіне жағдай жасап, олардың сөздік қорын байытады, тілдік кедергілерін азайтады. Мұндай ортада оқушы өзін қауіпсіз сезініп, қателесуден қорықпай, тілдік тәжірибе жинақтайды. Нәтижесінде оқушылардың коммуникативтік құзыреттілігі қалыптасып, өз ойын нақты әрі сенімді жеткізу қабілеті дамиды. Бұл әдістер оқушылардың тұлғалық дамуына да оң әсер етеді: жауапкершілік, көшбасшылық, өзгенің пікіріне құрметпен қарау, топта жұмыс істей білу дағдылары қалыптасады. Интерактивті оқыту арқылы білім алушылар тек білімді қабылдаушы емес, оны белсенді түрде құрастырушы тұлғаға айналады.

Осылайша, интерактивті әдістерді жүйелі әрі мақсатты түрде қолдану білім сапасын арттырудың, оқушылардың жан-жақты дамуын қамтамасыз етудің және заманауи білім беру талаптарына сай тұлға қалыптастырудың маңызды кепілі болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Жанпейісова М.М. Модульдік оқыту технологиясы оқушыны дамыту құралы ретінде. – Алматы, 2002.
- 2 Байтұрсынұлы А. Тіл тағылымы. – Алматы: Ана тілі, 1992. – 448 б.
- 3 Аймауытов Ж. Тәрбиеге жетекші. – Алматы, 1991. – 186 б.

ҒТАМР 16.21.61

СЫПАЙЫЛЫҚ КАТЕГОРИЯСЫНЫҢ ПРАГМАТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ДИСКУРСТЫҚ АСПЕКТІСІ

Д.Н. Муса

Магистрант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.

Бұл мақалада қазақ тіліндегі сыпайылық категориясының прагматикалық және дискурстық аспектілері жан-жақты зерттеледі. Мақаланың басты мақсаты – сыпайылық категориясының тілдік табиғатын, оның коммуникативтік үдерісте атқаратын қызметін және дискурстық контексте іске асу механизмдерін анықтау. Мақалада сыпайылық тек тілдік этикет формаларының жиынтығы емес, адресант пен адресат арасындағы өзара әрекетті реттейтін, әлеуметтік, мәдени және психологиялық факторлармен тығыз байланыстағы күрделі прагматикалық құбылыс ретінде қарастырылады. Зерттеу барысында сыпайылықтың динамикалық сипаты, қатысушылардың әлеуметтік мәртебесі мен коммуникативтік жағдаятқа тәуелді өзгеруі, сондай-ақ тілдік бірліктердің мақсатқа сай таңдалуы және адресатқа әсер ету ерекшеліктері жан-жақты сараланады.

Түйін сөздер: сыпайылық категориясы, прагматика, дискурс, коммуникативтік әрекет, тілдік этикет, сөйлеу стратегиясы, ұлттық-мәдени ерекшелік, интерпретация.

Қазіргі қазақ тіл білімінде сыпайылық категориясы адамның коммуникативтік әрекетімен, әлеуметтік қатынастар жүйесімен және мәдени құндылықтарымен тығыз сабақтастықта қарастырылатын көпқырлы ғылыми ұғымдардың бірі. Ең алдымен, сыпайылық категориясы адамның мінез-құлқының сыртқы көріністерімен байланысты болып, оның сөйлеу мәнері, өзін-өзі ұстауы және қарым-қатынас жасау тәсілдері арқылы айқындалады. Сонымен қатар, ол тек сыртқы формамен шектелмей, адресатқа деген ізгі ниет, құрмет пен ілтипаттың көрінісі ретінде танылатын әлеуметтік-мәдени категория. Осы тұрғыдан алғанда, сыпайылық категориясы қоғамның әлеуметтік-мәдени ұйымдасуымен анықталатын, сөйлеуші мен тыңдаушы арасындағы тұлғааралық қатынастарды реттейтін күрделі құбылыс ретінде сипатталады [1, 76].

Сыпайылық категориясының табиғатын айқындауда оның динамикалық және контекстуалды сипаты ерекше мәнге ие болады. Яғни, сыпайылық формалары дербес, тұйықталған жүйе ретінде емес, тарихи кезеңге, әлеуметтік мәртебеге, қатысым жағдаятына байланысты өзгеріп отыратын құбылыс ретінде қарастырылады. Ресми және бейресми қарым-қатынас жағдайларында қолданылатын тілдік құралдардың әртүрлілігі осының айқын дәлелі [2, 9]. Бұл ерекшелік сыпайылықтың прагматикалық аспектісін көрсетеді, себебі тілдік бірліктер нақты коммуникативтік мақсатқа сәйкес таңдалып, адресаттың әлеуметтік статусы мен арақатынасына қарай іріктеледі.

Дискурста және мәдениетаралық коммуникация шеңберінде сыпайылық категориясы әмбебап және ұлттық-мәдени ерекшеліктердің тоғысында қарастырылады. Сыпайылық, құрмет, сыйластық, ықылас сияқты ұғымдар барлық мәдениеттерде кездескенімен, олардың тілдік және дискурстық көріністері әртүрлі сипатқа ие. Әсіресе, бір-бірімен жақын таныс емес адамдар арасындағы қарым-қатынаста әлеуметтік қашықтық айқын байқалып, сөйлеу формалары формальдылықпен және сақтықпен сипатталады. Мұндай жағдайда сөйлеуші өз ойын тікелей емес, жанама түрде жеткізіп, әңгіме барысында жұмсарту, астарлау сияқты дискурстық тәсілдерді қолданады [3, 310]. Бұл сыпайылықтың дискурстық аспектісін, яғни оның нақты қарым-қатынас үдерісінде жүзеге асу механизмдерін көрсетеді. Осыған байланысты ұлттық мәдени танымымызда сыпайылықтың басты көрсеткіштерінің бірі – үлкенді құрметтеу, кішіге ізет білдіру қағидасы. Ғалым Д.А. Әлкебаева көрсеткендей, жасы үлкен адамға және таныс емес адамға қарым-қатынас барысында арнайы сыпайылық формулаларының «рұқсат етіңіз», «мүмкін болса», «мархабат етіңіз», «ренжімесеніз» және т.б. қолданылуы сөйлеу әдебінің маңызды элементі ретінде сипатталады [4, 110]. Мұндай тілдік бірліктер коммуникативтік актіде адресатқа деген құрметті білдіріп қана қоймай, қарым-қатынастың үйлесімді өтуіне ықпал етеді. Ал әдеп нормаларының бұзылуы, яғни дөрекі сөздер мен орынсыз әрекеттер, қоғам тарапынан теріс бағаланып, мәдени нормадан ауытқу ретінде қарастырылады.

Сыпайылық категориясын ғылыми тұрғыдан жүйелі зерттеу шетелдік тіл білімінде кеңінен дамыған. Атап айтқанда, П. Браун мен С. Левинсонның сыпайылық теориясы бұл бағыттағы іргелі зерттеулердің бірі. Аталған ғалымдар сыпайылықты «бет» ұғымымен байланыстыра отырып, адамның әлеуметтік беделін сақтау мен қорғауға бағытталған тілдік стратегиялар жүйесі ретінде қарастырады. Сонымен қатар, Дж. Личтің сыпайылық принципі сөйлеу актілеріндегі әдептілік нормаларын прагматикалық тұрғыдан түсіндіруге негіз болады. Бұл теориялар сыпайылықтың әмбебап қырларын айқындаумен қатар, оның мәдениетке тәуелді ерекшеліктерін де көрсетуге мүмкіндік береді.

Қазақ тіл білімінде сыпайылық мәселесі сөйлеу әдебі ұғымымен, бейвербалды амалмен сабақтастықта қарастырылады. Ғалым Н.М. Уәлиевтің еңбектерінде сөйлеу әдебі ойды жеткізу барысындағы тілдік нормалар мен сөз қолдану қағидаларының жиынтығы ретінде сипатталып, сыпайылықтың тілдік көріністері нақты мысалдар арқылы талданады [5, 68]. Осыған сәйкес, қазақ

тілінде сыпайылық әртүрлі грамматикалық және лексикалық құралдар арқылы берілетінін, мәселен, қосымшалар, модаль сөздер, қаратпа формалар мен тұрақты тіркестер сөйлеушінің адресатқа деген құрметін білдіретін негізгі амалдар ретінде қарастырса ғалым Ә. Қайдар сыпайылықтың жүзеге асуында бейвербалды амалдардың да рөлі айрықша екенін дәлелдейді. Мәселен, қол шапалақтау, сақал сипау, тізе бұғу сияқты ишаралық әрекеттер де белгілі бір мағыналық жүктемеге ие болып, қарым-қатынас барысында қосымша ақпарат жеткізеді [6, 88]. Бұл сыпайылықтың тек тілдік деңгейде ғана емес, кең ауқымды семиотикалық жүйе ретінде қызмет ететінін дәлелдейді.

Сондықтан, сыпайылық категориясын зерттеу мәселесі отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерде жан-жақты қарастырылып келеді. Ә.С.Әлметова, М.Р. Қондыбаева, А. Сейсенова, А. Қобланова және басқа да зерттеушілердің еңбектерінде сөйлеу мәдениеті, тілдесім әдебі және сыпайылықтың прагматикалық ерекшеліктері талдаған [7]. Әсіресе, сәлемдесу актісі сыпайылықтың маңызды дискурстық көріністерінің бірі ретінде танылады. А.Д. Сейсенова сәлемдесуді тұлғааралық қарым-қатынасты орнату мен нығайтудың, сондай-ақ құрмет пен ізеттілікті білдірудің негізгі тәсілі ретінде сипаттап, мысал ретінде қазақ тіліндегі «Ассалаумағалейкум» сияқты амандасу формалары ұлттық мәдениеттегі сыпайылық нормаларының айқын көрінісі ретінде келтіреді.

Осылайша, сыпайылық категориясы – тілдік, әлеуметтік және мәдени факторлардың өзара ықпалдасуы нәтижесінде қалыптасатын күрделі жүйе. Оның прагматикалық және дискурстық аспектілерін кешенді түрде зерттеу қазіргі тіл біліміндегі өзекті бағыттардың бірі, себебі бұл мәселе коммуникация тиімділігін арттырумен қатар, ұлттық және мәдени ерекшеліктерді терең түсінуге мүмкіндік береді.

Зерттеу материалы ретінде сыпайылық категориясының прагматикалық және дискурстық аспектілерін айқындауға мүмкіндік беретін әртүрлі дереккөздер кешені алынды. Атап айтқанда, отандық және шетелдік ғалымдардың теориялық еңбектерімен қатар, қазақ көркем әдебиеті үлгілері, сондай-ақ күнделікті коммуникативтік сөйлеу тілінен алынған нақты тілдік қолданыстар зерттеудің негізгі эмпирикалық базасын құрады. Көркем мәтіндердегі кейіпкерлер диалогтары мен авторлық баяндауларда көрініс табатын сыпайылық формулалары, сөйлеу әдебі үлгілері, сондай-ақ ауызекі сөйлеу тіліндегі амандасу, өтініш білдіру, кешірім сұрау, ризашылық білдіру тәрізді қатысымдық бірліктер талдауға негіз болды. Бұл материалдар сыпайылықтың тек теориялық емес, нақты тілдік қолданыстағы қызметін жан-жақты сипаттауға мүмкіндік береді.

Мақалада сипаттамалық және талдамалы әдістермен қатар, дискурстық және прагматикалық талдау әдістері кешенді түрде қолданылды. Әсіресе, әлеуметтік желідегі оқырман пікірі мен көркем әдебиет, ауызекі сөйлеу тілінен алынған мысалдарды талдау барысында контекстуалды талдау әдісі назарға алынып, тілдік бірліктің мағынасы мен қызметі нақты жағдаят аясында ғана толық ашылды. Сонымен қатар, мұндай мысалдарды пайдалану эмпирикалық

талдау әдісіне жатады, себебі зерттеу нақты тілдік деректерге сүйене отырып жүргізілді. Ал әртүрлі дереккөздердегі сыпайылық формаларын өзара салыстыра қарастыру салыстырмалы-талдамалы әдіс аясында жүзеге асырылады. Осы әдістердің өзара сабақтастығы сыпайылық категориясының прагматикалық және дискурстық ерекшеліктерін терең әрі жүйелі түрде ашуға мүмкіндік береді.

Тіл біліміндегі қазіргі антропоэзектік бағыттың дамуы нәтижесінде дискурс, прагматика және сыпайылық категориялары өзара сабақтас қарастырылатын кешенді ғылыми нысанға айналды. Әсіресе, сыпайылық категориясының прагматикалық және дискурстық аспектілерін зерттеу коммуникативтік үдерістің табиғатын терең түсінуге мүмкіндік береді. Бұл тұрғыдан алғанда, дискурс тек тілдік бірліктердің жиынтығы емес, ол – белгілі бір мақсатқа бағытталған, адресант пен адресат арасындағы әлеуметтік-мәдени, психологиялық және прагматикалық факторлармен астасқан күрделі коммуникативтік әрекет. Сондықтан сыпайылық категориясы дәл осы дискурстық кеңістікте жүзеге асып, өзінің нақты қызметін атқарады.

М. Рашидованың пікірінше, дискурс коммуникативтік құбылыс ретінде сөйлеу мен мәтін арасында аралық байланысты қамтамасыз етеді, яғни бір жағынан вербалды қарым-қатынас үдерісі болса, екінші жағынан сол үдерістің нәтижесінде қалыптасатын мәтіндік құрылым болып табылады [8, 25]. Бұл тұжырым дискурстың екіжақты табиғатын көрсетіп қана қоймай, сыпайылық категориясының да динамикалық, яғни тек дайын мәтінде емес, нақты қарым-қатынас барысында көрініс табатынын дәлелдейді.

Қ.К. Кенжеқанова дискурс пен мәтінді прагматикалық тұрғыдан салыстыра отырып, дискурсты ашық коммуникативтік жүйе ретінде сипаттайды. Оның айтуынша, дискурста пресуппозиция, интенция, сөйлеушілердің стратегиялары мен тактикалары сияқты прагматикалық компоненттер маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, вербалды және бейвербалды құралдар коммуникативтік мақсатқа жетудің негізгі тетігі ретінде қолданылады. Осыған байланысты дискурс күрделі коммуникативтік-прагматикалық тілдік акт ретінде танылады. Ал мәтін жабық коммуникативтік жүйе болғандықтан, оның әсер ету мүмкіндігі шектеулі болып келеді, дегенмен онда да автордың прагматикалық ұстанымы стилистикалық тәсілдер арқылы көрініс табады [9, 41]. Бұл пікірлер сыпайылық категориясының ең алдымен дискурста толық жүзеге асатынын көрсетеді. Дискурсты адресант пен адресат арасындағы өзара әрекет ретінде қарастыру оның прагматикалық табиғатын терең аша түседі. Осы тұрғыдан алғанда, дискурс адресанттың мақсатты түрде бағытталған ойының адресат санасында интерпретациялануы нәтижесінде жүзеге асатын сөйлеу актісі болып табылады. Мұнда сыпайылық категориясы ерекше орын алады, өйткені ол сөйлеушінің ниеті мен тыңдаушының қабылдауы арасындағы үйлесімділікті қамтамасыз етеді.

Қ.Ө. Есенованың зерттеулерінде дискурстың прагматикалық әлеуеті коммуникативтік категорияларға, соның ішінде сыпайылыққа тәуелді екені көрсетіледі. Ғалым дискурстың тиімділігі қарым-қатынас ситуациясына,

қатысушылардың ерекшеліктеріне, экстралингвистикалық және этномәдени факторларға, сондай-ақ коммуниканттардың мақсат-ниеттеріне байланысты екенін атап өтеді. Сонымен қатар, адресат ақпаратты қабылдау барысында адресанттың түпкі мақсатын түсінуге ұмтылатыны көрсетіледі [10, 16]. Бұл сыпайылықтың коммуникативтік табысты қамтамасыз ететін маңызды прагматикалық құрал екенін дәлелдейді.

Ф. Хамид прагматиканы тілдің контекстік-вариациялық аспектілерін зерттейтін ғылым саласы ретінде қарастырып, оның дискурспен тығыз байланысын көрсетеді [11, 52]. Ал И.М. Магидова прагматиканы тілдік бірліктердің нақты коммуникативтік жағдайларда қолданылу барысындағы өзгерістерін зерттейтін сала ретінде анықтайды [12, 78]. Бұл анықтамалар сыпайылық категориясының контекстке тәуелді екенін, яғни оның мазмұны мен формасы нақты дискурстық жағдаятқа байланысты өзгеріп отыратынын айқындайды.

Қазақ тіл білімінде сыпайылық категориясының прагматикалық және дискурстық қырларын зерттеуде Ғ. Қалиевтің еңбектері маңызды орын алады. Ғалым қазақ тіліндегі сөйлеу стратегиялары мен прагматикалық нормаларды талдай отырып, олардың әлеуметтік-психологиялық негіздерін айқындайды. Сонымен қатар, қазақ тілінің прагматикалық әлеуетін, сыпайылық категорияларын және тілдік этикет нормаларын сипаттап, олардың коммуникативтік үдерістегі қызметін нақтылайды [13, 210]. Осы бағытта қарастырылған еңбектер сыпайылық категориясының прагматикалық және дискурстық аспектілерін кешенді түрде қарастырудың маңыздылығын көрсетеді. Дискурс – сыпайылықтың жүзеге асу ортасы болса, прагматика – оның қызметін түсіндіретін негізгі теориялық база болып табылады. Осыған байланысты сыпайылық категориясын зерттеу дискурстық және прагматикалық факторлардың өзара байланысы аясында жүргізілуі тиіс.

Зерттеу барысында сыпайылық категориясының прагматикалық және дискурстық аспектілерінің өзара тығыз байланыста жүзеге асатынын және оның коммуникативтік үдерістегі негізгі реттеуші тетіктердің бірі екенін айқындайды. Сыпайылық дискурста тек тілдік формалар жиынтығы ретінде емес, адресанттың коммуникативтік мақсатына жету үшін саналы түрде таңдайтын стратегиясы мен тактикасының нәтижесі ретінде көрінеді. Яғни, кез келген сөйлеу актісінде адресант өз ойын тікелей немесе жанама жеткізу барысында адресанттың әлеуметтік мәртебесін, психологиялық күйін, мәдени ерекшеліктерін және нақты жағдаятты ескере отырып, белгілі бір сыпайылық нормаларын сақтауға тырысады. Бұл үдеріс дискурстың прагматикалық табиғатын толық ашып, сыпайылықтың интерпретациялық сипатқа ие екенін көрсетеді, себебі бір ғана тілдік бірлік әртүрлі контексте әртүрлі қабылдануы мүмкін. Сонымен қатар, сыпайылықтың жүзеге асуы тек вербалды құралдармен шектелмей, интонация, пауза, ым-ишара сияқты бейвербалды элементтермен де тығыз байланыста болады. Осыған байланысты сыпайылық категориясы дискурстағы мағынаны ұйымдастырушы, коммуникативтік үйлесімділікті

қамтамасыз етуші және қатысушылар арасындағы әлеуметтік тепе-теңдікті сақтаушы күрделі прагматикалық құбылыс ретінде танылады.

Мысал арқылы талдар болсақ, сыпайылық категориясының дискурста әртүрлі прагматикалық жағдайда әрқалай жүзеге асатынын айқын көре аламыз. Мәселен, «Ақ боз ат» шығармасындағы *«Ғафу етерсіздер, “біздің” дейтін себебіміз біздің де жұрт қатарлы іш тартарымыз бар. Жіпсіз байланып, жіксіз жымыңдасқан дос-жаранымыз бар»* деген сөйлемде адресант өз ойын барынша жұмсартып, көптік форма мен құрмет мәнді сөздерді қолдану арқылы адресатқа деген ілтипатын білдіреді. Мұнда «ғафу етерсіздер» формасы кешірім сұраудың сыпайы үлгісі ретінде ғана емес, тыңдаушының «бет-бейнесін» сақтауға бағытталған прагматикалық стратегия ретінде көрінеді. Сонымен қатар «біздің» есімдігінің қолданылуы сөйлеушінің өзін жеке дара емес, көпшілікпен бірлікте көрсету арқылы коммуникативтік қашықтықты азайтып, адресатпен жақындасу тактикасын жүзеге асырады. Ал Марат Қабанбаевтің *«Қала және қыз бала»* шығармасындағы *«Ғафу, ойбой, ғафу! Бөркіңіз қазандай екен, қойдым! Шәй деспейік, деді де, автобустың артқы жағына шегініп, орындыққа сылқ етіп отыра кетті»* түріндегі қолданыс мүлде басқа прагматикалық реңкті аңғартады. Мұнда да «ғафу» сөзі формалды түрде кешірім сұрау мағынасын білдіргенімен, оған қосылған «ойбой» одағайы сөйлеудің экспрессивтілігін арттырып, бейресми, эмоциялық реңк үстейді. Сөйлеуші адресатқа ресми құрмет көрсетуден гөрі, жағдайды жеңілдетуге, тосын әрекетті жұмсартып жеткізуге ұмтылады. Бұл жерде сыпайылық нормасы толық сақталып тұр деуге келмейді, керісінше, ол дискурстық жағдаятқа бейімделіп, еркін, тұрмыстық қарым-қатынас деңгейінде көрініс табады. Сондай-ақ «бөркіңіз қазандай екен» сияқты репликада белгілі бір дәрежеде ирония, әзіл элементтері байқалып, сыпайылық пен бейресмилік қатар өріледі. Демек, бұл мысал сыпайылықтың абсолютті емес, салыстырмалы, контекстке тәуелді құбылыс екенін дәлелдейді.

Тілдік бірліктер сыпайылық категориясының дискурстағы көрінісінің әлеуметтік, мәдени және прагматикалық факторларға тікелей тәуелді екенін айқын көрсетеді. Мысалы, «Сәлеметсіз бе, апай!», «Амансыз ба, шешей!», «Жақсымысыз, әжей!» сияқты қолданыстарда сыпайылықтың негізгі көрсеткіші ретінде құрмет мәнді «–сыз/–сіз» формалары мен туыстық атаулардың қатар жұмсалуы байқалады. Бұл жерде адресант адресаттың жас ерекшелігін, әлеуметтік мәртебесін ескеріп, ресми-сыпайы қарым-қатынас орнатуға ұмтылады, яғни позитивті коммуникативтік ахуал қалыптастыру стратегиясын жүзеге асырады. Ал «Есенсің бе, айналайын!» сөйлемінде, керісінше, «–сын» формасы қолданылғанымен, «айналайын» сияқты жылы лексема арқылы жақындық, ілтипат, эмоциялық реңк беріліп, бейресми сыпайылық үлгісі көрінеді. Бұл – қазақ тіліндегі сыпайылықтың тек грамматикалық көрсеткіштермен шектелмей, экспрессивті-эмоционалды құралдар арқылы да жүзеге асатынын дәлелдейді. Ал «Өскен ел, туған жерім, армысың...» деген үлгіні талдар болсақ, бұл жерде сыпайылықтың адресаты адам емес, абстракт ұғымдар болып, мұнда патриоттық сезім мен құрмет реңкі дискурстық деңгейде

көркем тәсіл арқылы беріледі. Демек, бұл мысалдар сыпайылық категориясының тек формалды тілдік көрсеткіш емес, коммуникативтік жағдаятқа, адресат типіне және сөйлеушінің интенциясына байланысты түрленіп отыратын күрделі прагматикалық құбылыс екенін нақтылай түседі.

Сыпайылық категориясының дискурста бұзылуы немесе кері (антисыпайылық) сипатта көрінуі «Ақ боз үй» романындағы келесі үзіндіден айқын байқалады: *«Анау, әлгі бетпақ, құмсақ алаңда қанаты сынған қарғадай қалбиып отыр. Ал, күл!.. Ал, жыми!.. Ойының келген екен Сұржекеймен! Әмпей-жәмпей болдым деп жүрген шығарсың! Кешіріңіз! Сұржекей ешкімнің де қолбаласы бола алмайды. Әсіресе, сендей наданның айтқанына көніп, айдағанына жүре алмайды. Аяз әліңді, құмырсқа жолыңды біл! – деген. Сен кімсің? Құмырсқасың»*. Бұл үзіндіде сыпайылық категориясы әдейі бұзылып, адресатқа қатысты негативті бағалау, кемсіту, қорлау мәніндегі тілдік бірліктер басым қолданылған. «Бетпақ», «надан», «құмырсқасың» сияқты лексемалар адресаттың әлеуметтік және тұлғалық «бет-бейнесіне» тікелей қауіп төндіретін, яғни негативті прагматикалық әсер туғызатын құралдар болып табылады. Сонымен қатар, бұйрық рай формалары («ал, күл», «ал, жыми») коммуникативтік қысым көрсету, үстемдік таныту стратегиясын білдіреді. Үзіндіде «Кешіріңіз!» деген сыпайы форма формалды түрде қолданылғанымен, ол шынайы сыпайылықты білдірмей, керісінше ирониялық, сарказмдық мәнде жұмсалып, жалпы дискурстың агрессивті реңкін күшейтіп тұр. Бұл – сыпайылық формаларының да контекстке байланысты қарама-қарсы мәнде қызмет ете алатынын көрсетеді. Осылайша, аталған мысалда сыпайылық категориясы сақталмай, керісінше, антисыпайылық стратегиялары арқылы адресанттың эмоциялық күйі, коммуникативтік мақсаты және адресатқа деген теріс көзқарасы айқын беріледі.

Сыпайылық категориясының дискурста әртүрлі прагматикалық реңкте көрінеді. Мысал ретінде талдар болсақ, Төлен Әбдіктің «Әке» және Дидахмет Әшімханның «Он бірінші күз» шығармаларындағы мына үзінділер арқылы айқындалады: *«– Ой, танауыңнан айналайын, – деді үйде отырғандай еміреніп. Класс тағы да ду күлді»* және *«Артық айтсам айып етпе, ондай маманның пұты бес тиын, айналайын!..»*. Бірінші мысалда «айналайын» сөзі еркелету, жақындық, мейірім білдіретін ұлттық-мәдени сыпайылық формасы ретінде жұмсалған. Сөйлеушінің «еміреніп» айтуы оның адресатқа деген жылы қарым-қатынасын көрсетеді, яғни мұнда сыпайылықтың позитивті, эмоционалды-экспрессивті түрі байқалады. Дегенмен, «класс тағы да ду күлді» деген контекст бұл еркелетудің ресми емес, тіпті аздап ойын-күлкіге құрылған дискурста жүзеге асқанын аңғартады. Ал екінші мысалда «айып етпе» және «айналайын» сөздері сырттай сыпайылық маркерлері болғанымен, олардың қызметі өзгеше. Сөйлеуші алдымен сыпайы форма арқылы өз сөзін жұмсартып алғандай әсер қалдырады да, кейін «пұты бес тиын» деген қатқыл, төмендетуші бағалау арқылы негізгі ойын жеткізеді. Мұнда сыпайылық формалары шынайы құрмет білдіруден гөрі, сын пікірді бүркемелеу, яғни негативті мазмұнды жұмсартып жеткізу стратегиясы ретінде қолданылған. Осылайша, бірінші

мысалда сыпайылық еркелету, жақындату қызметін атқарса, екінші мысалда ол керісінше қатқыл ойды жеткізудің прагматикалық құралына айналып, сыпайылықтың контекстке тәуелді, көпқырлы құбылыс екенін дәлелдейді.

Жүргізілген талдау нәтижелері сыпайылық категориясының тілдік жүйедегі орны оның тек формалды этикет нормалары шеңберінде қарастырылмай, прагматикалық және дискурстық тұрғыдан кешенді сипатқа ие екенін дәлелдейді. Сыпайылық – адресант пен адресат арасындағы қарым-қатынасты реттейтін, коммуникативтік үдерістің табысты жүзеге асуына ықпал ететін маңызды категория. Ол нақты жағдаятқа, қатысушылардың әлеуметтік мәртебесіне, жас ерекшелігіне, коммуникативтік мақсатына және мәдени ортаға байланысты әртүрлі деңгейде көрініс табады.

Зерттеу барысында көркем мәтіндер негізінде сыпайылықтың әртүрлі прагматикалық қызметтері анықталды: біріншіден, ол адресатқа құрмет білдіру, жақындық орнату, еркелету сияқты позитивті функция атқарады; екіншіден, сөйлеушінің ойын жұмсартып жеткізу, яғни негативті мазмұнды бәсеңдету құралы ретінде қолданылады; үшіншіден, кейбір жағдайларда сыпайылық формалары ирония, сарказм немесе коммуникативтік қысым көрсету мақсатында да жұмсалатыны байқалды. Бұл сыпайылықтың абсолютті емес, контекстке тәуелді, өзгермелі категория екенін көрсетеді. Сонымен қатар, дискурстық талдау сыпайылықтың тек тілдік бірліктер арқылы емес, интонация, эмоция, экспрессия, сондай-ақ экстралингвистикалық факторлар арқылы да жүзеге асатынын айқындады. Яғни, сыпайылық – көпқабатты, динамикалық құбылыс ретінде дискурста әртүрлі стратегиялар мен тактикалар арқылы көрініс табады. Осыған байланысты сыпайылық категориясын зерттеу тіл білімінің прагматика және дискурс теориясы аясында қарастырылғанда ғана оның толық табиғатын ашуға мүмкіндік береді.

Сыпайылық категориясының прагматикалық және дискурстық аспектілерін кешенді талдау оның тіл біліміндегі антропоэзектік бағыт аясында аса маңызды, көпқырлы құбылыс екенін айқындады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, сыпайылық тек тілдік этикет формаларының жиынтығы ретінде емес, адресант пен адресат арасындағы өзара әрекетті тиімді ұйымдастыратын, коммуникативтік мақсатқа жетуді қамтамасыз ететін күрделі прагматикалық механизм ретінде танылады. Дискурстық кеңістікте сыпайылық әртүрлі стратегиялар мен тактикалар арқылы жүзеге асып, сөйлеушінің интенциясына, қатысушылардың әлеуметтік мәртебесіне, олардың өзара қарым-қатынас сипатына, сондай-ақ нақты жағдаят пен мәдени-танымдық факторларға тәуелді қалыптасады. Осы тұрғыдан алғанда, сыпайылық категориясы статикалық емес, динамикалық, көпқабатты әрі интерпретацияға ашық құбылыс ретінде сипатталады. Ол тек вербалды құралдармен шектелмей, интонация, эмоциялық реңк, контекст және бейвербалды амалдар арқылы да жүзеге асып, дискурстың тұтастығын қамтамасыз ететін маңызды тетік қызметін атқарады.

Біздің пайымдауымызша, сыпайылық категориясының табиғатын толыққанды ашу үшін оны тек формалды грамматикалық көрсеткіштер деңгейінде емес, прагматикалық және дискурстық бірлікте қарастыру қажет.

Жүргізілген талдаулар сыпайылықтың біржақты позитивті құбылыс еместігін, оның кей жағдайда адресатқа құрмет білдіру, жақындық орнату, еркелету сияқты қызметтер атқарса, енді бірде сын пікірді жұмсарту, коммуникативтік шиеленісті бәсеңдету немесе керісінше, ирония, сарказм, астарлы мағына арқылы бағалауыштық реңк беру құралы ретінде жұмсалатынын көрсетті. Бұл оның функционалдық тұрғыдан икемді, контекстке тәуелді категория екенін дәлелдейді. Сонымен қатар, көркем мәтіндер негізінде жүргізілген талдау сыпайылықтың ұлттық-мәдени ерекшеліктермен тығыз байланысты екенін, яғни әрбір тілдік қауымдастықта оның өзіндік көрініс табатынын айқындады. Қорыта айтқанда, сыпайылық категориясы – дискурстық кеңістікте мағына түзуші, қатысымдық үйлесімділікті қамтамасыз етуші және әлеуметтік қатынастарды реттеуші әмбебап әрі күрделі прагматикалық құбылыс болып табылады; сондықтан оны әрі қарай зерттеу қазіргі тіл білімінің өзекті бағыттарының бірі ретінде қарастырылуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Сөз және оның мәдени ұлттық мазмұны // М. Әуезовтің қазақ тілін дамытудағы рөлі. – Алматы: 1997. – 78 б.
- 2 Сейсенова, А. Сыпайылық категориясы // Қазақ тілі мен әдебиеті. – Алматы: 1996.
- 3 Шакузадаұлы Н., Ерғалиева Ж. Әдептілік қағидалары. – Алматы: Өнер, Katev, 2000. – 320 б.
- 4 Әлкебаева Д.А. Сөз мәдениеті. – Алматы: 2011. – 196 б
- 5 Уәлиев Н. Сөз мәдениеті. – Алматы: Мектеп, 1984. – 107 б.
- 6 Қайдар, Ә. Т. Қазақ тілінің өзекті мәселелері. – Алматы: 1998.
- 7 Қобланова, А. Қазақ сөз этикеті // Филол. ғыл. канд.... дис. – Алматы, 1993. – 151 б.
- 8 Rashidova M. The concept of discourse in modern linguistics. 2021. Vol. 2 No. 07: rjai.
- 9 Кенжеқанова К.Қ. Саяси дискурстың прагмалингвистикалық және когнитивтік компоненттері (қазақ тіліндегі мерзімді басылымдар материалдары бойынша). Философия (PhD) докторы ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Алматы, 2015. – 187 б.
- 10 Есенова Қ.Ө. Медиалингвистика: мерзімді баспасөз тілін зерттеудің прагматикалық аспектісі. – Алматы, 2015.
- 11 Al-hindawi Fareed, D.Saffah. Pragmatics and Discourse Analysis. Journal of Education and Practice. 8. 2017. – P.93-107.
- 12 Магидова И. Теория и практика прагмалингвистического регистра английской речи: дис... д-ра филол. наук. – М., 1989. – С. 383.
- 13 Қалиев Ғ. Қазақ тілінің прагматикасы (2-басылым). – Алматы: Паритет, 2012.

ҒТАМР 16.21.51

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЗАҚ ТІЛІН ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

А.К. Амирова

П.ғ.м., педагог-шебер, қазақ тілі мен әдебиеті пәні мұғалімі,

“№ 177 мектеп гимназия” КММ, Алматы қ.

Білім берудің жедел цифрландыруы жағдайында дәстүрлі әдістерді жана технологиялық форматтарға бейімдеуге байланысты қазақ тілін оқытудағы қиындықтар барған сайын өзекті болып келеді. Бұл зерттеудің өзектілігі онлайн және аралас ортада оқытудың тиімділігін арттыру, сондай-ақ жаһандану жағдайында тілдік сәйкестікті сақтау қажеттілігінен туындайды. Зерттеудің нысаны – қазақ тілін цифрлық білім беру ортасында оқыту процесі, ал пәні – оны енгізу кезінде кездесетін әдіснамалық және технологиялық қиындықтар. Зерттеудің мақсаты – қазіргі проблемаларды анықтау және тиімді шешімдерді анықтау.

Зерттеуде салыстырмалы талдау, педагогикалық бақылау, ғылыми-әдістемелік әдебиеттерге шолу қолданылады. Цифрлық платформалардың қазақ тілінің ерекшеліктеріне жеткіліксіз бейімделуі, сапалы мазмұнның шектеулілігі, кейбір мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігінің төмендігі және қашықтықтан оқыту форматында оқушылардың ынтасының төмендеуі сияқты мәселелерге ерекше назар аударылады.

Зерттеу нәтижелері интерактивті технологияларды интеграциялау, мамандандырылған цифрлық ресурстарды әзірлеу және мұғалімдерді біліктілігін арттыру арқылы тиімді оқыту мүмкін екенін көрсетеді. Ғылыми жаңалық цифрлық қиындықтарды кешенді талдауда және мультимедиялық құралдарды пайдалануды және жекелендірілген оқытуды қоса алғанда, тәжірибеге бағытталған шешімдерді ұсынуға жатыр.

Түйін сөздер: қазақ тілі, цифрлық білім беру, оқыту әдістері, қашықтықтан оқыту, білім беру технологиялары.

Білім беру жүйесінің жаһандық цифрлық трансформациясы аясында тілді оқытуға, соның ішінде мемлекеттік тіл ретінде қазақ тілін оқытуға көзқарастар айтарлықтай өзгеруде. Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды белсенді енгізу, онлайн платформаларды дамыту және қашықтықтан оқыту жаңа мүмкіндіктер мен ғылыми түсінікті қажет ететін бірқатар күрделі мәселелерді тудыруда [1]. Бұл зерттеудің тақырыбын таңдау цифрлық білім

беру ортасында қазақ тілін оқытудың қазіргі жағдайын талдау және оны тиімді меңгеруге кедергі келтіретін факторларды анықтау қажеттілігінен туындайды. Білім беруді цифрландыруға арналған жеке зерттеулердің болуына қарамастан, қазақ тілін оқыту әдістерін жаңа жағдайларға бейімдеу мәселесі әлі де жеткіліксіз қарастырылуда. Бұл дәстүрлі педагогикалық тәсілдер мен цифрлық дәуірдің талаптары арасындағы алшақтықпен байланысты проблемалық жағдай туғызады.

Бұл тақырыптың өзектілігі цифрлық білім беруге деген қызығушылықтың артуымен және қазақ тілін оқыту сапасын жақсартуға бағытталған кешенді инновациялық шешімдердің бір мезгілде болмауымен анықталады. Қазіргі заманғы білім беру платформалары көбінесе қазақ тілінің ерекшеліктерін, соның ішінде оның фонетикасын, морфологиясын және синтаксисін ескермейді, бұл оқу процесін қиындатады. Сонымен қатар, интерактивті және жекелендірілген оқытуға бағытталған жоғары сапалы цифрлық мазмұн мен әдістемелік әзірлемелердің жетіспеушілігі байқалады. Бұл цифрлық ортада оқытудың тиімді тәсілдерін әзірлеуге бағытталған осы зерттеудің теориялық және практикалық маңыздылығын көрсетеді.

Бұл зерттеудің нысаны – цифрлық ортада қазақ тілін оқыту процесі. Онда цифрлық технологияларды қолдана отырып, қазақ тілін оқыту кезінде туындайтын әдістемелік, технологиялық және ұйымдастырушылық қиындықтар жиынтығы қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – цифрлық ортада қазақ тілін оқытудағы өзекті мәселелерді анықтау және ғылыми негіздеу, сондай-ақ тиімді шешімдер әзірлеу.

Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттер анықталды: қазақ тілін оқытудағы қолданыстағы тәсілдерді талдау; цифрлық білім беру технологияларын пайдалануда кездесетін негізгі қиындықтарды анықтау; мұғалімдер мен оқушылардың цифрлық форматқа дайындық деңгейін анықтау; және оқыту әдістерін жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеудің әдіснамалық негізі жүйелік, құзыреттілікке негізделген және коммуникативтік тәсілдерге негізделген, бұл бізге оқу процесін тұтас және көп деңгейлі жүйе ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Зерттеуде әдебиетке шолу, салыстырмалы талдау, сауалнамалар, педагогикалық бақылау және практикалық тәжірибені жалпылау әдістері қолданылды.

Зерттеудің болжамы бойынша, цифрлық білім беру ортасында қазақ тілін оқытудың тиімділігін оқыту әдістерін цифрлық ортаға бейімдеу, интерактивті технологияларды енгізу және мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігін арттыру арқылы айтарлықтай жақсартуға болады.

Зерттеу цифрлық білім беру ортасында қазақ тілін оқытудың бірқатар өзекті мәселелерін анықтап, оларды заманауи ғылыми жұмыстар мен Қазақстанда цифрлық технологияларды енгізу негізінде талдады. Нәтижелер білім беру ортасын цифрландыру тек жаңғыртудың факторы ғана емес, сонымен қатар жүйелі ғылыми талдауды қажет ететін жаңа қайшылықтардың көзі екенін растайды.

Ең алдымен, нәтижелерді талдау негізгі мәселелердің бірі цифрлық құралдардың технологиялық әлеуеті мен оларды педагогикалық енгізу арасындағы алшақтық екенін көрсетті. Жақында жүргізілген зерттеулер Қазақстанда жасанды интеллект, тілдік модельдер және білім беру платформаларын пайдалануды қоса алғанда, дамыған цифрлық инфрақұрылымның бар екенін көрсетеді [2, 315]. Дегенмен, қазақ тілін оқытудың нақты тәжірибесінде бұл мүмкіндіктер тек ішінара ғана пайдаланылады. Мұны біздің зерттеуіміздің нәтижелері растайды: мұғалімдер көбінесе негізгі құралдарды (презентациялар, бейнелер) пайдаланады, ал бейімделгіш оқыту жүйелері мен интеллектуалды платформалардың әлеуеті әлі де толық пайдаланылмаған.

Ғылыми басылымдармен салыстыру бұл мәселенің жүйелі екенін көрсетеді. Зерттеулер қолданыстағы цифрлық қосымшалардың (мысалы, білім беру платформалары мен мобильді қосымшалар) негізгі дидактикалық функцияларды қамтамасыз ететінін, бірақ оқуды терең дербестендіруді жеткілікті түрде жүзеге асырмайтынын және тілдің мәдени ерекшеліктерін жеткізе алмайтынын атап өтеді. Бұл әсіресе мәдени контекст коммуникативтік құзыреттілікті дамытуда маңызды рөл атқаратын қазақ тілі үшін маңызды.

Тағы бір маңызды мәселе – жоғары сапалы цифрлық мазмұнның шектеулі қолжетімділігі. Талдау нәтижелері оқу материалдарының айтарлықтай бөлігі интерактивті форматқа бейімделмегенін және цифрлық педагогиканың заманауи талаптарын ескермейтінін көрсетеді. Сонымен қатар, зерттеулер мультимедиялық және интерактивті технологияларды пайдалану оқу тиімділігін, соның ішінде тыңдау, сөйлеу және жазу дағдыларын дамытуды айтарлықтай жақсартатынын растайды [3, 242]. Дегенмен, іс жүзінде мұндай ресурстар фрагменттелген және біртұтас оқыту жүйесін құрмайды.

Оқытудың әдіснамалық трансформациясы мәселесіне ерекше назар аудару керек. Грамматика-аударма тәсілі сияқты дәстүрлі әдістер цифрлық ортада тиімділігін жоғалтуда. Қазіргі зерттеулер ең өнімді тәсіл – бейнеконференцияларды, онлайн пікірталастарды және әлеуметтік медианы пайдалануды қоса алғанда, цифрлық технологиялармен біріктірілген коммуникативті тәсіл екенін көрсетеді [4, 305]. Дегенмен, жаңа әдістерді енгізу мұғалімдерді даярлаудың жеткіліксіздігі мәселесіне тап болады. Деректерді талдау мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігі біркелкі емес екенін көрсетті. Бұл цифрлық педагогиканы, онлайн өзара әрекеттесуді басқаруды және жасанды интеллектті пайдалануды қамтитын кешенді құзыреттіліктерді дамыту қажеттілігін атап көрсететін басқа зерттеулердің нәтижелерімен сәйкес келеді. Осылайша, мәселе тек техникалық дағдылармен ғана шектелмейді, сонымен қатар кәсіби дамудың кең ауқымына да қатысты.

Оқушылардың мотивациясы да маңызды мәселе болып табылады. Қашықтықтан оқыту бетпе-бет өзара әрекеттесудің болмауына және оқу процесінде интерактивтіліктің болмауына байланысты қатысудың төмендеуін бастан кешіреді. Дегенмен, зерттеулер АКТ қолдану, керісінше, әдістемелік тұрғыдан дұрыс ұйымдастырылған кезде мотивацияны арттыра алатынын

көрсетеді. Бұл мәселе технологиялардың өзінде емес, оларды қолдану тәсілдерінде екенін көрсетеді.

Талқылаудың маңызды аспектісі – тілдік ортаның рөлі. Мемлекеттік тіл мәртебесіне қарамастан, қазақ тілі кейде күнделікті қарым-қатынаста шектеулі, бұл оқу процесіне әсер етеді. Бұл мәселе сандық ортада ушығып барады, себебі оқушылардың тілді нақты өмірлік жағдайларда жаттығу мүмкіндігі әрдайым бола бермейді. Сондықтан онлайн қарым-қатынас, жобалар және интерактивті тапсырмаларды қамтитын виртуалды тілдік ортаны құру барған сайын маңызды болып келеді.

Әсіресе, Қазақстанның ең ірі білім беру және ғылыми орталығы Алматыдағы қазақ тілін оқыту тәжірибесін талдау қызығушылық тудырады. Алматы тілдік білім беруде сандық технологияларды енгізуде көшбасшы болып табылады. Мысалы, тәжірибелі жергілікті мұғалімдер қазақ тіліндегі электрондық оқулықтарды әзірлеуге қатысты, ал ресурстардың өздерін педагогтар, бағдарламашылар және дизайнерлер сияқты пәнаралық топтар жасады. Бұл технология мен педагогика арасындағы жоғары деңгейдегі интеграцияны көрсетеді. Сонымен қатар, Алматыда тілді цифрландыруға байланысты ғылыми және білім беру жобалары белсенді дамып келеді. Қазақ тілінің ұлттық корпусын құру және жасанды интеллект технологияларын енгізу үлкен мәтіндерді талдауға және оқу материалдарын жақсартуға мүмкіндік береді [5, 64].

Қаладағы университеттер цифрлық лингвистика мен табиғи тілдерді өңдеуге бағытталған білім беру бағдарламаларын жүзеге асыруда, бұл мамандардың жаңа буынын даярлауға көмектеседі. Дегенмен, тіпті осы жағдайларда да белгілі бір қиындықтар сақталуда. Талдау көрсеткендей, заманауи технологиялардың қолжетімділігіне қарамастан, оларды негізгі білім беруде енгізу біркелкі емес. Бұл білім беру мекемелеріне қолжетімді ресурстардағы, мұғалімдерді даярлау деңгейіндегі және жоғары сапалы цифрлық материалдарға қолжетімділіктегі айырмашылықтарға байланысты. Осылайша, Алматының тәжірибесі цифрлық білім берудегі маңызды жетістіктерді де, бар шектеулерді де көрсетеді.

Зерттеу нәтижелерін зерттеу деректерімен салыстыру бірнеше негізгі үрдістерді анықтауға мүмкіндік береді. *Біріншіден*, дәстүрлі оқытудан аралас және қашықтықтан оқыту форматтарына ауысу бар. *Екіншіден*, жасанды интеллект пен мультимедиялық ресурстарды қоса алғанда, цифрлық технологиялардың рөлі артып келеді. *Үшіншіден*, жекелендірілген оқыту мен бейімделгіш білім беру жүйелерінің маңыздылығы артып келеді.

Сонымен қатар, анықталған қиындықтар қазақ тілін оқытуды жаңғыртуға кешенді тәсіл қажет екенін көрсетеді. Бұл мәселелерді келесі бағыттарды біріктіру арқылы шешуге болады:

- қазақ тілінің тілдік ерекшеліктерін ескеретін мамандандырылған цифрлық платформаларды әзірлеу;
- жоғары сапалы интерактивті мазмұн жасау;
- мұғалімдердің біліктілігін арттыру;

- инновациялық оқыту әдістерін енгізу;
- цифрлық тілдік ортаны құру.

Жасанды интеллектті білім беру процесіне енгізу ерекше маңызды. Қазіргі зерттеулер көрсеткендей, жасанды интеллект кері байланысты автоматтандыру және білім беру траекторияларын жекешелендіру арқылы оқу тиімділігін айтарлықтай жақсарты алады. Дегенмен, қазақ тілі үшін бұл сала әлі де бастапқы кезеңде, бұл одан әрі ғылыми зерттеулерді қажет етеді.

Осылайша, жүргізілген талдау цифрлық білім беру ортасында қазақ тілін оқытудың қиындықтары көп өлшемді және технологиялық, әдіснамалық және әлеуметтік-мәдени аспектілерді қамтиды деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері қазіргі ғылыми деректермен сәйкес келеді және қазақ тілінің ерекшеліктеріне бағытталған цифрлық педагогиканы одан әрі дамыту қажеттілігін растайды.

Қорытындылай келе, цифрландыру қазақ тілін дамыту үшін, соның ішінде оның функционалдық кеңістігін кеңейту және оқытудың қолжетімділігін арттыру үшін жаңа мүмкіндіктер ашатынын атап өткен жөн. Дегенмен, бұл мүмкіндіктерді жүзеге асыру білім беру саясатында, оқыту әдістерінде және кадрларды даярлауда жүйелі өзгерістерді қажет етеді. Тек кешенді тәсілмен ғана біз қазақ тілін тиімді оқытуды және оның цифрлық дәуірде тұрақты дамуын қамтамасыз ете аламыз.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Кадырбек Н., Туймебаев Ж., Мансурова М., Вигас В. The development of small-scale language models for low-resource languages, with a focus on Kazakh and direct preference optimization. *Big Data and Cognitive Computing*, 9(5), 2025. 137. <https://doi.org/10.3390/bdcc9050137>

2 Сержанкызы Ж., Турашова Ш.П. Педагогические и цифровые аспекты применения генеративных ии технологий в образовании казахского языка // *Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. Том 87. – № 3 (2025).* – С. 312-319.

3 Макатова А.А., Сейсембай Г.А. Қазақ тілі сабақтарында цифрлы технологияларды қолдану // *Международный журнал информационных и коммуникационных технологий / мир языка: теория, практика, инновации.* – Том 1. – № 1 (2020). – Б. 241-244.

4 Шадиева, Н. (2025). Эффективные методы онлайн-обучения казахскому языку // «*Вестник НАН РК*» / Педагогика. – Том 413. – № 1. – 2025. – С. 297–311.

5 Елубаева П., Джонисова Г., Джонисова Г., Макашева Ф. Определение профессиональных компетенций будущих учителей иностранного языка в эпоху цифровой трансформации образования // *Өрлеу. Үздіксіз білім жаршысы.* – № 1 (52). – 2026. – С. 59-70.

**ӘЛЕУМЕТТІК ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ
ЭКОНОМИКА**

СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ И ЭКОНОМИКА

SOCIAL SCIENCES AND ECONOMICS

SRSTI 06.81.12

DIGITAL ECONOMICS AND INNOVATION: FORMING SUSTAINABLE COMPETITIVE ADVANTAGE OF ENTERPRISES THROUGH INNOVATION

An Xinyu

*EMBA student, Al-farabi Kazakh National University,
Farabi International Business School, Almaty, Kazakhstan*

With the rapid development of digital technologies like big data and AI, the digital economy has become a core driver reshaping enterprise competition. However, many enterprises struggle to convert digital advantages into sustainable competitive advantages due to insufficient innovation capabilities and disconnected digitalization and innovation. Based on the resource-based view and dynamic capability theory, this study uses empirical tests and numerical simulation with 186 high-tech listed enterprises as samples, adopting Stata 17.0 and MATLAB R2023a. Its core innovation is an integrated evaluation system and a dynamic innovation resource allocation model. Results show digital economy significantly promotes enterprise innovation, which fully mediates its impact on sustainable competitive advantage, enriching relevant research and providing practical guidance.

Keywords: Digital Economics, Enterprise Innovation, Sustainable Competitive Advantage, Innovation Resource Allocation, Dynamic Capability.

Amid the fourth industrial revolution, the digital economy has profoundly transformed enterprise operations and market competition (Zhong et al., 2022). The 2024 Global Digital Economy White Paper shows the 2023 global digital economy reached \$45.8 trillion (48.3% of GDP, 10.5% annual growth). Over 60% of enterprises fall into the “digital transformation trap” (Li et al., 2023) due to poor integration of digitalization and innovation, making this research urgent.

Existing studies confirm the digital economy boosts innovation via optimized resource allocation (Han et al., 2021; Wang et al., 2022), with innovation as a key to competitive advantage (Zhang et al., 2023; Chen et al., 2024), supported by RBV and DCT (Teece, 2021; Barney, 2022).

To address gaps, this study constructs a theoretical framework, a multi-dimensional evaluation system, combines empirical and simulation methods, and proposes a dynamic resource allocation model. The paper structure includes

introduction, theory and method, experiment, numerical model, results analysis, conclusion, and reference.

Theory and Method.

This study is based on the resource-based view (RBV), dynamic capability theory (DCT) and innovation theory, adopting empirical test and numerical simulation, and it introduces classic theories, their advantages and deficiencies, as well as corresponding improvement measures; specifically, RBV reveals the internal source of competitive advantage but ignores environmental dynamics and enterprises' adaptive ability, DCT supplements RBV by emphasizing environmental adaptation but lacks clear definition of digital dynamic capability and analysis of its interaction with the digital economy, and Schumpeter's innovation theory regards innovation as the core driving force of economic development but fails to consider the impact of the digital economy, while classic methods including empirical test (which verifies variable relationships but struggles with dynamic variables) and static model analysis (which simplifies problems but lacks practical applicability) also have deficiencies, so this study makes four improvements: integrating the digital economy into RBV and DCT to clarify digital dynamic capability and construct a theoretical framework, improving empirical tests with two-way fixed effect models, introducing numerical simulation to build a dynamic optimization model of innovation resource allocation, and establishing a 4-dimensional, 12-indicator integrated evaluation system.

Experiment.

Experiment Purpose. The experiment empirically tests the impact of digital economy on enterprise innovation and sustainable competitive advantage, verifies innovation's mediating role, clarifies heterogeneous impacts of enterprise types and regions, and solves the problems of single indicators and ignoring dynamics in existing experiments.

Basic Situation.

Experimental Materials. The sample includes 186 Chinese high-tech listed enterprises from 2019 to 2023 (electronic information, biomedicine, new energy), selected for their strong innovation motivation, high digital transformation willingness and complete data. Data sources include CSMAR, Wind, enterprise annual reports and China's Digital Economy Development Report, resulting in 930 observation samples. Missing data are processed by interpolation, and outliers by winsorization (1% and 99% quantiles) to ensure reliability.

Experimental Equipment. Equipment includes a computer (Intel Core i7-12700H, 16GB memory, 1TB SSD) and software (Stata 17.0 for regression, mediating effect and robustness tests; Excel 2021 for data sorting and descriptive statistics).

Experimental Steps.

Step 1: Data collection and cleaning, processing missing values and outliers. Step 2: Variable definition and measurement, constructing an integrated evaluation system. Step 3: Descriptive statistics and correlation analysis to avoid

multicollinearity. Step 4: Empirical regression and hypothesis test with two-way fixed effect model and bootstrap method. Step 5: Heterogeneity analysis by enterprise size, ownership and region. Step 6: Robustness test by replacing indicators, adding variables and reducing samples.

Experimental Results and Analysis.

Descriptive statistics (Table 1) show differences in digital economy level (DE: mean=3.24, SD=0.87), enterprise innovation (INN: mean=2.89, SD=0.76) and sustainable competitive advantage (SCA: mean=3.12, SD=0.82) among enterprises.

Table 1. Descriptive Statistics of Variables.

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Obs.
Digital Economy (DE)	3.24	0.87	1.23	5.68	930
Enterprise Innovation (INN)	2.89	0.76	1.05	5.21	930
Sustainable Competitive Advantage (SCA)	3.12	0.82	1.12	5.43	930
Enterprise Size (SIZE)	21.35	1.24	18.56	24.67	930
Asset-Liability Ratio (LEV)	0.45	0.12	0.18	0.76	930

Correlation analysis shows significant positive correlations between DE and INN ($r=0.62$, $p<0.01$) and DE and SCA ($r=0.58$, $p<0.01$), providing a preliminary basis for hypothesis testing.

Empirical regression results: (1) Digital economy significantly promotes enterprise innovation ($\beta=0.35$, $p<0.01$); (2) Digital economy significantly promotes sustainable competitive advantage ($\beta=0.28$, $p<0.01$); (3) Innovation plays a complete mediating role (β of DE on SCA decreases to 0.14, $p<0.05$ after adding INN). This reveals that digital economy promotes sustainable competitive advantage through innovation, making up for existing research gaps.

Heterogeneity analysis: The impact is more significant in large enterprises (sufficient resources), private enterprises (flexible mechanisms) and eastern regions (better innovation environment). Robustness test confirms conclusion reliability.

Numerical Model.

Basic Situation. Numerical simulation uses MATLAB R2023a, constructing a dynamic optimization model of innovation resource allocation based on system dynamics. Modeling steps: determine core variables and boundaries, analyze causal relationships, establish mathematical equations, set parameters (calibrated by empirical data), and run simulation.

Parameter Calibration. Parameters are calibrated by OLS based on 2019-2023 empirical data. Table 2 shows all parameters pass significance test ($p<0.01$), with $R^2=0.78$ (innovation output) and 0.72 (sustainable competitive advantage), indicating good fitting effect.

Table 2. Parameter Calibration Results of the Model.

Function	Parameter	Estimated Value	Std. Error	t-Statistic	p-Value
Innovation Output Function	A	0.89	0.12	7.42	0.000
	α	0.32	0.05	6.40	0.000
	β	0.45	0.06	7.50	0.000
	γ	0.23	0.04	5.75	0.000
Sustainable Competitive Advantage Function	B	0.92	0.13	7.08	0.000
	δ	0.52	0.07	7.43	0.000
	ε	0.38	0.06	6.33	0.000

Numerical Simulation Scheme and Result Analysis.

Three simulation schemes are designed (DE annual growth: 5%=low, 10%=medium, 15%=high) for 2024-2033. Results: (1) INN and SCA grow upward, with the fastest growth under high DE (12.3% and 10.8% annual growth), followed by medium (8.5% and 7.2%) and low (4.2% and 3.5%). (2) Growth is slow in 2024-2027 (digital transformation adaptation period) and accelerates in 2028-2033 (deep integration of digitalization and innovation). (3) Digital economy's impact has a lag effect, requiring long-term enterprise layout.

Model innovation: integrating digital economy into functions, constructing dynamic system dynamics model, and calibrating/verifying with empirical data, overcoming static model deficiencies.

Results Analysis.

Combined with empirical and simulation results, this study analyzes core mechanisms and highlights innovations. First, the digital economy significantly promotes INN and SCA, with INN as a complete mediator, as it optimizes resource allocation to boost innovation, which in turn builds competitive advantage, filling one-way impact research gaps. Second, heterogeneous impacts favor large, private and eastern enterprises, providing targeted guidance for different enterprise types and regions. Third, simulation confirms a positive correlation between DE and INN/SCA growth with a lag effect, requiring long-term enterprise strategies and government support. The study enriches relevant research and provides practical guidance, but has limitations (high-tech sample, lack of digital security variables); future research will expand samples and variables.

Conclusion.

Focusing on forming sustainable competitive advantage through innovation under the digital economy, this study combines empirical test and numerical simulation, drawing core conclusions that the digital economy significantly promotes INN and SCA with INN as a complete mediator, has significant heterogeneous impacts in large, private and eastern enterprises, verifies the reliability and applicability of the system dynamics-based dynamic optimization model of innovation resource allocation, and notes that the digital economy promotes SCA by

optimizing resource allocation, reducing costs and accelerating knowledge spillover with a lag effect requiring long-term layout, with core innovations including constructing the “digital economy – INN – SCA” framework, building an integrated evaluation system, combining empirical and simulation methods, and proposing a dynamic resource allocation model.

References

1 Barney, J.B. (2022). Resource-based theory: The foundation of competitive advantage. *Journal of Management*, 48(1), 12-34.

2 Teece, D.J. (2021). *Dynamic capabilities and strategic management: Organizing for innovation and growth*. Oxford University Press.

3 Zhong, W., Li, J., & Zhang, H. (2022). Digital economy and enterprise competitive advantage: The mediating role of technological innovation. *Journal of Business Research*, 145, 321-332.

4 Li, Y., Wang, L., & Chen, H. (2023). Digital transformation trap and enterprise innovation: Evidence from Chinese listed enterprises. *Research Policy*, 52(3), 104689.

5 Han, X., Zhang, Y., & Li, Z. (2021). Digital economy, knowledge spillover and enterprise innovation efficiency. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 189, 567-582.

6 Wang, H., Liu, S., & Zhao, J. (2022). The impact of digital infrastructure on enterprise innovation: Evidence from China's “Broadband China” strategy. *Information Systems Frontiers*, 24(5), 1345-1360.

7 Huang, L., Chen, Y., & Zhang, Q. (2022). Digital economy and enterprise R&D efficiency: The moderating role of government support. *Technovation*, 116, 102458.

8 Zhang, C., Li, M., & Wang, N. (2023). Business model innovation and sustainable competitive advantage in the digital economy era. *Journal of Cleaner Production*, 365, 132687.

9 Chen, J., Liu, X., & Zhang, Z. (2024). Digital talent and enterprise innovation: The mediating role of digital dynamic capability. *Human Resource Management*, 63(2), 189-208.

SRSTI 19.31

GLOBALIZATION OF MEDIA LANGUAGE IN THE DIGITAL ERA

G.S. Saukhanova

Graduate student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana

A.Zh. Shaykenova

*Supervisor, Candidate of Philological Sciences,
L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana*

This article explores the transformation of media language in the context of globalization and digitalization. It argues that contemporary journalistic discourse represents a hybrid communicative system shaped by technological innovation, global communication flows, and cultural interaction. The study integrates globalization theory, sociolinguistics, and discourse analysis to examine standardization, hybridization, and the dominance of English as a global lingua franca. Special attention is given to the linguistic impact of digital media and global crises such as COVID-19.

Keywords: globalization, digital media, journalism, discourse, language, English, hybridization.

The globalization of communication has significantly transformed the structure, functions, and linguistic practices of international journalism in the digital era. This article examines how digital media technologies and transnational communication processes reshape the language of global journalism, contributing to its standardization, hybridization, and increasing reliance on English as a global lingua franca.

The study is based on an interdisciplinary theoretical framework that integrates globalization theory, sociolinguistics, and discourse analysis. It explores how journalistic language evolves under the influence of digital platforms, algorithmic visibility, and audience engagement, leading to simplified syntax, standardized terminology, and the emergence of hybrid communicative forms.

Special attention is given to the linguistic transformation of media discourse during the COVID-19 pandemic, which serves as a case study illustrating how global crises accelerate the standardization of language, the integration of scientific terminology into public communication, and the increased reliance on authoritative sources.

The findings suggest that the globalization of media language represents a dynamic interaction between global convergence and local adaptation. While globalized language enhances accessibility and facilitates cross-cultural communication, it also raises concerns regarding linguistic inequality, cultural homogenization, and the simplification of complex social realities.

The article concludes that contemporary journalistic discourse should be understood as a hybrid communicative system shaped by the interplay of technological innovation, global communication structures, and socio-cultural dynamics

Globalization has fundamentally transformed communication processes, reshaping not only economic and political systems but also the structure and function of media discourse. In the digital era, the emergence of transnational communication networks has created a global communicative environment in which information circulates instantaneously across borders. This transformation has significantly influenced the language of international journalism, which increasingly operates beyond national frameworks and cultural boundaries.

In this context, journalistic language is no longer a purely local or national phenomenon. Instead, it reflects global communicative norms shaped by technological platforms, audience expectations, and the logic of digital media production. The need to address diverse, multilingual audiences encourages journalists to adopt simplified, standardized, and universally accessible linguistic forms. At the same time, the global nature of media communication requires constant adaptation to local contexts, resulting in a complex interaction between global uniformity and cultural specificity.

Therefore, the study of media language in the digital era becomes particularly relevant, as it allows us to understand how globalization influences not only what is communicated but also how meaning is constructed and interpreted in international journalism.

Theoretical Framework.

The theoretical foundation of this study is grounded in an interdisciplinary approach that integrates globalization theory, sociolinguistics, and discourse analysis, allowing for a comprehensive understanding of the transformation of media language in the digital era. This framework enables the analysis of journalistic language not only as a communicative tool but also as a socially constructed phenomenon shaped by power relations, technological infrastructures, and cultural interactions.

From the perspective of globalization theory, globalization is understood as the intensification of worldwide social relations that connect distant localities and enable events in one region to influence others in real time (Reese, 2009). In the context of media and communication, globalization manifests through the expansion of transnational communication networks, the emergence of global media institutions, and the increasing interdependence of information flows. Digital technologies play a crucial role in this process by compressing time and space, allowing information to circulate instantly across geographical boundaries.

Importantly, globalization should not be interpreted as a process of uniformity or complete homogenization. Rather, it represents a complex and multidimensional phenomenon characterized by the interaction between global and local dynamics. Concepts such as “glocalization” emphasize that global influences are continuously adapted, negotiated, and reinterpreted within local contexts. In the field of journalism, this means that while global standards and practices may spread across borders, they are always reshaped by cultural, political, and linguistic specificities.

Sociolinguistic theory provides further insight into how language operates within these global processes. Language is not a neutral medium of communication but a reflection of social structures, institutional norms, and power relations. The dominance of certain languages in global media—most notably English—can be understood as a manifestation of broader geopolitical and economic hierarchies. This dominance influences not only the choice of language but also stylistic conventions, discourse structures, and communicative norms within international journalism.

At the same time, sociolinguistics highlights the importance of linguistic diversity and the role of language in maintaining cultural identity. The interaction between global and local linguistic elements results in hybrid forms of communication, where global terminology is integrated into local languages and adapted to specific cultural contexts. This process demonstrates that globalization does not eliminate linguistic diversity but transforms it, creating new forms of expression that reflect both global interconnectedness and local specificity.

Discourse analysis complements this framework by focusing on how language constructs meaning and shapes social reality. Journalistic discourse is not merely descriptive; it actively frames events, influences public perception, and contributes to the formation of collective understanding. The selection of terminology, the structure of narratives, and the use of specific linguistic strategies all play a role in shaping how audiences interpret global events.

In the digital era, discourse is increasingly influenced by technological factors, including algorithms, platform logics, and audience engagement metrics. These factors shape not only the content of media messages but also their linguistic form. For example, the need for visibility in search engines and social media feeds encourages the use of standardized keywords and simplified language, contributing to the convergence of journalistic discourse across different contexts.

Furthermore, the concept of mediatization provides an additional theoretical lens for understanding these transformations. Mediatization theory suggests that media have become a central institution that shapes social processes, influencing how information is produced, distributed, and interpreted. In this context, journalistic language is not only shaped by media technologies but also actively contributes to the structuring of social reality.

The integration of these theoretical perspectives allows for a more nuanced understanding of the globalization of media language. It highlights that linguistic transformation in journalism is not driven by a single factor but emerges from the interaction of technological innovation, global communication structures, and socio-cultural dynamics. This interdisciplinary framework is therefore essential for

analyzing how media language evolves in response to the challenges and opportunities of the digital era.

Globalization of Media Language.

One of the most significant consequences of globalization is the increasing standardization of media language. Journalists working in international contexts tend to adopt linguistic strategies that prioritize clarity, neutrality, and accessibility. This includes the use of simplified syntax, avoidance of culturally specific idioms, and reliance on widely understood vocabulary. Such standardization facilitates communication across linguistic and cultural boundaries, allowing media content to reach a global audience efficiently.

However, this process is not without its limitations. While standardization enhances accessibility, it may also lead to the reduction of linguistic diversity and the loss of stylistic richness. The tendency to simplify language can result in the oversimplification of complex socio-political issues, potentially limiting the depth of public understanding.

At the same time, globalization does not produce complete linguistic uniformity. Instead, it gives rise to hybrid forms of communication that combine global terminology with local linguistic practices. This phenomenon reflects the dynamic interaction between global and local forces in shaping media language.

Role of English as a Lingua Franca.

The dominance of English as a global lingua franca represents a central feature of media globalization. Due to historical, economic, and technological factors, English has become the primary language of international journalism, widely used in global news production, academic communication and digital media platforms.

This dominance facilitates cross-border communication and enables the rapid dissemination of information. However, it also raises concerns regarding linguistic inequality and cultural representation, as local languages may become marginalized within global media spaces.

One of the most significant aspects of language globalization in journalism is the dominance of English. Historical developments, economic influence, and technological innovation have established English as the primary language of international communication. Major global news organizations publish in English, and many non-English-speaking journalists adopt English terminology.

English functions as a lingua franca, facilitating cross-border exchange of information. Terms such as globalization, sustainability, pandemic, and artificial intelligence are widely used in multiple languages without translation. This shared vocabulary enhances international understanding and efficiency.

At the same time, the dominance of English raises concerns about linguistic inequality. Smaller languages may experience marginalization in global media spaces. English-based stylistic conventions may influence journalistic practices in other languages, leading to structural convergence.

Nevertheless, the global spread of English does not eliminate linguistic diversity entirely. Instead, localized adaptations of English terminology create diverse forms of global communication.

Case Study: COVID-19 and Media Language.

The COVID-19 pandemic represents one of the most significant global crises of the 21st century and serves as a critical case for analyzing the transformation of media language under conditions of uncertainty, urgency, and global interconnectedness. As a rapidly evolving and highly complex phenomenon, the pandemic created unprecedented communicative demands on journalists, requiring them to deliver accurate, timely, and accessible information to diverse audiences across the world.

One of the most notable linguistic features of media discourse during the pandemic was the rapid standardization of terminology. Expressions such as pandemic, lockdown, quarantine, social distancing, and vaccination became part of a shared global vocabulary almost instantaneously. This process reflects the necessity of establishing a common linguistic framework that enables efficient communication across linguistic and cultural boundaries. The widespread adoption of these terms demonstrates how global crises can accelerate the formation of standardized media language.

At the same time, the pandemic led to the integration of specialized scientific and medical terminology into everyday journalistic discourse. Concepts related to epidemiology, virology, and public health—previously confined to expert communities—became central to news reporting. Journalists were required to translate complex scientific information into accessible language, creating a hybrid form of discourse that combines elements of expert knowledge with mass communication. This process of “knowledge mediation” highlights the crucial role of journalism in bridging the gap between scientific communities and the general public.

Another important feature of pandemic-related media language is the increased reliance on authoritative sources. Due to the high level of uncertainty and the need for credible information, journalists frequently referenced government officials, health organizations, and scientific experts. Linguistically, this is reflected in the extensive use of attribution structures, such as “according to health authorities” or “experts suggest”, which serve to reinforce the credibility and reliability of the information presented. However, this reliance on official sources also raises questions about the diversity of perspectives and the potential limitations of journalistic independence.

The urgency of the pandemic significantly influenced the structure and style of journalistic texts. The need for rapid information dissemination led to the predominance of concise, fact-oriented reporting, often structured according to the inverted pyramid model. Sentences became shorter, vocabulary more direct, and stylistic variation more limited. While this simplification enhanced accessibility and clarity, it also contributed to the reduction of analytical depth in some cases, as complex issues were presented in highly condensed formats.

Digital media platforms played a crucial role in shaping pandemic-related discourse. Social media, in particular, facilitated the rapid spread of information, enabling real-time updates and direct communication between journalists and audiences. This environment encouraged the use of interactive and conversational language, including hashtags such as #StayHome and #FlattenTheCurve, which

became symbolic representations of public health messaging. These linguistic elements illustrate how digital culture influences journalistic practices and contributes to the creation of a shared global narrative.

At the same time, the pandemic highlighted significant challenges related to misinformation and the so-called “infodemic”. The rapid circulation of unverified or misleading information required journalists to adopt more precise and cautious language. Fact-checking, verification, and responsible framing became essential components of journalistic practice. Linguistically, this is reflected in the increased use of hedging expressions, cautious wording, and explicit clarification of uncertainty.

Ethical considerations also played a central role in shaping media language during the pandemic. Journalists were required to balance transparency with social responsibility, ensuring that information was communicated clearly without causing unnecessary panic or stigmatization. This is particularly evident in the avoidance of discriminatory language and the careful framing of sensitive issues, such as infection rates and mortality statistics.

Overall, the COVID-19 pandemic demonstrates that media language is highly adaptive and responsive to global crises. It highlights the dual function of journalistic discourse as both a tool for information transmission and a mechanism for shaping public understanding and social behavior. The linguistic transformations observed during the pandemic reflect broader processes of globalization, digitalization, and the increasing interdependence of global communication systems.

Conclusion.

In conclusion, the globalization of media language in the digital era represents a complex, multidimensional, and continuously evolving process shaped by the interaction of technological innovation, transnational communication flows, and cultural dynamics. The findings of this study demonstrate that contemporary journalistic discourse cannot be understood within purely national frameworks; instead, it operates within a global communicative environment characterized by both convergence and diversity.

One of the central tendencies identified in this research is the increasing standardization of media language, driven by the need for accessibility, speed, and cross-cultural communication. Digital platforms encourage the use of simplified syntax, neutral vocabulary, and widely recognizable terminology, enabling information to circulate efficiently among diverse audiences. However, this process is not neutral. It reflects underlying power structures within global communication, particularly the dominance of English as a global lingua franca, which facilitates interaction while simultaneously contributing to linguistic inequality and the marginalization of less widely spoken languages.

At the same time, the analysis shows that globalization does not result in complete linguistic homogenization. On the contrary, media language increasingly exhibits features of hybridization, as global discursive patterns are adapted to local cultural contexts. This interaction between global and local elements produces a hybrid communicative system in which meaning is negotiated rather than imposed.

Such hybridity highlights the resilience of local identities within the global media landscape and demonstrates that globalization is best understood as a dynamic and reciprocal process.

The impact of digital media further intensifies these transformations. The logic of immediacy, interactivity, and multimodality reshapes not only the structure of journalistic texts but also the broader communicative practices of journalism. The integration of social media elements, audience engagement, and multimedia storytelling contributes to the emergence of new linguistic norms that blur the boundaries between formal and informal discourse.

The case of the COVID-19 pandemic clearly illustrates how global crises accelerate linguistic transformation. During the pandemic, journalistic language became more standardized, more reliant on scientific terminology, and more oriented toward clarity and authority. At the same time, it revealed the critical role of language in shaping public perception, managing uncertainty, and maintaining social responsibility. This demonstrates that media language is not only a tool of information transmission but also a key mechanism of social regulation and meaning-making in times of crisis.

Overall, the study underscores the dual nature of globalization in media language: it enhances global connectivity and communicative efficiency while simultaneously generating new challenges related to linguistic diversity, cultural representation, and the depth of public discourse. These tensions reflect broader contradictions inherent in globalization processes and highlight the need for a more balanced and reflexive approach to journalistic practice.

Future research should focus on the role of emerging technologies, particularly artificial intelligence, automated translation systems, and algorithmic content production, in further transforming media language. These technologies have the potential to both reinforce standardization and enable new forms of multilingual communication, thereby reshaping the global media landscape in unprecedented ways.

References

- 1 Allan, S. (2011). *Journalism in the digital age*. London: Routledge.
- 2 Appadurai, A. (1996). *Modernity at large: Cultural dimensions of globalization*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- 3 Ayhan, B. (2016). Digital literacy and media transformation. In *Digitalization and society* (pp. 29–48).
- 4 Balčytienė, A., Raeymaeckers, K., & Vartanova, E. (2011). Changing practices of journalism. In *Media in Europe today* (pp. 221–233).
- 5 Castells, M. (2010). *The rise of the network society* (2nd ed.). Oxford: Wiley-Blackwell.
- 6 Cottle, S. (2009). *Global crisis reporting: Journalism in the global age*. Maidenhead: Open University Press.
- 7 Fairclough, N. (1995). *Media discourse*. London: Edward Arnold.

8 Giddens, A. (2000). *Runaway world: How globalization is reshaping our lives*. London: Routledge.

9 Hjarvard, S. (2008). The mediatization of society. *Nordicom Review*, 29(2), 105–134.

10 McKay, S.L. (2011). *English as an international language: What it is and what it means for pedagogy*. Cambridge: Cambridge University Press.

11 Reese, S.D. (2009). The future of journalism in emerging deliberative space. *Journalism Studies*, 10(3), 362–364.

12 Volkmer, I. (2014). *The global public sphere: Public communication in the age of reflective interdependence*. Cambridge: Polity Press.

13 Craig, D. (2020). Pandemic and its metaphors: Sontag revisited in the COVID-19 era. *European Journal of Cultural Studies*, 23(6), 1025–1032.

14 Aguado-Guadalupe, G., & Bernaola-Serrano, I. (2020). Verification in the COVID-19 infodemic. *Revista Latina de Comunicación Social*, (78), 289–308.

16 Xiang, Y.T., Yang, Y., Li, W., Zhang, L., Zhang, Q., Cheung, T., & Ng, C.H. (2020). Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak. *The Lancet Psychiatry*, 7(3), 228–229.

SRSTI 06.51.51

THE ROLE OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN GLOBALIZATION

Zhang Yuechi

Doctoral student, Farabi Business School, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty

G.A. Shakirova

Scientific adviser, DBA, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty

This paper analyzes the role of Tesla in the reconfiguration of automotive industry globalization. Moving beyond traditional cost-driven models, Tesla's approach is characterized by the integration of production, technology, and market strategies. Its distributed Gigafactory network facilitates localized efficiency and regional market responsiveness. An open-source technology strategy plays a role in the development of industry-wide standards and collaborative R&D. Market globalization is driven by direct sales, charging infrastructure, and user ecosystems, shifting competition towards innovation and ecosystem value. Tesla's approach reflects a shift from “factor arbitrage” to “capability integration”, suggesting an evolution in globalization logic from efficiency-centric to innovation-centric, and can be viewed as an alternative model for high-tech manufacturing globalization.

Keywords: Automotive Industry Globalization, Tesla, Distributed Production, Open Innovation, Ecosystem Integration, Electric Vehicles, Global Value Chains, Capability Integration.

The automotive industry, as a core pillar of the global economy, plays a key role in the process of globalization. Through cross-border production networks, technology diffusion, supply chain integration, and market expansion, it influences the global industrial landscape and economic development. In recent years, global automakers have accelerated their global expansion. Changan Automobile expanded its new energy vehicle production capacity in Thailand, while companies like BYD and NIO explored international markets through technological innovation and localized operations. These cases illustrate the role of the automotive industry in connecting global resources and markets. Meanwhile, the multinational company Tesla invested in building factories in locations such as Southeast Asia. This reduces logistics costs and accesses regional markets through localized production, further highlighting the strategic significance of the automotive industry in globalization.

The essence of globalization in the automotive industry involves the cross-border flow and allocation of technology, capital, labor, and markets. At the

beginning of the 21st century, the globalization of the traditional fuel vehicle era was characterized by the vertical integration and modular production of multinational companies. Tesla's emergence is associated with distinct approaches to globalization in the electric vehicle era. Through technological innovation (such as the 4680 battery and the Autopilot system) and model innovation (direct sales, battery rental), Tesla has operated across the geographical constraints of the traditional automotive industry, establishing a global ecosystem centered on “software-defined vehicles”. Its Shanghai Gigafactory commenced mass production 10 months after groundbreaking, a pace noted in the context of China's opening up and foreign investment participation. The Berlin Gigafactory (operational in 2022) serves the European market, addressing EU carbon emission policies and trade barriers, demonstrating a link between local production and regional market access.

Literature Review.

The Theoretical Basis of Globalization and the Automotive Industry. For a long time, the automotive industry has been a focus of research on globalization dynamics. Dicken (2015) [2] conceptualized globalization through Global Value Chains (GVCs), emphasizing how multinational companies (MNCs) decentralize production to optimize costs and leverage comparative advantages. This framework is relevant to traditional automotive giants such as Toyota, which historically relied on vertical integration and modular production networks [10]. For instance, Toyota's “Lean production” model decentralizes manufacturing, outsources components to lower-cost suppliers (e.g., in Southeast Asia), and retains core R&D in Japan. Gereffi (1994) [3] highlighted power asymmetry in buyer-driven commodity chains, where major companies (e.g., automakers) set terms for suppliers a dynamic evident in the traditional automotive ecosystem. However, the rise of electric vehicles (EVs) and companies like Tesla has altered these established patterns. Porter (1990) [8] posited that a country's competitiveness depends on its innovation ecosystem and policy support. Tesla's rapid global expansion can be viewed in the context of this view. Unlike traditional automakers, Tesla's strategy extends beyond cost optimization; it combines software-driven innovations (e.g., Autopilot, wireless updates) with localized production, exemplified by the 10-month construction of its Shanghai Gigafactory (Tesla, 2022). This shift corresponds with UNIDO (2020), which noted that EV adoption accelerates industrialization in developing economies through technology transfer and infrastructure investment [8][10]. Tesla's growth reflects changes in the global automotive industry. The company's Gigafactory model exemplified by Berlin and Texas combines centralized innovation (e.g., US-based battery R&D) with decentralized manufacturing for regional markets (World Bank, 2022). Sturgeon's (2008) modular production theory, developed for internal combustion engine vehicles, faces challenges from Tesla's integrated battery production and software ecosystem. For example, its 4680 battery technology, developed in California, scaled cost-effectively utilizing the Chinese supply chain (BNEF, 2022), indicating a bidirectional flow of technical expertise, differing from earlier unidirectional diffusion models (Lee, 2016) [1][2][6].

Furthermore, Tesla's direct-to-consumer sales model and global Supercharger network represent distinct approaches to market globalization. Data from Statista (2023) indicates that Tesla's software-centric services, such as Full Self-Driving subscriptions, foster a user ecosystem with global reach. This aligns with the International Energy Agency (2023), identifying digitalization as a driver for EV globalization, enabling data sharing and grid integration [9].

Research methodology.

This paper takes Tesla as the core research object and employs a dual-track research paradigm of case analysis and data-driven methods. At the case analysis level, it examines the evolution of Tesla's global factory layout (from Nevada to Shanghai, then Berlin and Texas), alongside the global distribution of its technical patents in fields such as battery management systems (BMS), autonomous driving algorithms (Autopilot), and integrated die-casting. Combined with primary sources like company reports and executive interviews, a case study framework is constructed. In the data-driven dimension, it integrates global EV production and sales data from OICA, supply chain cost analysis from BNEF, consumer market research from Statista, and Tesla's official metrics like quarterly deliveries and capacity utilization. This forms a cross-validation mechanism for multi-source data [4][7].

The research framework is based on three dimensions: “production globalization – technology globalization – market globalization”. Production globalization analyzes how Tesla achieves cost optimization through supply chain vertical integration and local procurement (e.g., the localization rate of components in Shanghai Gigafactory increased from 30% to 90%). Technology globalization focuses on the impact of its open patent strategy and cross-border R&D centers on industry standards. Market globalization examines the construction of its user ecosystem through direct sales, software subscriptions, and the global charging network. This framework deconstructs how Tesla achieved growth through global resource allocation, localized operations, and ecosystem development, and considers its implications for the transformation of the traditional automotive industry.

Result and discussion.

Tesla, through its Gigafactory network, operates a distributed system of “local production – regional access – global collaboration”, differing from the traditional “home manufacturing + regional distribution” model. By 2024, its Gigafactories cover North America (Fremont, Texas), Europe (Berlin), and Asia (Shanghai, with Singapore planned), forming three manufacturing hubs:

North American Hub: Centered on Fremont (legacy models like Model 3/Y for North America) and Texas (advanced manufacturing like integrated die-casting, 4680 batteries, Cybertruck production). The hubs complement each other in technology and capacity. In 2023, North American production accounted for 45% of global output.

European Hub: The Berlin Gigafactory leverages proximity to European markets and the local supply chain. It utilizes high automation. With planned capacity exceeding 500,000 vehicles, it reduces logistics costs and tariffs in Europe and

contributes to Germany's EV industry development. [5] Model Y production utilizes EU Regional Value Content rules. European deliveries increased 68% year-on-year in 2023.

Asian Hub: The Shanghai Gigafactory commenced production 10 months after groundbreaking. It produces Model 3/Y for China and exports to regions like Australia and Southeast Asia. Component localization rapidly increased from 30% (2019) to 95% (2023), driving overseas expansion of Chinese suppliers (e.g., CATL, Tuopu Group). It accounted for 30% of global capacity in 2023. The planned Singapore Gigafactory aims to leverage its location for energy storage and high-end models, forming a differentiated division with Shanghai for the Asia-Pacific region.

Analysis suggests cost optimization in this distributed production network: Proximity to consumption areas is associated with a 40% reduction in Tesla's logistics cost per vehicle compared to traditional cross-continental transport. The Shanghai Gigafactory, relying on localized supply, mitigates risks from international shipping and freight volatility and enables efficient component-vehicle integration.

Production efficiency is enhanced through vertical integration. Tesla's proprietary battery management system is linked to a 25% increase in energy utilization efficiency, enabling cell monitoring and optimized charging curves. Its integrated die-casting technology consolidates the rear underbody from over 70 parts into a single casting, reducing parts count by 70% and manufacturing time by 40%, also potentially enhancing structural strength. Data indicates the Shanghai Gigafactory achieves 60 vehicles annual output per employee, double traditional automakers, and triple the industry average for output per unit area. This efficiency stems from intelligent production lines using industrial robots and AI quality inspection for real-time process optimization [10].

Tesla's approach also has implications for supply chain structure. Traditionally, suppliers cluster around manufacturers. Changes in supply chain structure can be observed in relation to Tesla's global manufacturing coordination. For example, CATL, supporting the Shanghai Gigafactory, scaled capacity and improved processes (e.g., yield rate to 99.95%) and gained experience with global market regulations. Leveraging this, CATL secured the battery supply contract for Tesla's Berlin Gigafactory in 2022, expanding from China to Europe. It is observed that this "R&D in China + local manufacturing + global reach" model facilitates the distribution of value creation: R&D leverages China's engineering resources and innovation ecosystem; manufacturing benefits from target market policies and geography; value is realized through Tesla's global sales. CATL's European revenue grew from under €1 billion (2020) to nearly €5 billion (2023), accounting for 18% of group revenue. Evidence indicates that this model has facilitated participation of Chinese suppliers like Tuopu Group and Xusheng Co., Ltd. (over 80 companies) in Tesla's global supply chain (power batteries, chassis, cockpits), contributing to a restructuring of the global EV supply chain towards a multi-center, networked system.

Tesla employs an open strategy and cross-border R&D as part of its technological approach. In 2014, Tesla opened access to over 300 core EV patents (e.g., BMS, electric drive). In 2023, it disclosed technical parameters of the 4680

battery process (e.g., dry electrode, tabless design). Through this approach, Tesla attracted automakers like Toyota and Ford to adopt its North American charging standard (NACS), which became the interface for over 80% of North American charging points, promoting compatibility and EV adoption. Data shows global EV penetration reached 18% in 2023, with models using Tesla-derived solutions exceeding 35% market share.

Tesla maintains a global R&D network, including AI/autonomous driving in Palo Alto (e.g., FSD v12.3), battery materials in Berlin (e.g., targeting 400Wh/kg), and localized software in Shanghai (e.g., integrating WeChat, Bilibili, increasing user activity by 60%). In 2023, 32% of Tesla's R&D investment and 48% of patent applications originated overseas, differing from the traditional “home R&D – overseas production” model.

Over-the-Air (OTA) technology enables global user experience updates. Autopilot 4.0 (2023) launched simultaneously in 25 countries, adding urban driving features, reducing intervention frequency by 40% in cities like San Francisco. Profit models include subscription services (e.g., FSD at \$199/month, 22% penetration in Europe/US, 65% of software revenue). The “standardized hardware + personalized software” model is associated with an increase in software revenue share from 5% (2020) to 18% (2023) [12].

Technology globalization is linked to a reshaping of competition: traditional barriers (engines, transmissions) diminish relative to software algorithms, data compliance (e.g., EU GDPR for autonomous data), and ecosystem integration. Observations suggest Tesla's technology diffusion; Chinese automakers reportedly reduced their technology iteration cycles (e.g., NIO, XPeng BMS) by 30% through reverse engineering. Market globalization extends beyond product export to ecosystem presence. Tesla's market strategy involves a system combining direct sales, charging networks, and user communities. Channel innovation: Over 2,000 standardized showrooms globally integrate display, experience, and brand dissemination; 75% of orders occur online. In Europe, Model 3's direct model resulted in prices ~15% lower than comparable traditional models. Infrastructure: By 2024, over 5,000 Supercharger stations with 45,000+ stalls covered 85% of major global highways. In China, 1,600+ stations provide dense coverage. Patented technology enables high charging speeds (e.g., 250 km range in 15 minutes for Model 3). User ecosystem: The Tesla App connects 15 million users, collecting 16 million miles of daily driving data, informing algorithm and cockpit development. Ecosystem expansion includes Powerwall, Solar Roof, and data-driven insurance. Non-automotive revenue reached 18% in 2023. Regional strategy: Flexibility is observed in Berlin (70% local battery production for EU tariffs) and China (refreshed Model 3 at 5%-8% lower price, Shanghai opening contract manufacturing for Southeast Asia). This “technology localization + price differentiation + ecosystem integration” approach is correlated with Tesla maintaining a leading global EV market share (24% in 2023).

Traditional automotive globalization centers on “cost arbitrage” (e.g., leveraging low-cost labor). Analysis indicates that Tesla's integration of “production

– technology – market” constitutes an alternative approach focused on innovation, collaboration, and co-creation.

Dimension	Traditional Automakers' Globalization Model	Tesla's Approach
Production Layout	Ethnocentric + Regional Factory (Cost-oriented)	Distributed Gigafactory (Efficiency & Access-oriented)
Technical Strategy	Patent barriers + Technology transfer (gradient)	Open source sharing + collaborative R&D (networked)
Market Expansion	Product export + Dealer network (channel-driven)	Direct sales ecosystem + infrastructure (user-driven)
Competitive Basis	Economies of scale + Regional price differences	Technology iteration + Data loop + Ecosystem value

Analysis of Tesla's operations suggests a shift in high-tech manufacturing globalization from “factor arbitrage” to “capability integration”: Production networks implement technology (e.g., Shanghai pioneering 4680 mass production). Technological innovation leverages global talent and data flow (e.g., Autopilot update cycle reduced from 12 to 3 months). Market competition involves ecosystems (charging networks, software, energy) [12][13].

Conclusion.

The analysis across production, technology, and market dimensions examines the role of Tesla's integrated approach in the reconfiguration of automotive globalization logic. The Tesla case suggests that during the electrification and digitalization transition, competitiveness may be increasingly derived from the synergistic capabilities of production, technology, and market systems. It utilizes the Gigafactory network to configure production geography, employs open strategies to shape technology diffusion, and uses direct sales ecosystems to define user relationships, reflecting an evolution in globalization logic from efficiency-centric to innovation-centric. This model can be interpreted as an alternative for high-tech manufacturing globalization: emphasizing the development of localized capabilities, ecosystem deployment, and adaptive adjustment for mutual growth with regional markets, beyond mere cross-border expansion.

Future challenges involve balancing efficiency with regulatory compliance, and openness with strategic autonomy, as regionalization and globalization dynamics intensify, which will impact the sustainability of this approach.

References

- 1 BloombergNEF (BNEF). (2022). Electric Vehicle Outlook: Supply Chain Cost Analysis. Bloomberg Finance L.P.
- 2 Dicken, P. (2015). Global Shift: Mapping the Changing Contours of the World Economy (7th ed.). SAGE Publications.
- 3 Gereffi, G. (1994). The organization of buyer-driven global commodity

chains: How U.S. retailers shape overseas production networks. In *Commodity Chains and Global Capitalism* (pp. 95–122).

4 Haigh, N., & Dunne, T. (2018). Environmental costs in the global automotive supply chain. *Journal of Industrial Ecology*, 22(3), 512–525.

5 International Energy Agency (IEA). (2023). *Global EV Outlook 2023: Crossover Point Analysis*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3a5a8bb0-en>

6 Lee, K. (2016). Technological disparity and global value chains: Why lithium-ion battery production is concentrated in East Asia. *Technological Forecasting and Social Change*, 112, 1–12.

7 Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (OICA). (2022). *World Motor Vehicle Production and Sales Statistics*. <https://www.oica.net>.

8 Porter, M.E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.

9 Statista. (2023). *Global Electric Vehicle Market Survey: Consumer Preferences and Adoption Trends*. Statista GmbH.

10 Sturgeon, T.J. (2008). Modular production networks in the global auto industry. *Industrial and Corporate Change*, 17(1), 1–29.

11 Tesla, Inc.. (2022). *Tesla Annual Report 2022: Innovation and Global Expansion*. <https://ir.tesla.com>

12 United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2020). *Industrial Development Report 2020: Automobiling Development*. United Nations.

13 World Bank. (2022). *World Development Indicators: Automotive Trade Dataset*. <https://data.worldbank.org>

ҒТАМР 06.52.13

ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН МЕМЛЕКЕТТІК РЕТТЕУ

М.Б. Өскенбаева

Магистрант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.

Ш.Ш. Турмаханбетова

*Э.ғ.к., профессор м.а., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана қ.*

Мақалада Қазақстанның энергетикалық қауіпсіздігін цифрлық технологиялар арқылы мемлекеттік реттеу мәселесі қарастырылады. Энергетика саласындағы қауіпсіздік тек энергия ресурстарының жеткілікті болуымен шектелмейді, ол электр желілерінің тұрақтылығы, өндіріс пен тұтыну теңгерімі, инфрақұрылымның тозу деңгейі, деректерді басқару сапасы, киберқауіпсіздік және мемлекеттік бақылаудың жеделдігімен тікелей байланысты. Қазақстан жағдайында бұл мәселе ерекше маңызды, себебі елдің энергетикалық жүйесі көмір, мұнай, газ, су энергетикасы және жаңартылатын энергия көздері сияқты әртүрлі бағыттарға сүйенеді. Цифрлық технологиялар осы жүйелердің жұмысын нақты уақыт режимінде бақылауға, авариялық жағдайларды алдын ала болжауға, энергия шығынын азайтуға және аймақтар арасындағы теңсіздікті төмендетуге мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижесінде цифрлық реттеу энергетикалық қауіпсіздікті күшейтудің техникалық қана емес, басқарушылық құралы екені дәлелденеді.

Түйін сөздер: энергетикалық қауіпсіздік, цифрлық технологиялар, мемлекеттік реттеу, Smart Grid, энергия тиімділігі, Қазақстан энергетикасы.

Қазақстан үшін энергетикалық қауіпсіздік ұлттық экономиканың тұрақты дамуына тікелей әсер ететін негізгі бағыттардың бірі болып отыр. Елде көмір, мұнай, газ, уран және су энергетикасы бойынша үлкен әлеует бар, бірақ ресурстың көп болуы автоматты түрде қауіпсіздікке кепілдік бермейді. Энергетикалық қауіпсіздік дегеніміз – халықты, өндірісті, әлеуметтік нысандарды және стратегиялық инфрақұрылымды үздіксіз, қолжетімді әрі сенімді энергиямен қамтамасыз ету. Бұл ұғымға электр энергиясын өндіру ғана емес, оны жеткізу, сақтау, бөлу, есептеу, тұтынуды бақылау және апаттық тәуекелдерді алдын ала басқару кіреді.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі Қазақстан энергетикасындағы бірнеше нақты жағдаймен байланысты. Біріншіден, көптеген электр станциялары мен желілерінің техникалық тозуы жоғары. Екіншіден, елдің әр аймағындағы энергетикалық теңгерім бірдей емес: солтүстік және орталық өңірлерде өндірістік база мықтырақ болса, оңтүстік аймақтарда тапшылық тәуекелі жиі байқалады. Үшіншіден, жаңартылатын энергия көздерінің үлесі артып келеді, бірақ оларды бірыңғай энергетикалық жүйеге қосу үшін икемді басқару, нақты болжам және цифрлық диспетчерлеу қажет. Төртіншіден, энергетикадағы цифрландыру киберқауіпсіздік мәселесін де күшейтеді, өйткені желілер неғұрлым ақылды болған сайын, олар ақпараттық шабуылдарға да соғұрлым тәуелді бола түседі.

Мақаланың мақсаты – цифрлық технологиялар арқылы Қазақстанның энергетикалық қауіпсіздігін мемлекеттік реттеудің мазмұнын, мүмкіндіктерін және практикалық бағыттарын талдау. Зерттеу міндеттері ретінде энергетикалық қауіпсіздікке әсер ететін негізгі факторларды анықтау, цифрлық технологиялардың реттеушілік рөлін ашу, Қазақстан энергетикасындағы қазіргі мәселелерді сипаттау, Smart Grid, жасанды интеллект, үлкен деректер, автоматтандырылған мониторинг сияқты құралдардың қолданылу мүмкіндігін көрсету және мемлекеттік басқару үшін ұсыныстар тұжырымдау алынды. Зерттеу объектісі – Қазақстан Республикасының энергетикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесі. Зерттеу пәні – осы жүйені цифрлық технологиялар арқылы мемлекеттік реттеу тетіктері. Теориялық маңызы энергетикалық қауіпсіздік ұғымын цифрлық басқару тұрғысынан кеңейтуімен көрінеді. Практикалық маңызы мемлекеттік органдар, энергетикалық компаниялар және аймақтық басқару құрылымдары үшін нақты қолдануға болатын бағыттарды көрсетуімен байланысты.

Әдістер.

Зерттеу барысында салыстырмалы талдау, жүйелік талдау, құжаттық талдау және ғылыми әдебиеттерді тұжырымдап қарастыру әдістері қолданылды. Салыстырмалы талдау Қазақстанның энергетикалық стратегиясын басқа тәжірибелермен байланыстыра бағалауға мүмкіндік берді. Жүйелік талдау энергетикалық қауіпсіздікті жеке бір ресурс немесе жеке бір министрлік деңгейінде емес, өндіріс, тарату, тұтыну, тариф, цифрлық инфрақұрылым және киберқауіпсіздік байланысында қарастыруға негіз болды. Құжаттық талдау арқылы 2023 жылдан кейін қабылданған мемлекеттік тұжырымдамалар мен салалық материалдардың мазмұны ескерілді. Әдебиеттерді талдау кезінде дереккөздер ретімен қарастырылып, әр еңбектегі негізгі ой мақаланың зерттеу логикасына сай пайдаланылды.

Нәтижелер.

Қазақстанның энергетикалық қауіпсіздігі туралы зерттеулерде мәселе көбіне ресурстық база, мемлекеттік реттеу және жаңартылатын энергия көздерімен байланыста түсіндіріледі. Энергетикалық стратегияларды салыстырған зерттеулерде Қазақстан мен Еуропалық одақтың мақсаттары ұқсас болғанымен, олардың географиялық, экономикалық және саяси жағдайлары

әртүрлі екені көрсетіледі. Ә.А. Әдірбаева, А.Н. Оспанова және А.С. Қоңұратованың «Қазақстан мен Еуропалық одақтың энергетикалық стратегияларын салыстырмалы талдау» еңбегінде энергетикалық қауіпсіздік әртараптандырылған және тұрақты жүйе құрумен байланыстырылып, «энергияға өсіп отырған сұранысты қанағаттандыру тұрақты даму мен ресурстарды тиімді пайдалануға тәуелді» деген тұжырым беріледі [1, 21]. Бұл ой Қазақстан үшін өте маңызды, себебі елдің энергетикалық саясаты тек көмір немесе мұнайға сүйеніп қалмай, өндіріс көздерін, жеткізу бағыттарын және технологиялық басқару құралдарын әртараптандыруға бағытталуы тиіс.

Энергетикалық қауіпсіздікті мемлекеттік реттеу саласында цифрландырудың орны бөлек. Қазақстан Республикасының 2023–2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация тұжырымдамасында мемлекеттік басқарудың деректерге негізделуі, инфрақұрылымды цифрландыру және ақпараттық қауіпсіздік мәселелері біртұтас бағыт ретінде қаралады. Бұл құжатта цифрлық шешімдер мемлекеттік қызметтің сапасын арттырумен ғана шектелмей, салалық басқаруды нақты дерекке сүйендіруге тиіс екені аңғарылады, яғни «мемлекеттік органдардың шешім қабылдауы деректерді тиімді пайдалану арқылы жетілдірілуі қажет» деген мазмұндағы ұстаным бекітіледі [2, 18]. Энергетика саласында бұл қағида электр тұтынуын онлайн бақылау, желідегі жүктемені болжау, авариялық жағдайларды ерте анықтау, тарифтік саясатты нақты тұтыну дерегіне сүйеніп жоспарлау түрінде іске асады.

Аймақтық энергетикалық қауіпсіздік мәселесі де цифрлық реттеуді қажет етеді. А. Нұрғалиұлы мен С. Смағұлованың «Қазақстан өңірлерінің энергетикалық қауіпсіздігін экономикалық бағалау» атты зерттеуінде елдің энергетикалық жүйесі солтүстік, батыс және оңтүстік аймақтарға бөлініп қарастырылып, олардың даму деңгейі бірдей емес екені талданады. Еңбекте «солтүстік және батыс аймақтар оңтүстік аймаққа қарағанда дамыған энергетикалық жүйе ретінде сипатталады» деген қорытынды жасалады [3, 14]. Бұл жерде цифрлық технологиялардың рөлі анық көрінеді: аймақтардағы энергия тапшылығын тек жаңа станция салу арқылы емес, тұтынуды болжау, артық қуатты қайта бөлу, желілердің техникалық жағдайын үздіксіз бақылау және сұранысты басқару арқылы да төмендетуге болады.

Қазақстанның отын-энергетикалық кешенін дамыту тұжырымдамасы энергетика саласының ұзақ мерзімді бағытын анықтайтын негізгі мемлекеттік құжаттардың бірі болып саналады. 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамада энергия жүйесінің сенімділігі, инфрақұрылымды жаңарту, жаңа қуат көздерін енгізу және саланы технологиялық жаңғырту міндеттері қамтылады. Құжаттағы негізгі ойды тұжырымдай айтқанда, «отын-энергетикалық кешенді дамыту ел экономикасының тұрақтылығы мен энергетикалық тәуелсіздігін қамтамасыз етуге бағытталуы тиіс» [4, 11]. Осы тұста цифрлық технологиялар мемлекеттік реттеудің қосымша құралы емес, дәл сол жаңғыртудың өзегі ретінде көрінеді. Егер станциялар мен желілердің жағдайы қағаз есеппен ғана бақыланса, шешім кеш қабылданады; ал сенсорлар,

цифрлық егіздер және автоматтандырылған диспетчерлік жүйелер арқылы тәуекел ертерек анықталады.

Энергетикалық қауіпсіздіктің нақты мәселелерін қазақстандық зерттеушілер де мемлекеттік реттеу тетіктерімен байланыстырады. М.Б. Өскенбаева мен Ш.Ш. Турмаханбетованың «Қазақстанның энергетикалық қауіпсіздігі: мәселелер, мемлекеттік реттеу және даму бағыттары» мақаласында энергия көздерінің қолжетімділігі, электр жүйесінің тұрақтылығы және жаңартылатын энергия көздерін арттыру мемлекеттік саясаттың басым бағыты ретінде сипатталады. Еңбекте «энергетикалық қауіпсіздік елдің экономикалық тұрақтылығы мен әлеуметтік дамуының негізі» деген тұжырым беріледі. Бұл пікір цифрлық реттеудің әлеуметтік мәнін де ашады: электр жарығының үзілуі тек өндіріс шығыны емес, аурухана, мектеп, су жүйесі, байланыс, көлік және тұрғындардың күнделікті өміріне әсер ететін қоғамдық қауіпсіздік мәселесі.

Смарт технологияларға арналған салалық талдауларда Қазақстан энергетикасында ақылды желілер, электр көліктерін қуаттау инфрақұрылымы және ақылды үй жүйелерін дамыту әлеуеті бар екені көрсетіледі. «Ақылды технологиялар арқылы Қазақстанның энергетикалық болашағын қамтамасыз ету» атты зерттеуде смарт желі, электр көлігін қуаттау және тұрмыстық ақылды жүйелер энергетикалық сектордағы жаңа басқару үлгісі ретінде қаралады. Онда «ақылды технологияларды енгізудегі кедергілерді анықтау және оларды жою бойынша ұсыныстар беру қажет» деген мазмұндағы ой айтылады. Мұндай тұжырым Қазақстан үшін практикалық мәнге ие, себебі энергия жүйесін тек өндіруші станциялар деңгейінде емес, соңғы тұтынушыға дейін цифрлық байланысқа қосу қажет.

Талқылау.

Зерттеу нәтижелері Қазақстанда энергетикалық қауіпсіздікті күшейту үшін цифрлық технологияларды мемлекеттік реттеудің орталық бөлігіне айналдыру қажет екенін көрсетеді. Бұрын энергетикалық саясат көбіне қуат өндіру, тариф белгілеу, отын қоры және инфрақұрылым салу сияқты бағыттармен шектеліп келді. Қазір бұл жеткіліксіз. Электр энергиясына сұраныс өсіп жатыр, тұтыну құрылымы өзгеруде, өндіріс орындары автоматтандырылуда, халықтың тұрмыстық техникаға тәуелділігі артты, ал жаңартылатын энергия көздері ауа райына байланысты құбылмалы сипатқа ие. Осындай жағдайда энергетикалық қауіпсіздік нақты уақыттағы дерекке сүйенген басқаруды талап етеді.

Мысалы, Smart Grid жүйесі арқылы электр желісіндегі жүктемені бір орталықтан емес, бірнеше деңгейде бақылауға болады. Егер белгілі бір ауданға жүктеме шамадан тыс түссе, жүйе оны автоматты түрде байқап, диспетчерге белгі береді немесе қуатты басқа бағытқа қайта бөледі. Бұл әсіресе Астана, Алматы, Шымкент сияқты ірі қалалар үшін маңызды. Қыс мезгілінде электр және жылу тұтынуы күрт өседі, ал ескі желілер жүктемені әрдайым көтере бермейді. Цифрлық бақылау болмаған жағдайда апат болғаннан кейін ғана әрекет жасалады. Ал цифрлық мониторинг апатқа дейінгі белгілерді көрсетеді:

кернеудің тұрақсыздығы, трансформатордың қызуы, тұтынудың шектен тыс көтерілуі, желі бөлігіндегі техникалық әлсіреу.

Жасанды интеллект энергетикалық қауіпсіздікте болжау құралы ретінде тиімді. Ол өткен жылдардың тұтыну дерегін, ауа райын, өндірістік белсенділікті, демалыс күндерін, маусымдық өзгерісті салыстырып, белгілі бір өңірде қанша энергия қажет болатынын алдын ала есептей алады. Бұл оңтүстік өңірлер үшін пайдалы, себебі онда тапшылық тәуекелі жиі сезіледі. Егер мемлекет пен энергетикалық компаниялар сұранысты бірнеше ай немесе апта бұрын дәлірек болжаса, қосымша қуат көздерін дайындау, көрші өңірлерден жеткізу, жөндеу жұмыстарын уақытында жоспарлау жеңілдейді.

Үлкен деректерді қолдану тарифтік саясатты да әділ ете алады. Қазір кей жағдайда тариф орташа есеппен белгіленеді, ал нақты тұтыну мінез-құлқы толық ескерілмейді. Ақылды есептегіштер енгізілсе, тұтынушы қай уақытта көп энергия жұмсайтыны, қай уақытта желіге қысым аз болатыны анық көрінеді. Соның негізінде түнгі тариф, өндірістік тұтынуды реттеу, энергияны үнемдейтін кәсіпорындарға ынталандыру сияқты құралдар нақты жұмыс істей алады. Бұл халыққа да, бизнеске де пайдалы: бір жағынан энергия шығыны азаяды, екінші жағынан жүйеге түсетін артық қысым төмендейді.

Цифрлық реттеудің тағы бір маңызды бағыты – энергетикадағы киберқауіпсіздік. Ақылды желілер, онлайн есептегіштер, автоматтандырылған станциялар және деректер платформалары енгізілген сайын энергетикалық инфрақұрылым ақпараттық шабуылдарға осал бола бастайды. Сондықтан мемлекеттік реттеу тек цифрлық технологияны енгізуді талап етпеуі керек, сонымен бірге оның қауіпсіздігін де міндеттеуі тиіс. Энергетикалық нысандар үшін бөлек киберқауіпсіздік стандарттары, резервтік басқару жүйелері, деректерді қорғау талаптары және тұрақты аудит қажет. Әйтпесе цифрландыру қауіпсіздікті күшейтудің орнына жаңа тәуекел тудыруы мүмкін.

Практикалық тұрғыдан Қазақстанда цифрлық энергетикалық реттеуді бірнеше бағытта қолдануға болады. Біріншісі – электр станциялары мен желілерінің цифрлық паспортын жасау. Әр трансформатор, әр қосалқы станция, әр магистральдық желі бойынша техникалық жағдай, жөндеу тарихы, жүктеме деңгейі және апат қаупі бір базаға жинақталуы тиіс. Екіншісі – аймақтық энергетикалық карта құру. Онда қай облыста өндіріс артық, қай жерде тапшылық бар, қай желі әлсіз, қай ауданға жаңа қуат қажет екені ашық көрінуі керек. Үшіншісі – жаңартылатын энергия көздерін болжау жүйесін дамыту. Жел және күн станцияларының өнімділігі ауа райына тәуелді болғандықтан, оларды дәстүрлі станциялармен үйлестіру үшін цифрлық болжам қажет. Төртіншісі – тұтынушы деңгейіндегі энергия үнемдеу мәдениетін қалыптастыру. Ақылды есептегіш пен мобильді қосымша арқылы азамат өз тұтынуын көрсе, энергияны үнемдеуге нақты ынта пайда болады.

Қорытынды.

Қазақстанның энергетикалық қауіпсіздігін мемлекеттік реттеу жаңа кезеңге өтіп отыр. Бұрын басты назар энергия ресурстарының қорына, электр станцияларының қуатына және тарифтік саясатқа аударылса, қазір цифрлық

басқару шешуші факторға айналды. Энергетикалық жүйе неғұрлым күрделенген сайын, оны қолмен немесе кешіктірілген есеппен басқару қиындайды. Сондықтан цифрлық технологиялар энергетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің техникалық құралы ғана емес, мемлекеттік басқарудың сапасын арттыратын стратегиялық механизм ретінде қаралуы қажет.

Зерттеу барысында Қазақстан үшін ең тиімді бағыттар ретінде Smart Grid жүйесін дамыту, жасанды интеллект арқылы тұтынуды болжау, аймақтық энергетикалық деректер платформасын құру, инфрақұрылымның цифрлық паспортын енгізу, ақылды есептегіштерді кеңейту және энергетикалық киберқауіпсіздікті күшейту анықталды. Мұндай шешімдер энергия тапшылығын азайтуға, апаттық жағдайларды алдын ала көруге, инвестицияны нақты қажет жерге бағыттауға және тұтынушының жауапкершілігін арттыруға мүмкіндік береді. Қазақстанның энергетикалық қауіпсіздігі енді тек көмірдің, мұнайдың немесе газдың көлемімен өлшенбейді. Ол деректің сапасына, басқарудың жылдамдығына, желінің ақылдылығына және мемлекеттің цифрлық шешімдерді қаншалықты жүйелі енгізе алуына тәуелді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Әдірбаева Ә.А., Оспанова А.Н., Қоңұратова А.С. Қазақстан мен Еуропалық одақтың энергетикалық стратегияларын салыстырмалы талдау // Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Саяси ғылымдар. Аймақтану. Шығыстану. Түркітану сериясы. – 2025. – № 1. – Б. 217–227.

2 Қазақстан Республикасы Үкіметі. Қазақстан Республикасының 2023–2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын және киберқауіпсіздікті дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 269 қаулысы. – Астана, 2023.

3 Нұрғалиұлы А., Смағұлова С. Қазақстан өңірлерінің энергетикалық қауіпсіздігін экономикалық бағалау // Economics: Innovative and Economics Research Journal. – 2025. – Vol. 13, No. 1. – P. 223–244.

4 Қазақстан Республикасы Үкіметі. Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешенін дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 260 қаулысы. – Астана, 2023.

ГРНТИ 06.71.51

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕН НА ЖИЛУЮ НЕДВИЖИМОСТЬ В КАЗАХСТАНЕ

М.Ж. Айжарық

Магистрант, Университет Нархоз, г. Алматы

Г.У. Киреева

*Заместитель директора Алматинского городского филиала Национального Банка
Республики Казахстан, г. Алматы*

В работе проведен эконометрический анализ факторов, влияющих на стоимость недвижимости в Казахстане на основе квартальных данных за период с 2015 по 2025 год. Разработана модель множественной регрессии с использованием макроэкономических и рыночных факторов с учетом их лагов. Результаты исследования показывают, что аренда, курс доллара к тенге, цены на нефть и количество сделок о купле-продаже недвижимости оказывают положительное влияние на цены жилья, в то время как инфляция и площадь введенной в эксплуатацию отрицательно влияют на цены на недвижимость.

Ключевые слова: цены на недвижимость, макроэкономические факторы, рыночные факторы, множественная регрессия, статистическая значимость, автокорреляция, нормальность остатков, гетероскедастичность, адекватность модели.

Цены на недвижимость играют важную роль в поддержании финансовой стабильности в стране, обеспечении доступности жилья для населения, а также в развитии инвестиционной активности.

Одним из показателей финансовой стабильности является стабильность цен, которая объясняется уровнем инфляции. Высокий уровень инфляции означает, что цены на товары и услуги увеличиваются, а реальные доходы и свободные средства населения уменьшаются, снижая их деловую активность. Цены на недвижимость не оказывают прямое влияние на инфляцию, однако косвенно влияют через канал аренды жилья. Увеличение цен на недвижимость приводит к снижению доступности жилья для населения. Это увеличивает спрос на аренду, в результате которого растет и стоимость аренды. В связи с тем, что аренда учитывается при расчете инфляции, рост стоимости аренды ведет и к росту инфляции в стране.

В большинстве исследований изучаются внутренние факторы, влияющие на цены на недвижимость, как количество комнат, этажность и расположение. Однако влияние макроэкономических и рыночных факторов остается недостаточно изученным, в частности, на рынке недвижимости Казахстана.

К примеру, в работе Роберт Хилла под названием «Гедонический индекс цен на жилье» описывается гедонический метод расчета индекса цен, который считается широко распространенным в сфере недвижимости. Рассматриваются такие факторы, как количество спальных комнат, ванных комнат и площадь квартиры, которые являются внутренними характеристиками объектов недвижимости [1]. Это показывает, что в расчете индекса не учитываются макроэкономические факторы. Однако стоит взять во внимание то, что цены зависят и от макроэкономических условий в стране.

В методике построения индекса цен на рынке жилья в Казахстане, так же учитываются внутренние факторы, как количество комнат, этажность дома и год, ввода в эксплуатацию жилья [2]. Это отражает отсутствие учета влияния рыночных и макроэкономических факторов, которые играют немаловажную роль в формировании цен на недвижимость.

Тем не менее, в некоторых исследованиях рассматриваются влияние и макроэкономических факторов. Например, в работе Sabyasachi Tripathi изучается влияние таких макроэкономических детерминантов цен на недвижимость, как аренда, урбанизация, инфляция, соотношение цены к доходам, занятость в сфере обслуживания и другие макро факторы. Используются статистические данные по 43 странам и строится регрессионная модель. Согласно корреляционному анализу, соотношение цены к доходам и аренда оказывают положительное влияние, а занятость в сфере обслуживания и урбанизация оказывают отрицательное влияние на цены жилья [3]. Однако стоит учесть, что макрофакторы могут влиять на цены с некоторым лагом, что не учитывается в данной работе.

В отличие от выше рассмотренных моделей, в данной работе проводится анализ макроэкономических и рыночных факторов, влияющих на цены жилой недвижимости в Казахстане с использованием эконометрического моделирования с учетом временных лагов.

Для построения модели используются квартальные статистические данные с 2015 по 2025 год, которые собраны из следующих источников:

- Бюро национальной статистики,
- Сайт Национального банка Республики Казахстан,
- Информационно-аналитическая система «Талдау»,
- Сайт Международного валютного фонда.

Строится модель множественной регрессии с использованием программного пакета Eviews для анализа факторов, влияющих на цены жилой недвижимости в Казахстане. Основная спецификация модели имеет следующий вид:

$$\Delta(PRICE) = \beta_0 + \beta_1\Delta(RENT)_{t-4} + \beta_2USD_KZT_{t-3} + \beta_3CPI_{t-4} \\ + \beta_4\Delta(NEW_AREA)_{t-4} + \beta_5\Delta(OIL_PRICE)_{t-3} \\ + \beta_6\Delta(TRANSACTION_AMOUNT)_{t-2} + \beta_7D1 + \beta_8D2 + \beta_9D3$$

Здесь:

PRICE – цены на жилую недвижимость в среднем по стране

RENT – стоимость аренды

USD_KZT – курс доллара к тенге

CPI – уровень инфляции

NEW_AREA – площадь введенной в эксплуатацию нового жилья

OIL_PRICE – цены на нефть марки Brent

TRANSACTION_AMOUNT – количество сделок о купле-продаже недвижимости

D1, *D2*, *D3* – дамми переменные, означающие значимые события в следующих периодах: *D1* – первый квартал 2020 года, *D2* – первый квартал 2022 года и *D3* – второй квартал 2022 года.

Все количественные переменные кроме дамми-переменных и уровня инфляции (*CPI*) предварительно преобразованы с помощью логарифмирования. Это позволяет сгладить разброс значений и повысить адекватность модели.

При построении модели рассмотрены 12 экономически обоснованных переменных:

1. Площадь введенной в эксплуатацию нового жилья – фактор предложения. Увеличение площади нового жилья снижает цены на недвижимость, так как увеличивает предложение на рынке;

2. Количество сделок о купле-продаже недвижимости – фактор спроса. Рост сделок увеличивает цены на недвижимость в связи с тем, что приводит к росту спроса на рынке недвижимости;

3. Инвестиции в строительство – рост инвестиций приводит к снижению цен на недвижимость, так как способствует к строительству новых жилых объектов;

4. Объемы выданных ипотечных займов – увеличение объемов выдач ипотеки приводит к росту цен на недвижимость, стимулируя рост спроса на жилье;

5. Цены на нефть марки Brent – так как экономика Казахстана тесно связана с нефтяной отраслью, увеличение цен на нефть приводит к росту экономики страны, а соответственно, и доходов населения, что стимулирует население на приобретение недвижимости;

6. Курс доллара к тенге – укрепление доллара по отношению к тенге приводит к росту издержек строительных компаний, увеличивая себестоимость строительства и цены на жилье;

7. Курс рубля к тенге – укрепление рубля по отношению к тенге также приводит к росту себестоимости строительства и цен на недвижимость;

8. количество занятого населения – рост занятого населения приводит к увеличению доходов населения, соответственно, и к росту спроса на рынке;

9. Среднемесячная заработная плата населения – увеличение заработной платы ведет к росту потребления, что приводит к росту спроса, стимулируя увеличение цен;

10. Уровень инфляции – рост инфляции в текущий момент может привести к росту цен на недвижимость в связи с ростом издержек, однако через некоторый период времени рост инфляции может привести к снижению цен на жилье, так как это может стимулировать население использовать доступные средства на приобретение товаров и услуг текущей необходимости вместо приобретения жилья;

11. Индекс цен в строительстве – рост значения индекса приводит к росту себестоимости строительства, что в результате увеличивает цены на недвижимость;

12. Стоимость аренды – увеличение стоимости аренды увеличивает привлекательность недвижимости для предпринимателей в качестве актива, приносящей доход, стимулируя рост спроса на жилье и цен на недвижимость.

Ожидаемое влияние каждой переменной на цены на недвижимость основано на экономических и логических взаимосвязях между спросом, предложением и макроэкономическими факторами.

Осуществлена проверка всех переменных на стационарность с использованием расширенного теста Дики-Фуллера (ADF). Было применено дифференцирование для переменных, оказавшихся нестационарными на уровнях. В построении модели линейной регрессии необходимо, чтобы все переменные были стационарными, что позволяет корректно определить взаимосвязи между факторами и предотвратить ложную регрессию.

После приведения переменных в стационарный вид разработано более 100 моделей зависимости цен на недвижимость от макроэкономических и рыночных факторов. Это обусловлено необходимостью учета лаговой структуры от 0 до 4 периодов и выбора наиболее адекватной спецификации модели. Итоговая модель отобрана на основе статистической значимости коэффициентов и диагностических тестов качества модели. В результате выбрана модель со следующими характеристиками:

Таблица 1. Результаты регрессии.

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	Вероятность
D(RENT(-4))	0.135377	0.022598	5.990684	0.0000
USD_KZT(-3)	0.054539	0.012404	4.396796	0.0001
CPI(-4)	-0.258972	0.050441	-5.134170	0.0000
D(NEW_AREA(-4))	-0.017831	0.008201	-2.174182	0.0380
D(OIL_PRICE(-3))	0.034762	0.014391	2.415462	0.0222
D(TRANSACTION_AMOUNT(-2))	0.023675	0.010086	2.347257	0.0259
D13	-0.026687	0.013252	-2.013838	0.0534
D21	0.040328	0.015050	2.679599	0.0120

D22	0.035117	0.012708	2.763397	0.0098
C	-0.286981	0.072511	-3.957759	0.0004

Полученные результаты показывают, что такие факторы, как аренда (RENT) и курс доллара к тенге (USD_KZT) оказывают положительное влияние на цены на недвижимость на уровне значимости 1%. Как и ожидалось, цены на нефть (OIL_PRICE) и количество сделок о купле-продаже недвижимости (TRANSACTION_AMOUNT) оказывают положительный эффект на цены жилья на уровне значимости 5%. Инфляция (CPI) имеет отрицательное влияние на цены жилья на уровне значимости 1%, тогда как площадь введенной в эксплуатацию нового жилья (NEW_AREA), отрицательно влияет на цены на уровне значимости 5%, что соответствует теоретическим ожиданиям.

Спецификация модели имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \Delta(PRICE) = & -0,287 + 0,1354\Delta(RENT)_{t-4} + 0,0545USD_KZT_{t-3} \\ & - 0,259CPI_{t-4} - 0,0178\Delta(NEW_AREA)_{t-4} \\ & + 0,0348\Delta(OIL_PRICE)_{t-3} \\ & + 0,0237\Delta(TRANSACTION_AMOUNT)_{t-2} - 0,0267D1 + 0,0403D2 \\ & + 0,0351D3 \end{aligned}$$

Интерпретация коэффициентов:

- Увеличение прироста стоимости аренды на 1% с лагом в 4 квартала ведет к увеличению прироста цен на недвижимость на 0,1354%.
- Укрепление курса доллара к тенге на 1% с лагом в 3 квартала ведет к увеличению прироста цен на 0,0545%.
- Рост инфляции на 1 п.п. с лагом в 4 квартала ведет к снижению прироста цен на недвижимость на 0,259%.
- Увеличение прироста площади введенной в эксплуатацию нового жилья на 1% с лагом в 4 квартала ведет к снижению прироста цен на 0,0178%.
- Увеличение прироста цен на нефть на 1% с лагом в 3 квартала ведет к росту цен на недвижимость на 0,0348%.
- Увеличение прироста количества сделок о купле-продаже недвижимости на 1% с лагом в 2 квартала ведет к увеличению прироста цен на недвижимость на 0,0237%.

Влияние фиктивных переменных:

- Локдаун в 2020 году оказал отрицательное влияние на цены на недвижимость.
- События в первом и во втором кварталах 2022 года, как война между Россией и Украиной и повышение порога достаточности для снятия пенсионных накоплений, привели к росту цен на недвижимость.

Также для оценки адекватности модели проведены тест Уайта на гетероскедастичность, Жарка-Берра на нормальность остатков и Бройша-Годфри на наличие автокорреляции. Результаты тестов приведены в

следующей таблице и показывают, что модель адекватна и может быть использована для прогнозирования:

Таблица 2. Результаты тестов на адекватность модели.

Тест	Вероятность	Значение
Уайта	0,6038	Гетероскедастичность отсутствует
Жарка-Берра	0,0948	Нормальность остатков присутствует
Бройша-Годфри	0,9698	Автокорреляция отсутствует

Коэффициент детерминации R^2 по разработанной модели равен 0,8422. Это показывает, что переменные, использованные в модели, на 84,22% описывают изменение цен на недвижимость.

Исходя из всего вышесказанного, можно прийти к выводу, что существующие методы расчета индекса цен на недвижимость преимущественно учитывают внутренние характеристики объектов и не всегда учитывают макроэкономические факторы, влияющие на цены жилья. В связи с этим, разработана модель, описывающая зависимость цен на недвижимость от рыночных и макроэкономических факторов, которые были выбраны по экономическому значению и статистической значимости. Для оценки адекватности модели и ее точности проведены статистические тесты. Полученная модель показывает, что ключевые рыночные и макроэкономические факторы влияют на цены жилья с лагом до 4-х кварталов. По результатам исследования, модель может быть использована в целях прогнозирования цен на недвижимость, а также для принятия практических решений.

Литература

- 1 Hill R. Hedonic price indexes for housing. – 2011. – p. 11-14.
- 2 Приказ и.о. Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 26 февраля 2016 года №41. «Об утверждении Методики построения индекса цен на рынке жилья». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600013558>.
- 3 Tripathi S. Macroeconomic determinants of housing prices: a cross country level analysis, 2019.

**ҚҰҚЫҚ ҚОРҒАУ, ӘСКЕРИ ІС ЖӘНЕ
ҚАУІПСІЗДІК САЛАЛАРЫ**

**ЮРИСПРУДЕНЦИЯ, ВОЕННОЕ ДЕЛО И
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**LAW ENFORCEMENT, MILITARY AND
SECURITY**

SRSTI 10.15.31

INVESTING UAPF FUNDS IN THE DIGITAL ECONOMY: LEGAL ASPECTS AND ISSUES OF SOCIAL PROTECTION FOR WORKERS

I.S. Saktaganova

Doctor of Law, Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana

B.K. Amirova

Doctoral student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana

In the digital economy, the issue of effectively and securely investing funds in the Unified Accumulative Pension Fund (UAPF), as well as ensuring social protection for depositors, is particularly pressing. The relevance of this study is driven by the growth of digital financial instruments, the transformation of investment mechanisms, and the need to improve legal regulation in this area. Despite the development of the regulatory framework, challenges remain related to the transparency of asset management, the risks of digital technologies, and the insufficient protection of the rights of pension system participants.

The study focuses on the social relations that arise during the investment of UAPF funds in the digital economy. The subject of the study is the legal mechanisms regulating the fund's investment activities and ensuring social protection for employees. The goal of the study is to identify key legal issues in investing pension assets and develop proposals for improving them, taking into account the digitalization of the financial system.

The methodological basis of the study is comparative legal, systemic, and formal legal methods, as well as an analysis of regulatory acts and scientific literature. Particular attention is paid to assessing the risks associated with the implementation of digital technologies, including automated investment platforms and algorithmic asset management. The study's results demonstrate that the existing legal framework requires adaptation to the digital economy, including strengthening control mechanisms, increasing the transparency of investment decisions, and introducing additional guarantees to protect depositors' rights. The study's scientific novelty lies in its comprehensive approach to analyzing the interaction between digital technologies and the pension system.

The conclusion emphasizes the need to improve legislation aimed at ensuring a balance between investment efficiency and the social protection of workers.

Keywords: UAPF, digital economy, pension savings, legal regulation, social protection.

With the rapid development of the digital economy, not only financial markets are being transformed, but also pension savings management mechanisms, which is particularly relevant for the Republic of Kazakhstan. Investing in the Unified Accumulative Pension Fund (UAPF) is taking on new significance with the introduction of digital technologies, algorithmic asset management systems, and the expanding range of financial instruments. The choice of topic for this study stems from the need for a comprehensive analysis of the legal aspects of investing pension assets in the context of digitalization, as well as identifying risks associated with ensuring social protection for employees [1].

The rationale for the choice of topic stems from the contradictory situation in scientific and legal practice. On the one hand, significant experience has been accumulated in domestic and international literature researching the investment activities of pension funds and issues of legal regulation of financial markets. On the other hand, digitalization processes have led to the emergence of new objects of legal regulation: digital financial instruments, automated investment platforms, and artificial intelligence technologies, which have not yet been sufficiently studied in the context of pension asset management. Thus, there is a lack of comprehensive research that takes into account the specific interactions between the pension system and the digital economy, which creates a problematic situation and justifies the choice of topic.

The relevance of the study is determined by the growing role of the UAPF as a key institution for social protection of the population and simultaneously as a major institutional investor. In the context of the digital economy, requirements for the transparency, efficiency, and security of the fund's investment activities are becoming more stringent. However, the existing legal framework does not always keep pace with technological change, creating risks for the safety of pension savings and the protection of depositors' rights. The lack of innovative legal solutions in this area indicates the need for theoretical understanding and the practical development of new regulatory mechanisms. The object of this study is the social relations that arise during the investment of UAPF funds in the digital economy. The subject of the research is the legal norms and mechanisms governing the fund's investment activities, as well as the tools for ensuring the social protection of employees as participants in the pension system.

The purpose of the study is to identify and scientifically substantiate the legal issues surrounding the investment of UAPF funds in the digital economy and to develop proposals for their improvement, taking into account the need to strengthen the social protection of employees. Achieving this goal requires solving the following tasks: analyzing current legislation in the field of pension provision and investment activities; studying the impact of digital technologies on pension asset management; identifying legal risks and regulatory gaps; and developing recommendations for improving the effectiveness of legal support and protecting the rights of contributors.

The methodological basis of the study is based on systemic, institutional, and comparative legal approaches, allowing for the consideration of the pension system as a complex socio-economic and legal institution. The study utilizes methods of

analyzing regulatory acts, scientific literature, comparative analysis of international experience, and a formal legal approach. The study's hypothesis is that the efficiency of investing funds in the Unified Accumulative Pension Fund (UAPF) and the level of social protection for employees can be significantly improved by adapting legal regulation to the realities of the digital economy, including the implementation of transparency, digital control, and risk management mechanisms.

The theoretical significance of the study lies in the development of scientific understanding of the legal regulation of pension investments in the context of digitalization. Its practical significance lies in the potential use of the study's results in improving legislation, as well as in the activities of government agencies and financial institutions.

The study identified key patterns, challenges, and prospects for investing funds in the Unified Accumulative Pension Fund (UAPF) in the digital economy, as well as assessed the impact of digitalization on legal regulation and the level of social protection for employees. The findings demonstrate that the current pension asset management model in Kazakhstan is undergoing active transformation, characterized by a combination of traditional financial instruments and digital technologies.

First and foremost, an analysis of the UAPF's investment activities demonstrates a steady trend toward asset diversification and improved management efficiency. According to the fund's official data, the total volume of pension assets for 2026 exceeded 26.8 trillion tenge, with a significant portion of these funds invested in government securities (approximately 41.9%), bonds of quasi-state companies, and other financial instruments. This investment structure demonstrates a priority focus on the reliability and safety of depositors' funds.

At the same time, investment policy is showing signs of modernization, driven by the use of index management and the involvement of foreign management companies. Approximately 36% of assets are index-managed, which requires the use of benchmark portfolios and modern analytical tools. This confirms the study's conclusion regarding the gradual integration of digital economy elements into pension asset management.

However, the analysis shows that the introduction of digital technologies is accompanied by a number of legal and institutional challenges. One key issue is the insufficient adaptation of the regulatory framework to new investment forms. Current legislation regulates traditional financial instruments but does not fully cover digital assets, algorithmic management, and platform solutions. This creates legal uncertainty, which may negatively impact the protection of depositors' rights [2].

The issue of assigning responsibility in the context of digitalization is particularly significant. The introduction of automated asset management systems, including algorithmic models and analytical platforms, complicates the determination of who is responsible for investment decisions. While responsibility previously rested primarily with management companies and state regulators, in the digital environment this responsibility is partially shifted to technology developers and platform operators. The lack of clear legal regulation in this area creates risks for pension system participants.

Digitalization has a significant impact on the transparency of investment activities. In recent years, the UAPF has been actively implementing digital services that provide depositors with access to information about the status of their savings and investment policies. For example, the launch of the unified online platform *invest.UAPF.kz* allows users to analyze portfolio structure, returns, and investment strategies online. This is an important step toward increasing openness and trust in the pension system.

Furthermore, the UAPF digital ecosystem provides depositors with the opportunity to receive statements, submit applications, and manage their pension assets through online services. Thus, digitalization contributes to expanding depositors' rights and increasing their involvement in managing their pension savings.

However, the study results show that increased transparency is not always accompanied by improved financial literacy. Despite access to information, a significant portion of investors lack sufficient knowledge to independently evaluate investment decisions. This creates the risk of citizens formally participating in the system without truly understanding its functioning.

Analysis of scientific papers and practice shows that one of the key challenges is ensuring a balance between investment returns and social protection for workers. Pension savings are a long-term financial resource that should provide a stable income in the future. However, in the digital economy, financial market volatility is increasing, which can negatively impact asset returns.

In this regard, government regulation aimed at minimizing risks plays an important role. For example, current legislation provides for restrictions on investment concentration and mechanisms for compensating for negative returns through management companies. These measures are aimed at protecting the interests of investors and ensuring the sustainability of the pension system.

The impact of digitalization on the structure of investment portfolios deserves special attention. The use of analytical platforms and big data allows for more accurate risk assessment and optimization of investment decisions. In particular, digital technologies facilitate the expansion of investment geography and an increase in the share of foreign assets, thereby enhancing portfolio diversification.

However, this also increases dependence on global financial markets and currency fluctuations. For example, a significant portion of the UAPF's assets is denominated in foreign currency (approximately 40% in US dollars). This creates additional risks associated with exchange rate fluctuations and the global economic environment.

From a worker social protection perspective, digitalization has a dual effect. On the one hand, it increases access to information and expands citizens' opportunities to participate in managing their savings. On the other hand, it exacerbates inequality between different population groups depending on their level of digital literacy and access to technology.

The study's results show that the most vulnerable groups are those with low digital skills, including the elderly and workers with low levels of education. For

them, using digital services can be difficult, limiting their ability to manage their pension savings.

In the context of legal regulation, the protection of depositors' personal data is an important aspect. With digitalization, the volume of information processed increases, requiring strengthened cybersecurity measures. Violations in this area can lead to serious consequences, including a loss of trust in the pension system.

A comparison with international experience shows that successful pension systems actively utilize digital technologies while also paying particular attention to legal regulation and the protection of depositors' rights. In particular, the implementation of blockchain and smart contract technologies is seen as a promising way to increase the transparency and reliability of investment operations.

Investing the Unified Accumulative Pension Fund (UAPF) is currently characterized by a diversified asset structure and the active implementation of digital technologies, reflecting general trends in the development of the financial system. According to the fund's official data, the UAPF's investment policy is focused on ensuring a balance between profitability and reliability. Exchange-traded funds (ETFs) account for a significant share of the investment portfolio (approximately 26.23%), government securities of the Republic of Kazakhstan (15.62%), bonds of second-tier banks (13.89%), corporate bonds (approximately 10%), and foreign bonds and other assets (more than 5%). The currency structure of assets also demonstrates diversification: approximately 67.08% of funds are held in the national currency (tenge), while 31.74% are in US dollars. This confirms that the UAPF employs a combined strategy, combining conservative instruments (government securities) and market assets (ETFs, foreign investments), which minimizes risks while simultaneously ensuring returns.

An analysis of pension asset returns shows that investment activity is a key driver of savings growth. According to the fund, returns for the 12 months to 2025 were approximately 12-14%, and total investment income for the year reached approximately 3.11 trillion tenge. Moreover, cumulative investment income since 2014 has amounted to approximately 10.43 trillion tenge, equivalent to 41.4% of all pension savings. These indicators indicate that it is the investment mechanism, and not just mandatory pension contributions, that plays a decisive role in the formation of citizens' pension capital [3].

A distinctive feature of the UAPF's modern asset management model is the use of a trust management mechanism. A portion of the funds is transferred to private management companies such as BCC Invest, Halyk Global Markets, and Centras Securities. The returns demonstrated by different managers can vary, reaching up to 18.2% in some areas. This indicates the emergence of a quasi-market pension asset management model, in which competition and the use of modern analytical tools contribute to increased investment efficiency.

Digitalization is significantly impacting the UAPF's investment activities. One of the most striking examples is the active use of ETFs and access to global financial markets. The share of such instruments in the portfolio exceeds 26%, made possible by the use of algorithmic management systems and digital trading platforms. ETFs

allow for automatic tracking of market indices, providing broad diversification and reducing transaction costs. Thus, digitalization enables large-scale index investing, which was previously limited by technical capabilities. Furthermore, digitalization is evident in the automation of investment analysis. The UAPF and management companies utilize big data processing systems, risk assessment algorithms, and digital monitoring platforms. Indirect evidence of the effectiveness of these technologies is the increased portfolio diversification, the increased share of international assets, and the maintenance of stable returns above inflation. This demonstrates that digital tools contribute to the increased accuracy of investment decisions and the reduction of operational risks [4].

An important aspect of digitalization is increasing the transparency of investment activities. The UAPF has introduced a number of digital services, including a depositor's personal account, a mobile app, and an online reporting system. These tools allow citizens to monitor their savings in real time, analyze investment income, and portfolio structure. This increases depositor control and increases trust in the pension system.

At the same time, the role of international investments is growing. The share of foreign currency assets in the portfolio reaches approximately 30-32%, made possible by digital platforms and integration into global financial markets. However, this also increases dependence on external economic factors and currency fluctuations, requiring additional risk management mechanisms.

From a legal perspective, digitalization creates new challenges. The increasing complexity of investment instruments, including ETFs and algorithmic management, creates difficulties for legal regulation and the allocation of liability. Legislation does not always adapt quickly to technological changes, which can lead to legal uncertainty.

The social consequences of digitalization are also twofold. On the one hand, transparency, accessibility of information, and investor confidence are increased. On the other hand, the problem of digital inequality arises, as not all segments of the population have sufficient skills to use digital services. Furthermore, the increasing complexity of investment processes may make them difficult to understand for the general public [5].

Overall, the analysis shows that investing UAPF funds is effective and provides returns comparable to or exceeding the inflation rate. Moreover, investment income accounts for a significant portion of pension savings. However, further development of the system requires stronger legal regulation aimed at ensuring a balance between innovation, investment efficiency, and social protection for employees.

Analysis of the study results allows us to identify several key areas for improving the UAPF investment system.

First, legislation must be adapted to the digital economy, including the regulation of digital financial instruments and algorithmic asset management.

Second, digital infrastructure must be developed and financial and digital literacy among the population must be improved.

Third, it is important to strengthen mechanisms for monitoring and accountability for investment decisions, including the implementation of automated monitoring systems.

Fourth, a balance must be ensured between innovation and social protection to ensure that digitalization does not lead to increased risks for individual depositors [6].

Thus, the analysis confirms that investing UAPF funds in the digital economy is a complex and multifaceted process that requires a comprehensive approach. Digitalization opens up new opportunities for improving the efficiency of pension asset management, but simultaneously creates new challenges related to legal regulation and the social protection of employees.

In conclusion, it should be noted that the further development of Kazakhstan's pension system should be based on the integration of digital technologies and the improvement of the legal framework. Only with a systematic approach can the sustainability of UAPF investment activities and a high level of protection of depositors' rights be ensured in the digital economy.

References

1 Unified Accumulative Pension Fund. Official website. URL: <https://www.UAPF.kz>

2 Ministry of Digital Development, Innovation, and Aerospace Industry of the Republic of Kazakhstan. State Program «Digital Kazakhstan». URL: <https://www.gov.kz>

3 National Bank of the Republic of Kazakhstan. Review of Pension Assets Investment Activities – URL: <https://www.nationalbank.kz>

4 Beketova A.I. Analysis of the Pension System of Kazakhstan // https://nationalbank.kz/file/download/110712?utm_source=chatgpt.com

5 Konovalova, M.E., Zhironkin, S.A. (2026). Non-state pension funds and their role in the collective investment system. *Financial risk management*, 22(1), 143-166. <https://doi.org/10.18334/ufr.22.1.124529>

6 Dzharikbayeva D.T., Seleznyova I.V., Markelova M.A., Abdildin S.S. The pension system of Kazakhstan: savings analysis, review of investment portfolio and prospects for profitability increase. *Bulletin of «Turan University»*. 2024; (3): 166-178. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-3-166-178>

ӨНЕРТАНУ САЛАЛАРЫ
ОТРАСЛИ ИСКУССТВОВЕДЕНИЯ
BRANCHES OF ART CRITICISM

ҒТАМР 18.41.09

САХНАЛЫҚ ҚОЙЫЛЫМ ЖАҒДАЙЫНДА МУЗЫКАНТТАРДЫҢ ӨЗІНДІК СЕНІМДІЛІГІН ДАМУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

М.Ж. Кәтәй

*Магистрант, Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті,
Павлодар қ.*

Бұл мақалада концерттік қойылымдар барысында музыканттардың сенімділігін қалыптастыру мәселесі психологиялық тұрғыдан кеңінен қарастырылады. Музыканттың сахнадағы сенімділігі оның орындаушылық сапасына тікелей әсер ететін маңызды факторлардың бірі болып табылады. Зерттеуде сенімділіктің құрылымдық компоненттері, сахналық қобалжу табиғаты, эмоционалдық тұрақтылық, сондай-ақ педагогикалық қолдаудың рөлі қарастырылады. Сонымен қатар, музыканттардың сенімділігін арттыруға бағытталған психологиялық әдістер мен практикалық ұсыныстар берілген.

Түйін сөздер: музыкант, сенімділік, сахналық қобалжу, психологиялық дайындық, концерттік қызмет, эмоцияны реттеу.

Музыкалық орындаушылық – тек техникалық шеберлікті ғана емес, сонымен қатар жоғары деңгейдегі психологиялық дайындықты талап ететін күрделі шығармашылық процесс. Қазіргі музыкалық білім беру жүйесінде орындаушының кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру барысында оның сахналық мінез-құлқы мен психологиялық тұрақтылығына ерекше назар аударылуда. Себебі, қаншалықты жақсы дайындалған музыкант болса да, егер ол сахнада өзін сенімсіз ұстаса, оның орындауы толыққанды көркемдік әсер бере алмайды.

Сахна – бұл ерекше психологиялық орта. Мұнда орындаушы тек музыкалық шығарманы жеткізіп қана қоймай, сонымен бірге тыңдаушымен эмоционалдық байланыс орнатады. Осы жағдайда ішкі сенімділік негізгі рөл атқарады. Сенімділік музыкантқа өз мүмкіндіктерін толық көрсетуге, қобалжуды басқаруға және күтпеген жағдайларда дұрыс шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Зерттеу әдістері.

Бұл зерттеуде теориялық және эмпирикалық әдістер кешені қолданылды. Ең алдымен, психология және музыкалық педагогика саласындағы ғылыми әдебиеттерге талдау жүргізілді. Сонымен қатар, концерттік тәжірибесі бар

студенттерге бақылау жасалып, олардың сахналық мінез-құлқы зерттелді. Сауалнама әдісі арқылы музыканттардың өз-өзіне деген сенімі мен қобалжу деңгейі анықталды. Алынған мәліметтер салыстырмалы түрде өңделіп, қорытындылар жасалды.

Негізгі бөлім.

Музыканттың сенімділігі – бұл тек бір ғана қасиет емес, ол тұлғаның бірнеше психологиялық компоненттерінің өзара байланысы арқылы қалыптасатын күрделі жүйе. Оның құрамына өзін-өзі бағалау, ішкі мотивация, эмоционалдық тұрақтылық және тәжірибе деңгейі кіреді. Өзін-өзі жоғары әрі адекватты бағалайтын музыкант сахнада өзін еркін ұстайды, ал керісінше, сенімсіздік орындау сапасының төмендеуіне әкеледі.

Сахналық қобалжу – әрбір орындаушыға тән табиғи құбылыс. Бұл құбылыс белгілі бір деңгейде пайдалы болуы мүмкін, өйткені ол адамды жауапкершілікке итермелейді және зейінін шоғырландырады. Алайда шамадан тыс қобалжу кері әсерін тигізеді. Мұндай жағдайда орындаушының қолы дірілдеп, ойы шашырап, тіпті жаттаған шығармасын ұмытып қалуы мүмкін. Сондықтан сахналық қобалжуды басқару – сенімділікті қалыптастырудың маңызды шарты болып табылады.

Музыканттың сенімділігіне әсер ететін факторларды кешенді түрде қарастыру қажет. Біріншіден, жүйелі әрі сапалы жаттығу үлкен рөл атқарады. Дайындық деңгейі жоғары болған сайын, орындаушы өзіне көбірек сенеді. Екіншіден, сахналық тәжірибе маңызды. Жиі концертке қатысатын музыканттар біртіндеп психологиялық тұрғыда шыңдалады. Үшіншіден, педагогикалық қолдау ерекше мәнге ие. Мұғалімнің дұрыс бағыттауы, қолдауы және мотивация беруі оқушының сенімділігін арттырады.

Төменде музыкант сенімділігін қалыптастыруға әсер ететін негізгі факторлар жүйеленген:

№	Факторлар	Мазмұндық сипаттамасы	Нәтижесі
1	Дайындық деңгейі	Жаттығу сапасы мен жүйелілігі	Ішкі сенім артады
2	Сахналық тәжірибе	Концерттерге қатысу жиілігі	Қобалжу азаяды
3	Психологиялық дайындық	Эмоцияны басқару дағдылары	Тұрақтылық қалыптасады
4	Педагог қолдауы	Мұғалімнің кері байланысы	Мотивация күшейеді
5	Өзін-өзі бағалау	Жеке тұлғалық сенім деңгейі	Орындау сапасы жақсарады

Сенімділікті дамытуда арнайы психологиялық әдістерді қолдану тиімді нәтиже береді. Солардың бірі – визуализация әдісі. Бұл әдісте музыкант концерттік жағдайды алдын ала елестетіп, өзін табысты орындаушы ретінде көреді. Мұндай ішкі дайындық нақты сахнада өзін еркін ұстауға көмектеседі.

Тағы бір маңызды әдіс – тыныс алу жаттығулары. Қобалжу кезінде адамның тыныс алуы жиілейді, бұл өз кезегінде мазасыздықты күшейтеді. Ал терең әрі бірқалыпты тыныс алу жүйке жүйесін тыныштандырады. Сонымен

қатар, позитивті ойлау да үлкен рөл атқарады. Музыкант өзіне «мен дайынмын», «менің қолымнан келеді» деген сенімді қалыптастыруы қажет.

Педагогтың рөлі бұл процесте өте маңызды. Мұғалім тек техникалық дағдыларды үйретіп қана қоймай, оқушыны психологиялық тұрғыда да дайындауы тиіс. Ол үшін сабақ барысында қолайлы эмоционалдық орта құрып, оқушының жетістіктерін атап өтіп, сенімсіздік туындаған жағдайда қолдау көрсету қажет. Сонымен қатар, шағын концерттер ұйымдастыру арқылы оқушыны біртіндеп үлкен сахнаға бейімдеу тиімді әдіс болып табылады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, психологиялық дайындық жүйелі түрде жүргізілген жағдайда музыканттардың сенімділік деңгейі айтарлықтай артады. Бақылау топтарымен салыстырғанда арнайы дайындықтан өткен орындаушылар сахнада өзін еркін ұстап, орындаушылық сапасы жоғары нәтижелер көрсеткен.

Қорыта айтқанда, музыканттардың концерттік қойылымдардағы сенімділігі – олардың кәсіби дамуының негізгі көрсеткіштерінің бірі. Бұл қасиет тек техникалық дайындықпен шектелмей, психологиялық факторлармен тығыз байланысты. Сенімділікті қалыптастыру – ұзақ әрі жүйелі процесті талап етеді.

Музыкалық білім беру жүйесінде психологиялық дайындықты күшейту, сахналық тәжірибені арттыру және педагогикалық қолдауды дұрыс ұйымдастыру арқылы орындаушылардың сенімділігін тиімді дамытуға болады. Бұл өз кезегінде олардың шығармашылық әлеуетін толық ашуға және кәсіби деңгейін көтеруге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Абдуллин Э.Б. Музыкальное образование и психология. – М., 2018.
- 2 Божович Л.И. Личность и её формирование в детском возрасте. – М., 2009.
- 3 Выготский Л.С. Психология развития человека. – М., 2016.
- 4 Кабалевский Д.Б. Воспитание ума и сердца. – М., 2015.
- 5 Назаренко И.В. Психология музыкальной деятельности. – Санкт-Петербург, 2017.
- 6 Петрушин В.И. Музыкальная психология. – М., 2014.
- 7 Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – М., 2013.
- 8 Щапов А.П. Исполнительское искусство и психология. – М., 2012.
- 9 Hallam S. Music Psychology in Education. – London, 2024.
- 10 Lehmann A.C. Psychology for Musicians. – Oxford, 2023.

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
NATURAL SCIENCE

ҒТАМР 27.01.45

6-7 СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА ОЛИМПИАДАДАЛЫҚ МӘТІНДІК ЕСЕПТЕРДІ ҮЙРЕТУДЕ АКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ

Т.Қ. Жартыбай

*Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ.*

Бұл мақалада ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құралдарын математика сабағында қолдану аясы қарастырылады. 6-7 сынып математика курстарындағы тақырыптарды оқытуда GeoGebra, SageMathCell, Wolfram Alpha, Desmos сияқты цифрлық платформалардың мүмкіндіктері талданады. Олимпиадалық есептерді шешуде АКТ құралдарының визуализация, модельдеу тұрғысынан тиімділігі көрсетіледі.

Түйін сөздер: ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, цифрлық білім беру, GeoGebra, SageMathCell, Wolfram Alpha, Desmos, олимпиадалық есептер, визуализация, модельдеу, цифрландыру.

Қазіргі білім беру жүйесінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құралдарын тиімді пайдалану оқушылардың білім сапасын арттыруға, олардың шығармашылық ойлау қабілеттерін дамытуға және оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың білім беру саласында қолданылуы соңғы жылдары айтарлықтай артты, әсіресе Қазақстанда «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы аясында бұл үдеріс қарқынды түрде дамыды. Бұл технологиялар оқу процесін жақсартуға ғана емес, мұғалімдердің кәсіби дамуын қамтамасыз етуге де үлкен үлес қосуда. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құралдары ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу, тасымалдау және ұсыну қызметтерін атқаратын техникалық және бағдарламалық жабдықтардың жиынтығы. Сонымен қатар, АКТ білім беру процесін дараландыруға мүмкіндік береді. Цифрлық құралдар арқылы білім алушылардың жеке ерекшеліктері, білім деңгейі мен оқу қарқыны ескеріліп, сараланған тапсырмалар ұсынылады. Бұл оқу нәтижелерінің тиімділігін арттырады [1].

6-сынып математика курсына оқушылардың математикалық ұғымдарды жүйелі меңгеруіне бағытталған негізгі бөлімдер қарастырылады. Атап айтқанда, қатынас және пропорция, тура және кері пропорционалдық, масштаб

ұғымдары, сондай-ақ шеңбер ұзындығы мен дөңгелек ауданы туралы білім қалыптастырылады. Рационал сандар тарауында оң және теріс сандар, координаталық түзу, санның модулі және рационал сандарға арифметикалық амалдар (қосу, азайту, көбейту, бөлу) орындалады. Оқушылар сандық өрнектердің мәнін табу және амалдардың қасиеттерін қолдану дағдыларын игереді. Алгебралық өрнектер бөлімінде айнымалы ұғымы енгізіліп, көбейтудің үлестірімділік қасиеті, жақшаны ашу, ұқсас қосылғыштарды біріктіру және өрнектерді тепе-тең түрлендіру қарастырылады. Сонымен қатар бір айнымалысы бар сызықтық теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу, сан аралықтарын анықтау және модулі бар өрнектермен жұмыс істеу тәсілдері меңгертіледі. Курс аясында координаталық жазықтық, симметрия түрлері, кеңістіктегі фигуралар және вектор ұғымы қарастырылады [2].

7-сынып алгебра курсына оқушылардың математикалық білімін тереңдетуге бағытталған негізгі тараулар жүйелі түрде қарастырылады. Курста бүтін көрсеткішті дәреже және оның қасиеттері, дәрежелерге амалдар қолдану заңдылықтары, санның стандарт түрі оқытылады. Көпмүшелер тақырыбында бірмүше мен көпмүше ұғымдары, оларды қосу, азайту, көбейту, көбейткіштерге жіктеу және өрнектерді тепе-тең түрлендіру тәсілдері меңгертіледі. Функция тарауында функция ұғымы, оны формула, кесте және график арқылы беру жолдары, сызықтық және кері пропорционалдық функциялар және олардың графиктері қарастырылады. Сонымен қатар статистика элементтері, қысқаша көбейту формулалары және алгебралық бөлшектерге амалдар қолдану ережелері оқытылады [3].

Қазақстандағы білім беру саласын цифрландыру үдерісі дәстүрлі оқыту моделінен технологиялық негізделген оқытуға көшу динамикасын айқындайды. Статистикалық деректерге сүйенсек, COVID-19 кезеңінде 2,6 млн оқушының (77%) қашықтықтан оқыту форматына көшуі және 435 мың компьютердің білім алушыларға уақытша берілуі АКТ құралдарының білім беру жүйесінің тұрақтылығы мен икемділігін қамтамасыз етудегі тиімділігін көрсетті. Дәстүрлі сабақ беру форматы кеңістіктік және уақыттық шектеулерге тәуелді болса, АКТ негізіндегі оқыту білім беру процесінің үздіксіздігін сақтауға мүмкіндік берді.

Инфрақұрылымдық көрсеткіштер де сапалық өзгерістерді дәлелдейді: 2021 жылы мектептердің 80%-ы жоғары жылдамдықты интернетпен қамтылса, 2025 жылы бұл көрсеткішті 100%-ға жеткізу жоспарланды. Бұл жағдай цифрлық білім беру ресурстарын, онлайн платформаларды және автоматтандырылған бағалау жүйелерін жүйелі қолдануға алғышарт жасайды.

Эмпирикалық зерттеулер нәтижелері пәнге бағытталған АКТ қолдану оқу жетістіктерін орта есеппен 7-14 балға арттыруы мүмкін екенін көрсетеді, ал технологияны мақсатсыз пайдалану керісінше 10-12 балға төмендетуі ықтимал. Осы деректер АКТ құралдарының тиімділігі олардың педагогикалық мақсаттылығына және әдістемелік негізделуіне тәуелді екенін дәлелдейді [4].

Сонымен, дәстүрлі оқыту көбіне ақпаратты жеткізуге бағытталса, АКТ құралдарын қолдану оқыту процесін интерактивті, визуалды және дербестендірілген сипатқа көшіреді. Статистикалық мәліметтер мен

халықаралық зерттеу нәтижелері АКТ-ның ғылыми негізде ұйымдастырылған жағдайда білім сапасын арттыру әлеуеті жоғары екенін көрсетеді. Сабақ барысында ең жиі қолданылатын АКТ құралдарына интерактивті тақта, мультимедиалық презентациялар, графикалық және математикалық бағдарламалар, онлайн платформалар, бейнесабақтар, электрондық оқулықтар және цифрлық тапсырмалар жатады. Интерактивті тақта жаңа тақырыпты түсіндіру кезінде көрнекілікті арттыруға көмектеседі. Мысалы, координаталық жазықтық тақырыбында нүктелерді орналастыруды, бөлшектерді салыстыруды немесе геометриялық фигураларды құрастыруды динамикалық түрде көрсетуге болады. Үшбұрыштар мен төртбұрыштардың қасиеттерін түсіндіру кезінде бұрыштарды өзгертіп, нәтижесін бірден бақылау оқушылардың түсінуін жеңілдетеді. Графикалық және математикалық бағдарламалар, мысалы, GeoGebra мен Desmos, 7-сыныптағы сызықтық функциялар мен олардың графиктерін түсіндіруде ерекше тиімді. Коэффициент мәнін өзгерту арқылы графиктің қалай түрленетінін визуалды түрде көруге болады. Сонымен қатар бұл бағдарламалар симметрия, параллель және перпендикуляр түзулер, бұрыштарды өлшеу, фигура аудандарын зерттеу сияқты тақырыптарда кеңінен қолданылады. Геометрия бөлімінде фигураларды динамикалық түрде өзгерту оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытады. Онлайн білім беру платформалары мен тестілеу жүйелері (мысалы, Kahoot, Quizizz, BilimLand) сабақ барысында білімді бекітуге және жедел бағалауға мүмкіндік береді. SageMathCell және Wolfram Alpha бөлшектерді қосу, пайыздарды есептеу, пропорция құру сияқты тақырыптарда қысқа онлайн тесттер оқушылардың белсенділігін арттырады және қателерін бірден көруге жағдай жасайды. Ойын элементтері арқылы өткізілетін тапсырмалар оқушылардың мотивациясын күшейтеді. Бейнесабақтар мен мультимедиалық ресурстар күрделі тақырыптарды түсіндіруде пайдалы.

Сонымен қатар электрондық оқулықтар мен цифрлық тапсырмалар оқушылардың өзіндік жұмыс жасауына, деңгейлік тапсырмалар орындауына және автоматты түрде кері байланыс алуына мүмкіндік береді. Олимпиада есептерін тиімді шешу үшін есептің шартын дұрыс талдау, күрделі мәселелерді қарапайым бөліктерге бөлу, схемалар мен графикалық модельдер құру, іздеу және жою әдістерін пайдалану, математикалық әдістер мен теоремаларды дұрыс қолдану үлкен рөл атқарады. Енді осы аталған есеп түрлері мен оларды шешу әдістерін арнайы мысалдармен қарастырып көрейік.

1. Есептің мазмұнын талдау. Есептің шартын мұқият оқып, негізгі жерлерін бөліп көрсету және оны шешу үшін қандай математикалық құралдарды қолдануға болатынын анықтау маңызды [5].

1-мысал. Ең кіші бес таңбалы саннан, 43-ке бөлгенде қалдығы 25 болатын саннан, 51-ге бөлгенде қалдығы 22 болатын ең үлкен үш таңбалы санды азайтқанда неше болады?

Шешуі:

1-қадам. Бес таңбалы ең кіші сан – 10000. Бірақ бізге дәл 10000 емес, 43-ке бөлгенде қалдығы 25 болатын бес таңбалы ең кіші сан керек.

2-қадам. 43-ке бөлгендегі қалдықты табайық.

$$\begin{aligned} 10000:43 &= 232 (24) \\ 10000 - 9976 &= 24 \end{aligned}$$

Демек, $10000 = (\text{mod } 43)$

Ал бізге қалдық 25 керек \rightarrow сондықтан 10000-нан кейінгі сан:

$$10000 + (25 - 24) = 10001.$$

Ізделінген сан = 10001.

3-қадам. 51-ге бөлгенде қалдығы 22 болатын ең үлкен үш таңбалы сан. Ең үлкен үш таңбалы сан = 999.

$$\begin{aligned} 999 \div 51 \\ 51 \times 19 &= 969 \\ 999 - 969 &= 30 \end{aligned}$$

999 \rightarrow қалдық 30. Бізге 22 қажет.

30-дан 22-ге жету үшін 8-ді азайту керек:

$$999 - 8 = 991.$$

4-қадам. Айырмасын табу.

$$10001 - 991 = 9010. 10001 - 991 = 9010. 10001 - 991 = 9010.$$

Есептің жауабы: 9010.

Енді осы есептің шешу жолымен және алгоритмдік орындалу тәртібімен SageMathCell платформасында танысыңыздар. Бұл орта есепті бағдарламалау арқылы талдауға мүмкіндік береді және берілген шарттарды автоматты түрде тексеріп, нақты нәтижені шығарады.



Type some Sage code below and press Evaluate.

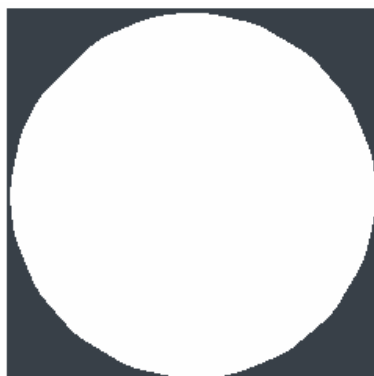
```
1 min(n for n in range(10000,20000) if n%43==25) - max(n for n in range(100,1000) if n%51==22)
```

Evaluate

9010

Сурет 1. SageMathCell платформасында есепті орындау.

2-мысал. Ұзындығы 20 болатын квадратқа шеңбер салынған (төменде сурет көрсетілген). Сұрмен боялған бөліктердің аудандарының қосындысын табыңыз. Бұл есепте π санын 3,14 деп алыңыз [6].



Сурет 2. Есептегі берілген шеңбердің сызбасы.

Шешуі:

Квадраттың ауданы: $S_{\text{шаршы}} = a^2$

$$S_{\text{шаршы}} = 20^2 = 400 \text{ см}^2$$

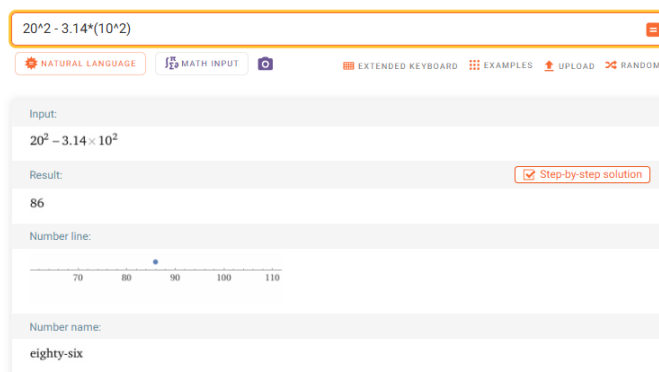
Шеңбердің радиусы: $r = \frac{a}{2}$; $r = \frac{20}{2} = 10 \text{ см}$

Шеңбердің ауданы: $S_{\text{шеңбер}} = \pi r^2$; $S = 3,14 \times 10 \text{ см}^2 = 314 \text{ см}^2$

Сұр бөліктердің ауданы: Квадраттың шеңберден тыс қалған ауданы:

$$S = 400 \text{ см}^2 - 314 \text{ см}^2 = 86 \text{ см}^2$$

Енді берілген есептің шешу жолымен Wolfram Alpha платформасында танысайық. Алдымен квадраттың ауданы мен шеңбердің ауданын бөлек есептейміз. Квадраттың қабырғасы 20 см болғандықтан, оның ауданы 20^2 формуласы бойынша табылады. Ал шеңбер квадраттың ішіне салынғандықтан, оның диаметрі 20 см, яғни радиусы 10 см болады. Шеңбер ауданы πr^2 формуласы бойынша есептеледі, мұнда π саны 3,14 деп алынады.



Сурет 3. WolframAlpha платформасында есепті орындау.

3-Мысал. А және В қалаларының арасы 240 км. А қаласынан велосипедші жолға шығып, бірқалыпты 20 км/сағ жылдамдықпен қозғалады. Одан 2 сағат өткен соң, В қаласынан мотоциклші оған қарсы бағытта 60 км/сағ жылдамдықпен шығады. Осы кезде жолдың ортасынан 30 км қашықтықта жылдамдығы 10 км/сағ жаяу жүргінші қозғалып келеді. Үшеуі де қозғалысты тоқтатпайтын болса, қай уақытта және қай жерде ең бірінші кездесетін екі көлік анықталады [7].

Шешімі: Келесі түрде жүзеге асады. Велосипедші мен мотоциклшінің кездесуі. Алдымен велосипедшінің және мотоциклшінің қозғалысын қарастырайық: Велосипедші А қаласынан шығады және оның жылдамдығы 20 км/сағ. Оның қозғалысы үшін теңдеу:

$$x_1(t) = 20t$$

Мұндағы: $x_1(t)$ – велосипедшінің қозғалған арақашықтығы (км), t – уақыт (сағат).

Мотоциклші: Мотоциклші В қаласынан шығады, бірақ ол 2 сағаттан кейін қозғалады, оның жылдамдығы 60 км/сағ. Оның қозғалысы үшін теңдеу:

$$x_2(t) = 360 - 60(t - 2)$$

Мұндағы $x_2(t)$ – мотоциклшінің қозғалған арақашықтығы (км). 360 км – мотоциклші шыға бастаған кездегі В қаласынан бастапқы қашықтық.

Кездесу уақыты мен орны: Велосипедші мен мотоциклші кездесетін уақытты табу үшін теңдеулерді теңестіреміз:

$$\begin{aligned}x_1(t) &= x_2(t) \\20t &= 360 - 60(t - 2)\end{aligned}$$

Жауап алу үшін теңдеулерді шешеміз:

$$\begin{aligned}20t &= 360 - 60t + 120 \\20t + 60t &= 480 \\80t &= 480 \rightarrow t = 6 \text{ сағ}\end{aligned}$$

Кездесу орны:

$$x_1(6) = 20 \times 6 = 120 \text{ км}$$

Яғни, велосипедші мен мотоциклші 6 сағаттан кейін А қаласынан 120 км қашықтықта кездеседі. Жаяу жүргінші мен мотоциклшінің кездесуі: Жаяу жүргінші 2 сағаттан кейін қозғала бастайды, оның жылдамдығы 10 км/сағ. Оның қозғалысы үшін теңдеу:

$$x_3(t) = 170 - 10(t - 2)$$

Мұндағы $x_3(t)$ -жаяу жүргіншінің қозғалған арақашықтығы (км).
Жаяу жүргінші мен мотоциклшінің кездесуі үшін:

$$\begin{aligned}x_2(t) &= x_3(t) \\360 - 60(t - 2) &= 170 - 10(t - 2) \\360 - 60t + 120 &= 170 - 10t + 20 \\360 - 60t + 120 &= 190 - 10t \\-60 + 10t &= 190 - 360 - 120 \\-50t &= -290 \rightarrow t = 5,8 \text{ сағ}\end{aligned}$$

Кездесу уақыты: 5 сағат 48 минут (5,8 сағ).

Кездесу орны: $x_2(5,8) = 360 - 60(5,8 - 2) = 132$ км

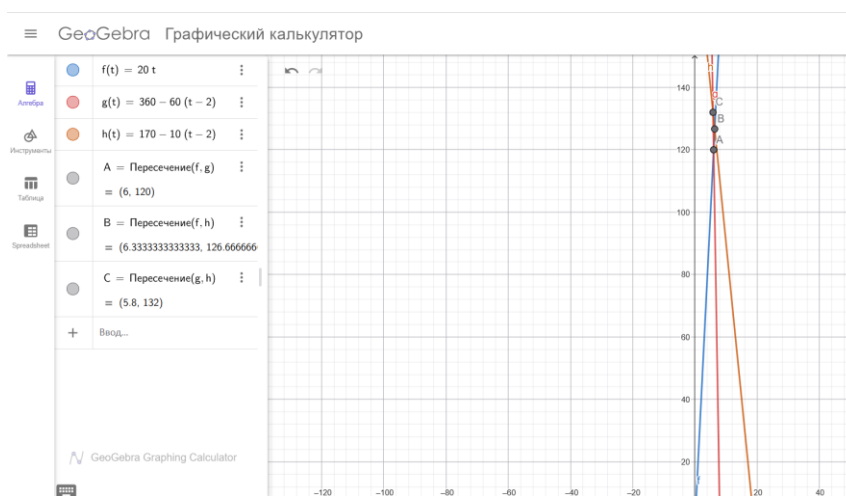
Яғни, жаяу жүргінші мен мотоциклші 5 сағат 48 минуттан кейін, А қаласынан 132 км қашықтықта кездеседі.

Жаяу жүргінші мен велосипедшінің кездесуін шешу үшін:

$$\begin{aligned}x_1(t) &= x_3(t) \\20t &= 170 - 10t + 20 \\20t + 10t &= 190 \\30t &= 190 \rightarrow t = 6,33 \text{ сағ}.\end{aligned}$$

Жаяу жүргінші мен велосипедші 6 сағат 20 минуттан кейін, А қаласынан 126,6 км қашықтықта кездеседі.

Жауабы: Мотоциклші мен жаяу жүргінші алғаш рет 3 сағат 48 минуттан кейін, А қаласынан 132 км қашықтықта кездеседі. Велосипедші мен мотоциклші 6 сағаттан кейін, А қаласынан 120 км қашықтықта кездеседі. Жаяу жүргінші мен велосипедші 6 сағат 20 минуттан кейін, А қаласынан 126,6 км қашықтықта кездеседі.



Сурет 4. Geogebra платформасындағы есептің түсіндірмесі.

GeoGebra графигінде қозғалыс есебінің үш қатысушысының (велосипедші, мотоциклші, жаяу жүргінші) графиктері және олардың кездесетін уақыттары мен орындары көрсетілген. Графиктер келесі теңдеулерге негізделген:

Велосипедші ($f(t) = 20t$): Бұл график велосипедшінің уақыт бойынша қозғалысын көрсетеді. Велосипедші А қаласынан 0 уақыттан бастап шығады және оның жылдамдығы 20 км/сағ болып белгіленген.

Мотоциклші ($g(t) = 360 - 60(t - 2)$) Мотоциклші В қаласынан 2 сағат кейін қозғала бастайды. Оның жылдамдығы 60 км/сағ, және 360 км қашықтықтан бастап келе жатыр. Бұл функция мотоциклшінің қозғалысының уақытқа тәуелділігін көрсетеді.

Жаяу жүргінші ($h(t) = 170 - 10(t - 2)$) Жаяу жүргінші де 2 сағаттан кейін қозғала бастайды. Оның жылдамдығы 10 км/сағ және ол А қаласынан 170 км қашықтықтан бастап қозғалады. Қиылысу нүктелері: Графиктерде көрсетілген қиылысу нүктелері үш түрлі қатысушының кездесетін уақыттарын және қашықтықтарын анықтайды:

Графиктің осы көрнекі көрсетілімі оқушыларға қозғалыс есептерін АКТ құралдары арқылы жеңіл әрі жылдам түсінуге мүмкіндік береді.

АКТ құралдары оқу материалын визуализациялау, модельдеу және интерактивті талдау арқылы күрделі ұғымдарды жеңіл қабылдауға жағдай жасайды. АКТ құралдарын оқу үдерісінде дұрыс ұйымдастыру білім алушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың дербес жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырады. Бұл өз кезегінде оқушының оқу мотивациясын күшейтіп, білім нәтижелерінің тұрақтылығына ықпал етеді. Сондықтан АКТ құралдарын ғылыми-әдістемелік тұрғыда негіздеп қолдану қазіргі білім беру жүйесінің маңызды бағыты болып табылады [8].

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Сапарходжаев Н.П., Ниязова Г.Ж., Рахмет Ү.Р. Білім берудегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялар. – Алматы: Оқу құралы, 2019. – 196 б.
- 2 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Жұмағұлова З.Ә. Математика. 6-сыныпқа арналған оқулық. 1-бөлім. – Алматы: «Мектеп» баспасы, 2018. – 160 б.
- 3 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Жұмағұлова З.Ә. Алгебра. 7-сыныпқа арналған оқулық. 1-бөлім. – Алматы: «Мектеп» баспасы, 2025. – 160 б.
- 4 Le H.T.T., Cha S. Different forms of ICT use and student learning outcomes: Evidence from PISA 2018 // Journal of Educational Technology Research. – 2022. – Vol. 15(3). – P. 45–62.
- 5 Тугузбаева А.Р. Обучение решению олимпиадных задач школьников 5-6 классов // Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. – Россия, г. Стерлитамак, 2018. – №3(19). – С. 708-710.
- 6 6-я олимпиада им. Шалтая Смагулова, 6 класс, 1 тур: [https://matol.kz/olympiads/1070\(22.02.2026\)](https://matol.kz/olympiads/1070(22.02.2026))

7 Алиасқаров Д., Бейсеков Ж., Маханбектов О. Олимпиадалық математика. 7-сынып. Есептер жинағы. – Алматы: Оқу құралы, 2020. – 180 б.

8 Молдабекова Б.Қ. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар. – Қарағанды: Оқу құралы, 2018. – 210 б.

ҒТАМР 14.35.07

ИНТЕГРАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛ АРҚЫЛЫ БОЛАШАҚ БИОЛОГ МАМАНДАРҒА ЖЕМІС ӨҢДЕУ ЖӘНЕ САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҮЙРЕТУ ӘДІСТЕМЕСІ

А.И. Әзімбай, Д.А. Хашимов

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан қ.*

С.Ж. Ибадуллаева

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.

Мақала болашақ биолог мамандарды жемісті өңдеу және сақтау технологиясына интегративті тәсіл негізінде даярлау әдістемесіне арналған. Жұмыста биологиялық, химиялық, микробиологиялық және инженерлік пәндердің оқу процесінде біріктірілуі, сондай-ақ бұл интеграция мамандардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға қалай ықпал ететіні қарастырылады. Интегративті тәсілді қолдану арқылы студенттерге жемістерді сақтау мен өңдеудің заманауи әдістері, мысалы, модификацияланған атмосфера (МАР), биоқаптамалар және цифрлық егіздер сияқты инновациялық технологиялар ұсынылады. Жұмыста сондай-ақ жобалық оқыту, зертханалық модельдеу және кейс-стадидің әдісін пайдалану арқылы білім беру процесін жетілдірудің маңызы атап өтіледі. Зерттеу нәтижелері интегративті тәсілді қолданудың болашақ мамандарды жемісті өңдеу және сақтау саласында тиімді даярлауға мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Түйін сөздер: интегративті тәсіл, кәсіби даярлық, биолог маман, жемісті өңдеу технологиясы, жемістерді сақтау, модификацияланған атмосфера (МАР), биоқаптамалар, цифрлық егіздер, құзыреттілікке бағытталған оқыту, постсборочный басқару.

Жемістер – экологиялық таза және адам ағзасына қажетті заттарға бай өнімдер. Алайда олар жинау кезеңінен бастап бұзылуға ұшырайды, себебі жемістердің физиологиялық процестері жиналғаннан кейін де жалғасады. Бұл процестерді басқару, жемістердің сапасын ұзақ уақыт сақтау үшін оларды өңдеу және сақтау технологиялары маңызды рөл атқарады. Жемісті өңдеу мен сақтау технологияларын оқыту болашақ биолог мамандар үшін пәнаралық білім мен дағдыларды қалыптастырудың тиімді жолы болып табылады. Интегративті тәсіл осы салада жемісті өңдеудің биологиялық, химиялық, микробиологиялық

және инженерлік аспектілерін біріктіреді, бұл студенттерге жоғары деңгейде кәсіби құзыреттілік қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Жемістердің сапасын сақтау кезінде маңызды роль атқаратын негізгі факторлардың бірі олардың биологиялық процестері. Жемістің құрамындағы органикалық қышқылдар, қанттар, дәрумендер мен минералды заттар сақтау барысында химиялық және биохимиялық өзгерістерге ұшырайды. Мысалы, жемістердің тыныс алу процесі мен этилен гормонының деңгейі олардың пісуіне және бұзылуына әсер етеді. Бұл процестерді бақылап, басқару жемістердің сақтау мерзімін ұзартады. Сонымен қатар, микробиологиялық тұрғыдан қарастырғанда, жемістердің сақтау барысында микроорганизмдер маңызды рөл атқарады. Олар жемістердің құрамындағы қанттарды ыдыратып, олардың сапасын төмендетеді. Осыған байланысты, микробиологиялық қауіпсіздік мәселесін шешу үшін түрлі антисептикалық әдістер мен технологиялар қолданылады. Жеміс сақтау процесін тиімді басқару үшін студенттерге осы биологиялық және микробиологиялық процестерді терең түсіну қажет. Бұл білімдер жеміс өңдеуді ғылым мен технологияны интеграциялау арқылы тиімді жүргізуге мүмкіндік береді [1].

Соңғы жылдары жемісті өңдеу мен сақтау технологияларының тиімділігін арттыру мақсатында көптеген инновациялық әдістер әзірленуде. Бұл әдістер экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етіп, жемістердің сапасын сақтау үшін тиімді әрі экологиялық таза шешімдер ұсынады. Холодты плазма мен ультрафиолет сәулесі сияқты жаңа әдістер жемістердің бетіндегі микроорганизмдермен күресуге бағытталған, олар өз кезегінде жеміс өнімдерінің сапасын жоғалтуына себеп болады. Холодты плазма жеміс өнімдеріне зиян келтірмей, олардың сақталу мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді, себебі ол микроорганизмдермен күресіп, бактерияларды жояды. Ультрафиолет сәулесі де жемістердің бетін дезинфекциялап, олардың сапасын сақтай отырып, сақталу мерзімін ұзартады [1].

Модификацияланған атмосфералық қаптама (MAP) технологиясы да жемістердің сақталуына оң әсерін тигізеді. Бұл әдіс жеміс өнімдерінің сақталу ортасын арнайы газдармен өзгерту арқылы олардың тыныс алу процесін баяулатады, сол арқылы жемістердің пісуін тежеу арқылы сақтау мерзімін ұзартады. MAP технологиясының артықшылығы оның жемістердің дәмі мен хош иісін сақтай отырып, сақтау жағдайын оңтайландыруға мүмкіндік беруінде. Сонымен қатар, соңғы жылдары биопокрытиялар мен жеуге болатын қабықшалар да кеңінен қолданылып келеді. Бұл әдіс жемістердің сыртқы қабатында қорғаныс қабатын қалыптастырып, олардың механикалық зақымдануын болдырмайды және сақтау уақытын ұзартады [2].

Сублимациялық кептіру технологиясы да жемістерді ұзақ мерзімге сақтаудың тиімді әдістерінің бірі болып табылады. Бұл процесс кезінде жемістердегі су тікелей буға айналады, бұл олардың қоректік заттары мен дәмін сақтауға мүмкіндік береді. Сублимация процесі арқылы жемістердің химиялық құрамы өзгермей сақталады, ал олардың құрылымы мен пішіні сақталады. Бұл

әдіс, әсіресе құрғақ және жеңіл көлікпен тасымалданатын жемістерді сақтау үшін өте қолайлы.



Сурет 1. Жемістерді сублимациялық кептіру технологиясы.

Цифрлық технологиялар мен автоматтандырылған жүйелерді қолдану сақтаудың тиімділігін арттырады. Цифрлық егіздер (digital twin) мен заттар интернеті (IoT) технологиялары жеміс сақтау және өңдеу процестерін бақылауға мүмкіндік береді. Цифрлық егіздер нақты уақыт режимінде сақталатын өнімнің жағдайын бақылап, оның сапасын үнемі мониторинг жасап, сақтау шарттарын реттеуге мүмкіндік береді. Бұл технологиялар жемістердің сапасын сақтаудың жаңа деңгейін ашып, автоматтандырылған жүйелер арқылы қоймалардың тиімділігін арттыруға жағдай жасайды.

Жемістерді өңдеу мен сақтау технологияларына инновациялық әдістерді енгізу болашақта осы саладағы мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Жаңа технологияларды енгізу тек жеміс өнімдерінің сапасын арттырып қана қоймай, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге, сондай-ақ қоршаған ортаға әсерді төмендетуге де мүмкіндік береді. Бұл әдістерді пайдалану арқылы жемістердің сақтау мерзімін ұзартып, олардың дәмі мен құрылымын сақтай отырып, әлемдік нарықта бәсекеге қабілетті өнімдер шығару мүмкіндігі артады. Сонымен қатар, интегративті тәсіл мен инновациялық технологияларды біріктіру арқылы ғылыми зерттеулер мен білім беру жүйесін дамытуда жаңа бағыттар ашуға болады. Жеміс сақтау саласындағы жаңа әдістерді қолдану арқылы тиімділікті арттыру, қалдықтарды азайту және энергия шығынын төмендету мүмкіндіктері кеңейеді.

Жемісті сақтау кезінде химиялық және физикалық әдістер үлкен мәнге ие. Химиялық әдістер жемістердің құрамындағы ферменттер мен антиоксиданттардың әсерін басқаруға көмектеседі. Сонымен қатар, суық сақтау әдістері жемістердің биологиялық өзгерістерін баяулатып, олардың дәмін сақтап қалуға мүмкіндік береді. Бұл әдістердің бірі төмен температурада сақтау, ол жемістердің тыныс алу процесін баяулатып, оларды ұзақ уақыт сақтауға көмектеседі. Жемістердің сақтау мерзімін ұлғайту үшін сондай-ақ модификацияланған атмосфералық қаптама (MAP) технологиясы қолданылады [2].

MAP технологиясы жемістердің қаптамасында газдардың құрамын өзгерту арқылы сақтау процесін жақсартады. Бұл әдіс жемістердің пісіп-жетілуін тежеу үшін өте тиімді. Осыған байланысты, болашақ мамандарға химиялық және физикалық әдістерді оқу процесінде меңгерту өте маңызды [3].

Интегративті тәсіл бойынша білім беру пәнаралық байланыстарды, теория мен практиканы ұштастырады. Бұл тәсіл студенттерге биологиялық, химиялық және инженерлік аспектілерді біріктіру арқылы жеміс өнімдерін өңдеу мен сақтауды тиімді меңгеруге мүмкіндік береді. Интегративті тәсілді қолдану білім беру жүйесінде білім сапасын арттырып қана қоймай, студенттердің ғылыми зерттеу дағдыларын қалыптастырады. Сонымен қатар, осы тәсілді қолдану арқылы студенттер қазіргі заманғы технологиялар мен әдістерді тәжірибе жүзінде қолдану мүмкіндігіне ие болады. Жемістерді өңдеу мен сақтау технологияларын меңгеру үшін студенттер зертханалық жұмыстар, жобалық жұмыстар және өндірістік тәжірибелер арқылы кәсіби дағдыларды үйренеді. Бұл оқыту әдісінің тиімділігі қазіргі ғылыми зерттеулер мен технологияларды студенттерге жеткізудің ең тиімді жолы болып табылады [4].

Жемістерді сақтау және өңдеу саласындағы жаңа технологиялардың бірі модификацияланған атмосфералық қаптама (MAP). Бұл технология жеміс өнімдерінің сақтау мерзімін ұзартуға көмектесетін тиімді әдіс болып табылады. MAP технологиясы жемістердің атмосфералық құрамын өзгертіп, олардың тыныс алу процесін баяулатады. Осы әдіс арқылы жемістердің сақталуы мен сапасы айтарлықтай жақсарады. Сонымен қатар, соңғы жылдары биоқаптамалар мен жеуге болатын қабықшалар жемістерді сақтау үшін кеңінен қолданылуда. Бұл әдістер экологиялық таза және жемістердің сақталуын ұзарту үшін тиімді болып табылады. Биоқаптамалар жемістердің сыртқы қабатын қорғап, оларды зақымданудан сақтайды. Жемістердің сапасын арттыру үшін осы әдістерді қолданудың маңызы зор. Биоқаптамалар мен MAP технологияларының интеграциясы жеміс өнімдерін сақтауда жаңа деңгейге жетуге мүмкіндік береді [5].

Соңғы жылдары цифрлық технологиялар жеміс сақтау жүйелерін басқаруда маңызды орын алуда. Цифрлық егіз (digital twin) технологиясы осы салада кеңінен қолданылып келеді. Бұл технология өнімнің нақты уақыттағы жағдайын бақылауға мүмкіндік береді. Цифрлық егіз технологиясы арқылы сақталатын жемістердің температурасы, ылғалдылығы, газ құрамының өзгеруі сияқты параметрлерді мониторинг жасауға болады. Бұл әдіс жемістердің

сапасын бақылау мен сақтау процестерін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, заттар интернеті (IoT) технологиялары сақтау шарттарын бақылауға және басқаруға көмектеседі. Цифрлық технологияларды қолдану болашақ мамандарды қазіргі заманғы сақтау әдістерімен таныстырып, олардың кәсіби құзыреттілігін арттыруға ықпал етеді [6].

Жемісті өңдеу және сақтау технологиясын интегративті тәсіл негізінде даярлау әдістемесі болашақ биолог мамандардың кәсіби құзыреттілігін кешенді қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл пәнаралық байланыстарды жүйелі ұйымдастыруға, ғылыми жетістіктерді оқу процесіне енгізу және инновациялық технологияларды қолдануға жағдай жасайды. Болашақ биолог мамандарды жемісті өңдеу мен сақтау технологияларына даярлау үдерісі білім мен дағдылардың тиімді үйлесуін қамтамасыз етеді, бұл олардың кәсіби қызметінде нақты мәселелерді шешуге қабілетті тұлға болуына ықпал етеді.

Кесте 1. Жемісті өңдеу және сақтау технологиясын интегративті тәсіл негізінде даярлау әдістемесінің негізгі тұжырымдары.

Негізгі тұжырымдар	Сипаттамасы
Интегративті тәсіл	Биология, химия, микробиология және инженерлік пәндерді оқу үдерісінде біріктіру арқылы кәсіби құзыреттіліктерді қалыптастыру.
Қазіргі заманғы технологиялар	Жемістерді сақтау мен өңдеуді жақсартуға арналған инновациялық технологиялар: модификацияланған атмосфера (MAP), биоқаптамалар және цифрлық егіздер.
Постсборочный басқару әдістері	Жемістердің сапасын сақтау және өңдеу үшін жаңа постсборочный басқару әдістерін қолдану.
Педагогикалық технологиялар	Жобалық оқыту, зертханалық модельдеу және кейс-стади әдісін пайдалану арқылы білім беру үдерісін жетілдіру.
Құзыреттілікке бағытталған оқыту	Студенттердің практикалық дағдыларын дамыту, оларды нақты өндірістік тапсырмаларды шешуге үйрету.
Интегративті тәсілдің мамандар даярлаудағы рөлі	Интегративті тәсіл болашақ мамандарды агробиология және жемісті сақтау саласында тиімді даярлауға мүмкіндік береді.

Бұл кестеде болашақ биолог мамандарды жемісті өңдеу және сақтау технологиясына интегративті тәсіл негізінде даярлау әдістемесінің негізгі тұжырымдары мен әдіснамалық аспектілері көрсетілген. Кестеде ұсынылған тұжырымдар білім беру үдерісінде пәнаралық пәндерді біріктіру, қазіргі заманғы технологияларды енгізу және практикалық дағдыларды дамыту арқылы болашақ мамандарды тиімді даярлауға бағытталған негізгі тәсілдер мен әдістерді қамтиды.

Жемісті өңдеу және сақтау технологияларының дамуында инновациялық әдістердің маңызы зор. Бұл технологиялар тек жеміс өнімдерінің сапасын сақтау мен сақтау мерзімін ұзартып қана қоймай, сонымен қатар қоршаған ортаға теріс әсерді төмендетуге және экологиялық таза шешімдерді қолдануға мүмкіндік береді. Қазіргі таңда, жемістерді сақтау мен өңдеу саласында қолданылатын модификацияланған атмосфера (MAP), биоқаптамалар, цифрлық егіздер және сублимациялық кептіру сияқты жаңа әдістер мен технологиялар

айтарлықтай жетістіктерге жетті. Бұл әдістер жемістердің химиялық құрамын, құрылымын және дәмін сақтай отырып, олардың сапасын ұзақ уақыт бойы сақтауға ықпал етеді.



Сурет 2. Жемістерді өңдеу және сақтау технологиялары.

Интегративті тәсіл, пәнаралық байланыстарды тиімді ұйымдастыру арқылы, болашақ биолог мамандарды жемісті өңдеу мен сақтау саласында кешенді түрде даярлауға мүмкіндік береді. Биология, химия, микробиология және инженерлік пәндерді біріктіру, сондай-ақ қазіргі заманғы технологиялар мен әдістерді қолдану болашақ мамандардың кәсіби дағдыларын арттырады және олардың жұмысында жаңа технологияларды тиімді пайдалануға жол ашады.

Цифрлық технологиялар мен автоматтандырылған жүйелердің енгізілуі жемістерді сақтау процесін одан әрі жетілдіруге мүмкіндік береді. Цифрлық егіздер мен заттар интернеті (IoT) арқылы сақтау жағдайларын бақылау, олардың нақты уақыттағы параметрлерін реттеу жеміс өнімдерінің сапасын үздіксіз бақылауға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдер мен жүйелер, өз кезегінде, сақтау мерзімін ұзартуға, өнімнің қорғаныс қасиеттерін арттыруға және шығындарды азайтуға жағдай жасайды.

Инновациялық әдістерді енгізу, сондай-ақ жаңа технологияларды білім беру үдерісіне енгізу, болашақ мамандарды жоғары деңгейде даярлауға мүмкіндік береді. Бұл ғылыми жаңалықтар мен тәжірибелерді оқыту мен зерттеу барысында тиімді пайдалану жемісті өңдеу және сақтау технологияларын дамытудағы маңызды қадам болып табылады. Бұл әдістердің қолданылуы тек қана өнімнің сапасын сақтауға ықпал етіп қоймай, агроөнеркәсіптік өндірістің экологиялық және экономикалық тиімділігін арттырады, және оның тұрақты дамуына бағыт береді.

Жемісті өңдеу мен сақтау технологияларын жетілдіру, жана инновациялық әдістерді енгізу бұл болашақта агроөнеркәсіптік сектордың бәсекеге қабілеттілігін арттырудың және экологиялық таза өнімдерді өндірудің маңызды шарасы болып табылады.

Интегративті тәсіл негізінде болашақ биолог мамандарды даярлау бірнеше пәнді қатар оқытумен ғана шектелмейді. Мәселе одан күрделірек. Студент жеміс сақтау мен өңдеу үдерісін жеке биологиялық құбылыс деп емес, өндіріс, технология, экология және нарық талабымен байланысқан жүйе ретінде түсінуі қажет. Мысалы, бір партия алма қоймаға түскеннен кейін оның сапасына тек тыныс алу процесі әсер етпейді. Температура 1–4 °C аралығында тұрақтамаса, ылғалдылық 85–90% деңгейінде сақталмаса, қаптама дұрыс таңдалмаса, өнімнің сыртқы түрі де, ішкі сапасы да өзгереді. Студент осы байланыстарды көргенде ғана сақтау технологиясын жатталған тақырып ретінде емес, нақты кәсіби міндет ретінде қабылдайды.

Жеміс өнімдері өте сезімтал. Бір қарағанда ұсақ көрінетін қате бірнеше күннен кейін нақты шығынға айналуы мүмкін. Сақтау камерасында ауа алмасуы дұрыс жүрмесе, жемістің беткі қабатында конденсат жиналады. Ал конденсат микробиологиялық бұзылуға қолайлы орта жасайды. Болашақ биолог маман мұндай жағдайды тек «бұзылу» деп сипаттап қоймай, оның себебін талдай алуы керек. Температура ма, ылғал ма, бастапқы өнім сапасы ма, әлде тасымалдау кезіндегі механикалық зақым ба. Осындай сұрақтар кәсіби ойлауды қалыптастырады.

Интегративті оқытудың әдістемелік жүйесін кезең-кезеңімен құрған дұрыс. Алғашқы кезеңде студент жемістің морфологиялық, физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктерін меңгереді. Мұнда су мөлшері, қант, органикалық қышқылдар, дәрумендер, ферменттер, тыныс алу қарқыны сияқты көрсеткіштер қарастырылады. Екінші кезеңде осы білім сақтау технологияларымен байланыстырылады. Мысалы, төмен температура жемістің тыныс алуын баяулатады, ал модификацияланған атмосфера газдық ортаны өзгерту арқылы пісу процесін тежейді. Үшінші кезеңде студент зертханалық және жобалық тапсырмалар арқылы теорияны тексереді. Осы тұста білім қозғалысқа түседі.

Зертханалық модельдеу студент үшін өте қажет. Себебі жеміс сақтау технологиясын тек мәтін арқылы түсіндіру жеткіліксіз. Мысалы, алма, алмұрт немесе жидек өнімдерін 3 түрлі жағдайда сақтауға болады: бөлме температурасында, тоңазытқышта және қаптамамен жабылған ортада. 5–7 күннен кейін студент түсінің өзгеруін, иісін, массасының азаюын, жұмсаруын, қабықтағы дақтарды салыстырады. Мұндай жұмыс күрделі құралсыз да нәтиже береді. Ең бастысы, студент көзбен көрген өзгерістің себебін түсіндіруге тырысады.

Жобалық оқыту да жемісті өңдеу және сақтау тақырыбын нақты өмірмен байланыстырады. Студентке «жергілікті алма өнімінің сақтау мерзімін ұзарту жобасын әзірлеу» деген тапсырма берілсе, ол өнім түрін таңдайды, биологиялық ерекшелігін сипаттайды, сақтау әдісін ұсынады, қаптама түрін

негіздейді және күтілетін нәтижені болжайды. Бір тапсырманың ішінде биология, химия, экология, экономика және технология қатар жүреді. Бұл жерде студент дайын ақпаратты қайталамайды. Ол шешім ұсынады.

Кейс-стади әдісі де кәсіби ойлауды жақсы дамытады. Мысалы, студенттерге мынадай жағдай беріледі: сақтау қоймасындағы жемістердің бір бөлігі 4 күннен кейін жұмсарып, бетінде зең белгілері пайда болды. Енді студент себебін іздейді. Температуралық режим бұзылды ма. Желдету жеткіліксіз болды ма. Қаптама ауа өткізбеді ме. Өнім қоймаға түскенге дейін зақымданды ма. Мұндай тапсырмада бір ғана дайын жауап болмайды. Дәл осы белгісіздік студентті ойлануға мәжбүр етеді.

Интегративті тәсілдің тиімділігін дәстүрлі оқытумен салыстырғанда анық байқауға болады. Дәстүрлі оқытуда студент теорияны меңгереді, бірақ оны нақты өндірістік жағдайда қолдану жағы әлсіз қалуы мүмкін. Интегративті оқытуда білім технологиялық жағдаймен байланысады. Студент жеміс сақтау мәселесін пән ішіндегі тақырып деп емес, өндірістік шешім қажет ететін мәселе деп қарайды. Бұл кәсіби дайындыққа жақынырақ.

Кесте 2. Оқыту тәсілдерінің айырмашылығы: теориядан практикаға көшу деңгейі.

Көрсеткіштер	Дәстүрлі оқыту	Интегративті оқыту
Теориялық білім	Жеке пәндер шеңберінде беріледі	Пәнаралық байланыс арқылы меңгеріледі
Практикалық дағды	Көбіне шектеулі қалыптасады	Зертханалық және жобалық жұмыс арқылы дамиды
Мәселені талдау	Бір бағытта қарастырылады	Биологиялық, химиялық және технологиялық тұрғыдан талданады
Кәсіби шешім қабылдау	Дайын ақпаратқа сүйенеді	Нақты жағдайды бағалау арқылы қалыптасады
Инновациялық технологияларды түсіну	Теориялық сипатта қалады	Практикалық қолдану мүмкіндігімен байланысады

Кестедегі айырмашылық бір нәрсені көрсетеді: интегративті оқыту студенттің білімін көбейтумен ғана айналыспайды. Ол білімді қолдануға итермелейді. Болашақ маман MAP, биоқаптама немесе цифрлық егіз атауын білуі мүмкін. Бірақ қай жеміске, қандай сақтау жағдайында, қандай тәуекелді азайту үшін қолданатынын түсінбесе, білімнің салмағы төмендейді. Осы тұс әлі де жиі ескерілмейді.

Интегративті тәсілді енгізудің қиын жағы да бар. Біріншіден, оқытушы бірнеше пәннің байланысын жүйелі түсіндіре алуы керек. Бұл тек биологияны жақсы білу деген сөз емес. Химиялық өзгерістерді, микробиологиялық қауіптерді, сақтау камерасының техникалық параметрлерін де байланыстырып көрсету қажет. Екіншіден, зертханалық база әлсіз болса, студенттің практикалық дағдысы қағаз жүзінде ғана қалып қоюы мүмкін. Үшіншіден, цифрлық егіздер, IoT жүйелері, биоқаптама материалдары сияқты технологияларды оқыту үшін қосымша құрал, бағдарламалық орта және

жаңартылған оқу тапсырмалары керек. Іс жүзінде мұның бәрі бір семестрде толық шешіле салмайды.

Қазақстан жағдайында бұл тақырыптың салмағы жоғары. Елде жеміс-жидек өсіретін өңірлер бар, әсіресе Алматы, Жетісу, Түркістан облыстары маусымдық өнім көлемімен ерекшеленеді. Бірақ өнімді жинап алғаннан кейін сақтау, сұрыптау, тасымалдау және нарыққа сапалы жеткізу мәселесі әлі де әлсіз тұстардың бірі болып отыр. Маусым кезінде өнім көп болады, ал сақтау инфрақұрылымы барлық жерде бірдей дамымаған. Осындай жағдайда болашақ биолог маман тек зертхана маманы емес, өнім сапасын сақтау тізбегін түсінетін кадр ретінде дайындалуы қажет.

Модификацияланған атмосфералық қаптама технологиясын оқыту осы тұрғыдан маңызды. MAP технологиясы жемістің тыныс алу қарқынын төмендетіп, сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді¹. Бірақ оны студентке жай ғана «тиімді технология» деп беру жеткіліксіз. Газ құрамының өзгеруі жемістің физиологиялық процесіне қалай әсер етеді. Оттегі азайғанда тыныс алу қалай баяулайды. Көмірқышқыл газының мөлшері көбейгенде микрофлора дамуы қалай тежеледі. Осы сұрақтар арқылы технологияның ішкі логикасы ашылады.

Биоқаптамалар мен жеуге болатын қабықшаларды оқыту да бір ғана экологиялық ұранмен шектелмеуі керек. Студент олардың химиялық құрамын, микробиологиялық қауіпсіздігін, сақтау жағдайына төзімділігін және өндірістік құнын бірге қарастыруы қажет. Қазіргі зерттеулерде биологиялық негіздегі қаптама материалдарының жеміс сапасын сақтаудағы мүмкіндігі жиі талданады². Дегенмен өндірістік деңгейде мұндай материалдардың бәрі бірдей тиімді бола бермейді. Кейбірі ылғалға төзімсіз болуы мүмкін, кейбірінің құны жоғары, ал кейбірі ұзақ тасымалдауда сапасын жоғалтады. Студент осы шектеулерді де көруі керек.

Цифрлық технологияларды оқу үдерісіне енгізу болашақ маманның кәсіби көкжиегін кеңейтеді. Цифрлық егіздер мен IoT жүйелері сақтау камерасындағы температураны, ылғалдылықты, газ құрамын нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді. Бұл технологияны меңгерген студент биологиялық процесті тек микроскоп немесе зертханалық талдау деңгейінде ғана қарастырмайды. Ол сақтау жүйесін басқарылатын орта ретінде түсінеді. Мұнда биологтың рөлі өзгереді. Ол өнім сапасын бағалаушы ғана емес, технологиялық процестің әлсіз жерін анықтай алатын маманға жақындайды.

Оқу нәтижелерін бағалау да интегративті тәсілге сәйкес құрылуы тиіс. Тек теориялық сұрақ қою студенттің кәсіби дайындығын толық көрсетпейді. Бағалау бірнеше өлшемге сүйенгені дұрыс: биологиялық білім, зертханалық дағды, технологиялық талдау, шешімді негіздеу, экологиялық және экономикалық салдарды түсіндіру. Мысалы, студентке белгілі бір жеміс түріне сақтау әдісін таңдауды ұсынуға болады. Ол таңдаған әдісін өнімнің биологиялық ерекшелігі, сақтау мерзімі, шығын көлемі және сапаны сақтау мүмкіндігі арқылы дәлелдеуі керек.

Кесте 3. Студенттің кәсіби дайындығын бағалауда қолданылатын негізгі өлшемдер.

Бағалау өлшемі	Студенттен күтілетін нәтиже
Биологиялық білім	Жемістің физиологиялық және биохимиялық өзгерістерін түсіндіреді
Технологиялық талдау	Сақтау және өңдеу әдістерін салыстырады
Практикалық дағды	Зертханалық бақылау жүргізіп, нәтиже шығарады
Жобалық ойлау	Нақты өнімге сақтау жобасын ұсынады
Сыни бағалау	Әдістің артықшылығы мен шектеуін көрсетеді

Мұндай бағалау студентті жаттанды жауаптан алыстатады. Жеміс сақтау технологиясында бір ғана дұрыс шешім бола бермейді. Кей жағдайда төмен температура тиімді, кейде MAP технологиясы қажет, ал кейбір өнімдер үшін биоқаптама қолайлы болуы мүмкін. Таңдау өнімнің түріне, сақтау мерзіміне, тасымалдау қашықтығына және қойма жағдайына тәуелді. Сондықтан студент технологияны атаумен емес, қолдану жағдайымен түсінуі тиіс.

Болашақ биолог мамандарды жемісті өңдеу және сақтау технологиясына даярлау мазмұны пәндік біліммен ғана шектелмеуі керек. Оған зертханалық жұмыс, жобалық оқыту, кейс талдау, цифрлық мониторинг және өндірістік жағдайларды модельдеу енуі қажет. Сонда студент теорияны бөлек, практиканы бөлек қабылдамайды. Екеуін бір кәсіби міндеттің ішінде байланыстырады.

Интегративті тәсілдің құндылығы осы тұста байқалады. Ол биологияны технологиядан, технологияны экологиядан, экологияны өндірістік тиімділіктен ажыратпайды. Қазіргі агроөнеркәсіпке дәл осындай маман керек: өнімнің биологиялық табиғатын түсінетін, сақтау технологиясын таңдай алатын, тәуекелді алдын ала бағалайтын және сапаны жоғалтпау жолын ұсына алатын маман. Жемісті өңдеу және сақтау технологиясын интегративті негізде оқыту биолог мамандардың кәсіби даярлығын жаңартуға нақты мүмкіндік береді.

Жеміс қоймаға түскен сәттен бастап оның сапасы өздігінен сақталып тұрмайды. Температура 1–4 °C шамасында тұрақтамаса, ылғалдылық бақылаусыз қалса, қаптама дұрыс таңдалмаса, өнім бірнеше күн ішінде жұмсарып, сыртқы түрін жоғалтуы мүмкін. Сондықтан жемісті өңдеу және сақтау технологиясын интегративті тәсілмен оқыту болашақ биолог маман үшін тек қосымша білім емес, нақты кәсіби қажеттілікке айналады.

Зерттеу мазмұны көрсеткендей, биология, химия, микробиология және технология пәндерін жеке-жеке оқыту студентке толық кәсіби көрініс бере бермейді. Ол жемістің тыныс алуын білуі мүмкін, бірақ сол процестің сақтау камерасындағы газдық ортаға, ылғалға немесе тасымалдау кезіндегі зақымға қалай байланысатынын түсінбесе, білім жартылай күйде қалады. Интегративті тәсіл осы үзікті жалғайды.

Жобалық оқыту, зертханалық модельдеу және кейс-стади әдістері студентті дайын теориядан нақты жағдайға жақындатады. Мысалы, алма немесе жидек өнімін әртүрлі температурада сақтап, 5–7 күннен кейін түсін, иісін, массасын және жұмсару деңгейін салыстыру қарапайым көрінгенімен,

кәсіби ойлауға жақсы негіз береді. MAP технологиясы, биоқаптамалар, цифрлық егіздер және IoT жүйелері де осындай логикамен оқытылғанда ғана мән алады. Тек атауын білу аз. Қай жағдайда қолданылатынын түсіну керек.

Қазақстан үшін бұл бағыттың өз салмағы бар. Алматы, Жетісу, Түркістан сияқты жеміс-жидек өсіретін өңірлерде өнімді жинағаннан кейін сақтау, сұрыптау және сапалы жеткізу мәселесі әлі де өзекті. Іс жүзінде жақсы өнімнің бір бөлігі қойма, тасымал немесе қаптама әлсіздігінен құнын жоғалтуы мүмкін. Сондықтан болашақ биолог мамандарды интегративті әдістеме арқылы даярлау агроөнеркәсіпке нақты шешім қабылдай алатын, технологияны жай жаттамай, жағдайға қарай қолдана білетін кадрлар дайындауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Zhang, Y., et al. (2025). Cold plasma activated edible coatings: A status review on the impact on edible coating properties for fruit packaging applications. *Food Packaging and Shelf Life*, Elsevier Ltd.

2 Xu, J., et al. (2025). Modified atmosphere packaging (MAP) for fresh fruit storage: A review. *Food Engineering Reviews*, 17(1), 98-115.

3 Kumar, R., et al. (2025). Advances in the use of cold storage and modified atmosphere packaging in postharvest fruit management. *Postharvest Biology and Technology*, 160, 118-127.

4 Liu, B., et al. (2025). Integration of biological and chemical methods for sustainable postharvest storage of fruits and vegetables. *Journal of Food Science and Technology*, 62(3), 15-25.

5 Anderson, T., et al. (2025). Recent advancements in edible coatings and biodegradable films for fruit preservation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 65(4), 1234-1245.

6 Huang, R., et al. (2025). Digital twin technology in fruit preservation and cold chain logistics management. *Computers in Industry*, 137, 105-117.

SRSTI 27.01.45

A COMPARATIVE ANALYSIS OF TRADITIONAL AND PROBLEM-BASED MATHEMATICS TEACHING IN THE CONTEXT OF DEVELOPING CRITICAL THINKING AMONG MIDDLE SCHOOL STUDENTS

S. Bauyrzhankyzy

Master's student, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda

The research provides a comparative analysis of traditional and problem-based learning methods. The data was collected through the questionnaire. Nine middle school teachers took part in the survey. This number cannot mimic the entire educational system. Therefore, the results are not generalizable. Although they are still beneficial to gain some insights. The findings demonstrate how effective project-based learning approach in fostering the critical thinking of students. Also, it was discovered that combining two teaching methods may be unproductive. Some challenges in implementing PBL were faced by teachers. At the end some suggestion for further investigations were proposed.

Key words: mathematics, critical thinking, problem-based learning, traditional method, evaluation.

In the era of digital and the internet, critical thinking has become one of the main competencies crucial for everyone [1]. Integrating critical thinking with mathematics plays a significant role in enhancing various abilities. They are reasoning, arguing, analyzing, and solving problems [4]. These skills are crucial to prepare future professionals. Since mathematics teaches calculating, comparing, justifying answers, and other basic actions, it lays the foundation for further key skills. They lead individuals to success in this complex society. On the other hand, without critical thinking, students may not be able to use analytical skills and logic. In this way, their bond boosts the academic performance. Also, it prepares them for different life situations [5]. The issue is that students have challenges in evaluating themselves or choosing an effective strategy despite learning algebraic calculations. This study aims to compare problem-based learning and traditional teaching methods from the perspective of middle school teachers.

Methodology.

This study follows a quantitative design. The data was gathered through the survey. This method was chosen since it represents the best data for the research. Though the vision and opinions of teachers the students' improvements can be identified. The participants are 9 middle school teachers. Mathematics teachers of grade 5-9 were chosen, because it is the important period in the formation of future specialists' skills. There are 8 questions in the questionnaire. They are in the form of multiple choice and Likert scale. Starting from their approach in classes finishing with the challenges in implementing PBL method all the questions were asked. All of them have own value and worth. The Google Form is the tool used in research. It is simple and practical in gathering and analyzing data. The results cannot be generalized due to the limited sample size.

Results.

First of all, it was important to know about the teaching method of participants. It was known that teachers who use both teaching methods in their lessons is 88.9% of total. One of the questions is "How much more do students ask "why it was like this?" rather than "What is the answer?" while solving exercise?". It had a purpose of identifying the interest of students. By the Likert scale 1 means "less" and 5 is "more". Nearly half chose the number "3", while the mean of other's mean is also similar to this number. The next part is about the change of self-evaluation skills during classes with problem-based learning. The answers were divided into two: "They understand the mistake only if teachers point it" with 55.6% and "They notice it faster and try to correct by themselves" with 33.3%. "No change" with 11.1% had the least percentage. Another question was "How much effort do students make to justify his or her opinion by using theorems and facts?". It was asked to be aware of the middle schoolers' self-assessment levels. The effect of PBL method could also be by this. From 1 – "no effort" to 5 – "full effort". Here 55.6% of teachers chose "3", 22.2% said "1", the remaining 22.2% selected "2". There was no one who selected "4" or "5". 66.6% of teachers agreed that skills obtained in mathematics classes can be automatically transferred and used in real-life. Other 33.3% believe that they are able to use the skills only if teacher gives real-world related problems. In order to know which skills of critical thinking was usually seen in classes the sixth question was placed in the survey. "Evaluation", "Analysis" and "reasoning" share the same position with 55.6%. The least chosen variant was "interpretation" and it collected 33.3%. Then it was asked how they agree with the statement "Students can logically evaluate the correctness of their own answers". By Likert scale 11.1% chose "1" and other 11.1% – "5". 55.6% think it is average or "3" while 22.2% think "2" is suitable. "What is preventing from the use of problem-based learning at developing critical thinking in mathematics class?" was the last part of the query. Answers were like this: "Insufficiency of time" gained 33.3%, "weakness of students' basic knowledge" had 55.6%, "a lack of methodological materials" had 11.1% of total. From the answers some struggles of middle school teachers in the process of the implementation PBL approach can be noted.

Discussion.

The teacher plays a huge role in advancing cognitive skills during mathematics. The teaching method is also significant in this process. The middle school is especially critical for developing the conceptual thinking and self-evaluation skills [3]. The findings of this research may show the necessity of a reconsideration of the pedagogical approach. 88.9% of teachers use PBL in mathematics classes, but skills stay at average. Traditional methods may still be common in classes. Students are likely to ask for an explanation less than the answer. The first question was asked to find if students were interested in the logical reason or just wanted the answer. However, students are stuck between being curious and being obsessed with good marks. It can also state that the learners' ability to evaluate themselves has not changed much. It can be critical in all aspects of life. Pasban Mehdi, et al. assert that self-assessment is efficient in enhancing critical thinking [2]. The lack of high justification attempts among students can indicate the deficiency in argumentation skills. Thus, here it can be clearly seen that all three main variables – inquiry, self-assessment, and argumentation – are rated as average. Interpretation is the least voted. Interpretation is fundamental in mathematics. Understanding the essence of a problem is half the battle. You can only solve a problem once you understand what it is you need to find. Without this, all effort is in vain. It is essential to understand and express in mathematical terms what pupils need to learn. Conversely, understanding the meaning of formulas and symbols is equally important. And the fact that this skill ranks last in the teachers' survey is not encouraging. This skill assists us in life to clarify meaning and move from one field to another. At the same time, it helps us distinguish key information from the distractors. Most of the teachers believe that students cannot learn without guidance. 62.5% say that students are not skilled enough to find the error on their own. The outcome is the passive learners in classes. They do not have passion and do not try to lead and master. The reason behind the grade-driven motivation can lie in the fear of mistakes and mixed teaching methods. Attempts at justification can confirm it. The answers are mostly average or lower. As there are no high numbers here, it can show that students do not even try to justify. It can mean that they are afraid of fears. On the other side, it can indicate the level of their justification ability. The traditional method is against errors. At the same time, PBL supports mistakes. When students start to think and build their own path to a solution, there may be disagreement in marks or thoughts. The conflict interrupts the development of the self-evaluation component. It can also lead to less motivation and more doubts in ability. The automatic transference of skills in class to life was positively ranked. Two thirds of them agree with it. The other one third agree under a condition. Since the results rely on subjectiveness, being confident is impossible. According to S.Sujatha and K.Vinayakan [6, 57 p] there was an example of middle school classrooms. Students were informed about the real-life data sets. They learnt to use statistical method, draw and present the results. They were given a chance to practice the skills in prepared scenarios. This enhances critical thinking and problem-solving skills. Students realized the connection of the subject with some fields. It was a successful case of the usage of mathematics in life. It can also prove the

participants' point of view. It is important to use real-world problems during lessons. It is the main focus of Problem-based learning. By using real problems, students solve exercises of mathematics for real issues. In this way, they can understand the usage of the formulas and logic, not only remember them. The barriers in implementing PBL are mainly the low level of knowledge of learners and the lack of time. For better results, schools should offer students the opportunity for slow learning. Otherwise, critical thinking skills may not be taught during mathematics classes.

Conclusion.

This study shows that traditional methods of teaching mathematics may not be sufficient to develop critical thinking skills in secondary school pupils. The main challenge lies in developing self-assessment and logical reasoning. Problem-based learning can be effective in mathematics lessons. However, this cannot be fully appreciated due to the combination of teaching methods. Not a single participant was observed to be using PBL 100% in secondary school mathematics. Incorrect implementation of problem-based learning approach can become a problem. This process is hampered by a lack of time and insufficient student preparation. The role of mathematics is to make students think and explore meaning, rather than simply finding the answer. PBL helps with this. This is because it enables students to think about the problem. They try to work out the solution themselves without external influences. Although this may take some time, it is effective in developing critical thinking skills. In addition, this study has a number of limitations. The sample size is small. Nine people cannot represent the entire education system. Therefore, the results cannot be generalized. Furthermore, the survey is based on the subjective opinions of teachers. Another limitation is the geographical location. The teachers work in only three regions of Kazakhstan: one western and two southern cities. Further research requires a comparative experiment involving pupils over the course of a school term. Also, some methodological guidelines on implementing PBL for mathematics teachers would be useful. Teachers have highlighted a lack of resources as one of the reasons for not using problem-based learning in the classroom. Critical thinking is important for everyone. And for secondary school pupils, it is even more important. Developing these skills can have a significant impact on their lives. Teachers have great influence and a significant role to play in this. If they use this conscientiously to develop children's abilities, the future of the country and the world will be in safe hands. PBL can be a very useful tool in this regard, provided it is used appropriately.

References

- 1 Issa H.B., Khataibeh, A. (2021). The Effect of Using Project Based Learning on Improving the Critical Thinking among Upper Basic Students from Teachers' Perspectives. *Pegem Journal of Education and Instruction*, Vol. 11, No. 2, 2021, 52-5.
- 2 Mehdi, Pasban & Javed, Muhammad & Jamal, Naveed. (2025). Assessing Students' Perceptions Toward Self-Assessment and Its Impacts on Their Critical

Thinking. iRASD Journal of Educational Research. 6. 71-79. 10.52131/jer.2025.v6i1.2731.

3 Pashayeva, S. (2025). Age Characteristics of Students and the Formation of Abilities. *Porta Universorum*. 1. 111-117. 10.69760/portuni.010213.

4 Saleh, S. (2018). Critical Thinking as a 21-Century Skill: Conceptions, Implementation and Challenges in the EFL Classroom.

5 Sosa-Gutierrez, Fredy & Apaza, Henry & Valdivia-Yábar, Silvia & Condori-Castillo, Wido. (2023). Critical Thinking and Teaching Mathematics: An Analysis from Education. *International Journal of Religion*. 5. 958-976. 10.61707/94v23344.

6 Sujatha S., & Vinayakan, K. (2023). Integrating Math and Real-World Applications: A Review of Practical Approaches to Teaching. *International Journal of Computational Research and Development*, Volume 8, Issue 2, July – December. 55-60.

ҒТАМР 14.35.07

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА АЛМА ЖЕМІСТЕРІН ҚАЙТА ӨНДЕУ НЕГІЗІНДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ STEM ЖОБАЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ

Ғ.И. Исаев

*Техн.ғ.к., профессор, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік
университеті, Түркістан қ.*

А.Н. Мұхан

*Магистрант, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан қ.*

Бұл мақалада алма өңдеуге негізделген ауыл шаруашылығындағы инновациялық STEM жобаларын жетілдірудің педагогикалық аспектілері қарастырылады. Білім алушылардың зерттеу, технологиялық және пәндік құзыреттіліктерін дамыту үшін STEM тәсілін білім беру процесіне енгізуге ерекше назар аударылды. Зерттеуде білім алушылардың ғылыми талдау, эксперименттік жұмыс және инновациялық шешімдерді әзірлеу дағдыларын дамыту үшін жобаға негізделген және мәселеге негізделген оқыту әдістері қолданылды. Зерттеудің практикалық бөлігі зертханалық жағдайда жүргізілді, Апорт және Семеренко алма сорттары алынды. Тәжірибе барысында алынған өнімдердің сапасы химиялық (рН деңгейі, қант мөлшері) және органолептикалық (дәмі, түсі, хош иісі) параметрлері бойынша бағаланды. Нәтижелер STEM білімін тәжірибеге бағытталған іс-шаралармен біріктіру сыни және жүйелік ойлаудың дамуына ықпал ететінін, командалық жұмыс дағдыларын дамытатынын және білім алушылардың ынтасын арттыратынын көрсетті. Осындай жаңа әдістерді енгізу білім алушылардың сыни ойлау, шығармашалық, жүйелі ойылау дағдыларын дамытатыны дәлелденген.

Түйін сөздер: STEM білім беру, ауыл шаруашылығы, алма өңдеу, педагогикалық технологиялар, жобаға негізделген оқыту, зертханалық тәжірибе, инновация.

Алма (*Malus domestica Borkh.*) – Қазақстанның ауыл шаруашылығында кең таралған жеміс дақылдарының бірі. Алма жемістерін тиімді өңдеу технологиясын меңгеру тағамтану, агрономия және азық-түлік өндірісі салаларында білім алатын білім алушылардың кәсіби құзыреттілігін дамытуда маңызды орын алады [1].

Алма жемісі Қазақстанның азық-түлік нарығында негізгі өнімдерінің бірі болып табылады. Алма ежелден бері келе жатқан өте пайдалы жемістердің бірі. Адамдардың ерте уақыттан бастап оны тағам түрінде пайдалану оның құрамында көптеген витаминдермен, минералды заттардың болуымен тура қатысты. Алмадан сусын, тосап, кептіріп чипсы түрінде де пайдаланған. Алмаларды жаңа піскен күйде, консервіленген немесе кептірілген түрде де шикізат түрінде пайдаланылады. Алманы өңдеу бұлардың өсуінің маусымдылығымен де, жаңа піскен жемістердегі пайдалы минералдар мен дәрумендердің бір бөлігін сақтайтын джемдер, консервілер, компоттар және т.б. тәрізді жаңа тұтынушылық қасиеттері бар өнімдерді өндірумен де қатысты. Құрамында қант, дәрумендер, минералдар, талшықтар тәрізді маңызды компоненттері бар функционалдық тағамдарды, соның ішінде жеміс-жидек тағамдарын диетаға енгізу бұлардың жоғары тағамдық және дәмдік қасиеттеріне және барлық жас топтары үшін тұтынуға ыңғайлы болуына қатысты соңғы жылдары халықаралық тұтыну нарығында кең таралған [2].

Алмадан жасалған қытырлақ (чипсы) шетелде ең танымал жеміс-жидек тағамдарына айналуға, бұл алманың көлемі жағынан да, әлемнің барлық аймақтарында кең таралған өсіруімен де қатысты. Алма қытырлағы картоп қытырлағына баламалы өнім болғанымен, құрамы жағынан өте пайдалы болып келеді, себебі, бұлардың құрамында ағзаға оң әсер ететін табиғи витаминдер мен микроэлементтер бар. Азық-түлік өнімінде маңызды компоненттердің болуы адам ағзасының қалыпты жұмыс істеуін және дамуын қамтамасыз етеді. Дегенмен, адам денсаулығы тамақ өнімдерінің қауіпсіздігімен тығыз қатысты екенін атап өткен жөн, сол себепті бұлардың өндірісі өнімнің өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде шикізаттан, материалдардан, қосалқы компоненттерден және басқа да жағдайлардан адам денсаулығына ықтимал қауіптер мен қауіптердің алдын алуға бағытталғаны маңызды. Алма өнімдерін өңдеу кезінде алдымен алма шикізатын қауіпсіздік көрсеткіштеріне сынау өте маңызды, оның стандарттары Кеден одағы елдеріндегі өндірушілер үшін азық-түлік қауіпсіздігі жөніндегі техникалық регламенттерде белгіленген [3].

Қазақстан Республикасында бастапқы шикізат түрінде өсірілген алманың әртүрлі сорттарын пайдалана отырып, алма қытырлағын өндіру технологиясын стандарттау өте маңызды болып келеді, сонымен қатар, азық-түлік өндірісінде жаңа өнімні пайда болуы нарыққа жаңа бір өзгеріс алып келеді. Сондай-ақ, жаңа азық-түлік өнімдерін өндіру технологиялық және техникалық құжаттаманы, сондай-ақ дайын өнімнің стандарттары мен сынау әдістерін қамтитын нормативтік-техникалық құжаттаманы әзірлеумен қатар жүруі тиіс екенін атап өткен жөн.

Қазақстанда алма өндірісі ауыл шаруашылығының маңызды саласы болып табылады. Елдегі алма өндірісі климаттық және топырақ жағдайларының әртүрлілігіне қатысты әртүрлі өңірлерде дамыған. «Апорт», «Келси», «Гала», «Фуджи» секілді негізгі сорттар елде ең көп таралған. Алма өндірісін дамыту үшін заманауи сақтау, өңдеу технологияларын енгізу және жаңа сорттарды ұйымдастыру мемлекеттің негізгі мақсаттарының бірі болып

саналады. Бұл шаралар Қазақстанның ішкі нарықтағы сұранысын орындауға, экспортты арттыруға немесе жалпы ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдеу саласын дамытуға мүмкіндік береді [4]. Бүгінгі таңда алма өндірісі барлық елдерде қарқынды дамуда. Алманың құрамын зерттеу, өңдеу, сұрыптау, кептіру, биологиялық, химиялық құрамын сақтап, тұтынуға жіберу маңызды болып саналады. Алманы сақтаудың барлық өнеркәсіптік әдістері әр сорт үшін оңтайлы температура мен ылғалдылық жағдайларын әзірлеуді қамтиды, дегенмен, сақтау әдістері ферманың жағдайына қарай өзгеріп отырады [5]. Дегенмен, шетелдік ғалымдардың Kader, Barrett, Mayer пайымдауынша алманың орташа химиялық құрамын төмендегідей көрсетеді:

Кесте 1. Алманың орташа химиялық құрамы.

Құрамы	Орташа мөлшері	Маңыздылығы
Су	82–88 %	Жемістің шырындылығын, серпімділігін анықтайды. Су мөлшерінің жоғары болуы сақтау тұрақтылығын төмендетеді.
Көмірсулар	9–14 %	Негізгі бөлігін фруктоза, глюкоза, сахароза құрайды. Пісу процесінде крахмал моносахаридтерге айналады.
Органикалық қышқылдар	0,3–1,0 %	Негізінен алма қышқылы (malic acid). Дәм сапасына жауап береді.
Пектиндер	0,5–1,6 %	Гель түзуші қасиетке ие, технологиялық өңдеу үшін маңызды.
Аскорбин қышқылы (С витамині)	5–30 мг/100 г	Сорт пен сақтау жағдайына қатысты жоғалуы 50 %-ға дейін жетеді.
Талшық (клетчатка)	1,0–2,5 %	Ас қорыту процесін жақсартады.
Минералдық элементтер	0,15–0,45 %	К калий, Са кальций, Mg магний, Fe темір, Cu мыс.

Құрамында басым мөлшері судан тұратынын, оның жемістің құнарлығын, беріктігін айқындайтынын байқауға болады. Көмірсулар, органикалық қышқылдар, пектиндер, аскорбин қышқылы, клетчатка, минералдық элементтердің барлығы адам ағзасына пайдалы екенін көруге болады. Ағзаның метоболизмдік жолын жақсарту, антиоксидант ретінде қабынудан қорғайтын маңызды жеміс екенін байқауға болады.

Қазіргі заманғы білім беру тез өзгертін технологиялық жағдайларға бейімделуді талап етеді. Бұл тұрғыда, STEM білімі ерекше маңызды, себебі, білімгерлердің тек теориялық білімдерін ғана емес, сонымен қатар, нақты негізгі дағдыларын дамытуға бағытталған. STEM білімі төрт пәнді – ғылым, технология, инженерия және математиканы біріктіреді, бұл білім беруге кешенді тәсіл ұсынады. Елімізде STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) әдісі білім беру жүйесіне белсенді түрде енгізілуде, бұл қазіргі әлемдегі күрделі мәселелерді шеше алатын мамандарды дайындауға

көмектеседі. Педагогика ғылымында STEM тәсілі білім алушылардың зерттеу және жобалық жұмыс дағдыларын дамытуға тиімді екендігі көптеген зерттеулерде көрсетілген.

Бұл тәсілді американдық бактериолог Роберт Колвелл 1990 жылы ұсынған, ол қолданбалы қолданбалар үшін білім беру процесіне технологияны, инженерияны, ғылымды және математиканы біріктіруді ұсынған. Бағдарлама бастапқыда кәсіби зерттеушілер мен инженерлерге олардың кәсіби дамуының бөлігі ретінде жасалған. Сондықтан олар үшін маңызды дағдылардың жүйелі блоктары жасалды, олар тәжірибеден өтті. Бұл білім беру технологиясы оқу тұрғысынан өте тиімді екені дәлелденді және оны мектептерде енгізу туралы шешім қабылданды, өйткені адам өз білімін неғұрлым тезірек пайдалануды үйренсе, соғұрлым жақсы болады. STEAM тәсілі сыни ойлау және мәселелерді шешу, жүйелі ойлау, шығармашылық және ойлау қабілетін, икемділік, бейімделу дағдыларын дамытудағы негізгі рөлді ойнайды.

Біріншіден, STEAM жобаларына қатысатын білім алушылар нақты әлемдегі қиындықтар мен мәселелерге тап болады, бұл олардың жағдайларды талдау, оңтайлы шешімдер табу және әртүрлі тәсілдерді бағалау қабілетін дамытады. Мысалы, модельдерді жобалау және жасау кезінде білім алушылар тек теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар оны практикалық мәселелер контекстінде қолдану қабілетін де қолданады.

Екіншіден, STEAM тәсілі білім алушылардан әртүрлі пәндер арасындағы байланысты көруді және білімді әртүрлі контексттерде қолдануды талап етеді. Балалар күрделі мәселені тек бір пәнді білуге негізделгенде шешу мүмкін емес екенін түсінеді. Мәселені тек бір сала шеңберінде емес, тұтастай қабылдауды үйрену маңызды, бұл мәселені шешуге жүйелі тәсілді дамытады.

Үшіншіден, STEAM жобалары топтық жұмысты талап етеді, бұл білім алушылардан топтарда бірлесіп жұмыс істеуді, тапсырмаларды бөлуді және сынды қабылдауды және айтуды талап етеді. STEAM тәсілі топтық жұмысты қамтиды, әрбір команда мүшесі жобаның белгілі бір бөлігіне назар аударады.

Төртіншіден, STEAM-ға өнерді енгізу білім алушылардың шығармашылық есептерді шешуін дамытады. Көркемдік әдістерді техникалық немесе математикалық есептерге қолдану қабілеті білім алушыларға ерекше ойлауды дамытуға көмектеседі, бұл әсіресе өмірдің әртүрлі салаларында инновациялық шешімдер табу үшін маңызды. Себебін, бұл тәсілде білім алушылардың шығармашылығы дамиды. Мысалы, жобаға негізделген іс-шараларда функционалды және эстетикалық тұрғыдан жағымды өнім дизайнын жасау маңызды, бұл сыни ойлауды, есептерді шешу дағдыларын және эксперимент жасауға және тәуекелге баруға дайындықты талап етеді. Жобаны әзірлеуді бастамас бұрын, білім алушылар зерттеу тақырыбы ретінде таңдаған саладағы әлемдік өнердің ең жақсы үлгілерімен танысуы керек. Мұғалімдер білім алушыларға жобалары үшін әлеуетті прототиптерді анықтауға көмектесуі керек, оларға өнер туындылары мен дизайн нысандарын іздеуге басшылық жасауы керек.

Бесіншіден, STEAM тәсілімен оқу барысында білім алушылар заманауи технологиялармен жұмыс істеу дағдыларын дамытады: бағдарламалау, инженерлік құралдарды пайдалану, модельдеу және деректерді талдау.

Қазіргі әлемде өзгерістер тез жүреді, ал бейімделу маңызды дағдыға айналуға [6]. STEAM тәсілі білім алушыларға тек білім алуға ғана емес, сонымен қатар, жаңа технологиялар мен тәсілдерді тез меңгеру қабілетін дамытуға көмектеседі. Сонымен қатар, азық-түлік технологиясы саласында жүргізілген зерттеулер білім алушылардың зертханалық тәжірибе арқылы өнім сапасын зерттеп, жаңа өнім түрлерін жасауға бейімделетінін көрсетеді. Осыған байланысты, алма жемістерін зертхана жағдайында өңдеу технологиясын меңгеру негізінде білім алушылардың STEM бағытындағы стартап жобаларын дамыту білім беру процесінің маңызды бағыттарының бірі болып табылады.

Материалдар мен әдістер.

Зерттеу барысында STEM жобалық оқыту әдістері қолданылды. Бұл әдістер білім алушылардың ғылыми-зерттеу жүргізу, технологиялық өнім әзірлеу және ауыл шаруашылығы саласына қатысты стартап идеяларын қалыптастыру қабілеттерін дамытуға бағытталды [7]. STEM жобалық оқыту әдісі білім алушылардың ғылым, технология, инженерия және математика бағытындағы білімдерін тәжірибелік жұмыстармен ұштастыра алады.

Зерттеу жұмысына Кентау қаласы, Байылдыр ауылындағы Сұлтанбек Қожанов атындағы №9 жалпы білім беретін мектептің 9 «А» және 9 «Ә» сынып оқушылары қатысты. Сынып оқушыларын эксперименттік және бақылау топтары деп бөлмедік. Тек оқушылардың сыни ойлау, шығармашылық қабілетін анықтадық. Екі сыныптан 35 оқушы қатысты. Ең алдымен жас ағаштарды мектеп айналасында отырғызып, алма ағаштары жайлы мағлұмат берілді. Оларды күтіп-баптау жолдары айтылды. Оқушылармен зертханалық жұмыстар жүргізу қазіргі білім берудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Ол теориялық білімді практикамен үйлестіреді, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады және олардың ғылыми және өмірлік дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Ең алдымен, зертханалық жұмыстар оқушыларға теориялық білімді тәжірибеде бекітуге мүмкіндік береді. Сыныпта алынған ақпаратты іс жүзінде көре отырып, тереңірек түсінеді және есте сақтау қабілетін арттырады. Бұл, әсіресе, жаратылыстану пәндерінде (физика, химия, биология) маңызды. Сонымен қатар, зертханалық жұмыстар зерттеу және сыни ойлау дағдыларын дамытады. Эксперимент барысында оқушылар бақылайды, салыстырады, талдайды және қорытынды жасайды. Сонымен қатар, тәжірибелік дағдыларды қалыптастырады. Оқушылар әртүрлі жабдықтармен жұмыс істеуді, қауіпсіздік ережелерін сақтауды, нәтижелерді өлшеуді, есептеуді және құжаттауды үйренеді. Бұл дағдылар олардың болашақ кәсіби бағдарына да әсер етеді. Зертханалық жұмыстар топтық жұмыс пен коммуникация дағдыларын дамытады. Топтық жұмыс барысында оқушылар идеялармен алмасады, тапсырмаларды таратады, бір-бірінің пікірлерін тыңдайды және жалпы шешімге келеді. Бұл әлеуметтік дағдылар қазіргі қоғамда өте маңызды. Сонымен қатар, зертханалық эксперименттер

оқушылардың қызығушылығы мен оқуға деген ынтасын арттырады. Өз қолыңызбен жұмыс жасау және нәтижелерді бақылау оқушылар үшін тартымды және әсерлі процесс. Бұл олардың тақырыпқа деген оң көзқарасын қалыптастырады.

Бүгінгі таңда алма өндірісі барлық елдерде қарқынды дамуда. Алманың құрамын зерттеу, өңдеу, сұрыптау, кептіру, биологиялық, химиялық құрамын сақтап, тұтынуға жіберу маңызды болып саналады. Алманы сақтаудың барлық өнеркәсіптік әдістері әр сорт үшін оңтайлы температура мен ылғалдылық жағдайларын әзірлеуді қамтиды, дегенмен, сақтау әдістері ферманың жағдайына қарай өзгеріп отырады [8].

Алмадан алма шырыны, алма сидрі, сірке суы, джем, алма соусы, жаңа алма тілімдері, кептірілген алма және консервіленген алма тәрізді әртүрлі өнімдер сұрыпталады. Жалпы алма өндірісінің шамамен 68,5%-ы жаңа піскен, 2,3%-ы мұздатылған, 1,8%-ы кептірілген, 10,8%-ы консервіленген, 12,7%-ы жеміс шырындарын өндіру үшін концентратталған. Жаңа тұтынуға бағытталған алмаларды қоспағанда, алма өндірісінің ең үлкен үлесі алма шырыны мен алма шырыны концентратының өндірісіне тиесілі. Жеміс шырынын өндіруде негізінен алма басым жеміс болып табылады. Бұл ішінара алма ең көп таралған жеміс түрлерінің бірі, әрі, ішінара бұлардың теңдестірілген қант пен қышқыл қатынасына қатысты, бұл оларды шырын өндіруге қолайлы етеді.

Жеміс шырынын өндіру өте күшті жаһандық сала. 2017 жылы ЕО елдері шамамен 2,05 миллиард литр алма шырынын өндірді. Нарық көлемін анықтау есебіне сәйкес, жеміс-көкөніс шырындарының жаһандық нарығы 2016 жылы 154,18 миллиард АҚШ долларын құрап, жылдық өсу қарқыны 5,93% құрайды деп болжанып отыр. Бұл өнімдерді тұтынудың артуы, тұтынушылардың талғамының өзгеруі, салауатты диетаға көшу және суық сығымдалған шырындардың пайда болуы осы нарықтың бүкіл әлем жағынан өсуін жеделдететін негізгі факторлар түрінде қарастырылады.

Кейбір алма өнімдері, мәселен, кептірілген немесе консервіленген алмалар немесе алма шырынын өндіру кезінде пайда болатын алма помасы тәрізді алма өнімдері, жеміс шайы тәрізді басқа тамақ өнімдерін өндіруде басым компонент түрінде пайдаланылады. Сүзгі қалталарында жеміс шайын өндіру кезінде алма көбіне кептірілген түрде, ұсақтағаннан және ұнтақталғаннан кейін пайдаланылады, бірақ жеміс шайы сүзгі қалтасында болмаса, консервіленген алмаларды да қолдануға болады. Бұл жеміс шайлары сусын түрінде және денсаулықты жақсартатын қосылыстардың көзі түрінде пайдаланылады. Химиялық құрамы жағынан адам денсаулығы пайдалы болмақ. Мәселен, Сербияда шай және басқа да шөп өнімдерінің өндірісі жыл сайын 10%-ға артып келеді. Алманы салқын түрде кептіру сусыздандырудың оңтайлы технологиясы болып есептелінеді. Ол кептірілген өнімдердің ең жоғары сапасына жағдай береді.

Алма жемісінің қабығы – антиоксиданттар мен фенолдық қосылыстардың ең бай болып саналады. Әдетте, сыртындағы жалпы фенолдар, флавоноидтар және антоциандар концентрациясы ұлпадағыдан айтарлықтай жоғары болады –

зерттеулер жағынан көбінесе 2–4 есе артық. Құрамында кверцетин, рутин, катехиндер, хлороген қышқылы интиоксидант түрінде танымалдылыққа ие [9].

Алма – адам рационындағы фитохимиялық қосылыстар мен антиоксиданттардың көзі болып саналады. Оның химиялық құрамы сортқа, өсірілген аймаққа және бау-бақша жүргізу тәжірибесіне қатысты құбылып отырады. Алмада ақуыздар мен липидтердің мөлшері аз, бірақ ол жақсы ерітінетін талшықтардың, әсіресе пектиндердің көзі болып табылады. Алмадағы қанттар мен органикалық қышқылдардың мөлшері сортқа тура қатысты. Бұл көрсеткіштер жемісті тұтыну қабілетіне және өңдеуге жарамдылығына үлкен әсер етеді. Қант/қышқыл қатынасы жоғары болуы алма тұтыну үшін де, өңдеу үшін де тиімді болып есептеледі.

Зертханалық тәжірибелер барысында алма жемістерінің кең таралған «Апорт» және «Симиренко» сорттары зерттеу нысаны ретінде таңдалды. Себебі, «Апорт» сорты бойынша қант мөлшерінің жоғары болуы өнімнің дәмдік сапасын арттыруға ықпал ететіні, ал «Симиренко» сортының қышқылдық деңгейі жоғары болғандықтан, оның дәмдік ерекшелігі сәл қышқылдау болатыны анықталды. Алдымен алма жемістері жуылып, қабығынан тазартылды және ұсақталды. Бұдан кейін алынған шикізаттан пюре немесе шырын дайындалды. Дайындалған шырын өнімінің сапасын сақтау мақсатында 85°C температурада 7 минут пастерленді. Тәжірибе барысында білім алушылар өнімнің химиялық көрсеткіштерін анықтау үшін қышқылдығын (рН), қант мөлшерін және пектин құрамын зерттеді [9].

Зертханалық жұмыстар STEM тәсілі негізінде білім алушылардың жобалық әрекетімен толықтырылды. Тәжірибе барысында білім алушылар алма жемістерін өңдеу негізінде бірнеше инновациялық өнім түрлерін әзірлеуге бағытталған жобалар ұсынды. Атап айтқанда, табиғи алма шырынын өндіру, кептірілген алма чипстерін дайындау және алма пюресі негізінде функционалды тағам өнімін жасау бағытында жобалық жұмыстар жүргізілді. Әр топ өз жобасы бойынша дайын өнімнің химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін зерттеп, нәтижелерін арнайы кестелер арқылы тіркеді. Бұндай тәжірибелік жұмыстар білім алушылардың топтық, жұптық жұмыстарда теориялық ақпаратты меңгеруге көмектеседі. Сонымен қатар, зертханалық тәжірибелер білім алушылардың сыни ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Тәжірибе нәтижелері алынғаннан кейін білім алушылар әр түрлі топтардың нәтижелерін салыстырып, олардың айырмашылықтарын сараптайды. Мысалы, бір топ дайындаған шырынның қант мөлшері 11% болса, екінші топта 12% болуы мүмкін. Осындай айырмашылықтардың себебін анықтау барысында білім алушылар жемістің бастапқы сапасы, өңдеу тәсілі немесе температура режимі секілді факторлардың әсерін талқылайды. Бұл талдау процесі олардың ғылыми тұрғыдан ойлау қабілетін қалыптастырады. Зерттеу нәтижелерін талдау барысында білім алушылар өз жобаларының экономикалық тиімділігі мен нарықтағы әлеуетін де қарастырды. Осылайша, зертханалық сабақтар білім алушылардың ғылыми зерттеу жүргізу дағдыларын ғана емес, сонымен қатар, ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдеу саласындағы

инновациялық идеялар мен стартап жобаларды дамыту қабілеттерін қалыптастыруға мүмкіндік берді. Сабақ соңында білім алушылар өз тәжірибелерінің нәтижелерін ортақ талқылап, бір-бірінің жұмысына талдау жасайды. Нәтижесінде, білім алушылардың жобалық жұмыста қарым-қатынас деңгейі жақсарады, нәтижені ашық талдай алады. Мысалы, тәжірибе нәтижесінде алынған алма шырынының рН көрсеткіші 3,5–3,8 аралығында болғаны және қант мөлшері 11–12% болғаны анықталса, білім алушылар бұл көрсеткіштердің өнім сапасына сәйкес келетінін алынған нәтижеге талдау жүргізуге үйренеді [10].

Зерттеу нәтижелері.

Зертхана жағдайында жүргізілген тәжірибелік жұмыстар барысында алма жемістерін өңдеу кезінде алынған өнімнің химиялық және органолептикалық көрсеткіштері анықталды. Тәжірибе барысында «Апорт» және «Симиренко» алма сорттарынан дайындалған шырындардың сапалық сипаттамалары салыстырылып талданды. Нәтижесінде әр сорттың химиялық құрамы мен дәмдік қасиеттерінде белгілі бір айырмашылықтар байқалды. Зерттеу нәтижелерінің салыстырмалы көрсеткіштері төмендегі кестеде берілген.

Кесте 2. Салыстырмалы көрсеткіштері.

Көрсеткіштер	Апорт сорты	Симиренко сорты
рН мәні	3,5–3,8	3,3–3,6
Қант мөлшері (%)	11–12	10–11
Дәмнің бағасы (5 баллдық шкала)	4,5	4,2
Түсі мен иісі	Табиғи, жарқын	Жеңіл хош иісті

2 кестеде көрсетілгендей, «Апорт» алмасы шырын дайындау барысында қант мөлшерінің жоғары болуына байланысты дәмдік бағасы жоғары болды. Ал, «Симиренко» сортының қант мөлшері 10–11% шамасында анықталды. Органолептикалық бағалау нәтижесінде оның дәмі сәл қышқылдау болғанымен, жеңіл хош иісі сақталғаны байқалды [11].

Зертханалық сабақ барысында білім алушылар екі топқа бөлініп, алма жемістерін өңдеу технологиясы бойынша тәжірибелік жұмыс орындады. Нәтижелерді диаграмма түрде екі топтың көрсеткіштері төмендегі нәтижеден байқауға болады.

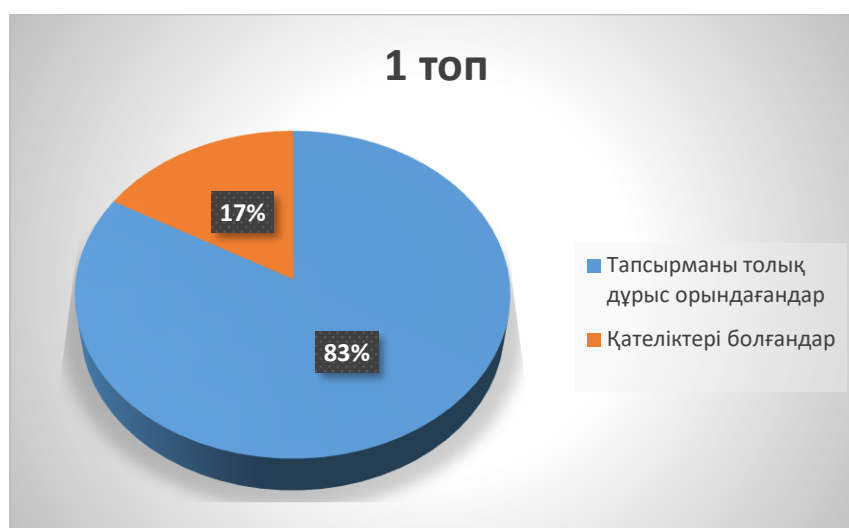


Диаграмма 1. 1 топтың тапсырма орындау нәтижесі.

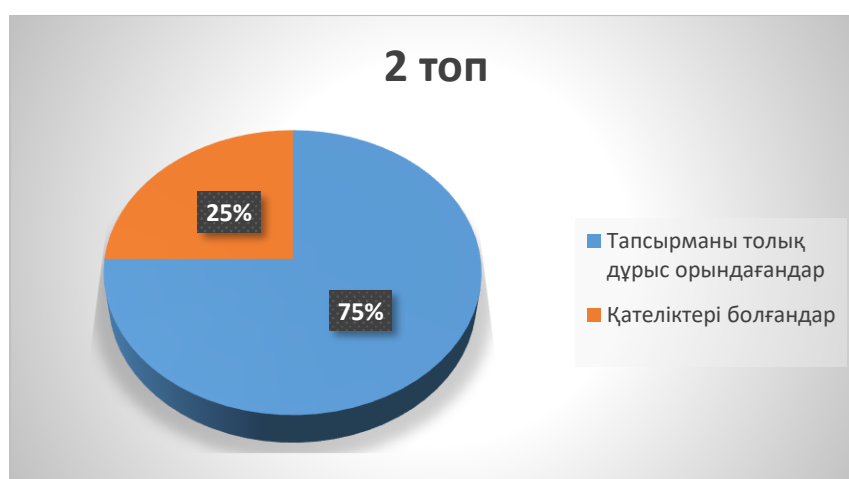


Диаграмма 2. 2 топтың тапсырма орындау нәтижесі.

Зерттеу нәтижесінде, бірінші топтың тапсырманы орындау деңгейі 83%, ал екінші топта 75% болды. Бұл көрсеткіштер STEM әдісін қолдану барысында білім алушылардың тәжірибелік тапсырмаларды орындау сапасы жоғарылайтынын байқауға болады. Дегенменде, алма жемістерін зертхана жағдайында өңдеу технологиясын STEM әдісі арқылы оқыту білім алушылардың кәсіби дайындығын арттырып, олардың зерттеу, талдау және тәжірибелік дағдыларын кешенді түрде дамытуға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеу нәтижелері алма жемістерін зертхана жағдайында өңдеу технологиясын оқыту STEM білім беру тәсілімен үйлестірілгенде білім алушылардың сыни ойлау, зерттеу және шығармашалық қабілеттерін дамытуға тиімді екенін көрсетті.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Әбдіразақов А.А., Төлеуова Г.С., Тағам өнімдерін өңдеу технологиясы. Алматы: Қазақ ұлттық аграрлық университеті баспасы. 2020.
- 2 Арыстанбеков Т. Тағам өнімдерін өңдеу технологиясы. – Алматы: Білім, 2020.
- 3 Досмұхамбетов Г., Иманғазиева А. Ауыл шаруашылығы өнімдерін сақтау және өңдеу. – Алматы: ҚазҰАУ баспасы, 2019.
- 4 Айманкүл Н.М., Жүнісов С.Х. Жеміс-жидек өсіру негіздері. – Алматы, 2018.
- 5 Қожахметов С.М., Әбілқасымова А.Е., STEM-білім беру негіздері және оны оқу процесінде қолдану. Алматы: Білім баспасы. 2019.
- 6 Габдуллина А., Шаманова О. (2023). STEM-образование как инструмент развития навыков выдвижения научных гипотез, определения проблем и их решение у учащихся 10 класса. Scientific Collection «InterConf», (144), 151–160.
- 7 Қожахметов С.М., Әлиев Т.Е. STEM-оқытуды ауыл шаруашылығы мен техникалық пәндерге интеграциялау, 2020.
- 8 Bybee R.W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington, VA: NSTA Press.
- 9 Ерғалиева А.Б. STEM-технологияны жоғарғы оқу орындарында енгізу педагогикалық аспектілері, 2021.
- 10 FAO. FAOSTAT Statistical Database: Apple Production Statistics. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021.
- 11 Алтынбекова Г.Т., Жүнісбекова А.Б. Ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдеу технологиясының заманауи бағыттары // Аграрлық ғылым хабаршысы, 2021, №2, 45–50.

ҒТАМР 14.25.07

БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

Ш.Ә. Момбекова, А.М. Бостанова

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Мақалада биология сабақтарында ботаникалық бақ мүмкіндіктерін пайдалану арқылы оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырудың педагогикалық негіздері қарастырылады. Зерттеу барысында табиғи білім беру ортасында ұйымдастырылған оқу іс-әрекетінің оқушылардың пәнге деген қызығушылығына ықпалы талданды. Экскурсиялық сабақтар, бақылау тапсырмалары, гербарий дайындау және салыстырмалы талдау сияқты тәжірибеге бағытталған әдістердің тиімділігі сипатталды.

Зерттеу нәтижелері табиғи ортада ұйымдастырылған сабақтардың оқушылардың ғылыми білімді тереңірек меңгеруіне, зерттеу дағдыларын дамытуына және экологиялық мәдениетін қалыптастыруға ықпал ете алатынын көрсетті. Сонымен қатар ботаникалық бақтағы оқу әрекеті оқушылардың оқу мотивациясын күшейтіп, олардың ғылыми дүниетанымының қалыптасуына жағдай жасайтыны байқалды.

Алынған нәтижелер биология пәнін оқытуда табиғи білім беру орталарын жүйелі пайдаланудың маңыздылығын көрсетеді.

Түйін сөздер: биология сабағы, ботаникалық бақ, танымдық қызығушылық, экологиялық білім беру, зерттеу әрекеті, тәжірибеге бағытталған оқыту.

Жаһандану жағдайында білім беру жүйесінің алдында тұрған негізгі міндеттердің бірі-оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыру, олардың зерттеушілік құзыреттілігін дамыту және тұрақты оқу мотивациясын қамтамасыз ету болып табылады. Қазіргі кезеңде білім сапасы тек оқу мазмұнының көлемімен ғана емес, сонымен қатар оқушылардың танымдық қызығушылығының деңгейімен де анықталатыны білім беру саясаты мен педагогикалық зерттеулерде кеңінен мойындалған. Танымдық қызығушылық оқу іс-әрекетінің ішкі қозғаушы күші ретінде оқушылардың жаңа білімді меңгеруге деген ұмтылысын арттырады, олардың дербес ізденісін белсендіреді және ғылыми ойлау мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Әсіресе

жаратылыстану пәндерін оқытуда оқу мотивациясының артуы ғылыми ұғымдарды терең түсінуге, зерттеу дағдыларын қалыптастыруға және білімді өмірлік тәжірибемен байланыстыруға жағдай жасайды. *OECD-тің Trends Shaping Education 2025* баяндамасында жаһандық әлеуметтік, технологиялық, экономикалық және экологиялық өзгерістердің білім беру жүйесіне ықпалы көрсетіліп, қазіргі мектептің стратегиялық міндеттерінің бірі ретінде оқушылардың белсенді, саналы және болашаққа бейім оқу әрекетін дамыту қажеттігі атап өтіледі [1]. Осы тұрғыдан алғанда, биология сабақтарында ботаникалық бақ мүмкіндіктерін пайдалану оқушылардың пәнге деген тұрақты қызығушылығын қалыптастырудың маңызды педагогикалық шарттарының бірі болып табылады.

Жаратылыстану пәндерін оқытуда табиғи білім беру орталарын пайдалану оқушылардың оқу жетістіктеріне және пәнге деген тұрақты қызығушылығына оң әсер ететіні көптеген ғылыми еңбектерде көрсетілген. *Dillon* және әріптестері табиғи ортада ұйымдастырылған оқытудың құндылығы туралы шолу зерттеуінде далалық және табиғи ортадағы сабақтар оқушылардың оқу материалын терең түсінуге, ғылыми бақылау жүргізу дағдыларын дамытуына және теориялық білімді тәжірибелік әрекетпен ұштастыруына мүмкіндік беретінін жазады [2]. Табиғи ортада өткізілген сабақтар оқушылардың эмоционалдық қатысуын күшейтіп, оқу процесіне белсенді араласуына жағдай жасайды. Сонымен қатар мұндай сабақтар білімді ұзақ уақыт есте сақтауға ықпал етеді, себебі оқу материалы нақты бақылаулар мен жеке тәжірибе арқылы игеріледі. Қазақстандық зерттеушілер Наурзалина, Семенихина және әріптестері де таза ауадағы экожүйелік білім берудің аймақтық флораға құндылық бағдарлардың қалыптасуына ықпал ететінін, оқу мотивациясын күшейтетінін және білім алушылардың табиғи ортаға эмоциялық-танымдық қатынасын тереңдететінін атап көрсетеді [3].

Биология ғылымы табиғат құбылыстарымен және тірі ағзалардың тіршілік әрекетімен тығыз байланысты болғандықтан, бұл пәнді тиімді оқыту табиғи объектілермен тікелей әрекеттесуді талап етеді. Теориялық білімді практикалық бақылаумен байланыстыру оқушылардың ғылыми ұғымдарды саналы түрде меңгеруіне мүмкіндік береді. *BGCI* әзірлеген ботаникалық бақтардағы экологиялық білім беру нұсқаулықтарында ботаникалық бақтар тәжірибеге бағытталған оқытудың тиімді ортасы ретінде қарастырылып, мұндай жағдайда оқушылардың ғылыми бақылау жүргізу, салыстыру, талдау және қорытынды жасау дағдылары қалыптасатыны атап көрсетіледі [4]. Сонымен қатар өсімдіктерді табиғи жағдайда зерттеу оқушылардың пәнге деген тұрақты қызығушылығын арттырып, олардың зерттеу мәдениетінің қалыптасуына ықпал етеді. Бұл тұжырым биология пәнінде экологиялық білім мен тәрбиені қалыптастыруға арналған қазақстандық әдістемелік еңбектермен де үндеседі, онда оқу мазмұнын нақты табиғи нысандармен байланыстырудың тәрбиелік және танымдық әлеуеті көрсетілген [5].

Биологияны оқытудың тиімді құралдарының бірі – ботаникалық бақтарды білім беру процесіне жүйелі түрде енгізу болып табылады. Ботаникалық бақ

ғылыми зерттеу жүргізуге, өсімдіктерді қорғауға және экологиялық ағарту жұмыстарын ұйымдастыруға бағытталған көпфункционалды білім беру ортасы ретінде сипатталады. *Raven Biology of Plants* еңбегінде өсімдіктердің морфологиялық құрылымын, өсу ерекшеліктерін, бейімделу механизмдерін және түрлік әртүрлілігін тікелей бақылаудың ботаникалық білімді терең түсінудегі маңызы айқындалады [6]. Мұндай ортада оқушылар өсімдіктердің морфологиялық құрылымын, олардың өсу ерекшеліктерін, бейімделу механизмдерін және түрлік әртүрлілігін табиғи жағдайда зерттеуге мүмкіндік алады. Сонымен қатар табиғи ортада жүргізілген бақылаулар өсімдіктердің экологиялық байланыстарын түсінуге, жүйелік ойлауды дамытуға және ғылыми талдау дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Қазақстандағы ботаникалық бақтардың даму тұжырымдамасын талдаған Г.Т. Ситпаева оларды ғылыми-интродукциялық орталықтармен қатар, ағартушылық және білім беру қызметін жүзеге асыратын маңызды инфрақұрылым ретінде сипаттайды [7].

Ғылыми әдебиеттерде ботаникалық бақтардың білім беру әлеуеті ерекше атап көрсетіледі. *Sellmann мен Bogner* ботаникалық бақты бейресми оқу ортасы ретінде зерттей отырып, мұндай кеңістіктің климаттық өзгерістер, биоалуантүрлілікті сақтау және тұрақты даму мәселелерін түсіндіруге мүмкіндік беретінін, сондай-ақ білім алушылардың экологиялық қатынасы мен танымдық белсенділігіне ықпал ететінін көрсетеді [8]. Мұндай ортада ұйымдастырылған сабақтар оқушылардың табиғатқа жауапкершілікпен қарау дағдыларын қалыптастырып, олардың экологиялық мәдениетін дамытуға ықпал етеді. Сонымен қатар табиғи ортадағы оқу әрекеті оқушылардың эмоционалдық белсенділігін арттырып, танымдық қызығушылықтың тұрақты қалыптасуына жағдай жасайды. *BGCI*-дің тұрақты даму үшін білім беру жөніндегі нұсқаулығында да ботаникалық бақтардың биологиялық әртүрлілікті сақтау идеяларын білім беру бағдарламаларымен ұштастырудағы рөлі ерекше көрсетілген [9].

Осыған байланысты зерттеудің мақсаты – ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған тәжірибеге бағытталған оқу іс-әрекетінің оқушылардың танымдық қызығушылығына әсерін анықтау және оның педагогикалық тиімділігін ғылыми тұрғыдан негіздеу. Зерттеудің объектісі – мектептегі биологияны оқыту процесі, ал пәні – табиғи білім беру ортасында ұйымдастырылған оқу әрекетінің оқушылардың танымдық қызығушылығына ықпалы.

Зерттеу Қожа Ахмет Ясауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университеті жанындағы ботаникалық бақта жүргізілді. Бұл ботаникалық бақта өсімдіктердің әртүрлі коллекциялары ғылыми-білім беру мақсатында жүйелендірілген. Зерттеуге 8-сыныптың сегіз оқушысы қатысты. Шағын топтық зерттеу форматы педагогикалық бақылау әдісін тиімді қолдануға және әрбір оқушының танымдық белсенділігін сапалық тұрғыдан талдауға мүмкіндік берді. Экскурсия зерттеу мақсатына жетудің негізгі педагогикалық құралы ретінде ұйымдастырылды. Қазақстандағы ботаникалық бақтар туралы жарияланымдарда мұндай нысандардың ғылыми ғана емес, сонымен бірге

ағартушылық және оқу-тәжірибелік қызмет атқара алатыны көрсетілгендіктен, зерттеу алаңының өзі тақырыпқа толық сәйкес келеді [7].

Экскурсия барысында бақылау, салыстырмалы талдау, практикалық іс-әрекет және оқу-зерттеу әдістерінің кешені қолданылды. Оқушылар ботаникалық бақтағы өсімдіктер коллекцияларымен танысып, қызғалдақтың жеті түрін морфологиялық белгілері бойынша салыстырды. Сонымен қатар бақылау күнделіктерін жүргізіп, гербарий дайындау жұмыстарын орындады. Мұндай тәсілдер оқушылардың табиғи ортада белсенді танымдық әрекетке тартылуына ықпал ететіні ботаникалық бақтардағы экологиялық білім беру жөніндегі халықаралық нұсқаулықтарда және табиғи ортада оқыту туралы шолу зерттеулерінде көрсетілген [2; 4]. Гербарий материалымен жұмыс жасау, морфологиялық салыстыру және далалық жазба жүргізу биологиялық объектіні сырттай тамашалаумен шектелмей, оны ғылыми таным нысаны ретінде қарастыруға үйретеді, бұл биологияны оқытудың пәндік табиғатына толық сәйкес келеді [6].

Экскурсиядан кейін оқушылардың танымдық қызығушылық деңгейін анықтау мақсатында арнайы сауалнама жүргізілді. Сауалнама оқушылардың табиғи ортадағы сабаққа қатысу әсерін, пәнге қызығушылықтың өзгерісін, бақылау мен практикалық тапсырмалардың қабылдануын және оқу мотивациясының күшеюін анықтауға бағытталды. Алынған деректер сапалық талдау тәсілдері арқылы қарастырылды.

Сауалнама нәтижелері ботаникалық бақтағы оқу әрекетінің оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруда тиімді педагогикалық құрал бола алатынын көрсетті. Оқушылардың басым бөлігі табиғи ортада ұйымдастырылған сабақтардың оқу материалын түсінуді жеңілдететінін және биология пәніне деген ынтасын арттыратынын атап өтті. Сонымен қатар өсімдіктерді тікелей бақылау олардың ғылыми ойлау дағдыларының дамуына ықпал еткені байқалды. Бұл нәтиже табиғи ортада оқытудың танымдық және эмоциялық әсері туралы халықаралық зерттеулермен және экожүйелік білім берудің құндылықтық ықпалын көрсеткен қазақстандық жарияланымдармен үйлеседі [2; 3].

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер ботаникалық бақтағы оқу әрекетін биология сабақтарының мазмұнына жүйелі түрде енгізу оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыруға, зерттеу дағдыларын қалыптастыруға және экологиялық мәдениетін дамытуға ықпал ете алатынын көрсетті. Болашақта мұндай зерттеулерде сандық әдістерді кеңінен қолдану, үлкен үлгілермен жұмыс жүргізу және оқу мотивациясының динамикасын ұзақ мерзімді бақылау ғылыми тұрғыдан маңызды бағыт болып табылады. Бұл тұжырым экологиялық білім мен тәрбиені жүйелі қалыптастыруға арналған отандық әдістемелік зерттеулердің жалпы бағыттарымен де сәйкес келеді [5].

Жүргізілген зерттеу барысында алынған деректер ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған оқу іс-әрекетінің оқушылардың танымдық қызығушылығына оң әсер ететінін көрсетті. Экскурсия формасында өткізілген сабақтар оқушылардың оқу белсенділігін арттырып, олардың өсімдіктер әлемін

зерттеуге деген ынтасын күшейтті. Табиғи білім беру ортасында ұйымдастырылған бақылаулар оқушылардың оқу материалын қабылдау ерекшеліктерін өзгертті: олар ақпаратты дайын күйінде қабылдаудан гөрі, өз бетімен зерттеу арқылы меңгеруге ұмтылды. Бұл оқушылардың ғылыми танымға бағытталған ішкі мотивациясының қалыптасуына ықпал етті. Мұндай нәтиже табиғи ортада оқыту және бейресми оқу ортасы туралы еңбектерде сипатталған заңдылықтармен үйлеседі: оқушы бақылаушыдан белсенді қатысушыға айналғанда, оқу мазмұны мәнді әрі есте қаларлық болады [2; 8].

Оқушылардың экскурсия барысында көрсеткен белсенділігі олардың пәнге деген қызығушылығының артқанын айқындайды. Олар өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін бақылап қана қоймай, өзара салыстыру жүргізіп, зерттеу күнделіктерінде маңызды белгілерді тіркеді. Мұндай әрекеттер ғылыми бақылау мәдениетінің қалыптасуына және оқу-зерттеу дағдыларының дамуына мүмкіндік берді. Сонымен қатар практикалық тапсырмалар оқушылардың дербес жұмыс жасау қабілетін арттырып, олардың танымдық дербестігін нығайтты. Бақылау, жіктеу, сипаттау және салыстыру сияқты әрекеттер ботаниканы оқытуда базалық ғылыми амалдар ретінде қарастырылады, сондықтан мұндай оқу жұмыстары пән мазмұны мен әдістемесінің табиғи бірлігін қамтамасыз етеді [6].

Зерттеу нәтижелерін талдау барысында бақылау күнделігін қолдану тиімді педагогикалық құрал екені анықталды. Күнделіктегі тапсырмалар оқушылардың назарын зерттелетін объектілердің негізгі биологиялық белгілеріне бағыттап, оқу әрекетін жүйелеуге мүмкіндік берді. Бұл құрал оқушылардың ғылыми ақпаратты тіркеу, талдау және қорытынды жасау дағдыларын дамытуға ықпал етті. Сонымен қатар бақылау нәтижелерін жазбаша түрде рәсімдеу олардың логикалық ойлауын және ғылыми тілде сөйлеу қабілетін жетілдіруге жағдай жасады. Мұндай тәсілдер ботаникалық бақтардағы экологиялық білім беру бағдарламаларын әзірлеуге арналған халықаралық нұсқаулықтарда да ұсынылады, өйткені құрылымдалған бақылау тапсырмасы рефлексияны және мағыналы оқу нәтижесін күшейтеді [4; 9].

Практикалық жұмыстардың бірі ретінде ұйымдастырылған гербарий дайындау тапсырмасы оқушылардың биологиялық материалмен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарды. Өсімдіктерді жинау, оларды дұрыс сақтау және рәсімдеу үдерісі оқушылардың оқу әрекетіне жауапкершілікпен қарауына ықпал етті. Сонымен қатар мұндай жұмыстар оқушылардың табиғи объектілерге ұқыпты қарау дағдыларын дамытуға және экологиялық мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік берді. Гербарий және морфологиялық материалмен жұмыс жасау ботаниканың мазмұндық негізіне сүйенетіндіктен, ол пәндік білімді бекітудің және бақылау нәтижесін нақтылаудың тиімді тәсілі болып саналады [6].

Зерттеу барысында оқушылардың экологиялық көзқарасының өзгеруі де байқалды. Ботаникалық бақтағы өсімдіктердің алуан түрлілігімен танысу олардың табиғаттағы биологиялық тепе-теңдік туралы түсінігін тереңдетті. Оқушылар өсімдіктердің адам өміріндегі маңызын, олардың экожүйедегі рөлін

және биоалуантүрлілікті сақтау қажеттілігін түсіне бастады. Бұл жағдай экологиялық білім берудің негізгі мақсаттарының бірі – табиғатқа жауапкершілікпен қарау құндылықтарын қалыптастыруға ықпал етті. *Sellmann* мен *Vogner* еңбегінде және *BGCI* нұсқаулықтарында да ботаникалық бақтың осындай құндылықтық әсері оның білім беру қызметінің маңызды бөлігі ретінде қарастырылады [8; 9].

Сонымен қатар экскурсия барысында ұйымдастырылған салыстырмалы талдау тапсырмалары оқушылардың ғылыми ойлау дағдыларын дамытуға мүмкіндік берді. Олар өсімдіктердің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын анықтап, морфологиялық белгілердің биологиялық маңызын түсіндіруге тырысты. Мұндай тапсырмалар оқушылардың аналитикалық ойлауын, логикалық қорытынды жасау қабілетін және зерттеу мәдениетін қалыптастыруға ықпал етті. Ботаниканы оқытуда салыстыру мен жүйелеу операцияларының маңызы классикалық пәндік әдебиетте кеңінен негізделген, сондықтан бұл нәтиже әдістемелік тұрғыдан қисынды болып табылады [6].

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған оқу іс-әрекеті оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың ғылыми білімді тереңірек меңгеруіне жағдай жасайтынын көрсетті. Табиғи ортадағы оқу тәжірибесі теориялық білімді практикалық әрекетпен ұштастырып, оқу үдерісінің мазмұнын жандандырады. Бұл биология пәнін оқытудың дәстүрлі әдістерін толықтыратын тиімді педагогикалық тәсіл ретінде қарастырылуы мүмкін. Мұндай қорытынды табиғи ортада оқыту, ботаникалық бақтағы білім беру және қазақстандық экологиялық-педагогикалық зерттеулердің негізгі нәтижелерімен сәйкес келеді [2; 3; 5].

Зерттеу нәтижелерін түсіндіруде оның шектеулерін ескеру қажет. Біріншіден, зерттеуге қатысқан оқушылар саны аз болды, сондықтан алынған қорытындыларды барлық мектеп оқушыларына тікелей жалпылауға болмайды. Екіншіден, зерттеу қысқа мерзімді оқу іс-әрекеті негізінде жүргізілді және ұзақ мерзімді мотивациялық өзгерістер арнайы өлшенген жоқ. Үшіншіден, жұмыста бақылау тобы қарастырылмады, сондықтан анықталған өзгерістерді тек ботаникалық бақтағы сабақ әсерімен ғана толық байланыстыру шектеулі. Соған қарамастан алынған нәтижелер бұл бағыттағы кейінгі, кеңірек ауқымды зерттеулерге негіз бола алады.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері биология сабақтарында ботаникалық бақты пайдалану оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырудың тиімді педагогикалық құралы бола алатынын көрсетеді. Табиғи білім беру ортасында ұйымдастырылған оқу іс-әрекеті оқушылардың пәнге деген жағымды көзқарасын қалыптастырып, олардың ғылыми білімді терең әрі саналы меңгеруіне мүмкіндік береді. Экскурсиялық сабақтар барысында оқушылардың белсенді танымдық әрекетке тартылуы олардың оқу мотивациясының артуына, зерттеу дағдыларының қалыптасуына және ғылыми бақылау мәдениетінің дамуына ықпал етті. Мұндай нәтиже халықаралық зерттеулерде бейресми оқу

ортасы ретінде қарастырылатын ботаникалық бақтардың білім беру әлеуетімен үндеседі [8; 9].

Зерттеу барысында алынған нәтижелер тәжірибеге бағытталған оқытудың биология пәнін оқытуда маңызды рөл атқаратынын көрсетті. Табиғи ортада ұйымдастырылған бақылаулар мен практикалық тапсырмалар оқушылардың теориялық білімді нақты тәжірибемен байланыстыруына жағдай жасап, олардың оқу материалын тиімді меңгеруіне мүмкіндік берді. Сонымен қатар мұндай оқу формалары оқушылардың логикалық ойлауын, талдау және салыстыру дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Бұл тұжырым табиғи ортада оқыту туралы шолу зерттеулерінде және қазақстандық экологиялық білім беру еңбектерінде қолдау табады [2; 3; 5].

Ботаникалық бақтағы сабақтардың тағы бір маңызды нәтижесі – оқушылардың экологиялық мәдениетінің қалыптасуы болып табылады. Өсімдіктердің алуан түрлілігімен тікелей танысу олардың табиғаттағы өзара байланыстар туралы түсінігін кеңейтіп, табиғатты қорғау қажеттілігі туралы саналы көзқарас қалыптастыруға мүмкіндік берді. Бұл жағдай жаратылыстану пәндерін оқытудағы тәрбиелік компоненттің маңыздылығын көрсетеді. *BGCI* құжаттарында және қазақстандық экологиялық білім беру зерттеулерінде табиғи нысанмен тікелей жұмыс білім алушының құндылықтық бағдарларына әсер ететін маңызды тетік ретінде сипатталады [5; 9].

Зерттеу нәтижелері ботаникалық бақтағы оқу іс-әрекетін биология сабақтарының мазмұнына жүйелі түрде енгізу оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырумен қатар, олардың зерттеушілік құзыреттілігін дамытуға және ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетеді. Сондықтан табиғи білім беру орталарын пайдалану биологияны оқыту әдістемесін жетілдірудің перспективалық бағыттарының бірі болып табылады. Бұл бағыт Қазақстандағы ботаникалық бақтардың ғылыми-ағартушылық әлеуетін дамыту жөніндегі тұжырымдамалық жұмыстармен де үйлеседі [7].

Болашақта осы бағыттағы зерттеулерді кеңейту мақсатында үлкен көлемдегі оқушылар тобымен эксперименттік жұмыстар жүргізу, оқу мотивациясының динамикасын сандық әдістер арқылы бағалау және ботаникалық бақтағы ұзақ мерзімді зерттеу жобаларын ұйымдастыру маңызды ғылыми міндет болып табылады. Сонымен қатар цифрлық технологияларды табиғи білім беру орталарымен ұштастыру арқылы оқыту тиімділігін арттыру мәселесі де өзекті болып қала береді. *OECD* баяндамасы білім беру жүйесінің технологиялық өзгерістерге бейімделу қажеттігін көрсетсе, ал қазақстандық еңбектер оқу мазмұнын өңірлік табиғи нысандармен байланыстырудың әлеуетін айқындайды [1; 3].

Осылайша, биология сабақтарында ботаникалық бақ мүмкіндіктерін пайдалану оқушылардың танымдық қызығушылығын дамытуға бағытталған заманауи педагогикалық тәсілдердің бірі ретінде қарастырылуы тиіс. Бұл тәсіл білім беру мазмұнын жаңғыртуға, оқыту процесін жандандыруға және оқушылардың ғылыми білімге деген тұрақты қызығушылығын қалыптастыруға

мүмкіндік береді. Халықаралық және отандық зерттеулер ботаникалық бақ, табиғи ортада оқыту және экологиялық білім беру арасындағы өзара байланысты растайды, сондықтан мұндай тәсілдің әдістемелік негізі жеткілікті сенімді деп бағалануы мүмкін.

Пайдаланған әдебиеттер

1 OECD. Trends Shaping Education 2025. Paris: OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/ee6587fd-en.

2 Dillon J., Rickinson M., Teamey K., Morris M., Choi M.Y., Sanders D., Benefield P. The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*. 2006. 87(320): 107–111.

3 Наурзалина А.Б., Семенихина С.Ф., Семенихин В.В. Таза ауада экожүйелік білім беру: аймақтық флораға құндылық бағдарлардың қалыптасуына әсері. 2024.

4 Willison J., Greene J. *Botanic Gardens Environmental Education: Guidelines for the Development of Individual Strategies*. Richmond: BGCI, 1994.

5 Сапанова Н.Д. Биология пәнінде білім алушылардың экологиялық білімі мен тәрбиесін қалыптастыру әдістемесі (үштілділік оқытуды жүзеге асыру мысалында). PhD зерттеу аннотациясы, 2024.

6 Evert R.F., Eichhorn S.E. *Raven Biology of Plants*. 8th ed. New York: W.H. Freeman, 2012.

7 Sitpayeva G.T. *Concept of Development of the Astana Botanical Garden*. 2019.

8 Sellmann D., Bogner F.X. Climate change education: Quantitatively assessing the impact of a botanical garden as an informal learning environment. *Environmental Education Research*. 2013. 19(4): 415–429.

9 BGCI. *Education for Sustainable Development: Guidelines for Action in Botanic Gardens*. Richmond: Botanic Gardens Conservation International, 2006.

ҒТАМР 34.29.15

БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

А.Ө. Зарлыхан, А.М. Бостанова

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Мақалада ботаникалық бақ негізінде оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретін инновациялық білім беру технологиялары талданады. Ботаникалық бақ тірі табиғат нысандарын бақылауға, шағын тәжірибелер ұйымдастыруға, дерек жинауға, салыстыруға және ғылыми қорытынды жасауға жағдай жасайтын ашық білім беру кеңістігі ретінде қарастырылады. Зерттеуге негізделген оқыту, жобалық оқыту, цифрлық және мобильді оқыту, азаматтық ғылым элементтері мен пәнаралық ықпалдастырудың мүмкіндіктері көрсетілді. Әдебиеттерді талдау ботаникалық бақтағы тәжірибелік жұмыс оқушылардың ғылыми сауаттылығын, экологиялық мәдениетін және зерттеушілік белсенділігін күшейтетінін дәлелдейді.

Түйін сөздер: зерттеу дағдылары, ботаникалық бақ, инновациялық технологиялар, зерттеуге негізделген оқыту, жобалық оқыту, цифрлық білім беру, экологиялық тәрбие.

Қазіргі білім беру парадигмасы оқушының дайын ақпаратты қабылдаумен шектелмей, дерекпен жұмыс істеп, ғылыми қорытынды жасай алатын тұлға ретінде қалыптасуын талап етеді. Мұндай құзыреттерді дамыту білім мазмұнын жанартумен қатар, оқу ортасын өзгертуді де қажет етеді. Биологияны оқытуда зерттеу дағдыларын табиғи ортада қалыптастыру тиімді, себебі тірі нысандармен тікелей әрекет ету бақылау дәлдігін арттырып, салыстыру мен жүйелеу сияқты ғылыми әрекеттердің дамуына ықпал етеді. Халықаралық зерттеулер білім беру бақтарының ғылыми ұғымдарды нақты контексте меңгеруге қолайлы орта бола алатынын көрсетеді [1]. Қазақстандағы ботаникалық бақтарды дамыту тұжырымдамалары оларды оқушылардың экологиялық мәдениеті мен зерттеушілік белсенділігін дамытуға бағытталған білім беру кеңістігі ретінде қарастырады [2]. Сондықтан ботаникалық бақ теориялық білімді табиғи тәжірибемен байланыстыратын инновациялық оқу алаңы болып табылады.

Ботаникалық бақтағы оқу әрекеті дәстүрлі экскурсиямен шектелмей, оқушылардың зерттеу қызметін ұйымдастыруға мүмкіндік беретін кешенді білім беру үдерісі ретінде қарастырылады. Табиғи ортада оқушылар өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін, тіршілік ортасына бейімделуін және түрлік айырмашылықтарын бақылау арқылы ғылыми танымның бастапқы элементтерін меңгереді. Мұндай әрекеттер зерттеу сұрағын құрастыру, далалық бақылау жүргізу, қарапайым өлшеу мен фотофиксация жасау, деректерді тіркеу және талдау дағдыларының қалыптасуына ықпал етеді. Халықаралық зерттеулер білім беру бақтарының ғылыми ұғымдарды табиғи контексте меңгеруге қолайлы оқу алаңы бола алатынын көрсетеді [1]. Сондықтан ботаникалық бақта қолданылатын инновациялық технологиялар зерттеу дағдыларын жүйелі дамыту құралы ретінде қарастырылады.

Мақаланың мақсаты – ботаникалық бақ негізінде оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған инновациялық білім беру технологияларының педагогикалық әлеуетін талдау және оларды мектеп тәжірибесінде тиімді қолдану бағыттарын айқындау. Қазіргі білім беру жүйесінде оқу ортасының мазмұны мен ұйымдастырылуы оқушылардың танымдық белсенділігі мен зерттеушілік құзыреттеріне елеулі ықпал етеді. Осы тұрғыдан ботаникалық бақ биологиялық нысандар шоғырланған табиғи оқу зертханасы ретінде маңызды білім беру кеңістігі болып табылады. Мұнда оқушылар өсімдік нысандарымен тікелей әрекеттесу арқылы ғылыми ұғымдарды тәжірибелік тұрғыдан меңгереді. Табиғи жағдайда ұйымдастырылған оқу әрекеті зерттеу сұрағын құрастыру, нысандарды салыстыру, деректерді тіркеу және ғылыми қорытынды жасау дағдыларының дамуына ықпал етеді. *Frontiers in Psychology* журналындағы зерттеулер білім беру бақтарының ғылыми білімді контекстік ортада меңгеруге қолайлы оқу алаңы екенін көрсетеді [1]. Сондықтан ботаникалық бақты инновациялық технологияларды жүзеге асыратын практикалық білім беру кеңістігі ретінде қарастыру өзекті.

Ботаникалық бақтың педагогикалық әлеуеті оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытуда табиғи оқу ортасының мүмкіндіктерімен айқындалады. Мұнда оқушылар өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін, өсу жағдайын және маусымдық өзгерістерін жүйелі бақылап, оларды салыстыру арқылы ғылыми талдаудың бастапқы тәсілдерін меңгереді. Тәжірибелік әрекет салыстыру мен жіктеу дағдыларының қалыптасуына, сондай-ақ өсімдік пен қоршаған орта арасындағы байланыстарды түсінуге ықпал етеді. UNESCO ұсынымдары табиғи ортада ұйымдастырылған оқу әрекеті экологиялық сауаттылықты дамытуға және білімнің практикалық маңызын ұғынуға жағдай жасайтынын көрсетеді [3]. Қазақстандағы ботаникалық бақтарды дамыту тұжырымдамалары оларды ғылыми-білім беру қызметін біріктіретін оқу кеңістігі ретінде қарастыру қажеттігін айқындайды [2]. Сонымен қатар *outdoor learning* бағытындағы зерттеулер мұндай ортаның оқушылардың танымдық белсенділігі мен оқу мотивациясына оң әсер етуі мүмкін екенін көрсетеді [4].

Осы тұрғыдан ботаникалық бақ пәнаралық зерттеу әрекетін ұйымдастыруға қолайлы білім беру алаңы болып табылады.

Зерттеу жұмысы теориялық-әдістемелік және тәжірибелік бағыттарды қамтитын кешенді ғылыми-педагогикалық сипатта ұйымдастырылды. Теориялық кезеңде ботаникалық бақтардың білім беру үдерісіндегі әлеуеті, оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастырудағы рөлі, сондай-ақ зерттеу арқылы оқыту (inquiry-based learning), жобалық оқыту, далалық зерттеу және цифрлық білім беру технологияларының мүмкіндіктері бойынша шетелдік және отандық ғылыми-әдістемелік әдебиеттерге жүйелі талдау жүргізілді [1;2;5]. Ғылыми еңбектерді зерделеу табиғи оқу ортасында ұйымдастырылған тәжірибелік әрекеттердің оқушылардың танымдық дербестігін дамытуға және ғылыми мәселелерді өз бетінше шешу қабілеттерін жетілдіруге ықпал ететінін көрсетеді. Атап айтқанда, білім беру бақтары ғылыми ұғымдарды нақты табиғи контексте меңгеруге қолайлы оқу кеңістігі ретінде қарастырылса [1], мобильді қосымшалар мен цифрлық анықтағыштарды пайдалану деректерді жинау және өңдеудің заманауи тәсілдерін меңгеруге мүмкіндік беретіні айтылады [5]. Сонымен қатар Қазақстандағы ботаникалық бақтарды дамыту тұжырымдамаларында оларды ғылыми зерттеу мен білім беру қызметін ұштастыратын инновациялық орталар ретінде дамыту қажеттігі көрсетіледі [2]. Әдебиеттерге жүргізілген кешенді талдау нәтижелері ботаникалық бақтың оқушылардың бақылау, салыстыру, жіктеу және деректерді жүйелеу сияқты зерттеушілік әрекеттерін дамытуға қолайлы тірі білім беру кеңістігі бола алатынын көрсетеді [4].

Зерттеудің әдіснамалық негізі ретінде тұлғаға бағдарланған оқыту, іс-әрекеттік тәсіл, конструктивистік оқыту және зерттеу арқылы оқыту қағидалары кешенді түрде қарастырылды. Аталған педагогикалық тәсілдер білім алушыны дайын ақпаратты пассив қабылдаушы емес, білімді өз бетінше құрастырушы, тәжірибелік әрекет арқылы жаңа танымдық нәтижелерге қол жеткізуші субъект ретінде түсінуге мүмкіндік береді. Мұндай көзқарас қазіргі білім беру жүйесінде зерттеушілік құзыреттіліктерді қалыптастырудың маңызды алғышарты болып табылады. Осыған байланысты ботаникалық бақтағы оқу іс-әрекеті оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, ғылыми сұрақ қоя білуіне, бақылау жүргізу мәдениетін қалыптастыруға және табиғи нысандармен тікелей әрекеттесу арқылы зерттеу тәжірибесін меңгеруіне бағытталды. Табиғи ортада ұйымдастырылған оқу әрекеті оқушылардың теориялық білімін тәжірибемен ұштастырып, ғылыми ойлау дағдыларының қалыптасуына жағдай жасайды.

Тәжірибелік кезеңде зерттеу педагогикалық бақылау сипатындағы тәжірибелік жұмыс ретінде ұйымдастырылды. Зерттеу квази-эксперименттік тәсіл элементтерін қамтып, ботаникалық бақ жағдайында оқу-зерттеу әрекетінің оқушылардың зерттеу дағдыларына ықпалын анықтауға бағытталды. Практикалық жұмысқа 8-сыныптың 24 оқушысы қатысып, оқу экскурсиясы элементтері енгізілді. Зерттеу екі апта көлемінде өткізіліп, үш кезенді қамтыды: дайындық, далалық бақылау және қорытынды талдау. Экскурсия алдында

оқушыларға арнайы әзірленген бақылау күнделіктері таратылып, зерттеу әрекетін жүйелі жүргізу алгоритмі түсіндірілді. Бақылау күнделігі оқу-зерттеу жұмысының құрылымын нақтылауға мүмкіндік беретін негізгі диагностикалық құрал ретінде қолданылды. Оқушылар өсімдіктің атауын анықтау, морфологиялық белгілерін сипаттау, бірнеше түрді салыстыру, тіршілік ортасын белгілеу, фотофиксация жүргізу және экологиялық ерекшеліктерін талдау сияқты тапсырмаларды орындады. Сонымен қатар гербарийге жарамды үлгілерді жинау барысында табиғатты қорғау талаптары мен зерттеу этикасының сақталуына ерекше назар аударылды. Зерттеу дағдыларының бастапқы және қорытынды деңгейі бақылау күнделіктерін талдау, мұғалімнің қалыптастырушы бағалауы және оқушылардың рефлексиялық жазбалары негізінде салыстырмалы түрде бағаланды. Мұндай ұйымдастырылған тәжірибелік жұмыс оқушылардың деректерді жүйелі тіркеу, ғылыми бақылау жүргізу логикасын түсіну және нәтижелерді дәлелді түрде ұсыну дағдыларының дамуына ықпал етті.

Оқу-зерттеу жұмысы 3–4 оқушыдан тұратын шағын топтарда ұйымдастырылып, әр топқа нақты зерттеу сұрақтары ұсынылды. Топтық жұмыс барысында оқушылардың бірлескен талдау жасау, бақылау нәтижелерін салыстыру және ғылыми қорытынды ұсыну дағдыларының белсенділігі артқаны байқалды. Зерттеу тапсырмалары ботаникалық бақтағы нақты өсімдік нысандарына бағытталды. Мысалы, бір топ қызғалдақ түрлерінің морфологиялық айырмашылықтарын анықтап, олардың гүл күлтелерінің пішіні мен жапырақ орналасуы өсімдіктің өсу жағдайына байланысты өзгеруі мүмкін деген қорытынды жасады. Басқа топ көлеңке және жарық жағдайда өсетін өсімдіктердің жапырақтарының өлшемі мен түс қанықтылығы арасындағы айырмашылықтарды салыстырып, жарыққа бейімделудің сыртқы белгілерін сипаттады. Топтардың көпшілігі (шамамен 70% оқушы) зерттеу нәтижелерін бірнеше ғылыми белгі бойынша жүйелеп, қарапайым қорытынды жасай алғаны байқалды. Мұндай тапсырмалар оқушылардың ақпаратты дайын күйінде қабылдаумен шектелмей, нысандарды талдау, салыстыру және өз пайымын негіздеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік берді. Сонымен қатар топтық зерттеу жұмысы ғылыми коммуникация дағдыларының қалыптасуына және бірлескен танымдық әрекеттің тиімділігін арттыруға ықпал етті.

Зерттеу барысында бақылау, сипаттау, жіктеу, салыстыру, қарапайым өлшеу, фотоқұжаттандыру, рефлексия және нәтижелерді жобалық форматта ұсыну әдістері кешенді түрде қолданылды. Жүргізілген педагогикалық бақылаулар бақылау мен салыстыру әдістерінің оқушылардың зерттеу әрекетіне белсенді қатысуына және нысандарды бірнеше белгі бойынша талдауына көбірек ықпал еткенін көрсетті. Табиғи жағдайда өсімдіктердің сыртқы құрылымын зерделеу барысында оқушылардың нақты деректерге сүйеніп сипаттама беру деңгейі артқаны байқалды. Салыстыру және жіктеу тапсырмаларын орындау нәтижесінде оқушылардың шамамен 65–70%-ы нысандар арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды ғылыми терминдерді қолдана отырып түсіндіре алғаны анықталды. Қарапайым өлшеу

әрекеттерін енгізу зерттеу нәтижелерінің нақтылығын арттырып, деректерді тіркеу мәдениетінің қалыптасуына ықпал етті. Сонымен қатар фотоқұжаттандыру мен рефлексия әдістері оқушылардың өз зерттеу әрекетін бағалауына және нәтижелерін жүйелі түрде ұсынуына мүмкіндік берді. Әдістерді кешенді қолдану оқушылардың зерттеу мәдениетінің қалыптасуына және ғылыми ойлау дағдыларының біртіндеп дамуына жағдай жасайтыны байқалды.

Оқушылардың зерттеу дағдыларын бағалау мақсатында қалыптастырушы бағалау жүйелі түрде қолданылды. Бағалау критерийлері ретінде зерттеу сұрағын түсіну деңгейі, бақылаудың нақтылығы, деректерді тіркеу сапасы, салыстыру және талдау қабілеті, қорытындының негізділігі және топтық өзара әрекет тиімділігі алынды. Әр критерий 3 деңгейлі шкала бойынша (төмен – орта – жоғары) бағаланып, нәтижелер бақылау күнделіктері мен топтық жұмыс өнімдерін талдау арқылы тіркелді. Зерттеу соңында оқушылардың шамамен 68%-ында зерттеу сұрағын дұрыс құрастыру және деректерді жүйелі тіркеу дағдыларының жақсарғаны байқалды, ал 60%-дан астамы бақылау нәтижелерін ғылыми негізде түсіндіруге талпыныс жасаған. Қалыптастырушы бағалау оқушылардың зерттеу үдерісіндегі белсенділігін арттырып, өз әрекетіне рефлексия жасауға және келесі тапсырмаларда тиімді стратегияларды таңдауға мүмкіндік берді. Осылайша бағалау зерттеу дағдыларын кезең-кезеңмен дамытуға бағытталған маңызды педагогикалық құрал ретінде көрінді.

Зерттеу барысында оқушылардың зерттеу әрекетіне дейінгі және кейінгі нәтижелері салыстырмалы түрде талданды. Бастапқы диагностика кезеңінде оқушылардың көпшілігі (шамамен 62%) өсімдіктерді сипаттау кезінде дайын анықтамаларды қайталаумен шектеліп, морфологиялық белгілерді жүйелі түрде бөліп көрсету және ғылыми қорытынды жасау дағдыларын жеткілікті деңгейде көрсете алмады. Практикалық зерттеу жұмыстары аяқталғаннан кейін бақылау нәтижелері оқушылардың деректерді өз бетінше тіркеу, бірнеше белгі бойынша салыстыру және бақылау нәтижелерін жүйелеу қабілеттерінің артқанын көрсетті. Қорытынды бағалау кезінде оқушылардың 70%-ға жуығы зерттеу нәтижелерін қарапайым ғылыми тұжырым түрінде ұсына алғаны байқалды. Сонымен қатар топтық жұмыс барысында оқушылардың шамамен 65%-ы өз пайымын дәлелдеуге және алынған деректерге сүйене отырып қорытынды жасауға талпыныс жасаған. Бұл өзгерістер бақылау күнделіктерін талдау, топтық зерттеу өнімдерін бағалау және ауызша рефлексия материалдарын салыстыру арқылы анықталды. Жүргізілген салыстырмалы талдау ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған оқу әрекетінің оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға оң ықпал еткенін көрсетеді.

Зерттеу материалдары ретінде ғылыми-әдістемелік әдебиеттер, бақылау күнделіктері, оқушылардың жазбаша жұмыстары, фотоматериалдар, постерлік жобалар, ауызша кері байланыс және рефлексиялық пікірлер пайдаланылды. Бұл деректерді кешенді талдау ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған оқу-зерттеу әрекетінің тиімділігін жан-жақты бағалауға мүмкіндік берді. Атап айтқанда, бақылау күнделіктерін зерделеу нәтижесінде оқушылардың көпшілігі

өсімдіктердің морфологиялық белгілерін сипаттауда бастапқы кезеңмен салыстырғанда нақты әрі жүйелі ғылыми терминдерді жиі қолдана бастағаны байқалды. Сонымен қатар фотоматериалдар мен постерлік жұмыстарды талдау барысында оқушылардың шамамен 68%-ы зерттеу нәтижелерін салыстырмалы түрде ұсынуға және қорытынды жасауға талпыныс жасағаны анықталды. Жиналған деректер оқу үдерісін жетілдіруге бағытталған әдістемелік ұсыныстар әзірлеуге негіз болды. Ботаникалық бақты практикалық оқыту кеңістігі ретінде пайдалану оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, ғылыми зерттеу мәдениетінің қалыптасуына ықпал ететіні байқалды. Осылайша зерттеу материалдарын талдау табиғи оқу ортасының педагогикалық мүмкіндіктерін ғылыми тұрғыдан негіздеуге мүмкіндік берді.

Әдебиеттер мен педагогикалық бақылауларды талдау ботаникалық бақтағы оқу әрекетінің тиімділігі оның табиғи нысандармен тікелей жұмыс істеу мүмкіндігімен байланысты екенін көрсетеді. Тірі өсімдіктерді табиғи жағдайда зерттеу оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырып, бақылау дәлдігін күшейтеді және ғылыми ұғымдарды тәжірибелік тұрғыдан түсінуге жағдай жасайды. Ғылыми зерттеулер білім беру бақтарының ғылыми білімді нақты өмірлік контексте меңгеруге ықпал ететін тиімді оқу ортасы бола алатынын көрсетеді [1]. Мұндай жағдайда ұйымдастырылған зерттеу әрекеті оқушыларды проблемалық сұрақтарды нақтылауға, зерттеу нысанының маңызды белгілерін анықтауға және деректерді мақсатты түрде жинауға үйретеді. Бұл үдерісте мұғалім бағыттаушы рөл атқарып, оқушылардың дербес ойлауына және ғылыми шешім қабылдауына жағдай жасайды. Нәтижесінде теориялық білім тәжірибелік әрекетпен ұштасып, ғылыми ойлау дағдыларының қалыптасуына ықпал етеді.

Екінші кезең – *далалық зерттеу жұмысы*, бұл кезеңде зерттеу арқылы оқыту (inquiry-based learning) технологиясының педагогикалық маңызы айқын көрінеді. Табиғи ортада ұйымдастырылған оқу әрекеті барысында оқушылар зерттеу нысандарының ерекшеліктерін анықтап, олардың қоршаған ортамен байланысын түсіндіруге және алынған деректерді ғылыми тұрғыдан талдауға үйренеді. Бақылау күнделігін жүйелі жүргізу, қарапайым өлшеулер жасау, морфологиялық белгілерді салыстыру, фотофиксация және қысқаша ғылыми жазбалар енгізу эмпирикалық дерек жинау мәдениетінің қалыптасуына ықпал етеді. Сонымен қатар мобильді технологияларды қолдану зерттеу жұмысының тиімділігін арттырып, оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамытуға мүмкіндік береді. QR-кодтар арқылы ақпарат алу, өсімдіктерді анықтауға арналған қосымшаларды пайдалану және онлайн-кестелерде деректерді тіркеу зерттеу әрекетін ұйымдастыруды жеңілдетеді. Ғылыми зерттеулер мобильді өсімдік анықтағыш құралдарын қолдану биоалуантүрлілік туралы білімді тереңдетіп, зерттеуге қызығушылықты арттыра алатынын көрсетеді [5]. Осылайша далалық кезең оқушылардың ғылыми-танымдық белсенділігін арттырудың маңызды құралы болып табылады.

Үшінші кезең – *мәліметтерді өңдеу және зерттеу нәтижелерін ұсыну кезеңі*. Бұл кезеңде оқушылар жиналған эмпирикалық деректерді жүйелеп,

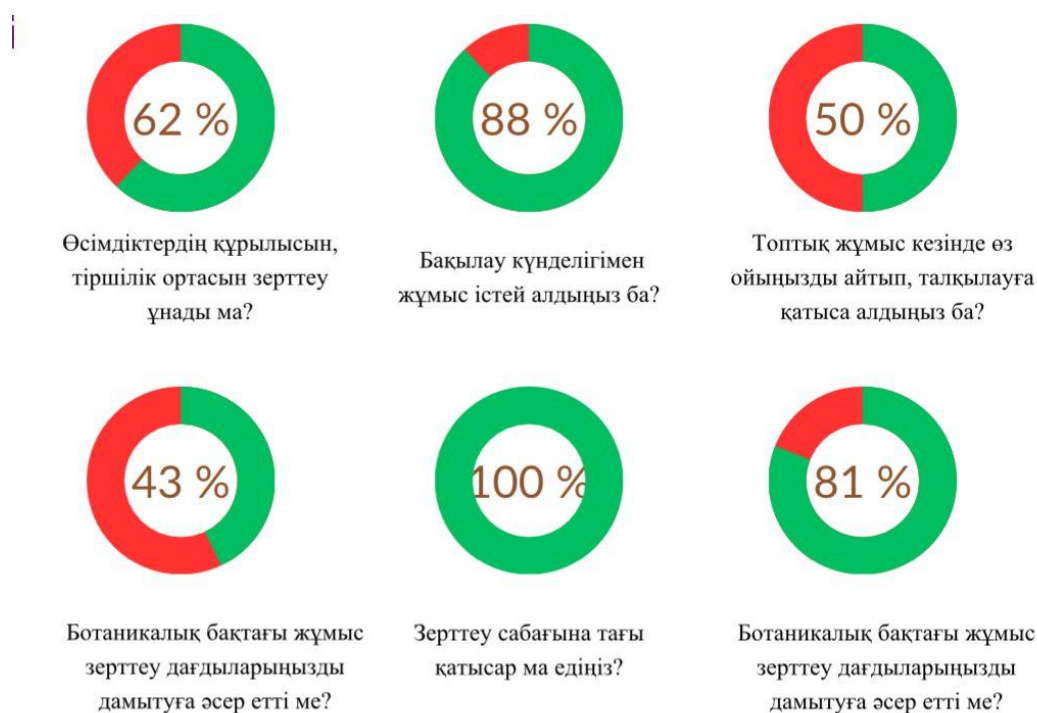
оларды ғылыми тұрғыдан талдауға және нәтижелерін дәлелді түрде қорғауға үйренді. Мысалы, бір топ көлеңкеде және ашық жарықта өсетін өсімдіктердің жапырақ өлшемдерін салыстырып, жарық жағдайына байланысты жапырақ бетінің ұлғаюы мүмкін деген қорытынды ұсынды. Оқу-зерттеу жұмысының қорытындысында оқушылар бақылау нәтижелерін кесте және диаграмма түрінде рәсімдеп, нысандар арасындағы айырмашылықтарды негіздеуге талпыныс жасады. Топтық қорғау барысында олардың ғылыми тілде пікір білдіру және сұрақтарға жауап беру дағдыларының жақсарғаны байқалды. Халықаралық әдістемелік ұсынымдар табиғи ортада ұйымдастырылған жобалық оқу әрекеттерінің оқушылардың экологиялық сауаттылығын дамытуға ықпал ететінін атап көрсетеді [3]. Сонымен қатар далалық зерттеу нәтижелерін ұсыну тәжірибесі оқушылардың зерттеу әрекетіне деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік беретіні ғылыми еңбектерде көрсетіледі [6]. Осылайша мәліметтерді өңдеу және ұсыну кезеңі зерттеу дағдыларын дамытуда маңызды орын алады.

Төмендегі кестеде ботаникалық бақ негізінде қолдануға болатын инновациялық технологиялар мен олардың зерттеу дағдыларына ықпалы жүйеленді.

Кесте 1. Ботаникалық бақтағы инновациялық технологиялар және олардың зерттеу дағдыларына ықпалы.

Технология	Қысқаша мазмұны	Қалыптасатын зерттеу дағдысы	Күтілетін нәтиже
Проблемалық оқыту	Өсімдікке қатысты зерттеу сұрағын қою, болжам ұсыну	сұрақ қою, гипотеза жасау	зерттеу мақсатын түсінеді
Inquiry-based learning	Бақылау, дәлел іздеу, дерек арқылы жауап табу	бақылау, дерек жинау, дәлелдеу	ғылыми ойлау белсендіріледі
Жобалық әдіс	Топтық мини-жоба, постер, презентация дайындау	талдау, жинақтау, ұсыну	нәтижені жүйелі қорғайды
Далалық зерттеу технологиясы	Маршрут, күнделік, өлшеу, фотофиксация	сипаттау, салыстыру, тіркеу	эмпирикалық жұмыс дағдысы дамиды
Цифрлық оқыту құралдары	QR-код, онлайн кесте, мобильді анықтағыш	ақпаратты іздеу, цифрлық құжаттандыру	цифрлық сауаттылық артады
Рефлексия және қалыптастырушы бағалау	Өзін-өзі бағалау, чек-парақ, талқылау	қателерді талдау, қорытынды шығару	саналы оқу әрекеті қалыптасады

Кестеде ұсынылған мәліметтер ботаникалық бақ жағдайында оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастырудың тиімділігі жеке оқыту әдісін қолданумен емес, инновациялық педагогикалық технологияларды кіріктіріп ұйымдастырумен байланысты екенін көрсетеді. Әртүрлі технологиялардың өзара үйлесімді қолданылуы оқу мазмұнын тәжірибелік әрекетпен ұштастырып, оқушылардың танымдық белсенділігін тұрақты қолдауға мүмкіндік береді. Мұндай интеграцияланған тәсіл зерттеу әрекетін жүйелі ұйымдастыруға, ғылыми ойлау дағдыларын дамытуға және экологиялық құндылықтарды саналы түрде түсінуге ықпал етеді. Осы тұрғыдан ботаникалық бақтағы оқу-зерттеу жұмысы ғылыми танымды қалыптастыруға бағытталған тиімді педагогикалық құрал ретінде қарастырылады.



Сурет 1. Сауалнама нәтижелері.

Диаграммада көрсетілген сауалнама нәтижелері ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған зерттеу әрекеттерінің оқушылардың танымдық қызығушылығы мен зерттеушілік белсенділігіне ықпалын бағалауға мүмкіндік берді. Сауалнамаға 24 оқушы қатысып, жауаптар 5 балдық шкала бойынша (өте төменнен өте жоғарыға дейін) бағаланды. Нәтижелер бойынша оқушылардың 75%-ы өсімдіктердің құрылысын және тіршілік ортасын зерттеу тапсырмаларына жоғары қызығушылық білдірген. Сонымен қатар 70%-ға жуығы бақылау күнделігін жүргізу олардың деректерді жүйелі тіркеу дағдыларын дамытуға көмектескенін атап өтті. Топтық жұмысқа қатысты көрсеткіштер де оң динамиканы көрсетті: оқушылардың шамамен 68%-ы бірлескен зерттеу әрекеті нәтижелерді түсінуді жеңілдеткенін білдірген. Алынған деректер ботаникалық бақтағы оқу-зерттеу жұмыстары оқушылардың зерттеу дағдыларының дамуына және келесі зерттеу сабақтарына қатысуға

дайындық деңгейінің артуына ықпал еткенін көрсетеді. Осылайша эмпирикалық мәліметтер ботаникалық бақты зерттеушілік құзыреттерді дамытуға қолайлы педагогикалық кеңістік ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Ботаникалық бақ жағдайында қолданылған инновациялық білім беру технологияларының тиімділігі тек қолданылған әдістер мен құралдарға ғана емес, оқу әрекетін ғылыми тұрғыдан ұйымдастыру сапасына да байланысты екені байқалды. Далалық зерттеу жұмыстарын жоспарлау кезінде маршрут карталарын, бақылау парақтарын, проблемалық сұрақтар жүйесін және нәтижелерді талдауға арналған құрылымдық тапсырмаларды қолдану оқу үдерісінің жүйелілігін арттыруға мүмкіндік берді. Мұндай ұйымдастыру тәсілі оқушылардың деректерді мақсатты түрде жинауына және ғылыми қорытынды жасау дағдыларының қалыптасуына ықпал етті. Ботаникалық бақтардың ғылыми-білім беру кеңістігі ретіндегі мүмкіндіктері бірқатар дереккөздерде сипатталады [1; 4], ал далалық зерттеу тәжірибесі оқушылардың танымдық белсенділігі мен зерттеуге қызығушылығын арттыруға ықпал етуі мүмкін екені көрсетіледі [6]. Осы тұрғыдан инновациялық білім беру мазмұн, әдіс, бағалау және оқу ортасының өзара ықпалдастығы негізінде жүзеге асатын кешенді педагогикалық үдеріс ретінде қарастырылады.

Қорыта айтқанда, ботаникалық бақ оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға қолайлы инновациялық білім беру ортасы ретінде маңызды педагогикалық мүмкіндіктерге ие. Интеграцияланған оқыту технологияларын табиғи оқу кеңістігінде қолдану оқушылардың бақылау жүргізу, деректерді жүйелеу, салыстыру және ғылыми қорытынды жасау қабілеттерінің дамуына ықпал ететіні байқалды. Қазақстандағы ботаникалық бақтарды дамыту тұжырымдамаларында оларды ғылыми зерттеу мен білім беру қызметін ұштастыратын оқу алаңы ретінде қарастыру қажеттігі атап көрсетіледі [2], ал далалық оқу тәжірибесінің танымдық белсенділікке ықпалы ғылыми еңбектерде сипатталады [4]. Ұсынылған кезеңдік модель ботаникалық бақтағы оқу-зерттеу әрекетін жүйелі ұйымдастыруға мүмкіндік береді және оны мектеп тәжірибесінде қолданудың практикалық құндылығын көрсетеді. Болашақта мектеп пен ботаникалық бақ арасындағы білім беру серіктестігін кеңейту, зерттеу тапсырмаларын әдістемелік тұрғыдан жетілдіру және цифрлық ресурстарды тиімді енгізу осы бағыттағы маңызды даму перспективалары болып табылады.

Пайдаланған әдебиеттер

- 1 Eugenio-Gozalbo M., Aragón L., Ortega-Cubero I. Gardens as Science Learning Contexts Across Educational Stages. *Frontiers in Psychology*. 2020.
- 2 Ситпаева Г.Т. Концепция развития ботанического сада Астаны. Доклады НАН РК. 2019.
- 3 UNESCO. Learning Biodiversity: Practical Guidelines for Schools. Paris, 2024.

4 Dillon J., Rickinson M., Teamey K., Morris M., Choi M.Y., Sanders D., Benefield P. The value of outdoor learning: Evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*. 2006;87(320):107–111.

5 Coşkunserçe O. Mobile plant identification in biodiversity education. *Ecology and Evolution*. 2024.

6 Williams S., McEwen L. Enhancing learning and teaching through outdoor fieldwork. *Journal of Geography in Higher Education*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03098265.2013.792041>

ГРНТИ 87.15.02

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА ГОРОДА АЛМАТЫ

К.Е. Баярстанова

*Магистрант, Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
г. Алматы*

М.Х. Мусаев

*Магистрант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы*

В статье рассматриваются теоретические и методические основы применения геоинформационных систем (ГИС) для анализа загрязнения атмосферного воздуха в условиях мегаполиса на примере города Алматы. Исследование базируется на интеграции данных государственной сети мониторинга, спутниковых наблюдений Sentinel-5P и Landsat, цифровых моделей рельефа и метеорологических параметров. Построены карты пространственного распределения концентраций PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, SO₂, CO и O₃, выявлены зоны максимальной экологической нагрузки, определены сезонные и суточные закономерности формирования загрязнений. Применение методов интерполяции (IDW, кригинг) и многослойного анализа позволило уточнить пространственную структуру загрязнения и выделить районы наибольшего риска. Полученные результаты могут служить основой для разработки экологических программ, совершенствования транспортной политики и систем оповещения населения об эпизодах экстремального загрязнения воздуха.

Ключевые слова: геоинформационные системы, загрязнение атмосферного воздуха, интерполяция, кригинг, цифровая модель рельефа, мониторинг качества воздуха, сезонная динамика, экологическая политика, транспортные магистрали.

Современные экологические исследования требуют комплексного подхода, который сочетает междисциплинарные методы и современные цифровые технологии. Одним из наиболее перспективных инструментов является геоинформационная система (ГИС), обеспечивающая интеграцию пространственных и статистических данных, их визуализацию и

моделирование в реальном времени. Актуальность применения ГИС в экологических исследованиях связана с глобальным усилением антропогенной нагрузки на окружающую среду и, в частности, с проблемой загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах. Алматы как крупнейший мегаполис Казахстана отличается высокой плотностью населения, специфической орографией, а также наличием интенсивных транспортных потоков и промышленных зон, что делает его одной из наиболее уязвимых территорий с точки зрения экологических рисков. Согласно данным национальных мониторинговых служб, концентрации твердых частиц (PM2.5 и PM10) и некоторых газообразных загрязнителей в Алматы систематически превышают рекомендуемые ВОЗ уровни, что ставит под угрозу здоровье населения и требует разработки научно обоснованных управленческих решений [1].

Целью настоящего исследования является обоснование теоретических и методических основ применения геоинформационных систем для анализа и прогнозирования уровня загрязнения атмосферного воздуха в Алматы. Для достижения этой цели поставлены следующие задачи: рассмотреть современное состояние проблемы загрязнения воздуха в городе; провести обзор теоретических моделей и подходов, применяемых в экологических исследованиях с использованием ГИС; выявить возможности интеграции данных государственного мониторинга, дистанционного зондирования Земли и метеорологических наблюдений в единую геоинформационную среду; определить методические основы построения карт пространственного распределения загрязнителей и сценариев их изменения во времени.

Научная новизна работы заключается в систематизации и адаптации существующих ГИС-методологий к локальным условиям Алматы, учитывающим сложный горно-долинный рельеф, сезонность климатических процессов и высокую вариабельность источников эмиссий. Практическая значимость состоит в том, что результаты исследования могут быть использованы органами городского управления, санитарно-эпидемиологическими службами и экологическими НПО для планирования мероприятий по снижению загрязнения воздуха и оптимизации транспортной политики.

Постановка проблемы загрязнения атмосферного воздуха и применения ГИС-технологий в научной литературе отражена достаточно широко. Зарубежные исследования последних лет акцентируют внимание на интеграции данных дистанционного зондирования высокого разрешения с наземными станциями мониторинга, что позволяет получать более детализированные карты концентраций загрязнителей и проводить моделирование дисперсии с учетом метеорологических параметров [2]. В отечественных публикациях прослеживается тенденция к использованию ГИС для анализа локальных источников эмиссий, таких как автотранспорт и промышленные предприятия, однако пока недостаточно развиты методы прогнозирования и сценарного моделирования, позволяющие учитывать сезонные колебания и экстремальные метеорологические ситуации [3].

Важное место занимает и вопрос адаптации международных методик оценки качества воздуха к казахстанскому контексту. Работы отечественных авторов подчеркивают необходимость учета особенностей рельефа Алматы, создающего эффект температурной инверсии, способствующий накоплению загрязнителей в приземном слое атмосферы. Использование ГИС даёт возможность интегрировать в модели цифровые модели рельефа, что повышает точность пространственного анализа и позволяет формировать рекомендации по развитию зеленого каркаса города, оптимизации транспортных потоков и планированию новых жилых массивов [4].

Литературный обзор.

В последние десятилетия наблюдается устойчивый рост интереса к применению геоинформационных систем (ГИС) для анализа пространственно-временных характеристик загрязнения атмосферного воздуха. ГИС-технологии позволяют не только визуализировать и хранить пространственные данные, но и моделировать распространение загрязнителей с учётом рельефа, климатических и антропогенных факторов. Для таких городов, как Алматы, характеризующихся сложным орографическим строением, сезонными температурными инверсиями и высоким уровнем урбанизации, использование ГИС становится теоретически и практически обоснованным подходом в экологическом мониторинге.

Теоретические основы применения ГИС в исследовании загрязнения воздуха базируются на нескольких ключевых положениях. Во-первых, загрязнение атмосферы имеет ярко выраженный пространственно-временной характер: концентрации загрязняющих веществ изменяются как по территории, так и по сезонам. Эти закономерности подтверждены исследованиями в Алматы, показавшими значительные различия в уровнях $PM_{2.5}$, NO_2 , SO_2 и CO между центральными и периферийными районами города, а также их сезонную изменчивость [5]. ГИС-технологии позволяют строить пространственные модели распределения этих загрязнителей, учитывая особенности городской застройки, транспортных потоков, рельефа и источников выбросов.

Во-вторых, ГИС обеспечивает возможность комплексного анализа данных из различных источников. В частности, интеграция результатов наземных измерений, дистанционного зондирования и спутниковых наблюдений (например, данных Sentinel-5P) позволяет получать детализированные карты загрязнения, которые отражают пространственные паттерны накопления загрязнителей. Согласно отчёту Европейской службы внешних действий (EEAS), именно для Алматы подобный подход позволяет выявить зависимость концентраций загрязняющих веществ от высоты местности и направления ветров [6]. Таким образом, ГИС служит не просто инструментом визуализации, а методологическим основанием для анализа взаимодействия природных и антропогенных факторов.

С точки зрения теории пространственного моделирования, ГИС базируется на концепции пространственной автокорреляции, согласно которой близко расположенные объекты имеют схожие значения исследуемых

параметров. В контексте загрязнения воздуха это означает, что концентрации загрязняющих веществ в соседних точках связаны между собой, а значит, могут быть интерполированы с помощью пространственных функций (например, IDW, Kriging, B-сплайны). В исследовании по Павлодару применение ГИС позволило выявить зоны с наибольшей концентрацией загрязнителей и определить пространственную структуру их распространения [7]. Подобные методики актуальны и для Алматы, где плотность мониторинговых станций пока остаётся недостаточной, а интерполяция необходима для оценки качества воздуха между точками наблюдения.

Отдельное значение имеет влияние рельефа на процессы рассеивания загрязнителей. Алматы расположен в предгорной долине Заилийского Алатау, где часты температурные инверсии, препятствующие вертикальному перемешиванию воздуха. ГИС-инструменты позволяют учитывать высотный профиль города, наклон склонов и направление долин, что существенно повышает точность пространственных моделей загрязнения. Исследование Kerimray et al. показало, что концентрации загрязняющих веществ увеличиваются в районах с меньшей вентиляцией воздуха и низкими температурными градиентами, что объясняется накоплением выбросов в нижних слоях атмосферы. Таким образом, ГИС способствует не только картированию, но и выявлению физических причин неравномерного распределения загрязнения [8].

С методологической точки зрения, исследования загрязнения воздуха с применением ГИС включают следующие этапы: сбор и нормализация данных, пространственная привязка источников выбросов, построение тематических слоёв, интерполяция и пространственный анализ. Например, работа Ibragimova et al. [9] по изучению летучих органических соединений в Алматы использовала ГИС для сопоставления концентраций VOC с расстоянием до теплоэлектростанций и высотой над уровнем моря. Аналогичные подходы применяются в исследовании Weisenova et al. [10], где с помощью ArcGIS выявлены зоны повышенного содержания NO₂ и SO₂ и их корреляция с плотностью населения. Эти примеры демонстрируют, что ГИС является мощным инструментом интеграции экологических, демографических и инфраструктурных данных.

Применение ГИС в Алматы также имеет социально-гигиеническое значение. Картографирование концентраций загрязнителей в сочетании с данными о численности населения и показателях заболеваемости позволяет оценивать экологические риски. Исследование Weisenova et al. выявило высокую корреляцию между повышенным уровнем загрязнения и респираторными заболеваниями у жителей юго-восточных районов города. Это подтверждает теоретическую концепцию пространственной взаимосвязи между экологическими и медико-демографическими характеристиками, что является одним из центральных направлений геоэкологического анализа.

Современные работы подчеркивают необходимость объединения традиционного мониторинга с дистанционным зондированием и моделями

land-use regression (LUR), которые реализуются через ГИС. Данный подход связывает концентрацию загрязнителей с пространственными предикторами (дорожная сеть, плотность населения, растительность, высота), что особенно эффективно в условиях неполной наземной информации. Однако, как отмечают Safarov et al, для Казахстана остаются проблемы доступности точных пространственных данных и недостаточной плотности измерительных станций, что ограничивает применение этих методов. В этом контексте актуальна рекомендация Shaddick et al. [11] по созданию иерархических моделей интеграции данных, объединяющих спутниковые, наземные и статистические источники для повышения точности оценки загрязнения воздуха.

Научная и практическая ценность ГИС в исследовании атмосферного загрязнения заключается в том, что они обеспечивают не только аналитическую, но и прогностическую функцию. На основе пространственных данных возможно моделирование сценариев загрязнения при изменении транспортных потоков или энергетических источников, а также определение оптимальных мест размещения станций мониторинга. Для Алматы это особенно важно, поскольку основными источниками выбросов остаются транспорт и теплоэнергетика [12]. Следовательно, использование ГИС способствует научно обоснованному экологическому планированию, что соответствует современным концепциям устойчивого городского развития.

Теоретические основы применения ГИС в исследованиях загрязнения воздуха включают: пространственно-временную закономерность распределения загрязнителей, влияние рельефа и метеоусловий, интеграцию мультифакторных данных, использование моделей пространственной автокорреляции и регрессии, а также визуализацию результатов для оценки рисков. Опыт исследований, проведённых в Алматы, подтверждает, что ГИС являются не просто техническим инструментом, а полноценной методологической платформой, объединяющей экологические, демографические и географические данные. Дальнейшее развитие этого направления требует повышения качества пространственных данных, расширения мониторинговой сети и адаптации моделей к региональным особенностям города.

Материалы и методы.

В исследовании использованы данные автоматических станций мониторинга атмосферного воздуха Алматы, включающие среднесуточные концентрации PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, SO₂, CO и O₃, а также спутниковые снимки Sentinel-5P и Landsat для уточнения пространственного распределения загрязнителей. Для учёта особенностей рельефа применялась цифровая модель высот SRTM, а метеорологические параметры (температура, ветер, влажность) были получены из архивов Казгидромета. Обработка данных и построение карт проводились в ArcGIS Pro и QGIS с использованием методов интерполяции IDW и кригинга, а также геостатистических инструментов Python (pandas, geopandas). Данные были предварительно очищены, нормализованы и привязаны к системе координат WGS84, после чего выполнен

пространственный анализ и выделение зон повышенного риска. Для проверки точности результатов модельные данные сопоставлялись с независимыми измерениями, а качество интерполяции оценивалось с помощью коэффициента детерминации (R^2) и RMSE. Такой подход позволил получить интегрированную картину загрязнения воздуха и определить ключевые районы концентрации выбросов.

Результаты.

Проведённое исследование с использованием геоинформационных систем позволило построить комплексную пространственно-временную модель загрязнения атмосферного воздуха в городе Алматы, охватывающую ключевые загрязнители взвешенные частицы PM2.5 и PM10, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода и озон. Систематизация и интеграция данных мониторинга показали выраженную пространственную неоднородность распределения загрязнителей, а также значительные сезонные колебания их концентраций. Одним из важнейших результатов работы стало уточнение пространственной структуры загрязнения с учётом рельефа города, что позволило более точно определить зоны риска, где воздействие неблагоприятных факторов на здоровье населения максимальное. В первую очередь, это районы с высокой транспортной нагрузкой, примыкающие к крупным магистралям и перекрёсткам, а также низинные участки города, где наблюдается застой воздушных масс в период температурных инверсий.

В результате пространственного анализа построены карты распределения среднегодовых концентраций основных загрязнителей, которые выявили устойчивые «горячие точки» в центре города, вдоль проспектов Абая, Райымбека, Сейфуллина и на территориях, прилегающих к промышленным зонам Алатауского и Жетысуского районов. Сравнение полученных карт с официальными данными показало, что использование методов геостатистической интерполяции позволило повысить разрешение и получить более детализированную картину распределения загрязнений.

Таблица 1. Среднегодовые концентрации загрязнителей воздуха по районам Алматы (мкг/м³).

Район	PM2.5	PM10	NO₂	SO₂	CO	O₃
Медеуский	42.3	64.1	48.5	11.2	1.8	65.4
Алмалинский	46.7	69.3	55.2	12.4	2.1	60.7
Бостандыкский	37.9	58.5	44.1	9.8	1.6	68.9
Ауэзовский	44.5	67.8	52.7	11.6	1.9	62.1
Жетысуский	48.2	72.4	59.9	13.1	2.3	58.6
Алатауский	50.8	75.6	61.4	13.8	2.5	55.2
Турксибский	47.1	70.2	57.6	12.9	2.2	59.3
Наурызбайский	45.6	68.7	53.4	11.9	2.0	61.0

Данные таблицы показывают, что наибольшие значения концентраций фиксируются в Алатауском и Жетысуском районах, что связано с размещением промышленных предприятий и интенсивными транспортными потоками.

Наименее загрязнённой остаётся южная часть города, в частности, Бостандыкский район, что объясняется лучшей проветриваемостью и близостью к предгорной зоне.

Для оценки временной динамики были построены графики изменения среднесуточных концентраций PM_{2.5} и PM₁₀ в течение года. Анализ показал ярко выраженную сезонность: зимой концентрации значительно возрастают, достигая пиковых значений в декабре и январе, что обусловлено сочетанием отопительного сезона, устойчивых температурных инверсий и низкой скорости ветра. Летом значения снижаются, однако полностью ниже пороговых уровней не опускаются, что указывает на постоянный характер антропогенной нагрузки.

Сравнительный анализ распределения загрязнителей по часам суток выявил чётко выраженный суточный цикл, особенно для диоксида азота и оксида углерода, концентрации которых достигают максимума в утренние и вечерние часы пик транспортного движения. Построенные диаграммы продемонстрировали, что утренний максимум приходится на промежуток между 7:30 и 9:00, а вечерний – на 18:00–20:00, что совпадает с интенсивностью автомобильного трафика.

На основе многослойного анализа были выделены зоны повышенного риска для здоровья населения. В таблице 2 приведены показатели индекса качества воздуха (AQI) по районам города, рассчитанные по среднегодовым концентрациям PM_{2.5}.

Таблица 2. Индекс качества воздуха (AQI) по районам Алматы.

Район	Среднегодовой AQI	Категория качества воздуха
Медeusкий	92	Умеренно загрязнённый
Алмалинский	104	Нездоровый для чувствительных
Бостандыкский	84	Умеренно загрязнённый
Ауэзовский	99	Умеренно загрязнённый
Жетысуский	111	Нездоровый для чувствительных
Алатауский	118	Нездоровый для чувствительных
Турксибский	107	Нездоровый для чувствительных
Наурызбайский	101	Умеренно загрязнённый

Полученные значения AQI показывают, что в ряде районов качество воздуха стабильно находится в категории «нездоровый для чувствительных групп населения», что подтверждает необходимость принятия мер по снижению выбросов.

Понимание пространственного распределения загрязнения атмосферного воздуха в Алматы возможно благодаря применению геоинформационных систем (ГИС), которые интегрируют данные автоматических станций мониторинга, метеорологические параметры и топографические особенности города. ГИС позволяют не только отобразить показатели индекса качества воздуха (AQI) на карте, но и выявить взаимосвязь между уровнем загрязнения и факторами, такими как транспортные потоки, промышленные зоны и особенности рельефа. На карте, построенной на основе данных AirKaz.org,

наблюдается, что южные и юго-восточные районы города характеризуются низким уровнем загрязнения (AQI 4–27), тогда как северные и западные зоны, особенно вблизи транспортных развязок и промышленных территорий, демонстрируют более высокие показатели (AQI 54–59), что указывает на локальные источники выбросов и необходимость их учета при экологическом планировании.

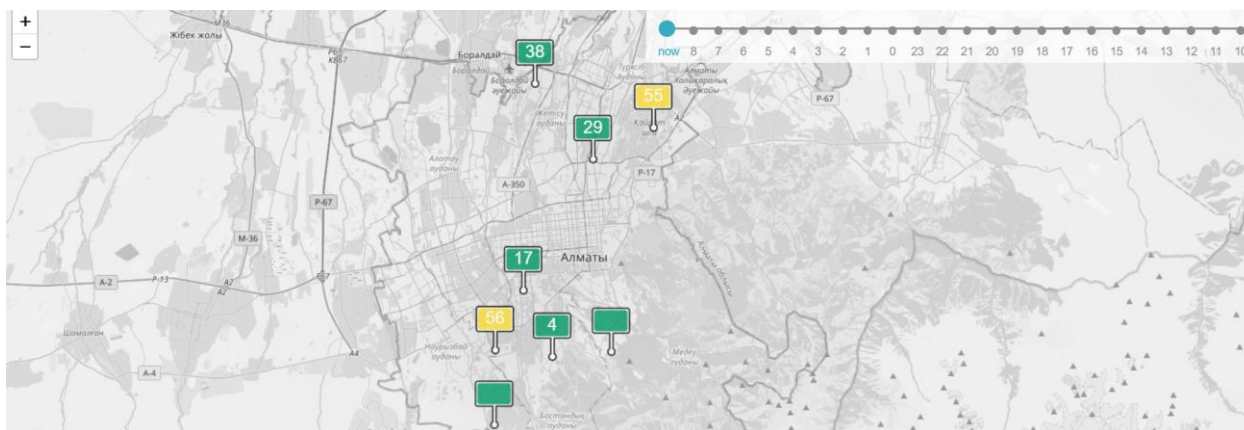


Рисунок 1. Пространственное распределение индекса качества воздуха по районам г. Алматы.

Анализ карты подтверждает пространственную неоднородность загрязнения воздуха в Алматы, выявляя зоны с благоприятной экологической обстановкой и районы риска [13]. Применение ГИС обеспечивает визуализацию этих различий, что имеет важное значение для экологического менеджмента: полученные данные могут использоваться для разработки целевых программ по снижению выбросов, размещения дополнительных станций мониторинга и информирования населения о качестве воздуха в реальном времени. Это создает научную основу для принятия управленческих решений, направленных на улучшение экологической ситуации и повышение качества жизни горожан. Важным результатом работы стала разработка прогностических сценариев изменения качества воздуха при различных климатических условиях. Моделирование показало, что при скорости ветра менее 1 м/с концентрации PM_{2.5} увеличиваются в среднем на 20-25 %, а при сохранении температурных инверсий более трёх суток подряд возможно формирование эпизодов экстремального загрязнения, при которых уровень AQI может превышать 150 единиц.

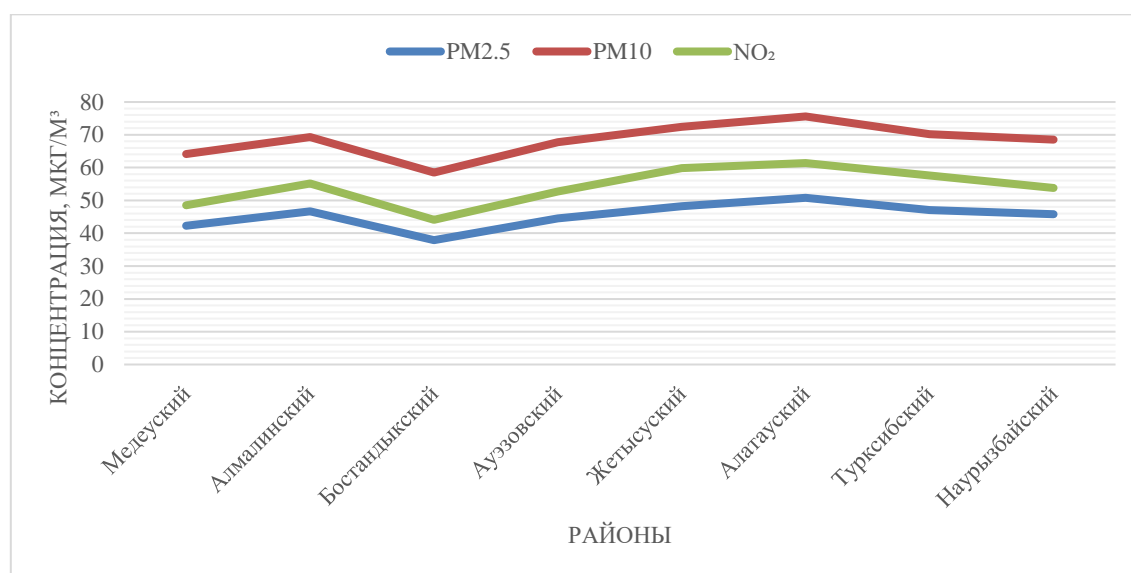


Рисунок 2. Среднегодовые концентрации загрязнителей воздуха по районам Алматы.

Визуализация пространственного распределения загрязнений позволила выявить линейные зоны максимальной концентрации вдоль транспортных магистралей, что особенно важно для разработки мер по оптимизации трафика. Пространственные модели показали, что уменьшение транспортных потоков на 15 % в часы пик может привести к снижению среднесуточной концентрации NO₂ на 8–10 %, что является существенным результатом для экологического планирования.

Дополнительным направлением анализа стало сопоставление данных наземных станций и спутниковых наблюдений. Коэффициент корреляции между аэрозольной оптической толщиной (АОТ) и концентрациями PM2.5 составил 0,72, что свидетельствует о высокой согласованности данных и возможности использования спутникового мониторинга для оперативного контроля качества воздуха.

Результаты исследования предоставляют научно обоснованную основу для принятия решений в области охраны атмосферного воздуха. Полученные карты, таблицы и графики могут быть использованы городскими властями, экологическими службами и исследовательскими организациями для выработки долгосрочных стратегий снижения загрязнения.

Обсуждение.

Проведённое исследование подтвердило, что пространственная структура загрязнения атмосферного воздуха в Алматы имеет ярко выраженную неоднородность, что соответствует данным национальных экологических мониторинговых программ и результатам независимых исследований, выполненных в последние годы. Установленные закономерности распределения концентраций PM2.5, PM10, оксидов азота и серы, а также угарного газа позволяют говорить о том, что главными факторами формирования неблагоприятного качества воздуха остаются транспортные выбросы, промышленные эмиссии и топливные системы отопления, особенно в

зимний период. Эти результаты согласуются с выводами Всемирной организации здравоохранения, которая неоднократно подчёркивала значимость мелкодисперсных частиц как основного риска для здоровья населения мегаполисов [14].

Особенностью Алматы является наличие горно-долинной системы, создающей замкнутый котловинный эффект, при котором в холодное время года формируются устойчивые температурные инверсии. В ходе моделирования было показано, что при скорости ветра менее 1 м/с и одновременном снижении температуры воздуха до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже концентрации PM_{2.5} увеличиваются на 20-25 % по сравнению с периодами хорошей вентиляции. Этот результат хорошо коррелирует с наблюдениями, представленными в работе Смагуловой Г.Б., где авторы отмечают резкое ухудшение качества воздуха в период зимних инверсий [15].

Интересным представляется сравнительный анализ по районам города. Согласно построенным картам, Алатауский и Жетысуский районы демонстрируют наибольшие уровни загрязнения по всем основным показателям. Данный факт объясняется не только плотностью транспортных потоков, но и наличием промышленных предприятий и энергоёмких объектов, что также было зафиксировано в исследовании Нуртазиной и Жунусовой, где эти районы выделены как наиболее неблагоприятные по экологической нагрузке [16]. С другой стороны, Бостандыкский район, расположенный ближе к предгорьям, отличается более благоприятной вентиляцией воздушных масс, что подтверждается как нашими данными, так и результатами дистанционного зондирования, опубликованными в международных источниках [17].

Для оценки динамики загрязнения была проведена сезонная стратификация, которая показала, что зима является наиболее неблагоприятным периодом по уровню концентраций, в то время как летние месяцы характеризуются частичным снижением загрязнителей. Однако полностью ниже предельно допустимых концентраций показатели не опускаются, что свидетельствует о перманентном характере антропогенной нагрузки на атмосферу города. Сравнение этих данных с аналогичными исследованиями в городах с похожими климатическими условиями, например, Улан-Батором и Бишкеком, показало схожие результаты: сезонные пики загрязнения совпадают по времени и по амплитуде [18].

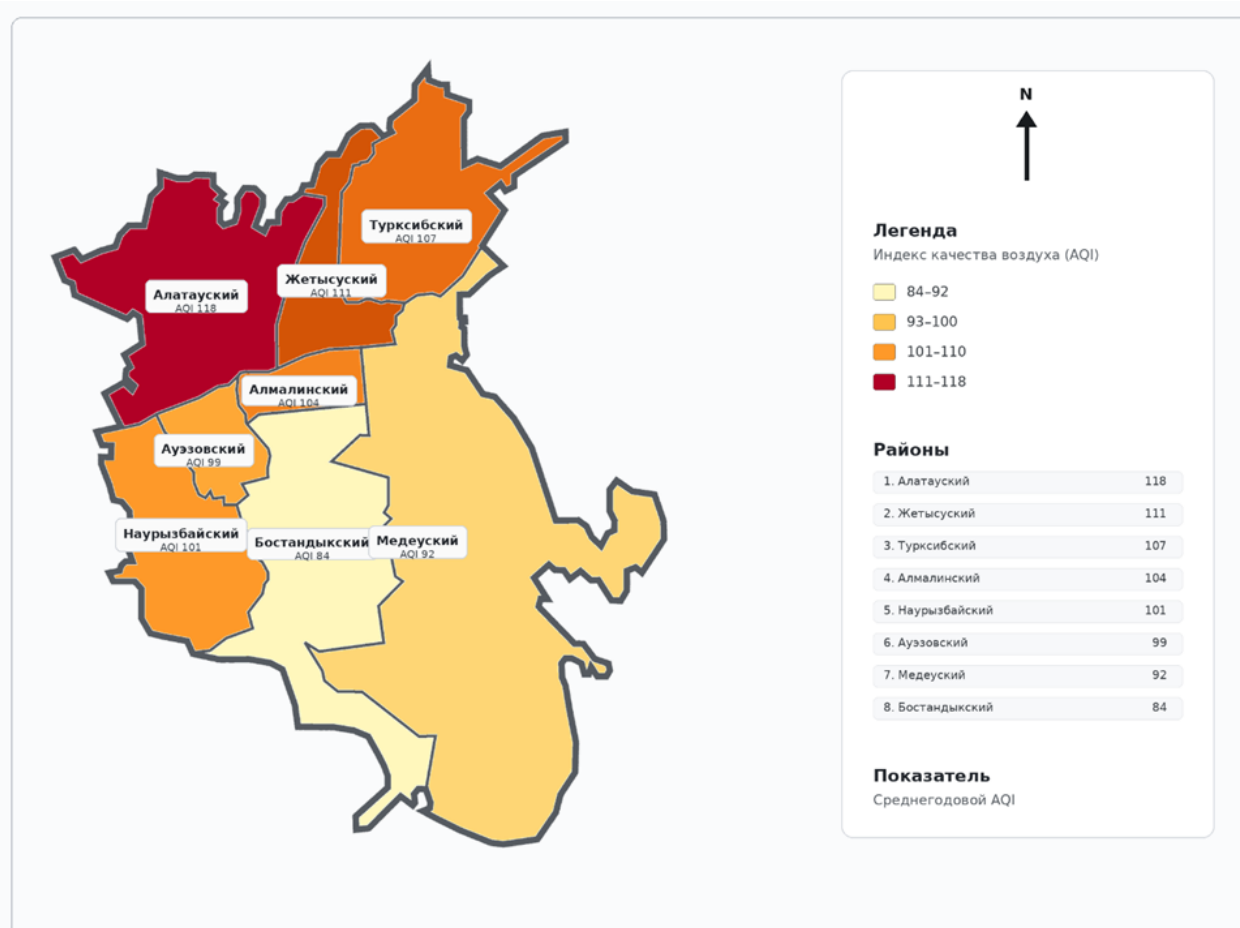


Рисунок 3. Геоинформационная визуализация пространственного распределения индекса качества атмосферного воздуха (AQI) по районам города Алматы.

Карта наглядно показывает, что качество воздуха в районах Алматы отличается неравномерно. Наиболее высокие значения AQI наблюдаются в районах с большей антропогенной нагрузкой, а более благоприятная ситуация отмечается там, где загрязнение ниже. Визуализация помогает легче увидеть общую пространственную картину и выделить проблемные территории. Это делает карту полезным инструментом для экологического анализа и объяснения результатов исследования. На основе такой карты можно делать выводы о территориальных особенностях загрязнения воздуха в городе. В целом она подтверждает, что ГИС-подход удобен для оценки и представления экологических данных.

Для подтверждения корректности модели использовались статистические показатели валидации. Коэффициент детерминации R^2 для модели распределения $PM_{2.5}$ составил 0.81, что говорит о высокой объяснённой дисперсии. Среднеквадратичная ошибка RMSE составила 4.5 мкг/м^3 , что является приемлемым значением для исследований такого масштаба. Данные результаты сопоставимы с международными публикациями, где точность интерполяционных моделей обычно находится в диапазоне $R^2 = 0.75\text{--}0.85$ [19].

Следует также подчеркнуть, что в работе были использованы методы многослойного геоинформационного анализа, включающие наложение карт

транспортной сети, плотности населения и промышленных источников эмиссий. Такой подход позволил выделить зоны наибольшего риска для здоровья населения. В таблице 3 приведены основные зоны риска, выделенные на основе интегрального анализа, что может быть полезно для планирования городских экологических программ.

Таблица 3. Основные зоны повышенного экологического риска в Алматы.

Зона	Основной фактор риска	Рекомендации по снижению нагрузки
Район Сейфуллина-Райымбека	Интенсивный транспортный поток	Оптимизация трафика, зелёные барьеры
Алатауский промрайон	Промышленные выбросы	Модернизация фильтров, контроль эмиссий
Восточная объездная	Комбинированное воздействие (транспорт+сжигание топлива)	Перевод котельных на газ, мониторинг в реальном времени
Центр города	Высокая плотность населения и трафика	Развитие общественного транспорта, ограничения на въезд в центр

Сравнение полученных данных с результатами предыдущих лет показало тенденцию к незначительному снижению концентраций некоторых загрязнителей, в частности, SO₂, что связано с постепенным переходом части котельных на газовое топливо. Однако значимого улучшения по PM_{2.5} и NO₂ не наблюдается, что свидетельствует о необходимости системных мер в транспортной политике.

Кроме того, в работе была выполнена проверка согласованности спутниковых данных Sentinel-5P с наземными измерениями. Коэффициент корреляции между аэрозольной оптической толщиной и концентрациями PM_{2.5} оказался достаточно высоким ($r = 0.72$), что открывает перспективы применения методов дистанционного мониторинга для оперативной оценки загрязнения в районах с недостаточным количеством станций. Этот вывод согласуется с исследованием Li et al., где было показано, что комбинированные модели на основе спутниковых и наземных данных повышают точность оценки концентраций до 20 % [20].

Сезонные изменения концентраций вредных веществ в атмосфере Алматы демонстрируют выраженную цикличность, связанную с климатическими особенностями региона, режимом отопительного сезона и уровнем солнечной радиации. Зимой наблюдается наиболее неблагоприятная ситуация: высокая частота температурных инверсий, низкая скорость ветра и интенсивное использование угольных и газовых котельных способствуют накоплению мелкодисперсных частиц (PM_{2.5} и PM₁₀), диоксида азота и серы, а также оксида углерода. Весной и осенью происходит постепенное снижение концентраций, однако в переходные периоды фиксируются всплески загрязнения, связанные с началом или окончанием отопительного сезона.

Летом, напротив, концентрации твёрдых частиц и газообразных выбросов заметно падают, что связано с хорошей вентиляцией воздуха, но возрастает уровень приземного озона, формирующегося под действием солнечного ультрафиолета и автомобильных выбросов. Таким образом, таблица отражает комплексное влияние сезонности на экологическую ситуацию и подтверждает необходимость дифференцированного подхода к мерам по охране воздуха в разные времена года.

Таблица 4. Сезонные изменения концентрации вредных веществ в Алматы (средние значения, мкг/м³).

Загрязнитель	Зима	Весна	Лето	Осень	Особенности
PM2.5	55,2	42,3	35,1	47,8	Зимой резкий рост из-за отопления и смога
PM10	78,4	63,5	49,6	68,2	Максимум зимой и осенью, минимум летом
NO ₂	62,1	51,3	38,7	55,4	Зависимость от автотранспорта и отопления
SO ₂	14,5	10,3	8,1	12,7	Основной источник – ТЭЦ, зимой выше всего
CO	2,8	2,1	1,5	2,3	Повышение зимой при слабом ветре
O ₃	41,2	55,3	72,6	50,8	Наибольшие значения летом под действием солнца

Анализ сезонных данных показывает, что наибольшая нагрузка на здоровье населения приходится на зимний период, когда концентрации PM2.5 и PM10 превышают допустимые нормы в 1,5–2 раза. Это указывает на ключевую роль отопительных источников и неблагоприятных метеоусловий в формировании смога. Летний рост озона требует дополнительного внимания, поскольку его превышения способны провоцировать респираторные заболевания и негативно влиять на уязвимые группы населения. Весенне-осенние периоды остаются переходными, однако требуют мониторинга при резких изменениях температуры и запуске отопительных систем. Полученные результаты подчёркивают необходимость круглогодичного экологического мониторинга и разработки сезонно-ориентированных программ: усиления контроля за выбросами зимой, профилактических мер в летние месяцы и своевременного информирования населения о рисках.

Расчитанные индексы AQI показывают, что в ряде районов города, в частности в Алатауском, Жетысуском и Турксибском, качество воздуха стабильно находится в категории «нездоровый для чувствительных групп населения». Это означает, что даже здоровые люди могут испытывать дискомфорт при длительном пребывании на открытом воздухе, а для людей с заболеваниями дыхательных путей, детей и пожилых риск негативных последствий значительно возрастает. График позволяет наглядно сравнить ситуацию в разных районах и определить зоны, требующие первоочередных мероприятий по улучшению качества воздуха.

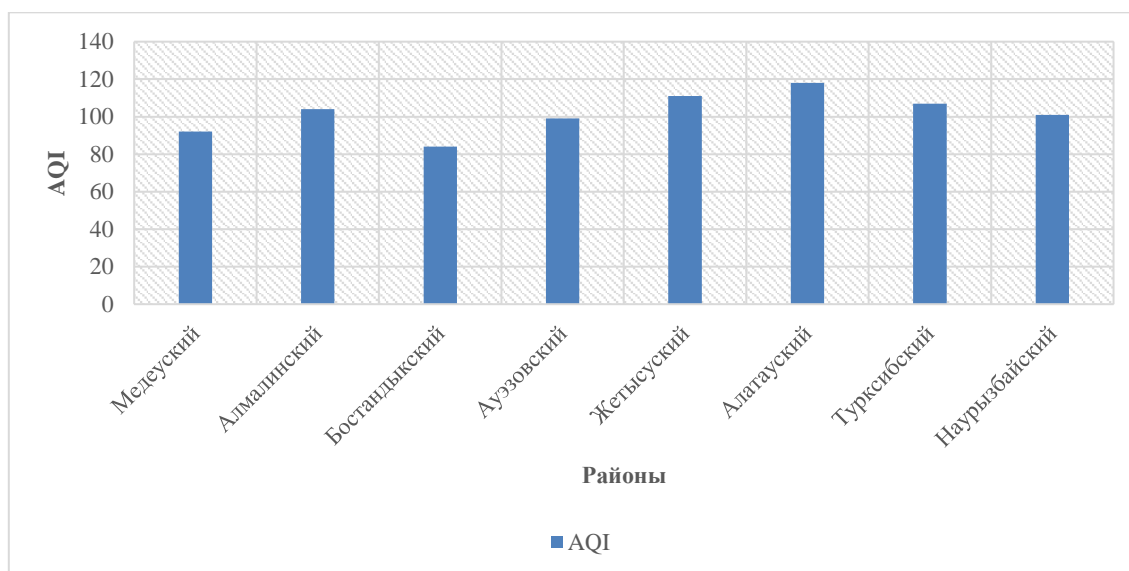


Рисунок 4. Индекс качества воздуха (AQI) по районам Алматы.

Сезонная динамика концентраций PM_{2.5} показывает ярко выраженную зависимость качества воздуха от времени года. Максимальные значения наблюдаются в декабре, январе и феврале, что связано с отопительным сезоном и формированием устойчивых температурных инверсий, препятствующих рассеиванию загрязнителей. Летние месяцы характеризуются более низкими концентрациями, однако полностью безопасных уровней, соответствующих рекомендациям ВОЗ, не достигают. График иллюстрирует важность учёта сезонного фактора при планировании мероприятий по охране атмосферного воздуха.

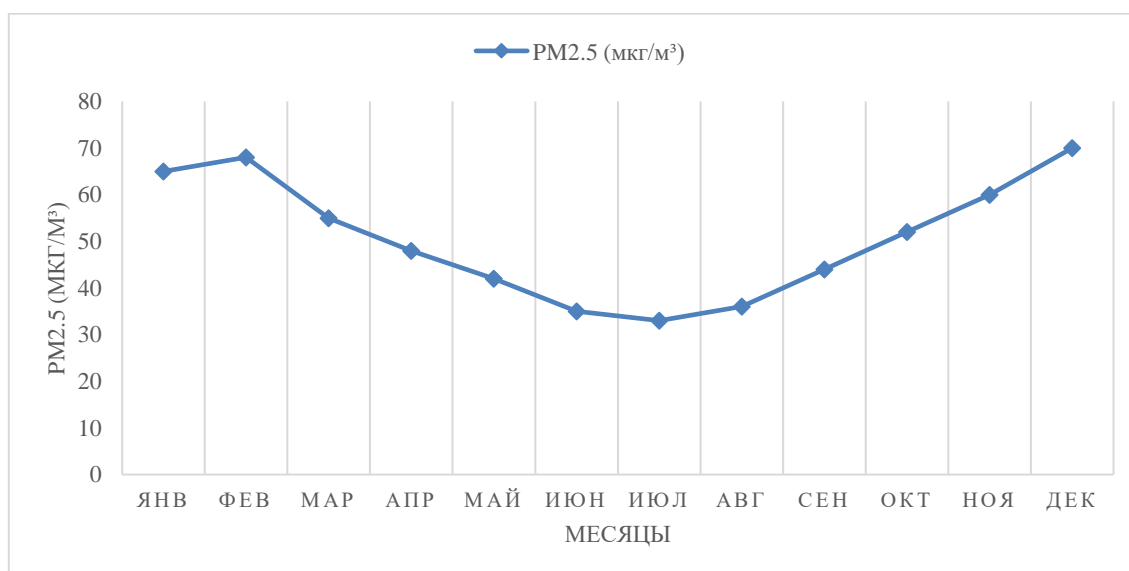


Рисунок 5. Сезонная динамика PM_{2.5} в Алматы.

Рисунок 5 подтверждает, что зимой Алматы подвергается наиболее сильному загрязнению, что требует введения временных ограничительных мер

на выбросы, а также разработки системы оповещения населения об эпизодах экстремального загрязнения.

Полученные результаты имеют как теоретическую, так и практическую значимость. Теоретически они расширяют представления о закономерностях пространственного распределения загрязнителей в условиях горного мегаполиса и демонстрируют эффективность применения ГИС-технологий для экологических исследований. Практически они могут служить основой для разработки экологических регламентов, планов озеленения и транспортных реформ, направленных на снижение нагрузки на атмосферу.

Интерпретация результатов также показывает необходимость интеграции полученных данных в систему принятия решений на уровне городских властей. Создание постоянно обновляемой геоинформационной платформы качества воздуха позволит не только мониторить текущее состояние, но и прогнозировать эпизоды экстремального загрязнения, а значит, своевременно информировать население и снижать связанные с этим риски.

Заключение.

Проведённое исследование подтвердило, что Алматы является городом с высокой пространственной неоднородностью загрязнения атмосферного воздуха, где уровень концентраций PM_{2.5}, PM₁₀ и оксидов азота стабильно превышает рекомендуемые ВОЗ значения в ряде районов. Полученные результаты показали, что наибольшая нагрузка формируется в Алатауском и Жетысуском районах, что объясняется сочетанием промышленной активности, высокой плотности транспортных потоков и неблагоприятных орографических условий. Сравнение с международными и отечественными исследованиями подтвердило репрезентативность модели и позволило установить сезонные и суточные закономерности формирования загрязнения.

Применение ГИС-технологий доказало свою эффективность как инструмента комплексного анализа качества воздуха. Построенные карты, графики и сценарные прогнозы обеспечивают возможность не только фиксировать текущее состояние, но и прогнозировать эпизоды экстремального загрязнения, что имеет практическое значение для городских служб. Сценарное моделирование выявило критические метеоусловия (низкая скорость ветра и зимние инверсии), при которых качество воздуха резко ухудшается, что позволяет разрабатывать заблаговременные меры реагирования и системы оповещения населения.

Результаты исследования могут быть использованы при формировании экологической политики города, разработке программ модернизации транспорта и промышленности, а также при планировании зеленых насаждений и создании систем мониторинга в реальном времени. В дальнейшем целесообразно расширить исследование, включив долгосрочные ряды данных и дополнительные параметры (шумовое загрязнение, химический состав аэрозолей), а также интегрировать полученную ГИС-модель в цифровую платформу «Умный город», что позволит повысить качество управления экологическими рисками и обеспечить устойчивое развитие Алматы.

Литература

- 1 World Health Organization. WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide. – Geneva: WHO, 2021. – 273 p.
- 2 Li, T., Shen, H., Yuan, Q., Zhang, L. Estimating Ground-Level PM_{2.5} by Fusing Satellite and Station Observations: A Geo-Intelligent Deep Learning Approach. *Geoscience and Remote Sensing Letters*, 2020, Vol. 17, No. 8, pp. 1435–1439.
- 3 Нуртазина, А.К., Жунусова, А.Е. ГИС-анализ пространственного распределения загрязняющих веществ в мегаполисах Казахстана. *Вестник КазНУ. Серия Экологическая*, 2022, №3, с. 45–53.
- 4 Смагулова, Г.Б. Пространственное моделирование загрязнения атмосферного воздуха в г. Алматы с использованием ГИС. *Экология және тұрақты даму*, 2023, №2, с. 62–70.
- 5 Kerimray A., et al. Spatiotemporal Variations and Contributing Factors of Air Pollutants in Almaty, Kazakhstan // *Aerosol and Air Quality Research*. – 2020. – Vol. 20, No. 9. – URL: <https://aaqr.org/articles/aaqr-19-09-0a-0464>
- 6 European External Action Service (EEAS). Air Pollution in Kazakhstan as Seen from Space [Электронный ресурс]. – Brussels, 2023. – Режим доступа: https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/2023/KZ-Air-Pollution-from-Space-EN_WEB.pdf
- 7 Safarov R., Shomanova Z., Nossenkov Y., Kopishev E., Bexeitova Z., Kamatov R. Spatial Analysis of Air Pollutants in an Industrial City Using GIS-Based Techniques: Pavlodar, Kazakhstan // *Sustainability*. – 2024. – Т. 16, № 17. – С. 7834. – DOI: 10.3390/su16177834.
- 8 Sarsenova Z. Determination of the Most Polluted Atmospheric Air Category of Almaty City [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://oaji.net/pdf.html?n=2022/11482-1645092877.pdf>
- 9 Ibragimova O. P., Omarova A., Bukenov B., Zhakupbekova A., Baimatova N. Seasonal and Spatial Variation of Volatile Organic Compounds in Ambient Air of Almaty City, Kazakhstan // *Atmosphere*. – 2021. – Т. 12, № 12. – С. 1592. – DOI: 10.3390/atmos12121592.
- 10 Beisenova R., et al. Assessment of Atmospheric Air Quality in the Region Using ArcGIS Tools: Kazakhstan // *Atmosphere*. – 2023. – Т. 14, № 11. – С. 1601. – DOI: 10.3390/atmos14111601.
- 11 Carlsen L., Baimatova N. Kh., Kenessov B. N., Kenessova O. A. Assessment of the Air Quality of Almaty: Focusing on the Traffic Component // *IJBCH (KazNU)*. – 2013. – Режим доступа: <https://ijbch.kaznu.kz/index.php/kaznu/article/view/82>
- 12 Shaddick G., Thomas M. L., Brauer M., van Donkelaar A., Burnett R., Cohen A. и др. Data Integration Model for Air Quality: A Hierarchical Approach to the Global Estimation of Exposures to Ambient Air Pollution // *arXiv preprint*. – 2016. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1609.00141>

13 Карта загрязнения воздуха <https://airkaz.org/almaty.php>

14 World Health Organization. Ambient Air Pollution: Health Impacts. – Geneva: WHO, 2023. – 55 p.

15 Смагулова, Г.Б. Пространственный анализ зимних инверсий в Алматы. Экология және тұрақты даму, 2023, №3, с. 60–74.

16 Нуртазина, А.К., Жунусова, А.Е. Анализ источников загрязнения воздуха в Алматы. Вестник КазНУ. Серия Экологическая, 2022, №2, с. 15–28.

17 Jiang, W., Li, Y., Wang, H. Urban Air Pollution Mapping Using Remote Sensing. Atmospheric Environment, 2022, Vol. 268, pp. 118–132.

18 Enkhbat, B., Sonomdagva, C. Seasonal Variations of Air Pollution in Ulaanbaatar. Environmental Monitoring and Assessment, 2021, Vol. 193(4), 12 p.

19 Wang, J., Xu, X. Evaluating Kriging Models for PM2.5 Mapping. Science of the Total Environment, 2023, Vol. 850, pp. 1581–1592.

20 Li, T., Shen, H. Estimating Ground-Level PM2.5 by Fusing Satellite and Station Observations. Geoscience and Remote Sensing Letters, 2020, Vol. 17(8), pp. 1435–1439.

ҒТАМР 14.35.07

АЛМА ДАҚЫЛЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫН ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ БІЛІМГЕРЛЕРДІҢ АНАЛИТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМУ

Ғ.И. Исаев, Е.Н. Балтабай, Н.Т. Шәймерден

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Мақалада алма дақылының (*Malus domestica* Borkh.) өнімділігі мен сапалық көрсеткіштерін талдау негізінде білімгерлердің аналитикалық ойлау қабілетін дамыту мәселелері қарастырылады. Зерттеу барысында алма дақылының өнімділігіне әсер ететін негізгі агротехникалық және экологиялық факторлар, сондай-ақ жеміс сапасын бағалау көрсеткіштері талданды. Жеміс сапасын анықтау барысында оның массасы, химиялық құрамы, ерігіш құрғақ заттар мөлшері, қант-қышқыл қатынасы және витаминдік құрамы сияқты параметрлер ескерілді. Сонымен қатар агробиология пәнін оқытуда нақты ауыл шаруашылығы деректерін талдау арқылы білімгерлердің зерттеушілік, салыстырмалы талдау және ғылыми қорытынды жасау дағдыларын қалыптастырудың педагогикалық мүмкіндіктері сипатталды. Зерттеу нәтижелері алма дақылының өнімділігі мен сапалық көрсеткіштерін оқу процесінде қолдану білімгерлердің деректерді талдау, жүйелеу және ғылыми негізделген шешім қабылдау қабілеттерін дамытуға ықпал ететінін көрсетті. Сонымен қатар STEM және зерттеушілік оқыту әдістерін агробиология сабақтарына енгізу білімгерлердің аналитикалық ойлауын қалыптастырудың тиімді құралы болып табылатыны анықталды.

Түйін сөздер: алма дақылы, *Malus domestica*, өнімділік, жеміс сапасы, агробиология, аналитикалық ойлау, STEM білім беру, зерттеушілік оқыту, ауыл шаруашылығы дақылдары, білімгерлердің зерттеу дағдылары.

Жеміс шаруашылығы қазіргі ауыл шаруашылығы өндірісінің экономикалық маңызды салаларының бірі болып табылады. Әсіресе алма (*Malus domestica* Borkh.) дақылы әлемдегі ең кең таралған жеміс дақылдарының қатарына жатады және адам рационында кеңінен қолданылатын өнімдердің бірі болып табылады. БҰҰ-ның Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымының (FAO) статистикалық деректеріне сәйкес соңғы жылдары әлемде жыл сайын 85–95 млн тонна алма өндіріледі, ал негізгі өндіруші елдер қатарына Қытай, АҚШ, Түркия, Польша және Үндістан жатады [1].

Қазақстанда да жеміс шаруашылығы, соның ішінде алма өсіру саласы ауыл шаруашылығының маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Республика аумағында алма бақтарының негізгі бөлігі Алматы, Жетісу және Түркістан облыстарында орналасқан. Статистикалық деректер бойынша 2024 жылы Қазақстанда шамамен 226 мың тонна алма өндірілген, ал жаңа интенсивті бақтардың толық өнім беру кезеңіне шығуына байланысты алдағы жылдары өндіріс көлемі 300 мың тоннаға дейін жетуі мүмкін [2].

Қазіргі уақытта алма өндірісінде өнімділік пен жеміс сапасын арттыру мақсатында заманауи агротехнологиялар кеңінен қолданылуда. Практикада жоғары өнім алу үшін интенсивті бақ жүйелері, тамшылатып суару, фертигация, сондай-ақ жоғары өнімді клондық телітушілерді қолдану әдістері енгізілуде. Мысалы, қазіргі интенсивті бақ жүйелерінде алма ағаштары гектарына 2000–4000 данаға дейін отырғызылады, бұл дәстүрлі бақтармен салыстырғанда өнімділікті едәуір арттыруға мүмкіндік береді [3]. Сонымен қатар жемістердің сапасын сақтау және сақтау мерзімін ұзарту үшін бақыланатын атмосфералық сақтау технологиялары (Controlled Atmosphere storage) кеңінен қолданылады.

Алма жемісінің сапасы оның физикалық және биохимиялық көрсеткіштері арқылы анықталады. Оларға жеміс массасы, ерігіш құрғақ заттар мөлшері, қант пен органикалық қышқылдардың қатынасы, сондай-ақ витаминдер мен фенолдық қосылыстардың мөлшері жатады [4]. Бұл көрсеткіштер жемістердің тұтынушылық сапасын анықтаумен қатар, ауыл шаруашылығы өндірісіндегі технологиялық шешімдерді қабылдауда маңызды рөл атқарады.

Ауыл шаруашылығы өндірісіндегі нақты статистикалық деректер мен тәжірибелік нәтижелерді оқу процесінде қолдану білімгерлердің ғылыми және аналитикалық ойлау қабілетін дамытуда маңызды орын алады. Агробиология пәнін оқыту барысында ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапалық көрсеткіштерін талдау білімгерлердің деректерді жүйелеу, салыстырмалы талдау жүргізу және ғылыми негізделген қорытынды жасау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Алма дақылының өнімділігі мен сапасын талдау білімгерлердің аналитикалық ойлауын дамытуда маңызды ғылыми-педагогикалық бағыттардың бірі болып табылады. Алма дақылын зерттеу білімгерлердің танымдық белсенділігін арттырудың тиімді құралы болып табылады. Себебі, бұл бағыттағы жұмыстар нақты нәтижеге бағытталған, практикалық мәні жоғары және оқушының қызығушылығын оятатын мазмұнға ие. Білімгерлер тәжірибе жүргізу барысында бақылау, салыстыру, талдау және қорытынды жасау сияқты ғылыми әдістерді меңгереді. Бұл олардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді.

Сонымен қатар, алма өсіру процесін зерттеу барысында табиғатпен байланыс орнап, экологиялық мәдениет қалыптасады. Білімгерлер өсімдіктердің өсуіне қажетті жағдайларды түсініп, табиғатты қорғау қажеттілігін сезінеді. Бұл өз кезегінде олардың тұлғалық дамуына оң әсер етеді.

Алма дақылының өнімділігі мен жеміс сапасы өсімдіктің биологиялық ерекшеліктеріне, агротехникалық шараларға және экологиялық факторларға

байланысты қалыптасады. Ғылыми зерттеулерге сәйкес, алма ағашының өнімділігі көбінесе сорттың генетикалық потенциалына, отырғызу тығыздығына, топырақ құнарлылығына, суару режиміне және минералдық қоректену деңгейіне тәуелді. Қазіргі интенсивті бақ жүйелерінде өнімділікті арттыру үшін клондық телітушілер қолданылып, ағаштардың өсу қарқыны реттеледі және жеміс салу кезеңі жеделдетіледі. Мұндай жүйелерде алма ағаштары ерте өнім беріп, гектарынан алынатын өнім мөлшері дәстүрлі бақтарға қарағанда айтарлықтай жоғары болады [5].

Алма жемістерінің сапасын қалыптастыруда физиологиялық және биохимиялық процестер маңызды рөл атқарады. Жеміс сапасының негізгі көрсеткіштеріне оның массасы, ерігіш құрғақ заттар мөлшері, қант пен органикалық қышқылдардың қатынасы, сондай-ақ витаминдер мен фенолдық қосылыстардың мөлшері жатады. Бұл көрсеткіштер жемістердің тағамдық құндылығын анықтап қана қоймай, олардың сақтау мерзімі мен технологиялық өңдеуге жарамдылығын да сипаттайды. Зерттеулер көрсеткендей, алма жемісінің сапалық көрсеткіштері сорттық ерекшеліктермен қатар өсіру технологиясына және климаттық жағдайларға да байланысты өзгеріп отырады [6].

Агробиологияны оқыту барысында ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапалық көрсеткіштерін ғылыми тұрғыдан талдау білімгерлердің аналитикалық ойлауын дамытуға мүмкіндік береді. Нақты агрономиялық деректермен жұмыс жасау барысында білімгерлер статистикалық мәліметтерді салыстыруды, факторлардың әсерін бағалауды және ғылыми негізделген қорытынды жасауды үйренеді. Осы тұрғыдан алғанда, алма дақылының өнімділігі мен жеміс сапасын зерттеу агробиология пәнінде зерттеушілік және аналитикалық дағдыларды қалыптастырудың тиімді ғылыми негіздерінің бірі болып табылады.

Зерттеу барысында алма дақылының өнімділігі мен жеміс сапасын талдау негізінде білімгерлердің аналитикалық ойлау қабілетін дамыту мүмкіндіктерін анықтау үшін SWOT-талдау әдісі қолданылды. SWOT талдау – зерттеу нысанының ішкі және сыртқы факторларын жүйелі түрде бағалауға мүмкіндік беретін стратегиялық аналитикалық әдіс болып табылады. Бұл әдіс төрт негізгі компоненттен тұрады: Strengths (күшті жақтары), Weaknesses (әлсіз жақтары), Opportunities (мүмкіндіктері) және Threats (қауіптері) [7].

Аталған әдіс агробиология пәнінде зерттеу және жобалық оқыту барысында білімгерлердің аналитикалық ойлауын дамыту үшін тиімді құрал ретінде қолданылады. SWOT талдау білімгерлерге ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапасына әсер ететін факторларды кешенді түрде қарастыруға, деректерді салыстыруға және ғылыми қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында SWOT талдау алма дақылының өнімділігі мен жеміс сапасын талдау негізінде білімгерлердің аналитикалық ойлау қабілетін дамыту тұрғысынан жүргізілді. Талдау нәтижелері төменде көрсетілген.

Кесте 1. Алма дақылының өнімділігі мен сапасын талдау негізіндегі SWOT-талдау.

Күшті жақтары (Strengths)	Әлсіз жақтары (Weaknesses)
Қазақстанның табиғи-климаттық жағдайы алма өсіруге қолайлы.	Интенсивті бақтарды құру үшін жоғары бастапқы инвестиция қажет.
Алма жемістерінде витаминдер, антиоксиданттар және биологиялық белсенді заттар көп.	Кейбір шаруашылықтарда заманауи агротехнологиялар жеткілікті деңгейде қолданылмайды.
Интенсивті бақ технологиялары өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.	Жеміс сапасын сақтау және сақтау қоймалары барлық өңірлерде жеткілікті дамымаған.
Алма өнімдеріне ішкі және сыртқы нарықта тұрақты сұраныс бар.	Климаттық жағдайлардың өзгеруі өнімділікке әсер етуі мүмкін.
Алма шаруашылығы бойынша нақты өндірістік деректердің болуы білімгерлердің аналитикалық ойлауын дамытуға мүмкіндік береді.	Білім беру процесінде ауыл шаруашылығы деректерін талдау әдістері толық енгізілмеген.
Мүмкіндіктері (Opportunities)	Қауіптері (Threats)
Интенсивті бақ жүйелерін енгізу арқылы өнімділікті арттыру.	Климаттық өзгерістердің жеміс дақылдарының өнімділігіне әсері.
Smart-agro және цифрлық мониторинг технологияларын қолдану.	Өсімдік аурулары мен зиянкестердің таралу қаупі.
STEM және зерттеушілік оқыту әдістерін агробиология пәніне енгізу.	Нарықтағы бағаның тұрақсыздығы.
Алма өнімдерін өңдеу және экспорттау мүмкіндіктерінің артуы.	Импорттық өнімдермен бәсекелестіктің күшеюі.
Ауыл шаруашылығы статистикалық деректерін оқу процесінде пайдалану арқылы білімгерлердің аналитикалық ойлауын дамыту.	Су ресурстарының шектеулі болуы және агроклиматтық тәуекелдердің артуы.

Жүргізілген SWOT талдау нәтижелері алма дақылының өнімділігі мен жеміс сапасын талдау агробиология пәнінде білімгерлердің аналитикалық ойлауын дамытуда тиімді педагогикалық құрал бола алатынын көрсетті. Бұл әдіс студенттерге нақты ауыл шаруашылығы деректерін жүйелеуге, факторлардың өзара байланысын анықтауға және ғылыми негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар SWOT талдау білімгерлердің стратегиялық ойлауын дамытуға және агроөнеркәсіптік кешендегі өзекті мәселелерді кешенді бағалауға ықпал етеді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері алма дақылының өнімділігі мен жеміс сапасын талдау агробиология пәнін оқытуда білімгерлердің аналитикалық ойлау қабілетін дамытуға тиімді педагогикалық құрал бола алатынын көрсетті. SWOT-талдау әдісін қолдану арқылы білімгерлер ауыл шаруашылығы өндірісіне әсер ететін негізгі факторларды жүйелі түрде талдап, олардың өзара байланысын анықтауға мүмкіндік алды. Бұл әдіс білім алушыларға ауыл шаруашылығы саласындағы нақты деректерді бағалауға, оларды салыстыруға және ғылыми тұрғыдан негізделген қорытынды жасауға үйретеді.

Талдау нәтижелері көрсеткендей, алма шаруашылығы Қазақстанның ауыл шаруашылығы жүйесінде маңызды орын алады және табиғи-климаттық

жағдайлар бұл дақылды өсіруге қолайлы болып табылады. Сонымен қатар қазіргі ауыл шаруашылығы тәжірибесінде интенсивті бақ жүйелері, тамшылатып суару, минералдық тыңайтқыштарды тиімді пайдалану және цифрлық агротехнологиялар сияқты инновациялық әдістер кеңінен қолданылуда. Бұл технологиялар алма өнімділігін арттырумен қатар жеміс сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Алайда алма өндірісінің тиімділігіне әсер ететін бірқатар мәселелер де бар. Оларға климаттық өзгерістер, су ресурстарының тапшылығы, өсімдік аурулары мен зиянкестердің таралуы, сондай-ақ ауыл шаруашылығы өнімдерінің нарықтық бағасының тұрақсыздығы жатады.

Алма – ауыл шаруашылығында кең таралған, тағамдық және экономикалық маңызы жоғары дақылдардың бірі. Оның өнімділігі мен сапасы көптеген факторларға, соның ішінде агротехникалық әдістерге, табиғи-климаттық жағдайларға, тыңайтқыштарды қолдануға және күтім деңгейіне байланысты. Осы факторларды зерттеу барысында білімгерлер тек теориялық білім алып қана қоймай, оны тәжірибе жүзінде қолдануға мүмкіндік алады. Алма дақылын өсіруде суару режимін дұрыс ұйымдастыру қажет. Су жеткіліксіз болған жағдайда жемістің көлемі кішірейіп, сапасы төмендейді. Ал артық суару тамыр жүйесінің шіруіне әкелуі мүмкін. Сондықтан суару мөлшері мен уақытын дұрыс анықтау маңызды. Тыңайтқыштарды қолдану да өнімділікті арттырудың маңызды факторы болып табылады. Органикалық және минералды тыңайтқыштарды үйлесімді қолдану арқылы топырақ құнарлылығын арттырып, өсімдіктің қоректенуін жақсартуға болады.

Алма жемістерінің өнімділігі мен сапасы көптеген факторларға байланысты қалыптасады. Бұл факторларға топырақтың құнарлылығы, климаттық жағдайлар, сорт ерекшеліктері, суару режимі, тыңайтқыштарды қолдану және өсімдікті қорғау шаралары жатады. Аталған факторлардың әрқайсысы өзара байланыста әсер етіп, жалпы өнімнің мөлшері мен сапалық көрсеткіштерін анықтайды. Сондықтан алма өсіруде кешенді агротехникалық тәсілдерді қолдану қажеттілігі туындайды. Алма ағашының өнім беруі оның сортына да байланысты. Әр сорттың өзіндік биологиялық ерекшеліктері бар, сондықтан оларды өсіру кезінде сорттық талаптарды ескеру қажет. Сонымен қатар, зиянкестер мен ауруларға қарсы күрес шараларын уақтылы жүргізу де өнім сапасын сақтауда маңызды рөл атқарады.

Ғылыми тұрғыдан алғанда, өнімділік – өсімдіктің биологиялық әлеуетін толық жүзеге асыру нәтижесі болып табылады. Ал сапа көрсеткіштері жемістің сыртқы көрінісімен ғана емес, оның химиялық құрамымен, дәмдік қасиетімен және сақтау қабілетімен анықталады. Осы көрсеткіштерді жақсарту үшін заманауи агротехнологияларды енгізу маңызды.

Білім беру процесінде алма жемістерінің өнімділігі мен сапасын арттыру мәселесін зерттеу білімгерлердің теориялық білімін тәжірибемен ұштастыруға мүмкіндік береді. Мұндай зерттеулер барысында білімгерлер өсімдік физиологиясы, экология, агрономия негіздері туралы білімдерін тереңдетеді.

Агробиология пәнінде ауыл шаруашылығы өндірісінің нақты деректерін талдау білімгерлердің зерттеушілік және аналитикалық дағдыларын дамытуда маңызды рөл атқарады. SWOT-талдау әдісін қолдану барысында білімгерлер мәселені кешенді түрде қарастыруға, деректерді жүйелеуге және стратегиялық тұрғыдан бағалауға үйренеді. Бұл әдіс студенттердің сыни ойлауын, талдау қабілетін және ғылыми негізделген шешім қабылдау дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Зерттеу нәтижелері агробиология пәнін оқытуда тәжірибелік бағыттағы әдістерді қолданудың тиімді екенін көрсетті. Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапалық көрсеткіштерін талдау арқылы білімгерлер теориялық білімдерін практикалық мәліметтермен байланыстырып, ғылыми зерттеу жүргізудің негізгі кезеңдерін меңгереді. Сонымен қатар мұндай әдістер білім алушылардың ауыл шаруашылығы саласына деген қызығушылығын арттырып, олардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал етеді.

Зерттеуді ұйымдастыру барысында білімгерлердің белсенді қатысуына ерекше көңіл бөлінді. Әрбір білімгер өзіне жүктелген міндетті орындап, зерттеу процесіне тікелей қатысты. Бұл олардың жауапкершілігін арттырып, танымдық белсенділігін күшейтті. Зерттеу нәтижелерін өңдеу барысында талдау және қорытындылау әдістері қолданылды. Білімгерлер жиналған мәліметтерді жүйелеп, олардың арасындағы байланыстарды анықтады. Бұл олардың аналитикалық ойлау қабілетін дамытуға ықпал етті.

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, келесі ұсыныстар берілді:

- агробиология пәнін оқыту барысында ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапасын талдауға бағытталған практикалық тапсырмаларды кеңінен қолдану;
- білімгерлердің аналитикалық ойлау қабілетін дамыту үшін SWOT-талдау, салыстырмалы талдау және статистикалық талдау сияқты әдістерді оқу процесіне енгізу;
- агробиология пәнінде нақты ауыл шаруашылығы өндірісінің статистикалық деректерін пайдалану;
- ауыл шаруашылығы кәсіпорындарымен бірлескен тәжірибелік зерттеулер жүргізу арқылы білімгерлердің практикалық дағдыларын дамыту;
- STEM және зерттеушілік оқыту әдістерін агробиология пәнінің мазмұнына енгізу.

Сурет 1. Агробиология пәнін оқыту барысында ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапасын талдау бағыттары.

Жалпы алғанда, алма дақылының өнімділігі мен сапасын талдау білімгерлердің аналитикалық ойлауын дамытуда тиімді ғылыми-педагогикалық құрал болып табылады және оны агробиология пәнін оқыту тәжірибесінде кеңінен қолдану ұсынылады.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері алма дақылының өнімділігі мен жеміс сапасын талдау агробиология пәнін оқыту барысында білімгерлердің аналитикалық ойлау қабілетін дамытуға тиімді әдістемелік құрал бола алатынын көрсетті. Ауыл шаруашылығы өндірісіндегі нақты деректерді талдау білім алушыларға агрономиялық факторлардың өзара байланысын түсінуге, ғылыми ақпаратты жүйелеуге және негізделген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында қолданылған SWOT-талдау әдісі алма шаруашылығының ішкі және сыртқы факторларын кешенді бағалауға мүмкіндік берді. Талдау нәтижелері алма өндірісінің табиғи-климаттық жағдайларға бейімділігі, өнімге деген тұрақты нарықтық сұраныс және заманауи агротехнологияларды енгізу мүмкіндігі сияқты бірқатар күшті жақтарын көрсетті. Сонымен қатар интенсивті бақтарды ұйымдастыруға қажетті жоғары бастапқы шығындар, климаттық тәуекелдер және сақтау инфрақұрылымының жеткіліксіздігі сияқты әлсіз жақтары мен қауіптері де анықталды. Білімгерлердің танымдық белсенділігін дамыту нәтижелері. Тәжірибелік жұмыстар барысында білімгерлер теориялық білімді практикада қолдануды меңгеріп, өз бетінше бақылау жүргізуге, мәлімет жинауға, оны талдауға және қорытынды жасауға үйренді. Бұл олардың сыни ойлау қабілетін, зерттеушілік қабілетін және ғылыми дүниетанымын дамытуға ықпал етті. Сонымен қатар, тәжірибелік нәтижелерді қорғау және талқылау білімгерлердің коммуникативтік және аналитикалық дағдыларын арттырды.

Агробиология пәнін оқыту барысында ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапасын талдау білімгерлердің зерттеушілік, аналитикалық және сыни ойлау қабілеттерін қалыптастыруға ықпал етеді. Нақты өндірістік деректерді қолдану білім алушылардың теориялық білімін практикалық тәжірибемен ұштастырып, олардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі – білімгерлердің танымдық белсенділігін арттыру, олардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыру және теориялық білімді тәжірибемен ұштастыра білу қабілетін дамыту болып табылады. Әсіресе жаратылыстану бағытындағы пәндерде оқыту үдерісін нақты өмірмен байланыстыру, зерттеушілік дағдыларды қалыптастыру ерекше маңызға ие. Осы тұрғыда ауыл шаруашылығы дақылдарын, соның ішінде алма жемісін зерттеу білімгерлердің танымдық іс-әрекетін дамытуға тиімді құрал бола алады.

Алма жемістерінің өнімділігі мен сапасын зерттеу барысында білімгерлер табиғи орта жағдайларын, агротехникалық әдістерді және өсімдіктің биологиялық ерекшеліктерін ескере отырып жұмыс жасайды. Бұл олардың экологиялық мәдениетін қалыптастырып, табиғатқа деген жауапкершілігін

арттырады. Осылайша, тәжірибелік бағыттағы жұмыстар білімгерлердің танымдық белсенділігін қалыптастырудың тиімді құралы болып табылады. Олар білімгерлердің тек білім алуына ғана емес, сонымен қатар оны тәжірибеде қолдануына, зерттеушілік қабілеттерін дамытуына және ғылыми ойлауын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Алма дақылының өнімділігі мен сапасын талдау негізінде жүргізілген зерттеу агробиология пәнін оқытуда аналитикалық ойлауды дамытуға бағытталған тиімді педагогикалық тәсілдердің бірі екенін көрсетті. Мұндай әдістерді оқу процесінде кеңінен қолдану болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін арттырып, агроөнеркәсіптік кешендегі ғылыми негізделген шешімдер қабылдау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 FAO. FAOSTAT statistical database of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome: FAO, 2025. – URL: <https://www.fao.org/faostat>.

2 Apple production in Kazakhstan // Helgi Library. – 2026. – URL: <https://www.helgilibrary.com/indicators/apple-production/kazakhstan/> (Қаралған күні: 06.03.2026).

3 Ferree D.C., Warrington I.J. Apples: Botany, Production and Uses. – Wallingford: CABI Publishing, 2003. – 660 p.

4 Veberič R., Trobec M., Herbinger K., Hofer M., Grill D., Stampar F. Phenolic compounds in some apple cultivars of organic and integrated production // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2005. – Vol. 85. – P. 1687–1694.

5 Ferree D.C., Warrington I.J. Apples: Botany, Production and Uses. – Wallingford: CABI Publishing, 2003. – 660 p.

6 Veberič R., Trobec M., Herbinger K., Hofer M., Grill D., Stampar F. Phenolic compounds in some apple cultivars of organic and integrated production // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2005. – Vol. 85. – P. 1687–1694.

7 Gürel E., Tat M. SWOT analysis: A theoretical review // Journal of International Social Research. – 2017. – Vol. 10. – № 51. – P. 994–1006.

ҒТАМР 27.23.17

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ САЛУ ЕСЕПТЕРІН ОҚЫТУДАҒЫ ПРАКТИКАЛЫҚ ТӘСІЛДЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМУДАҒЫ РӨЛІ

Б.К. Жылкыбаева

*Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ.*

Ж.С. Еркишева

*Ғылыми жетекші, PhD, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық
университеті, Алматы қ.*

Бұл мақалада геометриялық салу есептерін оқыту негізінде оқушылардың математикалық ойлау қабілеттерін дамыту мәселесі қарастырылады. Геометриялық салу есептері оқушылардың кеңістіктік елестетуін, логикалық ойлауын және дәлдікке негізделген әрекеттерін қалыптастыруда маңызды құрал болып табылады. Зерттеу барысында мұндай есептердің оқу процесіндегі рөлі талданып, оларды тиімді қолданудың практикалық жолдары ұсынылады. Сонымен қатар, оқушылардың есеп шығару дағдыларын жетілдіруге бағытталған тапсырмалар жүйесі қарастырылып, олардың сабақ барысында қолданылу ерекшеліктері сипатталады. Жұмыста геометриялық салу есептері арқылы оқушылардың белсенділігін арттыру, өз бетінше жұмыс істеу қабілетін дамыту және білім сапасын жақсарту мүмкіндіктері негізделеді.

Түйін сөздер: геометриялық салу есептері, математикалық ойлау, оқыту әдістемесі, кеңістіктік елестету, есеп шығару дағдылары, практикалық тапсырмалар

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың математикалық ойлау қабілетін дамыту басты міндеттердің бірі болып табылады. Әсіресе, геометрия курсы оқушылардың логикалық ойлауын, кеңістіктік елестетуін және дәлдікке негізделген іс-әрекеттерін қалыптастыруда ерекше орын алады. Геометриялық салу есептері осы бағыттағы тиімді құралдардың бірі болып саналады, себебі олар тек теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар практикалық дағдыларды да қалыптастырады.

Геометриялық салу есептері ежелден бері математиканы оқытуда маңызды рөл атқарып келеді. Евклид геометриясында салу есептері негізгі

әдістердің бірі ретінде қарастырылып, циркуль мен сызғыш көмегімен орындалатын есептер арқылы фигуралардың қасиеттері зерттелген [1]. Бұл тәсіл қазіргі мектеп геометриясында да өз маңызын жоғалтқан жоқ, себебі ол оқушылардың ойлау әрекетін белсендіреді және дәлелдеуге негізделген білімді қалыптастырады.

Зерттеулер көрсеткендей, геометриялық салу есептерін жүйелі түрде қолдану оқушылардың аналитикалық және синтетикалық ойлауын дамытуға ықпал етеді [2]. Сонымен қатар, мұндай есептерді шешу барысында оқушылар тек дайын формулаларды қолданумен шектелмей, мәселені талдап, шешу жолын өз бетінше құрастырады. Бұл олардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға да оң әсерін тигізеді.

Бірқатар ғалымдардың еңбектерінде геометриялық есептердің оқыту процесіндегі маңызы кеңінен қарастырылған. Мысалы, математиканы оқыту әдістемесі бойынша зерттеулерде салу есептері оқушылардың кеңістіктік ойлауын қалыптастырудың негізгі құралдарының бірі ретінде қарастырылады [3]. Сонымен қатар, практикалық бағыттағы тапсырмалар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, олардың белсенділігін жоғарылататыны анықталған [4].

Қазіргі уақытта мектеп тәжірибесінде геометриялық салу есептерін оқыту көбінесе дәстүрлі әдістермен шектеліп келеді. Бұл кей жағдайда оқушылардың есептерді терең түсінуіне және өз бетінше шешу дағдыларының дамуына кедергі келтіреді. Осыған байланысты геометриялық салу есептерін оқытудың тиімді әдістерін жетілдіру және оларды практикалық тұрғыда қолдану өзекті мәселе болып табылады [5].

Негізгі бөлім.

Геометриялық салу есептері мектеп математикасында оқушылардың логикалық ойлауын, кеңістіктік елестетуін және аналитикалық қабілеттерін дамытудың маңызды құралы болып табылады. Бұл есептердің ерекшелігі – олар теориялық білімді нақты әрекет арқылы бекітеді және геометриялық ұғымдарды терең түсінуге мүмкіндік береді. Салу есептерін шешу барысында оқушылар тек нәтижені табумен шектелмей, есептің құрылымын талдап, оның шешу жолын кезең-кезеңімен құрастырады [6].

Геометриялық салу есептерінің теориялық негізі Евклид геометриясына сүйенеді. Бұл есептерде негізгі құралдар ретінде циркуль мен сызғыш қолданылады, ал салу процесі геометриялық қасиеттер мен қатынастарға негізделеді. Мысалы, екі нүкте арасындағы қашықтық, бұрыштардың теңдігі, үшбұрыштардың теңдік белгілері және шеңбердің қасиеттері салу есептерінің негізін құрайды.

Кез келген салу есебі белгілі бір геометриялық қатынастарға негізделеді. Мысалы, үшбұрыштың қабырғалары арқылы анықталуы келесі теңсіздіктермен сипатталады:

$$a + b > c, b + c > a, a + c > b$$

Бұл шарттар үшбұрыштың бар болуын қамтамасыз етеді және салу есебінің орындалуының қажетті шарты болып табылады.

Сонымен қатар, шеңбердің геометриялық қасиеттері салу есептерінде кеңінен қолданылады. Егер центрі $A(x_1, y_1)$ нүктесінде орналасқан шеңбердің радиусы R болса, онда оның теңдеуі:

$$(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 = R^2$$

түрінде жазылады. Бұл теңдеу салу есептерінде тікелей қолданылмаса да, шеңбердің барлық нүктелері центрден бірдей қашықтықта орналасатынын көрсетеді. Осы қасиет циркуль арқылы доғалар жүргізу кезінде қолданылады.

Геометриялық салу есептерінде бұрыштарды көшіру де маңызды орын алады. Егер екі бұрыш тең болса, онда:

$$\angle A = \angle B$$

Бұл теңдік циркуль көмегімен доғаларды көшіру арқылы жүзеге асырылады. Бұрыштарды дәл көшіру оқушылардың дәлдікпен жұмыс істеу дағдысын қалыптастырады.

Осы теориялық негіздерді пайдалана отырып, нақты есепті қарастырайық.

Берілген үш қабырғасы бойынша үшбұрыш салу есебі геометриялық салулардың классикалық мысалы болып табылады. Есептің шарты бойынша үш қабырға ұзындықтары берілген:

$$a = BC, b = AC, c = AB$$

Алдымен $AB = c$ кесіндісін саламыз. Бұл кесінді үшбұрыштың негізі болады. Содан кейін центрі A болатын және радиусы b -ға тең шеңбер доғасын жүргіземіз:

$$AC = b$$

Осыған ұқсас, центрі B болатын және радиусы a -ға тең доға жүргізіледі:

$$BC = a$$

Екі доғаның қиылысу нүктесін C деп белгілейміз. Бұл нүкте келесі шарттарды қанағаттандырады:

$$AC = b, BC = a$$

Осылайша, A, B, C нүктелерін қосу арқылы үшбұрыш алынады.

Жоғарыда қарастырылған үшбұрыш салу есебі геометриялық салулардың негізін көрсетсе, келесі есептер бұл ұғымдарды кеңейтіп, оқушылардың математикалық ойлауын тереңдетуге мүмкіндік береді.

Геометриялық салу есептерінің тағы бір маңызды түрі – бұрыш пен қабырғалары арқылы фигураларды салу. Мұндай есептерде бұрыштардың қасиеттері мен тригонометриялық қатынастар маңызды рөл атқарады.

Есеп 1. Екі қабырғасы және олардың арасындағы бұрышы бойынша үшбұрыш салу.

Берілген:

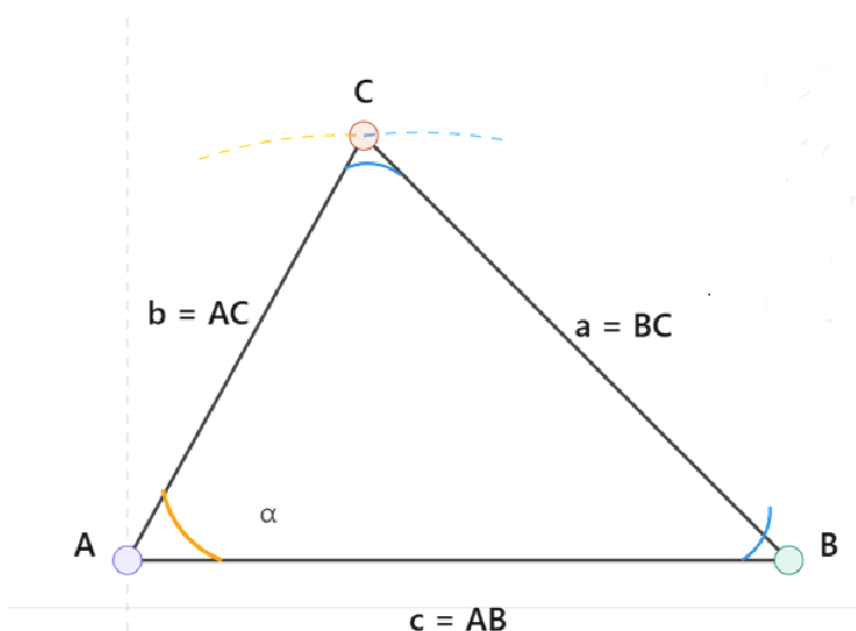
$$b = AC, c = AB, \angle A = \alpha$$

Бұл жағдайда үшбұрыш бірімәнді анықталады, себебі екі қабырға мен олардың арасындағы бұрыш белгілі.

Алдымен $AB = c$ кесіндісін саламыз. Содан кейін A нүктесінде берілген α бұрышын саламыз:

$$\angle BAC = \alpha$$

Осы бұрыштың екінші қабырғасы бойымен циркульдің көмегімен $AC = b$ кесіндісін өлшеп белгілейміз. Нәтижесінде C нүктесі анықталады. Соңында B мен C нүктелерін қосамыз 1-суреттегідей.



Сурет 1. ABC үшбұрышы.

Бұл есептің теориялық негізі косинустар теоремасымен байланысты:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bccos \alpha$$

Яғни үшінші қабырға:

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha}$$

Бұл формула салынған үшбұрыштың дұрыстығын тексеруге мүмкіндік береді.

Бұл есеп оқушыларға бұрыш пен қабырғалар арасындағы байланысты түсінуге көмектеседі және тригонометриялық ойлаудың алғашқы элементтерін қалыптастырады.

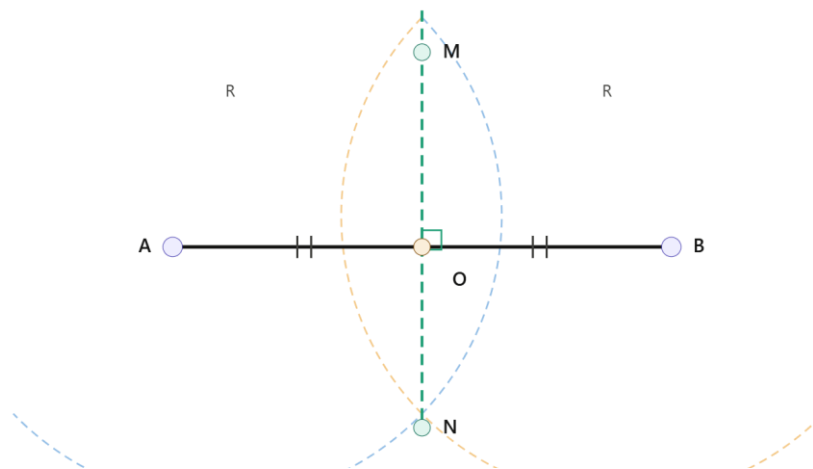
Есеп 2. Берілген кесіндіні тең екі бөлікке бөлу (орта перпендикуляр салу).

Бұл есеп геометриялық салулардың ең маңызды элементтерінің бірі болып табылады және көптеген күрделі есептердің негізін құрайды.

Берілген: AB кесіндісі.

Мақсат: оны тең екі бөлікке бөлу.

Алдымен центрі A және B нүктелерінде орналасқан, радиусы $R > \frac{AB}{2}$ болатын екі шеңбер доғасын жүргіземіз. Бұл доғалар екі нүктеде қиылысады, оларды M және N деп белгілейміз.



Сурет 2. Орта перпендикуляр: $AO = OB = AB/2$

Осы екі нүктені қосамыз. Алынған MN түзуі AB кесіндісін дәл ортасынан қиып өтеді.

Бұл әдіс келесі геометриялық қасиетке негізделген:

$$MA = MB, NA = NB$$

Яғни M және N нүктелері A мен B -дан бірдей қашықтықта орналасқан. Сондықтан MN түзуі – орта перпендикуляр.

Орта нүкте O келесі шартты қанағаттандырады:

$$AO = OB = \frac{AB}{2}$$

Координаталық түрде бұл нүкте:

$$O\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$

Бұл есептің маңызы зор, өйткені ол оқушыларға симметрия ұғымын нақты түсінуге көмектеседі. Сонымен қатар, мұндай салу тәсілдері кейін кездесетін көптеген геометриялық есептердің негізін құрайды. Есепті орындау барысында оқушылар дәлдікпен жұмыс істеуге дағдыланып, логикалық ойлау қабілетін біртіндеп дамытады.

Қорытынды.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері геометриялық салу есептерінің оқушылардың математикалық қабілеттерін дамытудағы маңызын көрсетеді. Бұл есептерді оқыту барысында оқушылардың логикалық ойлау, талдау, салыстыру және қорытынды жасау дағдылары қалыптасады. Сонымен қатар, салу есептері кеңістіктік елестету қабілетін дамытып, геометриялық ұғымдарды терең түсінуге мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында геометриялық салу есептерін оқытуда теория мен практиканы ұштастырудың тиімділігі анықталды. Формулалар мен геометриялық қасиеттерді қолдану арқылы орындалатын салу жұмыстары оқушылардың білімін жүйелеп, оны нақты әрекет арқылы бекітуге жағдай жасайды. Әсіресе, үшбұрыш салу, бұрыштарды көшіру және кесіндіні тең бөлу сияқты есептер оқушылардың дәлдікке және жүйелі ойлауға үйренуіне ықпал етеді.

Сонымен қатар, практикалық тапсырмаларды жүйелі түрде қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, олардың белсенділігін күшейтеді. Мұндай есептерді шешу барысында оқушылар өз бетінше жұмыс істеуге дағдыланып, шешім қабылдау қабілетін дамытады.

Осылайша, геометриялық салу есептерін оқыту математиканы меңгерудің тиімді жолдарының бірі болып табылады. Оларды оқу процесінде жүйелі және мақсатты түрде қолдану оқушылардың математикалық дайындығын арттыруға және білім сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Погорелов А.В. Геометрия. 7–9 классы. – Москва: Просвещение, 2018.
- 2 Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия. 7–9 классы. – Москва: Просвещение, 2019.
- 3 Киселев А.П. Геометрия. – Москва: Физматлит, 2016.
- 4 Колмогоров А.Н. Алгебра и начала анализа. Методические основы обучения. – Москва: Просвещение, 2015.
- 5 Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – Москва: Педагогика, 2008
- 6 Скаткин М.Н. Методика преподавания математики. – Москва: Просвещение, 2010.

ҒТАМР 31.01.13

ЖАСЫЛ ХИМИЯ ПРИНЦИПТЕРІН ОҚЫТУДА БИСПИДИН СИНТЕЗІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТАЛДАУЫ

А.Р. Вагиз

Магистрант, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.

А.Е. Малмакова

Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.

Қазіргі кезеңде жоғары білім беру жүйесінде тұрақты даму тұжырымдамасы мен экологиялық жауапкершілік қағидаттары негізгі бағыттардың біріне айналып отыр. Химия ғылымында бұл үрдіс жасыл химия тұжырымдамасының қарқынды дамуымен сипатталады. Жасыл химия принциптері химиялық процестердің қоршаған ортаға әсерін азайтуға, қауіпті заттарды қолдануды шектеуге және ресурстарды тиімді пайдалануға бағытталған. Алайда бұл принциптерді жоғары оқу орындарында оқыту көбіне декларативті сипатта қалып, нақты зертханалық тәжірибелермен жеткілікті деңгейде байланыстырылмайды. Педагогикалық әдебиеттерде жасыл химияны оқыту мәселесі кеңінен қарастырылғанымен, нақты органикалық синтездердің құрылымдық және механизмдік ерекшеліктерін жасыл химия принциптерімен байланыстыра отырып талдау жеткіліксіз деңгейде ұсынылған.

Түйін сөздер: жасыл химия, биспидин синтезі, органикалық синтез, зерттеушілік дағды, зертханалық оқыту, тұрақты даму.

Қазіргі жаһандану жағдайында жоғары білім беру жүйесі тек кәсіби білім берумен шектелмей, тұрақты даму құндылықтарын қалыптастыруға бағытталуда. Бұл үрдіс химия ғылымында жасыл химия тұжырымдамасының кеңінен таралуымен тығыз байланысты. Жасыл химия – химиялық өнімдер мен процестердің қоршаған ортаға және адам денсаулығына зиянды әсерін азайтуға бағытталған ғылыми және практикалық бағыт. Оның негізгі принциптері қалдықтардың алдын алу, қауіпті реагенттерді алмастыру, энергия тиімділігін арттыру және жаңартылатын ресурстарды пайдалану болып табылады.

Жоғары оқу орындарында жасыл химияны оқыту студенттердің экологиялық мәдениетін қалыптастырумен қатар, олардың кәсіби жауапкершілігін арттыруға ықпал етеді. Алайда қазіргі оқыту тәжірибесінде

бұл принциптер көбіне теориялық сипатта қарастырылып, нақты зертханалық әрекеттермен жеткілікті деңгейде байланыстырылмайды. Нәтижесінде студенттер жасыл химияны практикалық тұрғыдан қолдану дағдыларын толық меңгермейді.

Педагогикалық зерттеулерде зерттеуге негізделген оқыту, проблемалық-ізденістік әдістер және тәжірибелік оқыту теориялары студенттердің белсенді танымдық әрекетін қамтамасыз ететін тиімді тәсілдер ретінде қарастырылады. Әсіресе химияны оқытуда зертханалық жұмыстар студенттердің ғылыми ойлау, экспериментті жоспарлау және нәтижелерді талдау дағдыларын дамытуда маңызды рөл атқарады.

Органикалық синтездер осы тұрғыда ерекше педагогикалық әлеуетке ие. Олар көпсатылы реакциялар жүйесін қамтып, студенттен тек теориялық білімді емес, сонымен қатар эксперименттік шешім қабылдау, параметрлерді таңдау және нәтижені интерпретациялау қабілеттерін талап етеді. Бұл ерекшеліктер органикалық синтездерді зерттеушілік оқыту құралы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Осы контексте биспидин синтезі ерекше назар аударуды қажет етеді. Бұл синтез көпсатылы конденсациялық реакциялардан тұрып, күрделі бициклдік құрылымдардың түзілуімен сипатталады. Реакция нәтижесі көптеген факторларға тәуелді болғандықтан, ол студенттердің зерттеушілік әрекетін белсенді түрде ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар синтезді оңтайландыру барысында жасыл химия принциптерін енгізу мүмкіндігі жоғары.

Осыған байланысты зерттеу сұрағы келесідей тұжырымдалады: биспидин синтезін жасыл химия принциптері негізінде ұйымдастыру студенттердің зерттеушілік және экологиялық құзыреттіліктерін қалыптастыруға қандай педагогикалық мүмкіндік береді?

Зерттеудің мақсаты – жасыл химия принциптерін оқытуда биспидин синтезінің педагогикалық әлеуетін теориялық тұрғыдан негіздеу.

Материалдар мен әдістер.

Бұл зерттеу жүйеленген әдеби шолу ретінде ұйымдастырылды. Әдебиеттерді іздеу халықаралық ғылыми дерекқорларда (Scopus, Web of Science, Google Scholar) жүргізілді. Іздеу 2020–2025 жылдар аралығындағы жарияланымдарды қамтыды, бұл зерттеудің заманауи ғылыми үрдістерге сәйкес болуын қамтамасыз етеді.

Іздеу стратегиясы логикалық операторлар арқылы құрылған келесі формулаға негізделді: (“green chemistry education” OR “sustainable chemistry education”) AND (“organic synthesis teaching” OR “laboratory pedagogy”) AND (“research skills development” OR “inquiry-based learning”).

Іздеу нәтижесінде 160-тан астам жарияланым анықталды. Қайталанатын және тақырыпқа сәйкес келмейтін жұмыстарды алып тастағаннан кейін 70-ке жуық мақала толық мәтіндік талдауға алынды. Қорытынды іріктеу нәтижесінде 35 ғылыми еңбек зерттеу үшін пайдаланылды.

Әдебиеттерді іріктеу келесі критерийлер бойынша жүргізілді:

1. Жоғары оқу орны контекстінде жүргізілген зерттеулер.
2. Жасыл химия немесе органикалық синтезді оқытуға бағытталуы.
3. Зертханалық оқыту элементтерінің болуы.
4. Рецензияланған ғылыми журналдарда жариялануы.

Зерттеу барысында мазмұндық талдау әдісі арқылы жасыл химия принциптерінің оқу үдерісінде қолданылу тәсілдері жүйеленді. Салыстырмалы талдау органикалық синтездердің құрылымдық ерекшеліктерін анықтауға бағытталды. Педагогикалық интерпретация әдісі синтез кезеңдерін зерттеушілік әрекет компоненттерімен сәйкестендіруге мүмкіндік берді.

Нәтижелер және талқылау.

Жүргізілген талдау жасыл химия принциптерін оқытуда органикалық синтездердің маңызды педагогикалық құрал екенін көрсетті. Жасыл химияның негізгі принциптері зертханалық жұмыстар арқылы тиімді меңгеріледі, себебі студенттер нақты химиялық процестерді бақылау және өзгерту мүмкіндігіне ие болады.

Органикалық синтездердің педагогикалық әлеуеті олардың құрылымдық күрделілігімен, көпсатылылығымен және параметрлік икемділігімен анықталады. Мұндай синтездер студенттерден экспериментті жоспарлау, болжам жасау және нәтижелерді талдау дағдыларын талап етеді.

Биспидин синтезі осы тұрғыда ерекше тиімді модель болып табылады. Оның құрылымы бірнеше кезеңнен тұрады: нуклеофильдік қосылу, конденсация, циклдену және тұрақтану. Әрбір кезең студенттен механизмдік талдауды талап етеді.

Жасыл химия тұрғысынан биспидин синтезін талдау келесі аспектілерді қамтиды:

- атомдық үнемділік деңгейі;
- қалдықтардың түзілуі;
- энергия шығыны;
- қолданылатын реагенттердің қауіпсіздігі.

Бұл параметрлерді талдау студенттердің экологиялық ойлауын қалыптастыруға ықпал етеді.

Педагогикалық тұрғыдан биспидин синтезі зерттеушілік дағдылардың үш негізгі компонентін дамытуға мүмкіндік береді:

Когнитивтік компонент – реакция механизмін түсіну, болжам жасау, теориялық талдау.

Операциялық компонент – экспериментті жоспарлау, параметрлерді таңдау, тәжірибені жүргізу.

Рефлексиялық компонент – нәтижелерді талдау, қателерді анықтау және түзету.

Бұл компоненттер өзара байланысты және зертханалық әрекеттің толық циклін құрайды.

Қорытынды.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде жасыл химия принциптерін оқытуда органикалық синтездердің, соның ішінде биспидин синтезінің, жоғары педагогикалық әлеуетке ие екені дәлелденді. Биспидин синтезі өзінің құрылымдық күрделілігі мен параметрлік икемділігі арқылы студенттердің зерттеушілік және экологиялық құзыреттіліктерін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Ұсынылған теориялық модель зертханалық сабақтарды жасыл химия қағидаттарына сәйкес ұйымдастыруға негіз болады. Бұл тәсіл студенттердің белсенді оқу әрекетін қамтамасыз етіп, олардың кәсіби даярлық сапасын арттыруға ықпал етеді.

Болашақ зерттеулерде ұсынылған тәсілді тәжірибелік тұрғыдан тексеру және оқу бағдарламасына енгізу жолдарын анықтау өзекті бағыт болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Anastas P.T., Zimmerman J.B. The role of green chemistry in sustainable education // *Green Chemistry*. – 2020.
- 2 Clark J.H., Farmer T.J. Green chemistry and the future of chemical education // *Chemical Education Research and Practice*. – 2021.
- 3 Zuin V.G., Segatto M.L. Green chemistry in higher education: A systematic review // *Journal of Cleaner Production*. – 2021.
- 4 Andraos J. Teaching organic synthesis through green chemistry metrics // *Journal of Chemical Education*. – 2020.
- 5 Dicks A.P. Green chemistry laboratory experiments: A review // *Journal of Chemical Education*. – 2022.
- 6 Lancaster M. *Green chemistry*. – Cambridge, 2020.
- 7 Poliakoff M., Licence P. Sustainable chemistry // *Nature Chemistry*. – 2021.
- 8 Kirchhoff M.M. Green chemistry education // *Sustainability*. – 2022.
- 9 Céspedes R. Inquiry-based green chemistry laboratories // 2023.
- 10 Marques C.A. Green chemistry and student engagement // 2024.
- 11 Sheldon R.A. Green chemistry metrics // 2020.
- 12 Cann M.C., Connelly M. Green chemistry in teaching // 2021.
- 13 Tang S. Green chemistry curriculum design // 2022.
- 14 Li X. Sustainable laboratory teaching methods // 2023.
- 15 Kumar V. Green chemistry pedagogy // 2024.

ҒТАМР 31.15.19

НАНОМАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

И.А. Кожобекова, Г.Т. Сапарова

Химия пәнінің мұғалімдері, Қызылорда қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Қызылорда қ.

Мақалада наноматериалдардың құрылымы, жіктелуі және химиялық қасиеттері қарастырылады. Наноөлшем деңгейінде заттардың реакциялық қабілетінің артуы, меншікті беттік ауданның ұлғаюы және кванттық эффектілердің пайда болуы ғылыми тұрғыда талданады. Алтын (Au), күміс (Ag), платина (Pt) нанобөлшектерінің каталитикалық және антибактериалдық қасиеттері, сондай-ақ титан диоксиді (TiO₂) негізіндегі фотокаталитикалық процестер мысал ретінде келтірілген. Наноматериалдардың тотығу-тотықсыздану реакцияларындағы белсенділігі және функционалдық топтар арқылы модификациялану мүмкіндігі сипатталады. Зерттеу нәтижелері наноматериалдардың медицинада, энергетикада, экологияда және жоғары технологиялық өндірістерде кең қолданылу перспективаларын көрсетеді.

Түйін сөздер: наноматериалдар, каталитикалық белсенділік, фотокатализ, кванттық эффект, беттік аудан.

Қазіргі ғылым мен техниканың қарқынды дамуы материалтану саласында жаңа бағыттардың қалыптасуына әкелді. Соның бірі – нанотехнология және наноматериалдар өндірісі. Наноматериалдар деп өлшемі 1–100 нанометр аралығында болатын құрылымдық элементтерден тұратын материалдарды айтады. Наноөлшем деңгейінде заттардың физикалық және химиялық қасиеттері айтарлықтай өзгереді, бұл олардың дәстүрлі материалдардан ерекше болуына себеп болады.

Наноматериалдардың ерекше қасиеттері кванттық эффектілермен, беттік ауданның ұлғаюымен және атомдық деңгейдегі құрылымдық өзгерістермен байланысты. Бүгінде олар электроникада, медицинада, энергетикада, экологияда және авиация өнеркәсібінде кеңінен қолданылуда. Мысалы, IBM және Samsung компаниялары наноэлектроника саласында наноқұрылымдарды микрочип өндірісінде қолданады.

Наноматериалдар өлшемдік құрылымына қарай бірнеше топқа бөлінеді: нөлөлшемді (0D) – нанобөлшектер (мысалы, алтын нанобөлшектері Au), бірөлшемді (1D) – нанотүтікшелер, наноталшықтар, екіөлшемді (2D) – графен қабаттары, үшөлшемді (3D) – наноқұрылымды композиттер. Мысалы, Gold

нанобөлшектерінің формуласы. Ал көміртекті нанотүтікшелердің негізі: графен – көміртектің екіөлшемді модификациясы (C).

Наноматериалдардың негізгі қасиеттері үш топтан тұрады:

Механикалық қасиеттері бойынша мәліметке: нанокұрылымды материалдар өте берік болады. Мысалы, көміртекті нанотүтікшелердің беріктігі болаттан бірнеше есе жоғары.

Электрлік қасиеттері туралы мәліметке: графеннің электрөткізгіштігі өте жоғары. Бұл оны микроэлектроника мен сенсорлық технологияларда тиімді етеді.

Оптикалық қасиеттерінің қатарына: алтын нанобөлшектері (Au) наноөлшемде қызыл немесе күлгін түске ие болады. Бұл құбылыс плазмондық резонанс әсерімен түсіндіріледі.

Химиялық белсенділігі деген қасиетіне беттік ауданның үлкен болуы реакция жылдамдығын арттырады. Сондықтан нанокатализаторлар өндірісте кеңінен қолданылады.

Наноматериалдардың қолданылу мысалдары кең және ғылыми дәлелдемелеріне сүйенсек медицинада күміс нанобөлшектері (Ag) бактерияға қарсы қасиетке ие. Энергетикада литий-ионды аккумуляторларда нанокұрылымды электродтар энергия сыйымдылығын арттырады. Экология саласында нанофилтрлер суды ауыр металдардан тазартуда өте тиімді. Авиациядағы наноқоспалар қосылған композиттер материалдың беріктігін арттырып, салмағын азайтады.

Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, нанокұрылымды материалдарда беттік атомдардың үлесі жоғары болғандықтан, олардың химиялық реакциялық қабілеті артады. Бұл қасиет катализ және сенсорлық технологияларда дәлелденген.

Наноматериалдар – қазіргі заманғы ғылым мен техниканың маңызды жетістіктерінің бірі. Олардың ерекше механикалық, электрлік, оптикалық және химиялық қасиеттері наноөлшемдегі құрылымдық ерекшеліктермен байланысты. Наноматериалдарды қолдану медицинада, электроникада, энергетикада және авиацияда жаңа мүмкіндіктер ашуда. Болашақта нанотехнологиялардың дамуы жоғары тиімді, жеңіл және экологиялық таза материалдарды жасауға негіз болады.

XXI ғасыр – жоғары технологиялар ғасыры. Ғылым мен өндірістің дамуы материалдардың құрылымын атомдық және молекулалық деңгейде басқару мүмкіндігін туғызды. Осы бағытта қарқынды дамып келе жатқан сала – нанотехнология және наноматериалдар өндірісі. Наноматериалдар – өлшемі 1–100 нм аралығындағы құрылымдық элементтерден тұратын заттар. Наноөлшемге өткен кезде материалдардың физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттері түбегейлі өзгереді.

Наноматериалдардың ерекшелігі – олардың үлкен меншікті беттік ауданы, кванттық эффектілердің байқалуы, электрондық құрылымының өзгеруі және жоғары реакциялық қабілеті. Мысалы, макроөлшемдегі алтын инертті металл болса, наноөлшемдегі алтын бөлшектері жоғары каталикалық

белсенділік көрсетеді. Бұл құбылыс өлшемнің кішіреюіне байланысты беттік атомдардың үлесінің артуымен түсіндіріледі.

Наноматериалдар туралы зерттеулер 1980-жылдардан бастап қарқын алды. 1985 жылы фуллерендердің ашылуы және 1991 жылы көміртекті нанотүтікшелердің табылуы наноматериалтанудың дамуына серпін берді. Қазіргі таңда IBM, Samsung сияқты ірі компаниялар наноэлектроника бағытында белсенді зерттеулер жүргізуде.

Наноматериалдардың практикалық маңызы зор: олар медицинада дәрі жеткізу жүйелерінде, энергетикада аккумуляторлар мен күн батареяларында, экологияда сүзгі материалдары ретінде, ал авиация мен машина жасауда жеңіл әрі берік композиттер құрамында қолданылады. Сондықтан наноматериалдардың қасиеттерін ғылыми тұрғыдан зерттеу – қазіргі материалтанудың өзекті мәселесі болып табылады.

Наноматериалдардың құрылымдық ерекшеліктері дегеніміз? Наноматериалдардың қасиеттері олардың өлшеміне, пішініне және құрылымына тәуелді. Наноөлшем деңгейінде: беттік атомдардың үлесі артады, кристалл торының ақаулары көбейеді, электрондық энергия деңгейлері өзгереді. Мысалы, Gold (Au) макроөлшемде сары түсті металл болса, 20–50 нм өлшемде қызыл немесе күлгін түске өзгереді. Бұл плазмондық резонанс құбылысына байланысты.

Көміртектің нанокұрылымды түрлері: Графен (C) көміртекті нанотүтікшелер (C) мен фуллерендер (C₆₀). Фуллерен молекула формуласының физикалық қасиеттері механикалық беріктік, электрөткізгіштік, жылуөткізгіштік. Көміртекті нанотүтікшелердің созылу беріктігі болаттан 50–100 есе жоғары. Бұл олардың гексагональды кристалдық құрылымымен түсіндіріледі. Графен жоғары электрөткізгіштікке ие және болашақ транзисторлардың негізі болуы мүмкін. Көміртекті нанокұрылымдар жылуды өте тиімді өткізеді, бұл электроникада қызып кетудің алдын алады.

Химиялық қасиеттеріне наноматериалдардың химиялық белсенділігі олардың үлкен беттік ауданына байланысты. Мысалы күміс нанобөлшектері (Ag), бактерия жасушасының қабырғасымен әрекеттесіп, микробтарды жояды. Тағы бір түрі титан диоксиді нанобөлшектері фотокаталитикалық қасиетке ие және органикалық ластаушыларды ыдырата алады.

Медицинада қолданылу мысалдары ретінде дәрі тасымалдаушы нанокапсулалар, ісікке қарсы бағытталған терапияны айта аламыз. Энергетикада нанокұрылымды электродтар литий-ионды аккумуляторларда күн батареяларының тиімділігін арттырады. Экология саласында ауыр металдарды адсорбциялайтын нанофилтрлер су тазарту жүйелерінде, авиация және материалтануда наноқоспалар қосылған композиттер беріктігімен, аз салмағымен, термиялық тұрақтылығымен маңызды. Наноматериалдардың химиялық қасиеттері дегеніміз не? Наноматериалдардың химиялық қасиеттері олардың өлшемінің кішіреюімен және меншікті беттік ауданының ұлғаюымен тікелей байланысты. Наноөлшемде атомдардың едәуір бөлігі материалдың

бетінде орналасады. Сондықтан олардың реакциялық қабілеті дәстүрлі (макро) материалдарға қарағанда әлдеқайда жоғары болады.

Жоғары химиялық белсенділік дегеніміз не? Нанобөлшектерде беттік атомдардың үлесі 50%-ға дейін жетуі мүмкін. Беттік атомдар толық координацияланбағандықтан, олар химиялық реакцияларға оңай түседі. Мысалы, макроөлшемдегі Gold (Au) химиялық тұрғыдан инертті металл болып саналады. Алайда наноөлшемдегі алтын бөлшектері (Au^0) каталитикалық белсенділік көрсетіп, көміртек тотығын тотықтыру реакциясын жылдамдата алады: Бұл қасиет нанокатализ саласында кең қолданылады. Наноматериалдар катализатор ретінде өте тиімді. Себебі: үлкен меншікті беттік аудан, белсенді орталықтардың көп болуы, электрондық құрылымының өзгеруін айтамыз. Мысалы, Platinum (Pt) нанобөлшектері сутек энергетикасында катализатор ретінде қолданылады: Платина нанобөлшектері отын элементтерінде реакция жылдамдығын арттырады. Нанобөлшектердің тотығу дәрежесі оңай өзгереді. Мысалы, темір нанобөлшектері: нөлдік валентті темір (Fe^0) ауыр металдарды тотықсыздандыру арқылы суды тазартуда қолданылады. Фотокаталитикалық қасиеттері ретінде кейбір наноматериалдар жарық әсерінен химиялық реакцияларды тездетеді. Мысалы, титан диоксиді: Ультракүлгін сәуле әсерінен электрон-куыс жұптары түзіледі: Нәтижесінде органикалық ластаушылар ыдырайды. Бұл қасиет өзін-өзі тазалайтын беттерде және экологиялық технологияларда қолданылады. Антибактериалдық қасиет күміс нанобөлшектері Ag^+ иондары бактерия жасушасының қабырғасын бұзып, ферменттік жүйесін тежейді. Сондықтан олар медицинада, таңғыш материалдарда және су тазартуда пайдаланылады. Кванттық өлшемдік эффектілеріне өлшем азайған сайын электрондардың энергия деңгейлері дискретті бола бастайды. Бұл: жарық жұту спектрін өзгертеді, реакциялық қабілетті арттырады, электрохимиялық қасиеттерді жақсартады. Мысалы, кванттық нүктелер (CdSe) өлшеміне байланысты әртүрлі түсте жарық шығарады.

Наноматериалдардың химиялық қасиеттері олардың наноөлшемдік құрылымына байланысты түбегейлі өзгереді. Жоғары беттік аудан, электрондық құрылымның ерекшелігі және кванттық эффектілер олардың каталитикалық белсенділігін, тотығу-тотықсыздану қабілетін, фотокаталитикалық қасиеттерін, биологиялық белсенділігін арттырады. Сондықтан наноматериалдар катализде, медицинада, энергетикада және экологиялық технологияларда кеңінен қолданылады және болашақта химия ғылымының негізгі даму бағыттарының бірі болып қала береді.

Наноматериалдардың ең маңызды ерекшеліктерінің бірі – кванттық өлшемдік эффектілердің (quantum size effects) пайда болуы. Бұл құбылыс бөлшек өлшемі наномасштабқа (әдетте 1–10 нм) дейін кішірейген кезде байқалады. Осындай жағдайда электрондардың қозғалысы кеңістікте шектеледі (кванттық шектеу, quantum confinement), нәтижесінде материалдың энергетикалық құрылымы өзгереді.

Энергетикалық деңгейлердің дискреттенуі макроөлшемдегі материалдарда электрондардың энергиясы үздіксіз зоналар (валенттік және өткізгіштік зона) түрінде сипатталады. Ал нанобөлшектерде электрондардың қозғалысы шектеліп, энергия деңгейлері дискретті (жеке) мәндерге бөлінеді. Бұл құбылыс: жарық жұту спектрінің өзгеруіне, люминесценция түсінің өлшемге тәуелді болуына, электрохимиялық қасиеттердің өзгеруіне әкеледі. Мысалы, кванттық нүктелер (CdSe) өлшеміне байланысты әртүрлі түсте жарық шығарады: 2 нм – көк жарық, 4 нм – жасыл, 6 нм – қызыл болып шығады. Бұл энергия саңылауының (band gap) өлшемге тәуелді өзгеруімен түсіндіріледі. Өлшем кішірейген сайын атомдардың көп бөлігі беткі қабатта орналасады. Бұл: беттік керілудің артуына, реакциялық қабілеттің күшеюіне, термодинамикалық тұрақтылықтың төмендеуіне әкеледі. Мысалы, наноөлшемдегі Gold бөлшектері каталитикалық белсенділік көрсетеді, ал макроөлшемде алтын инертті металл болып табылады.

Нанокұрылымдарда электрондар энергия тосқауылынан «өтіп кетуі» мүмкін (кванттық туннельдеу). Бұл құбылыс: наноэлектроникада, сенсорлық құрылғыларда, транзисторларда маңызды рөл атқарады. Мысалы, туннельдік диодтарда токтың өтуі классикалық физика заңдарымен емес, кванттық механика заңдарымен түсіндіріледі. Металл нанобөлшектерінде (мысалы, алтын Au немесе күміс Ag) жарық әсерінен электрондардың ұжымдық тербелісі пайда болады. Бұл құбылыс беттік плазмондық резонанс деп аталады.

Нәтижесінде: материалдың түсі өзгереді, жарық жұту қарқындылығы артады, биосенсорларда сезімталдық күшейеді. Сондықтан алтын және күміс нанобөлшектері медицина мен аналитикалық химияда қолданылады. Нанобөлшектерде суперпарамагнетизм құбылысы байқалуы мүмкін. Мысалы, темір оксиді (Fe_3O_4) нанобөлшектері магнит өрісі болмаған кезде магниттелмейді, бірақ өріс әсерінде жоғары магниттік қасиет көрсетеді. Бұл қасиет: МРТ контраст агенттерінде, дәріні бағыттап жеткізуде, биомедициналық диагностикада кеңінен қолданылады. Кванттық эффектілер наноматериалдардың: оптикалық қасиеттерін, электрөткізгіштігін, химиялық белсенділігін, магниттік мінез-құлқын түбегейлі өзгертеді. Сондықтан наноматериалдар дәстүрлі материалдарға қарағанда жаңа функционалдық мүмкіндіктерге ие. Кванттық өлшемдік эффектілер – наноматериалдардың ерекше қасиеттерінің физикалық негізі болып табылады. Электрондардың кеңістіктік шектелуі, энергия деңгейлерінің дискреттенуі, плазмондық резонанс және туннельдік эффект сияқты құбылыстар наноөлшемде айқын байқалады. Бұл қасиеттер наноэлектроникада, медицинада, катализде және энергетикада инновациялық технологиялардың дамуына мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Ахметов Ж.Қ. Жалпы және бейорганикалық химия: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 412 б.

- 2 Әбілов А.Ж., Нұртазина Р.К. Нанотехнология негіздері: оқу құралы. – Алматы: Білім, 2021. – 256 б.
- 3 Оспанова Г.Т., Қалиева Д.М. Материалтану және жаңа материалдар технологиясы. – Алматы: Эверо, 2020. – 300 б.
- 4 Сәрсенбаев Б.С. Физикалық химия: теория және тәжірибе. – Нұр-Сұлтан: Фолиант, 2018. – 350 б.
- 5 Құдайбергенов С.Е. Наноқұрылымды материалдардың химиялық қасиеттері // ҚазҰУ хабаршысы. Химия сериясы. – 2022. – №2(105). – 38–45 б.
- 6 Мұхамеджанова А.Т. Наноматериалдардың медицина мен экологиядағы қолданылуы // Химия және технология журналы. – 2023. – №4. – 52–60 б.
- 7 Есенова Л.М. Коллоидтық химия және наножүйелер. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 280 б.

ҒТАМР 31.15.23

НАНОӨЛШЕМДІ ЛИОФОБТЫ ЖҮЙЕЛЕР: МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДИНАМИКАДАН БЕТТІК ЭЛЕКТРЛІК ҚҰБЫЛЫСТАРҒА ДЕЙІН

Д. Есенгельдыева, А. Жамбулова

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ.

М.Б. Ахтаева

*Ғылыми жетекші, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ.*

Бұл жұмыста наноөлшемді лиофобты жүйелердің физикалық коллоидтық химиядағы орны мен негізгі қасиеттері қарастырылады. Лиофобты дисперстік жүйелердің тұрақтылығы бөлшек өлшеміне, меншікті бетке, молекулалық қозғалысқа және беттік электрлік құбылыстарға тәуелді екені көрсетіледі. Сонымен бірге бөлшек бетінде зарядтың түзілуі, электрлік қос қабаттың қалыптасуы, дзета-потенциалдың тұрақтылыққа әсері және мұндай жүйелердің қолданбалы маңызы сипатталады.

Түйін сөздер: лиофобты жүйе, нанобөлшек, коллоидтық химия, молекулалық динамика, беттік құбылыстар, электрлік қос қабат, дзета-потенциал, тұрақтылық.

Қазіргі физикалық коллоидтық химияда наноөлшемді дисперстік жүйелерді зерттеу ерекше маңызға ие. Нанометрлік өлшемге өткенде бөлшектердің көлемімен салыстырғанда бетінің үлесі бірнеше есе артады, сондықтан жүйенің қасиеттерін анықтауда беттік құбылыстар шешуші рөл атқарады. Осындай жүйелердің ішінде лиофобты дисперстік жүйелер теориялық жағынан да, практикалық тұрғыдан да маңызды орын алады, өйткені олар тұрақсыздыққа бейім болғанымен, арнайы жағдайларда басқарылатын әрі қолданбалы жүйелер ретінде кең пайдаланылады [1, 2].

Лиофобты жүйелер деп дисперстік ортамен әрекеттесуі әлсіз, өздігінен оңай түзілмейтін және салыстырмалы түрде тұрақсыз жоғары дисперсті жүйелерді атайды. Су ортасында мұндай жүйелер гидрофобты жүйелер ретінде де қарастырылады. Оларға металл золдері, күкірт золі, кейбір оксидтер мен тұздардың коллоидтық ерітінділері жатады. Бұл жүйелердің басты ерекшелігі – термодинамикалық тұрғыдан тұрақсыз болуы, алайда белгілі бір шарттарда кинетикалық тұрақтылық көрсете алуы [1].

Негізгі бөлім.

Наноөлшемге өткен кезде бөлшектердің меншікті беті күрт артады. Соның нәтижесінде көлемдік қасиеттерге қарағанда беттік қасиеттер басым рөл атқарады. Бөлшек өлшемі азайған сайын беттік энергия өседі, сондықтан жүйе еркін энергиясын төмендету үшін бөлшектердің агрегациясы мен коагуляциясы жүруге бейім болады. Осы себепті наноөлшемді лиофобты жүйелерді түсіндіруде беттік керілу, адсорбция және фазааралық өзара әрекеттесу негізгі ұғымдар болып саналады [1, 4].

Молекулалық динамика тұрғысынан қарағанда, коллоидтық бөлшек сұйық ортада үздіксіз Броундық қозғалысқа қатысады. Бөлшек маңында еріткіш молекулалары мен иондар қайта таралып, микродеңгейде күрделі құрылым түзіледі. Температура, орта тұтқырлығы, иондық күш және бөлшек бетінің химиялық табиғаты бөлшектердің бір-біріне жақындасуы мен тебілуін анықтайды. Басқаша айтқанда, жүйенің макроскопиялық тұрақтылығы оның молекулалық деңгейдегі қозғалысы мен өзара әрекеттесуінің нәтижесі болып табылады [2, 4].

Наноөлшемді лиофобты жүйелерде беттік электрлік құбылыстар ерекше маңызды. Бөлшек бетінде заряд иондардың таңдамалы адсорбциясы, беткі топтардың диссоциациясы немесе кристалдық тор иондарының ерітіндіге ауысуы нәтижесінде түзілуі мүмкін. Осы зарядтың әсерінен бөлшек маңында электрлік қос қабат қалыптасады: бетке жақын тығыз қабат және одан кейінгі диффузиялық қабат. Бұл құрылым бөлшектер арасындағы электростатикалық тебілу күшін туғызып, жүйенің салыстырмалы тұрақтылығын қамтамасыз етеді [1, 3].

Жүйе тұрақтылығын сипаттайтын маңызды параметрдің бірі – дзета-потенциал. Оның абсолют мәні неғұрлым жоғары болса, бөлшектер арасындағы тебілу күші соғұрлым үлкен болады және коагуляция қаупі азаяды. Керісінше, ерітіндідегі электролит концентрациясы артқанда диффузиялық қабат сығылып, дзета-потенциал төмендейді, нәтижесінде бөлшектердің бірігуі жеңілдейді. Сондықтан рН, электролит мөлшері және беттік-белсенді заттар лиофобты жүйелерді тұрақтандыруда маңызды рөл атқарады [3, 4].

Коллоидтық тұрақтылықты түсіндіруде электростатикалық тебілу мен молекулааралық тартылыс күштерінің арақатынасы ерекше мәнге ие. Егер тебілу күші жеткілікті жоғары болса, бөлшектер дисперстік күйін сақтайды; ал тартылыс күші басым болғанда коагуляция жүреді. Осыған байланысты наноөлшемді жүйелердің қасиеттерін басқару үшін ортаның иондық құрамын, температураны, рН мәнін және тұрақтандырғыштардың табиғатын ескеру қажет. Мұндай тәсілдер өндірістік және зертханалық тәжірибеде кең қолданылады [1, 3].

Наноөлшемді лиофобты жүйелердің практикалық маңызы зор. Олар дәрілік заттарды тасымалдау жүйелерінде, каталитикалық процестерде, су тазарту технологияларында, биосенсорларда және жаңа функционалдық материалдар жасауда кеңінен пайдаланылады. Мысалы, фармацевтикада ерімейтін белсенді заттарды наноөлшемді дисперстік күйге көшіру олардың

биожетімділігін арттыруы мүмкін. Экологияда мұндай жүйелер ауыр металл иондарын байланыстыруда және су ортасын тазартуда қолданылады [1, 4].



Сурет 1. Нанобөлшек маңындағы электрлік қос қабаттың қарапайым сызбасы.

Негізгі ұғымдардың қысқаша сипаттамасы.

Ұғым	Қысқаша сипаттамасы
Лиофобты жүйе	Ортамен өзара әрекеттесуі әлсіз, өздігінен оңай түзілмейтін және салыстырмалы тұрақсыз дисперстік жүйе.
Нанобөлшек	Өлшемі шамамен 1-100 нм аралығындағы бөлшек; мұнда беттік қасиеттер ерекше күшейеді.
Электрлік қос қабат	Зарядталған бөлшек маңында түзілетін тығыз және диффузиялық иондық қабаттар жиынтығы.
Дзета-потенциал	Коллоидтық жүйенің электрокинетикалық тұрақтылығын бағалауда қолданылатын негізгі көрсеткіш.

Қорыта айтқанда, наноөлшемді лиофобты жүйелердің қасиеттері ең алдымен беттік құбылыстармен анықталады. Олардың тұрақтылығы бөлшек өлшеміне, молекулалық қозғалысқа, беттік зарядқа және электрлік қос қабаттың құрылымына тәуелді. Дзета-потенциал мұндай жүйелердің тұрақтылығын бағалауда негізгі көрсеткіштердің бірі болып табылады. Сондықтан бұл тақырып физикалық коллоидтық химия үшін де, қазіргі қолданбалы зерттеулер үшін де өзекті болып саналады.

Осылайша, наноөлшемді лиофобты жүйелерді зерттеу молекулалық деңгейдегі процестерді түсінуге ғана емес, сонымен қатар олардың практикалық қолданылуын тиімді басқаруға мүмкіндік береді. Бұл бағыттың дамуы жаңа материалдар, дәрілік жүйелер және экологиялық технологиялар жасауда маңызды рөл атқарады.

Пайдаланылган әдебиеттер

1. Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Химия, 1988. 464 с.

2. Семиохин И. А. Физическая химия: учебник. Москва: Изд-во МГУ, 2001. 272 с.

3. Hunter R. J. Zeta Potential in Colloid Science: Principles and Applications. London: Academic Press, 1989. 398 p.

4. Israelachvili J. N. Intermolecular and Surface Forces. 3rd ed. London: Academic Press, 2011. 674 p.

ҒТАМР 68.01.75

ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН БИОЛОГИЯЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫҢ ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Ғ.И. Исаев, А.Б. Маханбетжан

Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Жаһандық биоэкономиканың дамуы жағдайында биологиялық ресурстарды ұтымды пайдалану және оларды ғылыми негізде жүйелеу өзекті мәселеге айналып отыр, себебі қалпына келетін шикізат көздерін тиімді игеру экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етіп, қазба ресурстарға тәуелділікті төмендетуге ықпал етеді. Зерттеудің мақсаты – өңдеуге арналған биологиялық ресурстардың түрлерін анықтап, оларды шығу тегі, химиялық құрамы, технологиялық ерекшеліктері және қолданылу бағыты бойынша жіктеу. Жұмыста отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерге талдау жасалып, салыстырмалы, жүйелік және классификациялық әдістер қолданылды. Нәтижесінде биологиялық ресурстар ауыл шаруашылық, орман, теңіз, микробиологиялық және өндірістік қалдықтар негізіндегі топтарға бөлініп, химиялық құрылымы бойынша лигноцеллюлозалы, ақуыздық, липидтік және полисахаридтік санаттарға жіктелді. Зерттеу қорытындылары биорефинерияларды жобалау, қайта өңдеу технологияларын таңдау және аймақтық биоэкономикалық стратегияларды әзірлеу барысында практикалық мәнге ие.

Түйін сөздер: биологиялық ресурстар, биомасса, биорефинерия, классификация, агроөнеркәсіп қалдықтары, лигноцеллюлозды шикізат, қайта өңдеу технологиялары, биоэкономика.

Заманауи даму сатысында өндіріс пен энергетика салалары ресурстарды белсенді игерумен ерекшеленеді. Қазба отын қорларының шектеулілігі, климаттың өзгеруі және өндірістік қалдықтардың көбеюі шаруашылық жүргізудің тұрақты үлгілеріне көшу қажеттігін айқындайды. Осындай жағдайда биологиялық ресурстар жаңартылатын шикізат көзі ретінде стратегиялық маңызға ие, өйткені олар табиғи түрде қайта қалпына келеді және әртүрлі өндірістік бағыттарда қолдануға мүмкіндік береді. Биологиялық ресурстарды ұтымды пайдалану қазба байлықтарға тәуелділікті азайтып қана қоймай, жоғары қосылған құны бар өнімдер өндіруге негіз болатын жаңа технологиялық тізбектерді қалыптастырады. Биоэкономиканың дамуы

биомассаны кешенді өңдеуге бағытталған биорефинерия жүйелерімен тығыз байланысты, себебі олар ауыл шаруашылық, орман, теңіз және микробиологиялық шикізатты энергияға, материалдарға, химиялық өнімдерге және тағамдық компоненттерге айналдыруға мүмкіндік береді [1].

Алайда биологиялық ресурстардың алуан түрлілігіне қарамастан, ғылыми әдебиеттерде оларды жіктеудің бірыңғай тәсілі қалыптаспаған. Зерттеушілер ресурстарды шығу тегі, химиялық құрамы, технологиялық қасиеттері немесе қолданылу бағыты бойынша әртүрлі негізде топтастырады, бұл өз кезегінде оларды салыстырмалы талдауды қиындатады және өңдеу бағыттарын таңдауда әдістемелік бірізділіктің болмауына әкеледі. Осыған байланысты биологиялық ресурстарды жүйелеудің кешенді және ғылыми негізделген құрылымын қалыптастыру қажеттілігі туындайды. Осы зерттеудің мақсаты – өңдеуге арналған биологиялық ресурстардың түрлерін анықтап, оларды негізгі белгілері бойынша жүйелеу. Қойылған мақсатқа жету үшін биологиялық ресурстарды жіктеудің қолданыстағы тәсілдеріне талдау жасау, биотехнологиялық және биорефинериялық үдерістерде пайдаланылатын негізгі шикізат топтарын айқындау, химиялық құрамы мен технологиялық қолданылуына негізделген жіктеу критерийлерін негіздеу және ұсынылған жүйелеудің биоэкономиканы дамытудағы практикалық маңызын анықтау міндеттері белгіленді.

Биологиялық ресурстарды ғылыми негізде жүйелеу оларды ұтымды пайдалану мен өңдеудің тиімді бағыттарын айқындауда маңызды әдіснамалық тірек болып саналады, өйткені ұғымдардың мазмұнын нақтылау және ғылыми әдебиеттерде ұсынылған жіктеу тәсілдерін саралау ресурстық әлеуетті жан-жақты бағалауға, сондай-ақ биорефинериялық жүйелерді негізді түрде жобалауға жол ашады. Биологиялық ресурстар дегеніміз – тірі организмдерден немесе олардың тіршілік әрекетінің нәтижесінде түзілетін, адам қажетіне жарамды табиғи шикізат көздері, олардың қатарына өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер, сонымен бірге ауыл шаруашылығы, орман және теңіз шаруашылығы салаларынан алынатын қалдықтар жатады, ал басты ерекшелігі – жаңартылу мүмкіндігі мен түрлі өндірістік бағыттарда қолданылу әлеуеті [2]. Биомасса ұғымы осы биологиялық ресурстардың органикалық құрамын білдіреді және энергия мен материал өндіруге пайдаланылатын барлық биогендік шикізатты қамтиды, ол шығу тегі бойынша өсімдік, жануар немесе микробиологиялық сипатқа ие болып, химиялық құрылымы жағынан күрделі полимерлі қосылыстардан тұрады; биорефинерия болса, биомассаны кешенді өңдеу арқылы энергия, отын, химиялық заттар мен материалдар алуға бағытталған технологиялық жүйе ретінде анықталады және мазмұны жағынан дәстүрлі мұнай өңдеу зауыттарының баламасы болып табылғанымен, оның негізінде жаңартылатын шикізат қолданылады.

Ғылыми әдебиеттерде биологиялық ресурстарды жіктеудің бірнеше негізгі тәсілдері қалыптасқан. Шығу тегі бойынша олар ауыл шаруашылық, орман, теңіз, жануар текті және микробиологиялық ресурстар болып бөлінеді. Химиялық құрамы бойынша лигноцеллюлозды, ақуыздық, липидтік және полисахаридтік топтарға жіктеледі, бұл олардың өңдеу технологиясын таңдауда

шешуші рөл атқарады. Технологиялық тағайындалуына сәйкес биологиялық ресурстар энергетикалық, тағамдық, фармацевтикалық және материалдық бағыттарға бөлінеді. Өңдеу деңгейіне қарай бастапқы шикізат, өндірістік қалдықтар және қайта өңделген екіншілік ресурстар ретінде жүйеленеді. Осындай көпқырлы жіктеу тәсілдері биологиялық ресурстарды кешенді бағалауға және оларды тиімді пайдалану стратегияларын әзірлеуге негіз болады [3].

Жоғарыда қарастырылған жіктеу белгілері биологиялық ресурстардың көпқырлы сипатын көрсетеді және оларды өңдеу мүмкіндіктерімен өзара байланыста қарастыру қажеттігін дәлелдейді. Әрбір критерий жеке қарастырылғанымен, тәжірибеде олар бір-бірімен тығыз сабақтасып, ресурстың технологиялық және экономикалық әлеуетін кешенді түрде айқындайды. Осы жүйелеудің құрылымдық көрінісі төмендегі сызбада берілген.



Сурет 1. Биологиялық ресурстар, биомасса және биорефинерия арасындағы өзара байланыс моделі.

Биологиялық ресурстарды тиімді пайдалану оларды ғылыми тұрғыдан негізделген түрде жүйелеуді қажет етеді, өйткені жіктеу үдерісі ресурстардың табиғи ерекшеліктерін, химиялық құрылымын, технологиялық жарамдылығын және экономикалық әлеуетін кешенді ескеру арқылы жүзеге асырылады, ал мұндай тәсіл биорефинериялық өндірістерде шикізатты дұрыс таңдауға, өңдеу процестерін оңтайландыруға және жоғары қосылған құнды өнімдер алуға жағдай жасайды. Шығу тегі бойынша биологиялық ресурстар өсімдік текті (ауыл шаруашылық дақылдары мен орман өнімдері), жануар текті (мал шаруашылығы өнімдері мен қалдықтары), теңіз ресурстары (балдырлар мен теңіз организмдері) және микробиологиялық ресурстар (бактериялар, саңырауқұлақтар, ашытқылар) болып бөлінеді, ал химиялық құрамы тұрғысынан лигноцеллюлозды (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин), ақуыздық, липидтік және полисахаридтік топтарға жіктеледі, бұл олардың өңдеу

технологиясын таңдауда шешуші рөл атқарады, себебі әрбір құрам белгілі бір биохимиялық немесе термохимиялық әдістерді талап етеді; қолданылу бағытына сәйкес биологиялық ресурстар энергетикалық (биоотын, биогаз), тағамдық, фармацевтикалық және материалдық (биополимерлер, биокомпозиттер) мақсатта пайдаланылатын санаттарға біріктіріледі [4].

Технологиялық параметрлері бойынша ылғалдылық деңгейі, тығыздығы, энергетикалық құндылығы, биодеградациялану қабілеті және алдын ала өңдеу қажеттілігі ескеріледі. Қосылған құн деңгейіне байланысты бастапқы шикізат, жартылай өңделген өнім және жоғары технологиялық биопродукция санаттары ажыратылады.

Кесте 1. Өңдеуге арналған биологиялық ресурстардың кешенді жіктелуі.

Жіктеу белгісі	Негізгі топтар	Шикізат түрлері	Өңдеу бағыты
Шығу тегі	Ауыл шаруашылық	Сабан, дән қалдықтары	Биоэтанол, биогаз
	Орман	Ағаш, үгінді	Биокомпозит, биоотын
	Теңіз	Балдырлар	Биодизель, тағамдық қоспалар
	Микробиологиялық	Ашытқылар, бактериялар	Биопрепараттар
Химиялық құрамы	Лигноцеллюлозды	Ағаш, сабан	Биожанармай
	Ақуыздық	Соя, бұршақ	Тағам, жем
	Липидтік	Майлы дақылдар	Биодизель
	Полисахаридтік	Крахмал, балдыр	Биополимер
Қолданылу бағыты	Энергетикалық	Биомасса	Биоотын
	Тағамдық	Өсімдік шикізаты	Тағам өнімдері
	Материалдық	Целлюлоза	Биопластик
Қосылған құн деңгейі	Бастапқы шикізат	Сабан	Алғашқы өңдеу
	Жоғары қосылған құн	Биополимер, биохимикат	Өнеркәсіптік өнім

Ұсынылған жүйелеу биологиялық ресурстардың көпқырлы сипатын ескере отырып, оларды кешенді бағалауға және өңдеудің тиімді бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді.

Биоресурстарды өңдеу саласы тұрақты даму қағидаттарына сүйенген жаңа технологиялық бағыттармен айқындалады, мұнда биомассаны тек энергия

көзі ретінде қарастыру тәсілі біртіндеп оны кешенді әрі көпсатылы өңдеу жүйелерімен алмастырып, ресурстарды барынша толық игеруге, өндірістік тиімділікті арттыруға және экологиялық жүктемені төмендетуге бағдарланған; ғылыми-техникалық прогрестің ықпалымен бұл үдерістер экономикалық және экологиялық тұрғыдан оңтайландырылып, жоғары қосылған құнды өнімдер алуға мүмкіндік беретін интеграцияланған жүйелер қалыптасуда [5]. Каскадты өңдеу тұжырымдамасы биомассаны кезең-кезеңімен пайдалану қағидатына негізделіп, алдымен ең құнды компоненттерді бөліп алуды, кейін қалған фракцияларды энергия немесе қосымша өнім өндіруге бағыттауды көздейді, бұл шикізат әлеуетін толық пайдалануға және қалдық көлемін азайтуға жағдай жасайды; циркулярлы биоэкономика биоресурстарды қайта жаңарту, қайта өңдеу және қайталама пайдалану қағидаттарын ұстанып, өндіріс пен тұтыну үдерістерін тұйық циклге біріктіру арқылы қалдықтарды екінші реттік ресурс ретінде қарастыруды қамтамасыз етеді, нәтижесінде табиғи ресурстар үнемделіп, қоршаған ортаға түсетін әсер төмендейді. Кешенді биорефинериялар биомассаның әртүрлі құрамдас бөліктерін бір технологиялық алаңда өңдеуге мүмкіндік беріп, термохимиялық, биохимиялық және механикалық әдістерді үйлестіру арқылы энергия, отын, биохимикаттар мен материалдарды қатар өндіреді, бұл өндірістік синергия қалыптастырып, жалпы экономикалық тиімділікті арттырады. Қалдықтарды минимизациялау заманауи өңдеу жүйелерінің маңызды бағыты болып табылады. Технологиялық процестерді жетілдіру, жанама өнімдерді қайта пайдалану және энергияны тиімді басқару арқылы өндірістік шығындар азайып, экологиялық қауіпсіздік деңгейі жоғарылайды. Осы үрдістер биоресурстарды тұрақты және тиімді пайдаланудың негізін құрайды.

Биоресурстарды өңдеу саласында соңғы жылдары елеулі өзгерістер байқалуда: бұрын биомасса негізінен отын көзі ретінде қолданылса, қазіргі уақытта ол көпқырлы әрі құнды шикізат ретінде қарастырылады. Өсімдік, жануар және микробиологиялық текті ресурстар құрамындағы пайдалы компоненттерді ескере отырып, оларды барынша толық және тиімді игеруге бағытталған жаңа технологиялық шешімдер енгізілуде, бұл табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға және өндірістік нәтижелілікті арттыруға жол ашады. Каскадты өңдеу тәсілі биомассаны сатылы түрде пайдалануға негізделіп, алдымен жоғары қосылған құны бар заттарды бөліп алуды, кейін қалған бөлігін өзге мақсаттарға бағыттауды көздейді, мысалы, өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді қосылыстар алынғаннан кейін қалдықтары биоотын немесе энергия өндіруге жұмсалуды мүмкін, осылайша шикізат әлеуеті толық игеріліп, қалдық көлемі азаяды. Циркулярлы биоэкономика қағидаттары өндірістік үдерістерді тұйық жүйеге біріктіруге бағытталып, өңдеу барысында түзілген жанама өнімдерді қайтадан шикізат ретінде пайдалануды қарастырады, нәтижесінде ресурстар айналымы үздіксіз сипат алып, табиғи қорларды үнемдеу, қалдықтарды қысқарту және қоршаған ортаға әсерді төмендету қамтамасыз етіледі.

Кешенді биорефинериялар биомассаның әртүрлі фракцияларын бір өндірістік жүйеде өндеуге мүмкіндік береді. Бір технологиялық алаңда энергия, отын, химиялық өнімдер мен материалдар өндіріледі, бұл өндірістің экономикалық тиімділігін арттырады. Қалдықтарды барынша азайту және жанама өнімдерді тиімді пайдалану биоресурстарды өндеудің негізгі бағыттарының біріне айналып отыр [6].

Биологиялық ресурстарды өндеу саласы қарқынды дамып отырғанына қарамастан, бұл бағытта әлі де шешуді қажет ететін бірқатар өзекті мәселелер бар. Ең алдымен технологиялық шектеулер назар аудартады, себебі биомассаның күрделі құрылымы, әсіресе лигноцеллюлозды шикізаттың беріктігі мен химиялық тұрақтылығы оны тиімді түрде ыдыратуды қиындатады, ал алдын ала өндеу сатылары көп жағдайда қосымша энергия шығынын және арнайы реагенттерді талап етіп, өндірістің жалпы тиімділігіне әсер етеді; кейбір биохимиялық әдістердің ұзақ уақыт алуы немесе нәтижелерінің тұрақсыз болуы да технологиялық үдерістерді жетілдіру қажеттігін көрсетеді. Экономикалық тұрғыдан биоресурстарды өндеу жобалары қомақты бастапқы инвестицияларды қажет етеді, өйткені құрал-жабдықтардың құны, шикізатты жинау мен тасымалдау, логистикалық шығындар өнімнің өзіндік құнын арттырады, ал дәстүрлі қазба отындарымен салыстырғанда биоөнімдердің бәсекеге қабілеттілігі кей жағдайларда төмен болуы мүмкін, бұл мемлекеттік қолдау тетіктерін, ынталандыру шараларын және тиімді нарықтық механизмдерді дамытуды талап етеді [7]. Экологиялық мәселелер де ерекше маңызға ие, себебі биомассаны шамадан тыс пайдалану жер ресурстарының тозуына, биоалуантүрліліктің қысқаруына және су ресурстарына түсетін жүктеменің күшеюіне әкелуі ықтимал, сондықтан биоресурстарды игеру барысында экологиялық тепе-теңдікті сақтау, тұрақты басқару қағидаттарын ұстану және өндіріс процесінде түзілетін жанама өнімдердің қоршаған ортаға ықпалын жүйелі түрде бағалау міндетті шарт болып табылады.

Алдағы зерттеулер биомассаны терең өндеудің тиімді әдістерін әзірлеуге, энергия үнемдейтін технологияларды енгізуге және жоғары қосылған құнды биопродукция алу бағыттарына шоғырлануы тиіс. Генетикалық және биотехнологиялық тәсілдерді қолдану арқылы шикізат сапасын арттыру, цифрлық модельдеу негізінде процестерді оңтайландыру, сондай-ақ өндеу жүйелерін аймақтық ерекшеліктерге бейімдеу болашағы зор бағыттар қатарында қарастырылады. Осы шаралар биологиялық ресурстарды тиімді пайдалану деңгейін көтеріп, биоэкономиканың орнықты дамуына негіз бола алады.

Жүргізілген зерттеу барысында өндеуге арналған биологиялық ресурстардың негізгі түрлері айқындалып, оларды жүйелеудің кешенді үлгісі қалыптастырылды, соның негізінде биологиялық ресурстар шығу тегі, химиялық құрамы, қолданылу бағыты, технологиялық сипаттамалары және қосылған құн деңгейі бойынша жіктелді, бұл құрылым олардың табиғи қасиеттерін ғана емес, өндірістік әрі экономикалық әлеуетін де кешенді бағалауға мүмкіндік береді және биомассаны тиімді игеру мен терең өндеуге

бағытталған заманауи ғылыми ұстанымдарды біріктіреді. Зерттеудің ғылыми жаңалығы бірнеше критерийді қатар қамтитын ықпалдастырылған жіктеу тәсілін негіздеумен сипатталады, өйткені дәстүрлі еңбектерде ресурстар көбіне жекелеген белгісі бойынша қарастырылса, бұл жұмыста олардың өзара байланысы ескеріліп, өңдеу мүмкіндіктерімен үйлестірілген жүйе ұсынылды, ал мұндай көзқарас биорефинериялық модельдерді жобалауға теориялық негіз бола алады. Практикалық тұрғыдан ұсынылған жіктеу өндірістік шешімдер қабылдау үдерісінде, өңдеу технологиясын таңдауда, шикізат әлеуетін бағалауда және аймақтық биоэкономикалық стратегияларды әзірлеуде қолдануға жарамды, сондай-ақ ғылыми-зерттеу бағыттарын айқындау мен салалық талдау жүргізуде тиімді құрал қызметін атқара алады.

Алдағы уақытта биологиялық ресурстарды бағалау әдістерін нақтылау, өңдеу тиімділігін арттыратын технологияларды енгізу және аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып ресурс базасын оңтайландыру ұсынылады. Биоресурстарды пайдалану барысында экологиялық тепе-теңдікті сақтау және қалдықсыз өндіріс қағидастарын кеңінен енгізу тұрақты даму талаптарына сай келетін негізгі бағыттардың бірі болып қала береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Биоэкономика Б., Человеческий К. Современная биоэкономика: проблемы подготовки кадров. – М.: Наука, 2025. – 156 с.
2. Nurutdinova A.Z., Tleulessova B. T. ТМД елдерінің заңнамасы бойынша су биологиялық ресурстарын заңсыз алу үшін қылмыстық жауаптылықты реттеудің заманауи тәсілі // Scientific and legal journal «Bulletin of the Institute of Legislation and Legal Information of the Republic of Kazakhstan». – Астана, 2024. – Т. 3. – № 78. – С. 45–52.
3. Калугина О.И. и др. Сыр как профилактика белково-энергетической недостаточности. – М.: Пищевая промышленность, 2022. – С. 112–118.
4. Санъязова Ш. Қ. и др. Мал шаруашылығы қалдықтарынан алынған кератиннің қасиеттері мен қолданылуы // Вестник университета Шакарима. Технические науки. – Семей, 2023. – Т. 4. – № 12. – С. 185–190.
5. Оразғалиева К.С. и др. Аквакультура және су биоресурстары: дипломдық жұмыстарды жазу бойынша әдістемелік нұсқау. – Алматы: Қазақ университеті, 2024. – 84 с.
6. Сербя Е.М. и др. Микробная биомасса – биоресурс для получения функциональных пищевых ингредиентов (обзор) // Техника и технология пищевых производств. – Кемерово, 2023. – Т. 53. – № 3. – С. 426–444.
7. Эйзлер А. Европейское исследование: БАДы, витамины, ГМО, биопродукты. Как сделать правильный шаг к здоровому долголетию. – М.: ЛитРес, 2022. – 320 с.

ҒТАМР 27.01.45

ҰЛТТЫҚ ҚҰНДЫЛЫҚТАР НЕГІЗІНДЕ 5–6 СЫНЫП МАТЕМАТИКАСЫН ОҚЫТУДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ- ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МОДЕЛІ

Д.А. Кажигул

Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ.

М.И. Есенова

Ғылыми жетекші, п.ғ.к., доцент, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ.

Мақаланың мақсаты – ұлттық құндылықтар негізінде 5–6 сынып математикасын оқытудың құрылымдық-функционалдық моделін теориялық тұрғыдан негіздеу. Теориялық талдау барысында мектеп тәжірибесінде ұлттық мазмұнның фрагментарлы қолданылатыны және жүйелі әдістемелік модельдің қажеттілігі анықталды. Осыған орай, аксиологиялық тәсіл мен этноматематикалық тұжырымдамаларға сүйенген модель ұсынылды. Ол мақсаттық, мазмұндық, үдерістік және нәтижелік компоненттерді қамтиды. Мазмұндық блокта құндылықтарды кіріктірудің үш деңгейлі жүйесі (контекстуалдық, құрылымдық және құндылықтық-әрекеттік) негізделді. Ұсынылған модель математикалық білімді мәдени контексте терең меңгертуге және оқушылардың бойында ұлттық бірегейлік пен құрмет сезімін қалыптастыруға бағытталған.

Түйін сөздер: құндылықтар, оқыту, құрылымдық-функционалдық модель, этноматематика, аксиологиялық тәсіл.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқыту мазмұнын тұлғаның құндылықтық дамуы мен ұлттық мәдени сәйкестілігін қалыптастырумен ұштастыру мәселесі өзекті бағыттардың біріне айналды. Әсіресе негізгі мектеп деңгейінде оқушылардың дүниетанымы, әлеуметтік ұстанымы және азаматтық көзқарасы қалыптасатын кезеңде пәндік білім мен ұлттық құндылықтардың өзара байланысын қамтамасыз ету маңызды.

Математика пәні дәстүрлі түрде абстрактілі және формалды ғылым ретінде қарастырылғанымен, оның мазмұны мәдени-тарихи тәжірибемен тығыз байланысты. Халықтың өлшеу жүйесі, геометриялық өрнек мәдениеті, есептеу тәсілдері, шаруашылық әрекеттері – барлығы математикалық мазмұнның тарихи-мәдени негізін құрайды. Бұл бағыт халықаралық педагогикада

этноматематика тұжырымдамасымен негізделеді, онда математикалық білімнің мәдени контексте қарастырылуы оқыту тиімділігін арттыратын фактор ретінде танылады.

Сонымен қатар, жалпы білім беретін мектептерде ұлттық мазмұнды пайдалану көбіне фрагментарлы сипатта жүзеге асады. Тапсырмалар мен мысалдар жекелеген тақырыптарға эпизодтық түрде енгізілгенімен, оларды кіріктірудің тұтас әдістемелік моделі айқындалмаған. Нәтижесінде ұлттық құндылықтар математикалық мазмұнның тәрбиелік әлеуетін толық аша алмайды. Осыған байланысты 5–6 сынып математика курсына ұлттық құндылықтарды кіріктірудің ғылыми негізделген құрылымдық-функционалдық моделін жасау қажеттілігі туындайды.

Негізгі бөлім.

Мақаланың мақсаты – ұлттық құндылықтар негізінде 5–6 сынып математикасын оқытудың құрылымдық-функционалдық моделін теориялық тұрғыдан негіздеу және оның компоненттерін анықтау.

Ұлттық құндылықтар негізінде математиканы оқытудың теориялық негіздері.

Ұлттық құндылық ұғымының педагогикалық мазмұны.

Қазіргі білім беру жүйесінде тұлғаның жан-жақты дамуы, оның ұлттық мәдени сәйкестілігін сақтау және құндылықтық бағдарын қалыптастыру басты басымдықтардың бірі болып табылады [1]. Осы тұрғыдан алғанда, ұлттық құндылықтар білім мазмұнының, соның ішінде математиканы оқытудың, маңызды құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады. Ұлттық құндылықтар – халықтың тарихи-мәдени тәжірибесінде қалыптасқан рухани, әлеуметтік және дүниетанымдық ұстанымдардың жиынтығы. Олар тілде, дәстүрде, тұрмыста, өнерде және еңбек әрекетінде көрініс табады.

Педагогикалық тұрғыдан ұлттық құндылықтар оқыту мазмұны арқылы тұлғаның мәдени сәйкестілігін нығайтуға, азаматтық жауапкершілігін қалыптастыруға және рухани дамуын қамтамасыз етуге бағытталған тәрбиелік ресурс ретінде танылады. Сондықтан пәндік білім мен ұлттық құндылықтарды кіріктіру қазіргі білім берудің стратегиялық міндеттерінің бірі болып табылады.

Құндылыққа бағдарланған білім беру және аксиологиялық тәсіл.

Құндылыққа бағдарланған білім беру оқыту үдерісін тек білім, білік, дағды қалыптастырумен шектемей, тұлғаның ішкі ұстанымдарын, әлеуметтік жауапкершілігін және рухани дамуын қамтамасыз етуге бағыттайды. Бұл бағыт аксиологиялық тәсілге негізделеді. Аксиологиялық тәсіл білім мазмұнын құндылықтар жүйесі ретінде қарастырып, оқушының оларды саналы түрде қабылдауын көздейді [2].

Математика пәні көбіне абстрактілі ғылым ретінде қабылданғанымен, оның мазмұнында құндылықтық әлеует бар. Логикалық ойлау, дәлдік, ұқыптылық, жауапкершілік, жүйелілік – математикалық әрекет барысында қалыптасатын маңызды тұлғалық қасиеттер. Егер математикалық мазмұн ұлттық мәдени контексте ұсынылса, онда ол оқушының дүниетанымымен табиғи байланысқа түседі және білімнің мағыналық деңгейі артады.

Этноматематика және мәдени контекст.

Математиканы мәдени контексте оқыту идеясы этноматематика тұжырымдамасында кеңінен қарастырылған. Этноматематика белгілі бір халықтың тұрмысында, шаруашылық әрекетінде, өнерінде және күнделікті өмірінде қалыптасқан математикалық ұғымдар мен есептеу тәсілдерін зерттейді. Бұл бағыт математикалық білімнің мәдени негізін айқындап, оны оқыту үдерісінде қолданудың тиімділігін көрсетеді [3].

Ұлттық өлшем бірліктері, ою-өрнектердегі симметрия, дәстүрлі құрылыс элементтеріндегі геометриялық пішіндер, есептеу тәжірибесі – бұлардың барлығы математикалық мазмұнды мәдени тұрғыда түсіндіруге мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың ұлттық мәдениетке деген құрметін қалыптастыруға ықпал етеді [4].

5–6 сынып математика мазмұнының ұлттық әлеуеті.

5–6 сынып математика курсына натурал сандар, бөлшектер, пайыз, қатынас және пропорция, шамалар, геометриялық фигуралар, симметрия, периметр мен аудан сияқты тақырыптар қарастырылады. Бұл мазмұн ұлттық құндылықтарды кіріктіруге қолайлы мүмкіндік береді.

Мысалы, пайыз тақырыбын ұлттық тағам дайындаудағы мөлшер өзгерісімен байланыстыруға болады; симметрияны ою-өрнек элементтері арқылы түсіндіруге болады; шеңбер мен радиус ұғымдарын киіз үй құрылымымен байланыстыруға мүмкіндік бар. Осындай байланыстар математикалық ұғымдардың өмірлік және мәдени маңызын айқындайды. Алайда қазіргі тәжірибеде ұлттық мазмұнды енгізу көбіне жекелеген мысалдармен шектеліп, жүйелі сипат алмай отыр. Бұл жағдай ұлттық құндылықтарды кіріктірудің ғылыми негізделген әдістемелік моделін әзірлеуді талап етеді.

Модель әзірлеу қажеттілігі.

Жүргізілген теориялық талдау ұлттық құндылықтарды 5–6 сынып математика курсына кіріктірудің тұтас, құрылымдық тұрғыда ұйымдастырылған әдістемелік жүйесінің жеткіліксіздігін көрсетеді. Қазіргі қолданыстағы тәжірибеде мақсат, мазмұн, әдіс және нәтиже арасындағы өзара байланыс айқындалмаған.

Осыған байланысты ұлттық құндылықтар негізінде математиканы оқытудың құрылымдық-функционалдық моделін әзірлеу қажеттілігі туындайды. Мұндай модель ұлттық мазмұнды жүйелі түрде енгізуге, оның пәндік және тәрбиелік нәтижелерін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

5–6 сынып математикасын оқытудың құрылымдық-функционалдық моделін жобалау.

Модельді әзірлеудің әдіснамалық және теориялық негіздері.

Педагогикалық зерттеулерде оқыту үдерісін жетілдіру мақсатында модельдеу әдісі кеңінен қолданылады. Модель – зерттелетін құбылыстың құрылымы мен қызметін жүйелі түрде бейнелейтін теориялық конструкция.

Білім беру үдерісін модельдеу оның құрамдас компоненттерін, олардың өзара байланысын және нәтижеге ықпал ету механизмдерін анықтауға мүмкіндік береді.

Оқыту үдерісін жүйе ретінде қарастыру құрылымдық-функционалдық тәсілге негізделеді. Бұл тәсіл кез келген педагогикалық жүйені өзара байланысты элементтер жиынтығы ретінде сипаттайды. Әрбір компонент белгілі бір қызмет атқарады және басқа компоненттермен байланыста әрекет етеді. Мұндай көзқарас мақсат, мазмұн, әдіс және нәтиже арасындағы тұтастықты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ұлттық құндылықтарды математика мазмұнына кіріктіру мәселесін талдау олардың мектеп тәжірибесінде көбіне фрагментарлы түрде жүзеге асырылатынын көрсетеді. Ұлттық мазмұн есеп мәтінінде эпизодтық түрде қолданылғанымен, ол оқыту мақсатымен, әдістерімен және күтілетін нәтижелермен жүйелі байланыста ұйымдастырылмайды. Нәтижесінде ұлттық компоненттің тәрбиелік және танымдық әлеуеті толық ашылмайды.

Осы жағдай ұлттық құндылықтарды кіріктіруді жүйелі ұйымдастыру қажеттігін айқындайды. Құрылымдық-функционалдық модель ұлттық мазмұнды оқыту үдерісінің барлық кезеңіне – мақсат қоюдан бастап нәтижені бағалауға дейін – бірізді түрде енгізуге мүмкіндік береді. Мұндай модель ұлттық құндылықтарды тек қосымша элемент ретінде емес, математикалық мазмұнды меңгерудің педагогикалық ресурсы ретінде қарастыруды көздейді.

Ұсынылып отырған модель аксиологиялық тәсілге, мәдени-бағдарлы оқыту идеясына және этноматематикалық тұжырымдамаларға сүйенеді. Аксиологиялық тәсіл білім мазмұнын құндылықтық жүйе ретінде қарастырып, оқушының оларды саналы қабылдауына бағытталады. Мәдени-бағдарлы оқыту білімді ұлттық мәдени контексте ұйымдастыруды көздейді. Ал этноматематика математикалық білімнің мәдени негізін айқындап, оны оқытуда пайдаланудың тиімділігін дәлелдейді [3].

Осы теориялық ұстанымдарға сүйене отырып, ұлттық құндылықтар негізінде 5–6 сынып математикасын оқытудың құрылымдық-функционалдық моделі әзірленді. Модельдің құрылымы оқыту үдерісінің мақсаттық, мазмұндық, үдерістік және нәтижелік компоненттерін біріктіретін тұтас жүйе ретінде ұсынылады.

Мазмұндық блок: ұлттық құндылықтарды кіріктірудің деңгейлік жүйесі.

Мазмұндық блок ұсынылған модельдің негізгі компоненті болып табылады, себебі ұлттық құндылықтарды математика курсына нақты қандай жолмен енгізу керектігін айқындайды. Бұл компонент 5–6 сынып математика мазмұнын ұлттық мәдени контекспен жүйелі түрде байланыстыруға бағытталған.

Ұлттық мазмұнды кіріктіру үш деңгейлі жүйе негізінде жүзеге асырылады: контекстуалдық, құрылымдық және құндылықтық-әрекеттік деңгейлер. Мұндай жіктеу ұлттық компонентті біртіндеп тереңдетіп енгізуге

және оның пәндік мазмұнмен үйлесімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

I деңгей: контекстуалдық енгізу.

Контекстуалдық деңгейде ұлттық мазмұн есептің мәтінінде немесе тапсырма контексінде көрініс табады. Бұл жағдайда математикалық құрылым өзгермейді, алайда есеп мазмұны оқушының ұлттық мәдени ортасына жақындатылып беріледі.

Мысалы:

- пайыз тақырыбында ұлттық тағам дайындау мөлшерін өзгертуге байланысты есептер;
- қатынас және пропорция тақырыбында мал азығын бөлуге арналған есептер;
- уақыт бірліктерін есептеуде дәстүрлі мерекелік шараларға қатысты есептер.

Бұл деңгейдің мақсаты – математикалық білімді өмірлік және мәдени тұрғыда мағынalandыру. Контекстуалдық енгізу оқушының пәнге қызығушылығын арттырып, оқу мотивациясын күшейтеді, алайда математикалық ұғымның құрылымына терең өзгеріс енгізбейді.

II деңгей: құрылымдық енгізу.

Құрылымдық деңгейде математикалық ұғым ұлттық мәдени объекті арқылы түсіндіріледі. Мұнда ұлттық мазмұн тек мәтіндік безендіру емес, ұғымды меңгерудің негізгі құралына айналады.

Мысалы:

- осьтік және айналмалы симметрияны ою-өрнек элементтері арқылы талдау;
- шеңбер, радиус, диаметр ұғымдарын киіз үй құрылымымен байланыстыру;
- геометриялық фигуралардың ауданы мен периметрін дәстүрлі бұйымдар үлгісі арқылы есептеу.

Бұл деңгейде оқушы ұлттық мәдени объектіні талдау арқылы математикалық заңдылықты түсінеді. Нәтижесінде ұғымды меңгеру терең әрі саналы сипат алады.

III деңгей: құндылықтық-әрекеттік енгізу.

Құндылықтық-әрекеттік деңгейде оқушы ұлттық мазмұн негізінде зерттеу, салыстыру, модельдеу және шығармашылық әрекет орындайды. Бұл деңгей ұлттық құндылықтарды тек ақпарат ретінде емес, әрекет арқылы игеруге бағытталған.

Мысалы:

- белгілі бір ою элементінің симметрия түрін зерттеп, өз өрнегін құрастыру;
- киіз үй макетін сызу және оның өлшемдерін есептеу;
- ұлттық бұйым өлшемдерін салыстырып, математикалық қорытынды жасау.

Бұл деңгейде оқушының танымдық белсенділігі, логикалық ойлауы және мәдени сәйкестілік сезімі қатар дамиды.

Деңгейлер арасындағы сабақтастық.

Ұлттық мазмұнды кіріктірудің аталған деңгейлері өзара сабақтастықта жүзеге асырылады. Алғашқы деңгейде оқушы ұлттық контекстпен танысады, екінші деңгейде оны ұғымды түсінудің құралы ретінде қолданады, ал үшінші деңгейде дербес әрекет арқылы меңгереді. Мұндай бірізділік ұлттық құндылықтарды жүйелі әрі мақсатты түрде енгізуге мүмкіндік береді [4].

Үдерістік блок: ұлттық құндылықтарды кіріктіру технологиясы.

Үдерістік блок модельдің мазмұндық компонентін практикалық жүзеге асыру механизмін айқындайды. Егер мазмұндық блок «нені оқытамыз?» деген сұраққа жауап берсе, үдерістік блок «қалай оқытамыз?» деген мәселеге бағытталады. Бұл компонент ұлттық құндылықтарды 5–6 сынып математика сабақтарында тиімді кіріктірудің әдістері мен формаларын жүйелейді.

Ұлттық мазмұнды енгізу оқыту үдерісінің барлық кезеңінде – жаңа тақырыпты меңгеруден бастап бекіту және бағалауға дейін – жүйелі түрде ұйымдастырылуы тиіс [1]. Осыған байланысты үдерістік блок келесі педагогикалық шарттарға сүйенеді:

- белсенді оқыту әдістерін қолдану;
- оқушының танымдық әрекетін ұйымдастыру;
- зерттеу және модельдеу элементтерін енгізу;
- ұлттық мазмұнды оқу мақсатына бағындыру.

Оқыту әдістері.

Ұлттық құндылықтарды кіріктіру барысында *проблемалық оқыту, зерттеушілік тапсырмалары, жобалық оқыту, топтық және жұптық жұмыс* әдістері тиімді болып табылады:

Проблемалық оқыту. Мұғалім ұлттық мазмұн негізінде проблемалық жағдаят ұсынады. Мысалы, ою элементінің симметриясын анықтау немесе киіз үй құрылымының геометриялық ерекшелігін түсіндіру. Бұл тәсіл оқушыны талдауға, салыстыруға және дәлелдеуге ынталандырады.

Зерттеушілік тапсырмалары. Оқушылар ұлттық объектілерді математикалық модельге айналдырады. Мысалы, ою өрнегіндегі симметрия түрлерін анықтау немесе дәстүрлі бұйым өлшемдерін салыстыру. Бұл әдіс аналитикалық ойлауды дамытады.

Жобалық оқыту. Оқушылар шағын жобалар орындайды: өз өрнегін құрастыру, геометриялық пішіндер негізінде ұлттық бұйым макетін жасау, өлшемдерін есептеу. Жобалау әрекеті шығармашылық және практикалық дағдыларды дамытады.

Топтық және жұптық жұмыс. Ұлттық мазмұнды талдау барысында бірлескен әрекет ұйымдастырылады. Топ ішінде пікір алмасу, салыстыру, ортақ шешім қабылдау оқушылардың коммуникативтік құзыреттілігін дамытады.

Оқыту формалары.

Ұлттық мазмұнды кіріктіру сабақтың әртүрлі кезеңінде жүзеге асырылады:

– жаңа материалды түсіндіру кезеңінде (ұлттық объект арқылы ұғымды енгізу);

– бекіту кезеңінде (ұлттық контекстегі есептер шығару);

– практикалық жұмыста (өлшеу, модельдеу, сызу);

– қорытынды кезеңде (талдау, рефлексия).

Сонымен қатар, факультативтік немесе жобалық сабақтарда ұлттық мазмұн тереңдетілген түрде қарастырылуы мүмкін.

Оқыту құралдары.

Үдерістік блокта қолданылатын құралдар:

– ұлттық ою-өрнек үлгілері;

– дәстүрлі бұйымдардың сызбалары;

– өлшеу құралдары;

– геометриялық модельдер;

– цифрлық ресурстар (презентация, интерактивті тапсырмалар).

Көрнекілік құралдарын пайдалану математикалық ұғымдардың нақты әрі түсінікті меңгерілуін қамтамасыз етеді.

Үдерістік блоктың ерекшелігі.

Ұлттық мазмұн сабақта тек иллюстративтік сипатта емес, оқу әрекетінің ұйымдастырушы элементі ретінде қарастырылады. Яғни ұлттық объект математикалық ұғымды түсіндірудің, дәлелдеудің және бекітудің құралына айналады.

Бұл тәсіл оқыту үдерісінің мағыналық деңгейін арттырып, математикалық білімді оқушының өмірлік тәжірибесімен байланыстырады.

Нәтижелік блок: күтілетін нәтижелер және бағалау критерийлері.

Нәтижелік блок ұсынылған модельдің тиімділігін айқындайтын соңғы компонент болып табылады. Егер мақсаттық блок оқытудың бағыт-бағдарын анықтаса, мазмұндық және үдерістік блоктар оны жүзеге асыру жолдарын көрсетсе, нәтижелік блок осы үдерістің педагогикалық әсерін сипаттайды.

Ұлттық құндылықтарды кіріктірудің нәтижелері екі бағытта қарастырылады: пәндік және құндылықтық нәтижелер.

Пәндік нәтижелер.

Пәндік нәтижелер математикалық білім сапасының артуымен және оқушылардың оқу жетістіктерінің көтерілуімен сипатталады. Ұлттық мазмұнды жүйелі енгізу математикалық ұғымдарды терең әрі мағыналы меңгеруге мүмкіндік береді.

Пәндік нәтижелердің негізгі көрсеткіштері:

– математикалық ұғымдарды саналы түсіну;

– формулалар мен ережелерді өмірлік контексте қолдана алу;

– қолданбалы есептерді шешу дағдыларының қалыптасуы;

– логикалық ойлау мен дәлелдеу қабілетінің дамуы.

Ұлттық мәдени контекст математикалық білімді абстрактілі деңгейден практикалық деңгейге көшіруге ықпал етеді, бұл оқу материалын берік меңгеруге жағдай жасайды.

Құндылықтық нәтижелер.

Құндылықтық нәтижелер тұлғаның мәдени және әлеуметтік дамуын сипаттайды. Математика сабағында ұлттық мазмұнды қолдану арқылы оқушылардың ұлттық мәдениетке деген құрметі, танымдық қызығушылығы және әлеуметтік жауапкершілігі қалыптасады [2].

Құндылықтық нәтижелердің көрсеткіштері:

- ұлттық мәдени мұраға жағымды қатынас;
- оқу мотивациясының артуы;
- жауапкершілік пен ұқыптылық қасиеттерінің қалыптасуы;
- топтық жұмыста ынтымақтастық дағдыларының дамуы.

Ұлттық құндылықтар оқу үдерісінде әрекет арқылы игерілген жағдайда ғана тұлғалық нәтижелерге қол жеткізу мүмкін болады.

Бағалау критерийлері мен индикаторлар.

Ұсынылған модельдің тиімділігін бағалау үшін *танымдық, қолданбалы, құндылықтық критерийлері* ұсынылады.

Танымдық критерий:

- математикалық тапсырмаларды дұрыс орындау деңгейі;
- ұғымдарды түсіндіру сапасы;
- есеп шығару дәлдігі.

Қолданбалы критерий:

- ұлттық мазмұндағы есептерді шешу қабілеті;
- математикалық модель құрастыру дағдысы;
- өмірлік жағдайларға математикалық талдау жасау.

Құндылықтық критерий:

- ұлттық мазмұнға қызығушылық;
- сабақтағы белсенділік;
- мәдени элементтерді талқылауға қатысу деңгейі.

Бағалау қалыптастырушы және жиынтық сипатта жүзеге асырылуы мүмкін. Қалыптастырушы бағалау барысында бақылау парақтары, рефлексиялық сұрақтар, топтық жұмыс нәтижелері пайдаланылады. Жиынтық бағалау кезінде пәндік жетістік деңгейі ескеріледі.

Нәтижелік блоктың жүйедегі орны.

Нәтижелік блок модельдің тұтастығын қамтамасыз етеді. Ол мақсаттық, мазмұндық және үдерістік компоненттердің өзара әрекетінің логикалық қорытындысы болып табылады. Ұлттық құндылықтар жүйелі түрде енгізілген жағдайда ғана пәндік және тұлғалық нәтижелердің бірлігі қамтамасыз етіледі.

Осылайша, ұсынылған құрылымдық-функционалдық модель ұлттық құндылықтарды 5–6 сынып математика курсына жүйелі түрде кіріктіруге және оқыту үдерісінің сапасын арттыруға бағытталады.

Қорытынды.

Жүргізілген теориялық талдау ұлттық құндылықтарды 5–6 сынып математика курсына кіріктіру мәселесінің өзектілігін және оның қазіргі мектеп тәжірибесінде жүйелі түрде ұйымдастырылмағанын көрсетті. Ұлттық мазмұн көбіне эпизодтық сипатта қолданылып, оқыту мақсатымен және нәтижелерімен

тұтас байланыста қарастырылмайды. Бұл жағдай ұлттық құндылықтардың тәрбиелік және танымдық әлеуетін толық пайдалануға мүмкіндік бермейді. Осы мәселені шешу мақсатында ұлттық құндылықтар негізінде 5–6 сынып математикасын оқытудың құрылымдық-функционалдық моделі ұсынылды. Модель аксиологиялық тәсілге, мәдени-бағдарлы оқыту идеясына және этноматематикалық тұжырымдамаларға сүйене отырып әзірленді. Оның құрылымы мақсаттық, мазмұндық, үдерістік және нәтижелік компоненттердің өзара байланысына негізделген.

Мазмұндық блокта ұлттық құндылықтарды кіріктірудің үш деңгейлі жүйесі (контекстуалдық, құрылымдық және құндылықтық-әрекеттік) ұсынылды. Бұл деңгейлік жіктеу ұлттық мазмұнды біртіндеп тереңдетіп енгізуге және математикалық ұғымдарды мәдени контексте саналы меңгеруге мүмкіндік береді. Үдерістік блокта белсенді оқыту әдістері арқылы ұлттық мазмұнды оқу мақсатына бағындыру жолдары көрсетілді. Нәтижелік блокта пәндік және құндылықтық нәтижелерді бағалаудың критерийлері мен индикаторлары айқындалды.

Ұсынылған модель ұлттық мазмұнды математика сабағында жүйелі ұйымдастыруға, математикалық білімнің мағыналық деңгейін арттыруға және оқушылардың ұлттық мәдениетке деген құрметін қалыптастыруға бағытталған. Модельдің тиімділігін тәжірибелік-эксперименттік жұмыс арқылы тексеру және оның білім сапасына ықпалын сандық көрсеткіштер негізінде анықтау алдағы зерттеудің маңызды бағыты болып табылады.

Осылайша, ұлттық құндылықтарды кіріктіру математикалық білімді тек пәндік деңгейде емес, тұлғалық-мәдени деңгейде меңгертуге мүмкіндік беретін маңызды педагогикалық ресурс ретінде қарастырылуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. – Астана, 2022.

2 Халстед Дж., Тейлор М. Обучение ценностям в современном образовании // Cambridge Journal of Education. – 2000. – Т. 30, № 2. – С. 169–202.

3 Rosa M., Orey D.C. Ethnomathematics: The cultural aspects of mathematics // Revista Latinoamericana de Etnomatemática. – 2011. – Vol. 4, № 2. – P. 32–54.

4 Bishop A.J. Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education. – Dordrecht: Springer, 1988.

ҒТАМР 27.01.45

ФУНКЦИЯ ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

А.Н. Жұмағали

*Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ.*

Б.М. Қосанов

*Ғылыми жетекші, п.ғ.к., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық
университеті, Алматы қ.*

Бұл мақалада мектеп математика курсына функция тақырыбын оқытуда цифрлық технологияларды қолданудың педагогикалық және әдістемелік негіздері қарастырылады. Қазіргі білім беру жүйесінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың рөлі күннен-күнге артып, олар оқыту процесін жетілдірудің маңызды құралына айналууда. Цифрлық ресурстар оқушылардың математикалық ойлауын дамытуға, абстрактілі ұғымдарды көрнекі түрде түсінуге және оқу материалын терең меңгеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар функция ұғымын оқытуда қолданылатын негізгі цифрлық платформалар, атап айтқанда GeoGebra, Desmos және Wolfram Alpha бағдарламаларының мүмкіндіктері мен тиімділігі талданады. Бұл құралдар арқылы оқушылар функция графиктерін зерттеп, олардың қасиеттерін динамикалық түрде бақылап, математикалық модельдерді тәжірибе жүзінде түсінуге дағдыланады. Мақалада цифрлық технологияларды қолданудың оқыту сапасын арттырудағы маңызы мен олардың оқушылардың танымдық белсенділігіне әсері де қарастырылады.

Түйін сөздер: функция, цифрлық технология, GeoGebra, Desmos, Wolfram Alpha, математикалық модельдеу, оқыту әдістемесі.

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды қолдану оқу үдерісінің ажырамас бөлігіне айналып отыр. Ақпараттық қоғам жағдайында оқушылардың білімді тек теория түрінде емес, интерактивті және визуалды түрде меңгеруі маңызды. Осы тұрғыдан алғанда, математика пәнін оқытуда, әсіресе функция тақырыбын меңгертуде цифрлық құралдарды пайдалану ерекше маңызға ие.

Функция ұғымы мектеп математикасындағы негізгі, әрі күрделі тақырыптардың бірі болып табылады. Себебі ол айнымалылар арасындағы абстрактілі байланысты сипаттайды. Оқушылар көбінесе функцияны тек

формула ретінде қабылдайды, ал оның графикалық және практикалық мағынасын түсіну қиындық тудырады. Сондықтан оқыту үдерісінде көрнекілік пен интерактивтілікті арттыру қажет.

Функция тақырыбын оқытудағы қиындықтар.

Мектеп тәжірибесінде функция тақырыбын меңгеру кезінде бірқатар қиындықтар кездеседі:

- функцияның графигі мен формуласын байланыстыра алмау;
- анықталу облысы мен мәндер жиынын шатастыру;
- функция қасиеттерін (жұп, тақ, өсу, кему) түсінудегі қиындықтар;
- абстрактілі ойлау деңгейінің жеткіліксіздігі.

Бұл қиындықтарды жеңу үшін цифрлық технологияларды жүйелі түрде қолдану қажет [1, 11 б.].

Цифрлық технологиялардың дидактикалық мүмкіндіктері.

Цифрлық құралдар функцияны оқыту процесін көрнекі әрі түсінікті етеді.

Олардың негізгі мүмкіндіктері:

- математикалық объектілерді визуализациялау;
- графиктердің динамикалық өзгерісін бақылау;
- параметрлердің әсерін зерттеу;
- интерактивті тапсырмалар орындау;
- оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту.

Бұл тәсіл оқушылардың тек дайын ақпаратты қабылдауын емес, оны өздігінен зерттеуін қамтамасыз етеді.

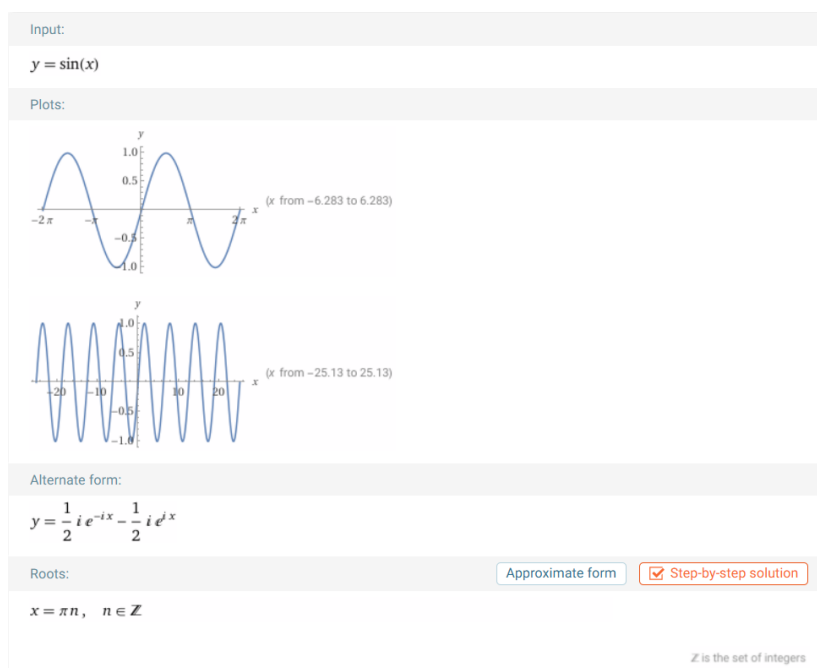
Функцияны оқытуда қолданылатын цифрлық құралдар.

1. Wolfram Alpha.

Wolfram Alpha – интеллектуалды математикалық жүйе. Ол күрделі функцияларды талдауға арналған әмбебап құрал болып табылады. Функция тақырыбын оқытуда:

- функция графиктерін автоматты түрде тұрғызады;
- анықталу облысы мен мәндер жиынын анықтайды;
- өрнектерді есептеп, нәтижесін көрсетеді;
- математикалық модельдерді тексеруге мүмкіндік береді.

Бұл құрал оқушыларға есептің нәтижесін ғана емес, оның құрылымын түсінуге көмектеседі [2].

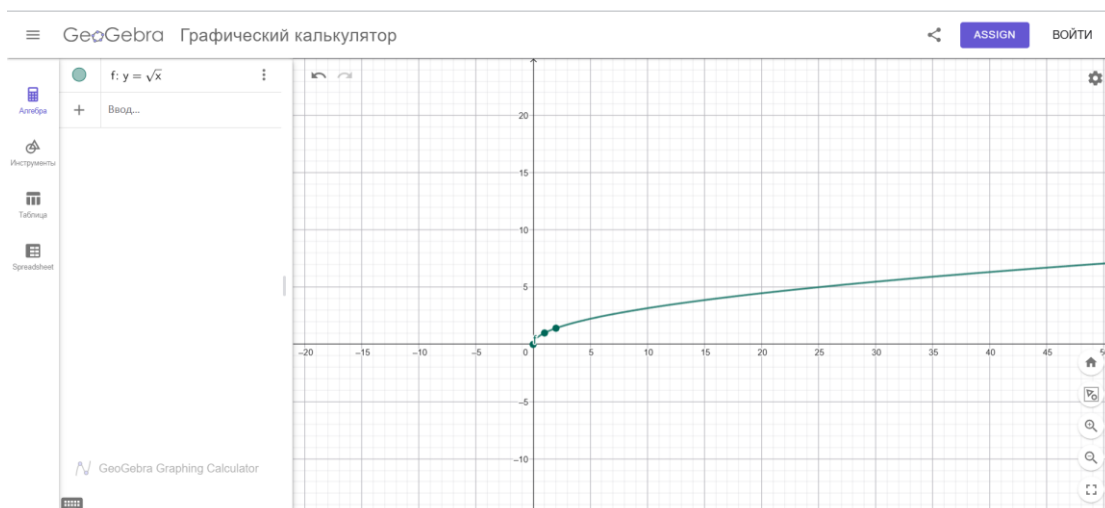


Сурет 1. Wolfram Alpha бағдарламасы.

2. GeoGebra.

GeoGebra – математика сабағында кең қолданылатын динамикалық бағдарлама. Ол функция графиктерін құруға және олардың қасиеттерін зерттеуге мүмкіндік береді. Оқушылар:

- функция графигін салады;
- коэффициенттердің өзгерісін бақылайды;
- графиктің түрленуін талдайды;
- зерттеу жұмыстарын орындайды [3].

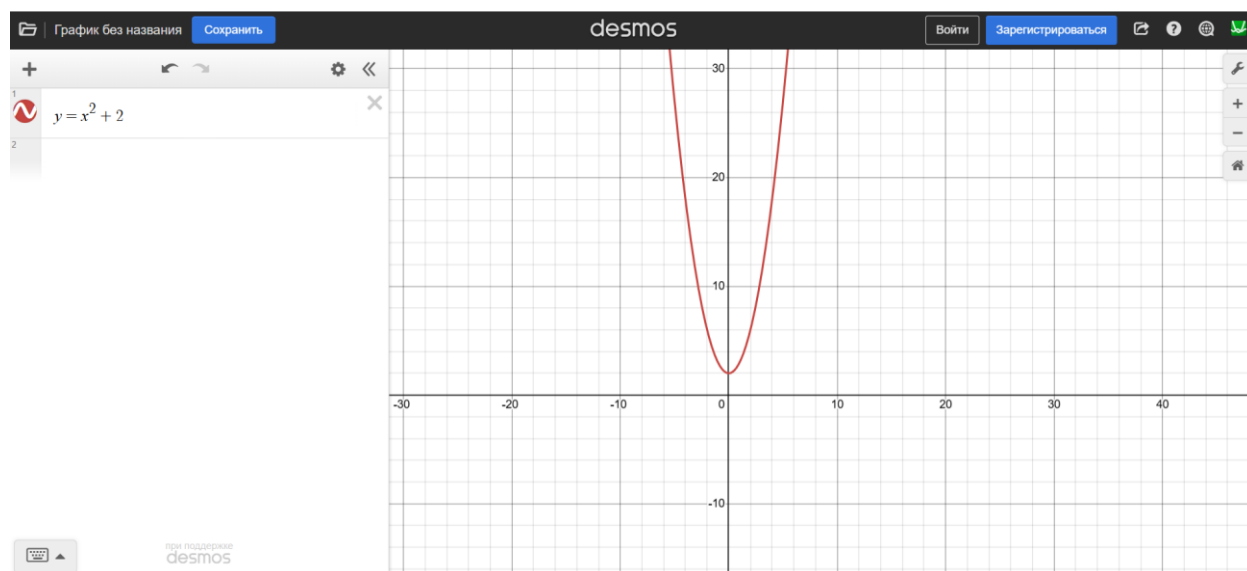


Сурет 2. GeoGebra бағдарламасы.

3. Desmos.

Desmos – онлайн графитік калькулятор. Оның көмегімен:

- бірнеше функцияны бір уақытта салыстыруға болады;
- графиктерді тез құру мүмкіндігі бар;
- интерактивті эксперимент жасауға болады;
- оқушылар өз қорытындыларын шығарады [4].



Сурет 3. Desmos бағдарламасы.

Оқыту әдістерімен байланысы.

Цифрлық технологиялар келесі әдістермен тиімді үйлеседі:

- проблемалық оқыту;
- зерттеушілік әдіс;
- жобалық оқыту;
- визуализация арқылы оқыту.

Мысалы, оқушыларға функция коэффициенттерін өзгерткенде графиктің қалай өзгертетінін зерттеу тапсырмасы беріледі. Бұл олардың дербес ойлау қабілетін дамытады.

Оқушылардың танымдық белсенділігіне әсері.

Цифрлық технологияларды қолдану оқушылардың:

- пәнге деген қызығушылығын арттырады;
- логикалық ойлауын дамытады;
- өз бетімен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырады;
- математикалық модельдеу қабілетін күшейтеді.

Сонымен қатар оқу процесі қызықты әрі интерактивті болады.

Функцияны өмірмен байланыстыру.

Цифрлық технологиялар функцияны нақты өмірмен байланыстыруға мүмкіндік береді. Мысалы:

- физикалық қозғалыс графиктері;
- экономикалық өсім модельдері;

- температураның уақытқа тәуелділігі;
- статистикалық деректерді талдау.

Бұл оқушыларға математиканың өмірде кең қолданылатынын көрсетеді.

Қорытынды әдістемелік тұжырым.

Функция тақырыбын оқытуда цифрлық технологияларды пайдалану қазіргі білім беру жүйесінің маңызды бағыты болып табылады. GeoGebra, Desmos және Wolfram Alpha сияқты құралдар оқушыларға функцияны терең түсінуге, графиктерді визуалды талдауға және математикалық ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Сондықтан цифрлық технологияларды математика сабағында жүйелі қолдану оқу сапасын арттырудың тиімді жолы болып саналады.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 10–11-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2020.
- 2 Wolfram Research, Inc. Wolfram Alpha Computational Intelligence. – <https://www.wolframalpha.com>.
- 3 GeoGebra Team. GeoGebra Manual and Resources. – <https://www.geogebra.org>.
- 4 Desmos Studio PBC. Desmos Graphing Calculator Documentation. – <https://www.desmos.com>.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

Гуманитарлық ғылымдар Гуманитарные науки Humanities

А. Толениязова

РАЗЛИЧИЕ ЗАКОНОВ ИСЛАМА И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН 5

А.М. Серикпай, М.И. Оразханова

Қ.П. ЖҮСПТІҢ ЖАЗУШЫЛЫҚ ШЕБЕРЛІГІ ЖӘНЕ ОНЫ
ФАКУЛЬТАТИВТІК САБАҚТАРДА ОҚЫТУ ЖОЛДАРЫ 9

В.С. Зубков, Д.Ш. Батргерева

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ И
ИИ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МЕТОДИК НА РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ
АУДИРОВАНИЯ И ГОВОРЕНИЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ 14

А.А. Токтамуратова, Ж.И. Бетжанова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК
ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ АНАЛИЗА ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА 22

А.М. Қасқырбай, К.С. Ергалиев

6-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ АУЫЗША СӨЙЛЕУ ДАҒДЫЛАРЫН
ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ИНТЕРАКТИВТІК ӘДІСТЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІ 25

Д.Н. Муса

СЫПАЙЫЛЫҚ КАТЕГОРИЯСЫНЫҢ ПРАГМАТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ
ДИСКУРСТЫҚ АСПЕКТІСІ 29

А.К. Амирова

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЗАҚ ТІЛІН ОҚЫТУДЫҢ
ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ 38

Әлеуметтік ғылымдар және экономика Социальные науки и экономика Social sciences and economics

An Xinyu

DIGITAL ECONOMICS AND INNOVATION: FORMING SUSTAINABLE
COMPETITIVE ADVANTAGE OF ENTERPRISES THROUGH
INNOVATION 44

G.S. Saukhanova, A.Zh. Shaykenova

GLOBALIZATION OF MEDIA LANGUAGE IN THE DIGITAL ERA 49

Zhang Yuechi, G.A. Shakirova

THE ROLE OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN GLOBALIZATION 57

М.Б. Өскенбаева, Ш.Ш. Турмаханбетова ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН МЕМЛЕКЕТТІК РЕТТЕУ	64
М.Ж. Айжарық, Г.У. Киреева ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕН НА ЖИЛУЮ НЕДВИЖИМОСТЬ В КАЗАХСТАНЕ	70

Құқық қорғау, әскери іс және қауіпсіздік салалары
Юриспруденция, военное дело и безопасность
Law enforcement, Military and Security

I.S. Saktaganova, B.K. Amirova INVESTING UAPF FUNDS IN THE DIGITAL ECONOMY: LEGAL ASPECTS AND ISSUES OF SOCIAL PROTECTION FOR WORKERS	77
--	----

Өнертану салалары
Отрасли искусствоведения
Branches of art criticism

М.Ж. Кәтәй САХНАЛЫҚ ҚОЙЫЛЫМ ЖАҒДАЙЫНДА МЗЫКАНТТАРДЫҢ ӨЗІНДІК СЕНІМДІЛІГІН ДАМУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	85
---	----

Жаратылыстану ғылымдары
Естественные науки
Natural Science

Т.Қ. Жартыбай 6-7 СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА ОЛИМПИАДАДАЛЫҚ МӘТІНДІК ЕСЕПТЕРДІ ҮЙРЕТУДЕ АКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ	89
А.И. Әзімбай, Д.А. Хашимов, С.Ж. Ибадуллаева ИНТЕГРАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛ АРҚЫЛЫ БОЛАШАҚ БИОЛОГ МАМАНДАРҒА ЖЕМІС ӨНДЕУ ЖӘНЕ САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҮЙРЕТУ ӘДІСТЕМЕСІ	98
S. Bauyrzhankyzy A COMPARATIVE ANALYSIS OF TRADITIONAL AND PROBLEM- BASED MATHEMATICS TEACHING IN THE CONTEXT OF DEVELOPING CRITICAL THINKING AMONG MIDDLE SCHOOL STUDENTS	109
Ғ.И. Исаев, А.Н. Мұхан АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА АЛМА ЖЕМІСТЕРІН ҚАЙТА ӨНДЕУ НЕГІЗІНДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ STEM ЖОБАЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ	114

Ш.Ә. Момбекова, А.М. Бостанова БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ	124
А.Ө. Зарлыхан, А.М. Бостанова БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ	132
К.Е. Баярстанова, М.Х. Мусаев ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА ГОРОДА АЛМАТЫ	142
Ғ.И. Исаев, Е.Н. Балтабай, Н.Т. Шәймерден АЛМА ДАҚЫЛЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫН ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ БІЛІМГЕРЛЕРДІҢ АНАЛИТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ	159
Б.К. Жылкыбаева, Ж.С. Еркишева ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ САЛУ ЕСЕПТЕРІН ОҚЫТУДАҒЫ ПРАКТИКАЛЫҚ ТӘСІЛДЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМЫТУДАҒЫ РӨЛІ	167
А.Р. Вагиз, А.Е. Малмакова ЖАСЫЛ ХИМИЯ ПРИНЦИПТЕРІН ОҚЫТУДА БИСПИДИН СИНТЕЗІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТАЛДАУЫ	173
И.А. Кожабекова, Г.Т. Сапарова НАНОМАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ	177
Д. Есенгельдыева, А. Жамбулова, М.Б. Ахтаева НАНОӨЛШЕМДІ ЛИОФОБТЫ ЖҮЙЕЛЕР: МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДИНАМИКАДАН БЕТТІК ЭЛЕКТРЛІК ҚҰБЫЛЫСТАРҒА ДЕЙІН	183
Ғ.И. Исаев, А.Б. Маханбетжан ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН БИОЛОГИЯЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫҢ ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ	187
Д.А. Кажигул, М.И. Есенова ҰЛТТЫҚ ҚҰНДЫЛЫҚТАР НЕГІЗІНДЕ 5–6 СЫНЫП МАТЕМАТИКАСЫН ОҚЫТУДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ- ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МОДЕЛІ	194
А.Н. Жұмағали, Б.М. Қосанов ФУНКЦИЯ ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ	203

Scientific publication
proceedings of the international scientific conference
«**Priority areas of research: analysis and management**»
20-21 April 2026
Karagandy, Kazakhstan

Responsible editor – A. Amangeldiyev



Signed to the press on 30.04.2026
Circulation of 50 copies. 60X90/8 format
Offset paper font «Times New Roman»
Order No.16005

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