

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті  
Казахский национальный педагогический университет имени Абая  
Abai Kazakh national pedagogical university

# ХАБАРШЫ

«Жаратылыстану-география ғылымдары» сериясы  
Серия «Естественно-географические науки»  
Series of «Natural-geographical sciences»  
№3(85), 2025

**Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті**  
**Казахский национальный педагогический университет имени Абая**  
**Abai Kazakh national pedagogical university**

# **ХАБАРШЫ**

**«Жаратылыстану-география ғылымдары» сериясы**  
**Серия «Естественно-географические науки»**  
**Series of «Natural-geographical sciences»**  
**№3(85), 2025**

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

**ХАБАРШЫ**  
«Жаратылыстану-география ғылымдары» сериясы  
№3(85), 2025 ж.

Шығару жиілігі – жылына 4 нөмір.  
2001 ж. бастап шығады

**Бас редактор:**  
**Х.Н. Жанбеков** – х.г.к., Жер туралы г.д., профессор,  
Абай атындағы ҚазҰПУ

**Редакция алкасы:**  
**Бас редактордың орынбасары:**  
**К.Д. Каймұлдинова** – г.г.д., профессор,  
Абай атындағы ҚазҰПУ

**Ғылыми редакторлар:**  
**Г.С. Минажева** – п.г.д., қауым.профессор, Қазақстан ПФА академигі, ал-Фараби атындағы ҚазҰУ;  
**З.Б. Тұңғышбаева** – б.г.д., профессор,  
Абай атындағы ҚазҰПУ;  
**Б.Ш. Абдимапанов** – г.г.д., профессор,  
Абай атындағы ҚазҰПУ

**Жауапты хатшылар:**  
**И.Қ. Райымбекова** – PhD, аға оқытушы  
Абай атындағы ҚазҰПУ;  
**Т.М. Секерова** – PhD, аға оқытушы  
Абай атындағы ҚазҰПУ;  
**А.Ж. Утемисова** – PhD, қауымд.проф.м.а., АІУ

**Редакциялық алқа мүшелері:**  
**С.Р. Конуспаев** – х.г.д., профессор,  
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ;  
**Н.К. Ахметов** – п.г.д., профессор, Абай атындағы ҚазҰПУ;  
**А.П. Боговяленский** – б.г.д., профессор, «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС;  
**Н.Ә. Бектенов** – х.г.д., проф., академик,  
Абай атындағы ҚазҰПУ;  
**З.О. Унербаева** – п.г.к., доцент, Абай атындағы ҚазҰПУ;  
**Ж.Токтарбай** – PhD, зертт. проф., Абай атындағы ҚазҰПУ;  
**А.А. Саипов** – п.г.д., профессор, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ;  
**Б.М. Дженбаев** – б.г.д., профессор,  
Қырғызстан Республикасы ҰҒА-ның Биология және топырақтану институты (Қырғызстан);  
**Ю.Ю. Гавронская** – п.г.д., профессор А.И. Герцен атындағы РМПУ (Санкт-Петербург қ., Ресей);  
**Н.Д. Андреева** – п.г.д., профессор, А.И. Герцен атындағы РМПУ (Санкт-Петербург қ., Ресей);  
**С.В. Суматохин** – п.г.д., профессор, Мәскеу мемлекеттік педагогикалық университеті (Мәскеу қ., Ресей)  
**Д.Ю. Мурзин** – х.г.д., профессор,  
Або Академи Университеті (Турку қ., Финляндия);  
**Бургхард Мейер** – г.г.д., профессор  
Лейпциг университеті (Лейпциг қ., Германия);  
**Давид Лорант** – PhD, Венгрия ауыл шаруашылығы және жаратылыстану ғылымдары университеті (Годолло қ., Венгрия);  
**Эмин Атасой** – PhD, профессор,  
Бурса Улудаг университеті (Бурса қ., Түркия)  
**Козак Метин Аюглан** – PhD, профессор,  
Докуз Эйдул университеті (Түркия)

© Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 2025

Қазақстан Республикасының мәдениет және ақпарат министрлігінде 2009 жылы мамырдың 8-де тіркелген N10110 – Ж

Басуға 27.09.2025 қол қойылды.  
Пішімі 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Көлемі 14.6 е.б.т.  
Тапсырыс 510.

2020 жылдан бастап Қазақстандық дәйексөз қорының импакт-факторы – 0,008

050010, Алматы қаласы, Достық даңғылы, 13.  
Абай атындағы ҚазҰПУ  
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің «Ұлағат» баспасы

## М а з м ұ н ы С о д е р ж а н и е C o n t e n t

### ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

### МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ, БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ

### METHODS OF TEACHING CHEMISTRY, BIOLOGY, GEOGRAPHY AND ECOLOGY

**Тастанбекова А.А., Скосарева Т.В.**  
Жекеленген оқыту моделінде химиядан сан есептерін шығару әдістемесі..... 5  
**Tastanbekova A., Skosareva T.** Methodology for solving calculation problems in chemistry in a personalized learning model

**Жаксылыкова М.К., Утемисова А.Ж.**  
«Химия пәніндегі іскерлік ойындардың мазмұны мен құрылымдық ерекшеліктері»..... 16  
**Zhaxylykova M., Utemissova A.** Content and structural features of business games in chemistry education

**Қуанышбек Ұ.Ә.** AR технологиясының химиялық білім беруде қолданылуы ..... 27  
**Kuanyshbek U.** Application of AR technology in chemical education

**Абдрахманов М.Д., Касенов С.К.** Подходы к развитию функциональной грамотности учащихся по географии в условиях инклюзивного образования ..... 38  
**Abdrakhmanov M., Kassenov S.** Approaches to developing students' functional literacy in geography in inclusive education settings

**Ағымбайқызы А.** География сабағында ойын элементтерін (геймификация) пайдаланудың негіздемесі ..... 49  
**Agymbaikyzy A.** Rationale for using game elements (gamification) in geography lessons

**Бескемпір А.Е.** География пәнін оқытуда геоэкономикалық болжаудың мүмкіндіктері..... 57  
**Beskempir A.** Geoeconomic forecast opportunities in geography teaching

Казахский национальный  
педагогический университет  
имени Абая

ВЕСТНИК  
Серия «Естественно-географические науки»  
№3(85), 2025 г.

Периодичность – 4 номера в год.  
Выходит с 2001 года.

Главный редактор:  
Жанбеков Х.Н. – к.х.н., д.н. о Земле, профессор,  
КазНПУ имени Абая

Редакционная коллегия:  
Зам. главного редактора:  
Каймулдинова К.Д. – д.г.н., профессор,  
КазНПУ имени Абая

Научные редакторы:  
Минажева Г.С. – д.пед.н., ассоц. проф.,  
академик АПН К, КазНУ имени Аль-Фараби;  
Тунгышбаева З.Б. – д.биол.н., профессор,  
КазНПУ имени Абая;  
Абдимананов Б.Ш. – д.г.н., профессор,  
КазНПУ имени Абая

Ответственные секретари:  
Райымбекова И.Қ. – доктор, PhD КазНПУ имени  
Абая;  
Секерова Т.М. – доктор PhD, КазНПУ имени Абая;  
Утемисова А.Ж. – доктор PhD, АІУ

Члены редколлегии:  
Конуспаев С.Р. – д.х.н., профессор,  
КазНУ имени Аль-Фараби;  
Ахметов Н.К. – д.пед.н., профессор,  
КазНПУ имени Абая  
Богоявленский А.П. – д.биол.н., профессор,  
ТОО «НПЦ микробиологии и вирусологии»;  
Бектенов Н.А. – д.х.н., профессор,  
КазНПУ имени Абая;  
Унербаева З.О. – к.п.н., доцент., КазНПУ имени  
Абая;  
Тоқтарбай Ж. – доктор PhD, исслед. проф.,  
КазНПУ имени Абая  
Сайпов А.А. – д.пед.н., профессор,  
ЕНУ имени Л.Н. Гумилева;  
Дженбаев Б.М. – д.биол.н., профессор (Кыргызстан),  
Гавронская Ю.Ю. – д.пед.н., профессор (Ресей),  
Андреева Н.Д. – д.пед.н., профессор (Россия),  
Суматохин С.В. – д.пед.н., профессор (Россия),  
Мурзин Д.Ю. – д.х.н., профессор (Финляндия),  
Мейер Бургхард – д.геогр.н., профессор (Германия),  
Лорант Давид – доктор PhD (Венгрия),  
Атасой Эмин – PhD, профессор (Туркия),  
Акоглан Козак Метин – PhD, профессор (Туркия)

© Казахский национальный педагогический  
университет им. Абая, 2025

Зарегистрировано  
в Министерстве культуры и информации РК  
8 мая 2009 г. N10110 – Ж

Подписано в печать 27.09.2025.  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Объем 14.6 уч.-изд.л.  
Заказ 510.

за 2020 год индексируемый КазБЦ имеет  
импакт-фактор – 0,008

050010, г. Алматы, пр. Достык, 13.  
КазНПУ им. Абая  
Издательство «Ұлағат»  
Казахского национального педагогического  
университета имени Абая

Сәндібай Н.А., Сарқытқан Қ. Орталық Азия-  
ның геосаяси мәселелерін мектеп география-  
сында оқытудың тиімді әдістері..... 71  
Sandibay N., Sarkytkan K. Effective methods of  
teaching geopolitical issues of Central Asia in  
school geography

Orazbek A., Amanbayeva M., Tokbergen A. The  
effectiveness of using artificial intelligence-based  
infographics in biological education..... 85  
Оразбек А.А., Аманбаева М.Б., Токберген А.Д.  
Биологиялық білім беруде жасанды интеллект  
арқылы инфографика құрастырудың тиімділігі

## ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ЖӘНЕ ГЕОГРАФИЯ ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК

#### ACTUAL PROBLEMS OF NATURAL AND GEOGRAPHICAL SCIENCES

Ораз С.А. Мұнай химия өнеркәсібінде депрос-  
сорлық қоспалардың жаңа түрлерін қолдану..... 92  
Oraz S. Application of new types of depressant  
additives in the petrochemical industry

Боранкулова Д.М., Усенов Н.Е., Омарбекова  
М.М. Алматы қаласының ауа сапасын бағалауда  
цифрлық ресурстардың мүмкіндіктері ..... 104  
Borankulova D., Usenov N., Omarbekova M.  
Potential of digital resources in the assessment of  
air quality in the city of Almaty

Авторлар туралы мәліметтер..... 116  
Сведения об авторах..... 117  
Information about the authors..... 118

**Abai Kazakh National Pedagogical  
University**

**BULLETIN**  
**Series of «Natural–geographical sciences»**  
**№3(85), 2025**

Periodicity – 4 numbers in a year  
Publishing from 2001.

**Editor-in-Chief**  
*c.chem.s., d.n. Earth, professor –*  
**Zhanbekov H. Abai KazNPU**

**Deputy Editor-in-Chief:**  
*deputy Editor-in-Chief, d.geog.s., professor –*  
**Kaimuldinova K. Abai KazNPU**

**Scientific editors:**  
*d.ped.s., assoc. prof., academician of APSKaz –*  
**Minazheva G.**  
*Al-Farabi KazNU, d.biol.g.s., professor –*  
**Tungyshbayeva Z. Abai KazNPU,**  
*d.geog.s., professor –* **Abdymanapov B. Abai KazNPU,**

**Responsible editorial secretary:**  
*doctor PhD –* **Raiymbekova I. Abai KazNPU**  
*doctor PhD –* **Sekerova T. Abai KazNPU**  
*doctor PhD –* **Utemissova A. AIU**

**Editorial board:**  
*d.chem.s., professor –* **Konuspaev S. Al-Farabi KazNU**  
*d.ped.s., professor –* **Akhmetov N. Abai KazNPU**  
*d.biol.s., professor –* **Bogoyavlensky A.**  
*LLP "Research and Production Center of*  
*Microbiology and Virology"*  
*d.ped.s., prof., academic –* **Bektenov N. Abai KazNPU**  
*cand. ped.s., associate professor –*  
**Unerbaeva Z. Abai KazNPU**  
*doctor PhD, research. prof. –*  
**Toktarbay Zh. Abai KazNPU**  
*d.ped.s., professor* **Saipov A. L.N. Gumilyov ENU,**  
*d.biol.s., professor* **Jenbaev B. (Kyrgyzstan),**  
*d.ped.s., professor* **Gavronskaya Yu. (Russia),**  
*d.ped.s., professor* **Andreeva N. (Russia),**  
*d.ped.s., professor* **Sumatohin S. (Russia),**  
*d.chem.s., professor* **Murzin D. (Finland),**  
*d.geogr.s., professor* **Burkhard Meyer (Germany),**  
*doctor PhD* **Lorant David (Hungary),**  
*PhD, professor* **Atasoy Emin (Turkey),**  
*PhD, professor* **Kozak Metin (Turkey)**

© Abai Kazakh National Pedagogical  
University, 2025

The journal is registered by the  
Ministry of Culture and Information RK  
8 May 2009, N10110 – Ж

Signed to print 27.09.2025.  
Format 60x84 1/8. Volume – 14.6 publ. literature.  
Order 510.

**For 2020 KazBC has  
Impact-factor of 0,008**

050010, Almaty, Dostyk ave., 13  
Abai Kazakh National Pedagogical  
University

Publishing house «Ulagat»  
Abai Kazakh National Pedagogical  
University

**ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ  
ЭКОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ  
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ, БИОЛОГИИ,  
ГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ  
METHODS OF TEACHING CHEMISTRY, BIOLOGY,  
GEOGRAPHY AND ECOLOGY**

FTAMP 14.35.09

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.001>

А.А. Тастанбекова<sup>1\*</sup> , Т.В. Скосарева<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> «Шоқан Уәлиханов атындағы Жекеменшік мектеп» ЖШС (SWPS), Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup> Өскемен жоғары медицина колледжі, Өскемен, Қазақстан

\*e-mail: [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

**ЖЕКЕЛЕНГЕН ОҚЫТУ МОДЕЛІНДЕ ХИМИЯДАН САН  
ЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУ ӘДІСТЕМЕСІ**

*Аңдатпа*

Мақалада жекеленген оқыту моделінің контексінде химиядағы сан есептерін шығару әдістемесін негіздеу және апробациялау қарастырылады. Қазіргі ғылыми-әдістемелік әдебиеттер мен жекеленген оқыту тәжірибесін талдау негізінде жоғары сынып оқушыларының жеке білім беру траекторияларын ескеретін тапсырмалар жүйесін әзірлеудің қажеттілігі дәлелденді. Ұсынылған «Химиялық кинетика» модулі негізгі есептеулердің алгоритмдерін (реакция жылдамдығы, Вант Гофф ережесі бойынша температуралық коэффициент, концентрация мен қысымның әрекет массалары заңына негізделген әсері) және біріктірілген есептерді шешу стратегияларын қамтиды. Реакция жылдамдығын сапалық тұрғыдан сандық тұрғыда түсінуге көшу пәндік және метапәндік құзыреттердің қалыптасуына ықпал ететіні көрсетілді. Әдістеме қиындық деңгейін таңдауды, еске салатын нұсқаулар жүйесін және баламалы математикалық стратегияларды (дәрежелік және логарифмдік) қарастырады, бұл оқытудың қарқыны мен стиліндегі айырмашылықтарды ескеруге мүмкіндік береді.

9-сынып оқушыларымен жүргізілген педагогикалық эксперимент мотивация мен қалыптастырушы бағалау нәтижелеріне қанағаттанушылық бойынша сауалнаманы қамтыды. Сауалнама нәтижелері бойынша қатысушылардың 71%-ы қиындық деңгейін таңдау мүмкіндігі болғанда есептерді шешуге деген қызығушылықты арттырғанын атап өтті; 83%-ы өз нәтижелерінің сапасына қанағаттанған, жалпы үлгерім – 100%, ал білім сапасы – 82% болды. Кейбір оқушылардағы қиындықтардың себептері анықталды (таңдау мен жоспарлауға уақыттың жетіспеушілігі, алгебралық түрлендірулерді қолданудағы қиындықтар), бұл дер кезінде қолдау көрсетудің және жекеленген деңгейін реттеудің қажеттілігін растайды. Ұсынылып отырған әдістеме сабақтарға және сабақтан тыс жұмыстарға енгізілуі мүмкін, сондай-ақ цифрлық тренажерлерді әзірлеуде пайдалануға болады. Нәтижелер жекеленген оқытудың практикалық маңыздылығын көрсетеді: ішкі мотивацияның артуы, шешім қабылдау стратегияларын саналы таңдау және кинетикалық заңдылықтарды тереңірек түсіну.

Мақалада модульді мектеп тәжірибесіне енгізу бойынша ұсынымдар және одан әрі зерттеу бағыттары (масштаптау, химияның басқа бөлімдеріне бейімдеу, нәтижелерді кеңірек іріктемелерде валидациялау) ұсынылған.

**Түйін сөздер:** білім беру ортасын жекелендіру, жекеленге оқыту моделі, химиялық кинетика, химиялық реакция жылдамдығы, Вант-Гофф ережесі, температуралық коэффициент, әрекет массалары заңы, химияны оқытудың әдістемелік мүмкіндіктері.

Тастанбекова А.А.<sup>1\*</sup> , Скосарева Т.В.<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>ТОО "Частная школа имени Шокана Уалиханова" (SWPS), Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Усть-Каменогорский высший медицинский колледж, Усть-Каменогорск, Казахстан

\*e-mail: [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

## МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

### Аннотация

Статья посвящена обоснованию и апробации методики решения расчётных задач по химии в контексте персонализированной модели обучения. На основе анализа современной научно-методической литературы и практики персонализированного обучения обоснована необходимость разработки системы заданий, учитывающей индивидуальные образовательные траектории старшеклассников. Предложен модуль «Химическая кинетика», включающий алгоритмы базовых вычислений (скорость реакции, температурный коэффициент по правилу Вант Гоффа, влияние концентрации и давления по закону действующих масс) и стратегии решения комбинированных задач. Показано, как переход от качественного к количественному пониманию скорости реакции способствует формированию предметных и метапредметных компетенций. Методика предусматривает выбор уровня сложности, систему подсказок и альтернативные математические стратегии (степенная и логарифмическая), что позволяет учитывать различия в темпе и стиле обучения.

Педагогический эксперимент с учащимися 9 класса включал анкетирование мотивации и удовлетворённости результатами формативного оценивания. По данным опроса, 71% участников отметили рост интереса к решению задач при возможности выбора уровня сложности; 83% удовлетворены качеством собственных результатов, при общей успеваемости 100% и качестве знаний 82%. Выделены причины трудностей у части обучающихся (дефицит времени на выбор и планирование, затруднения в применении алгебраических преобразований), что подтверждает необходимость дозированной поддержки и настройки степени автономии. Предлагаемая методика может быть интегрирована в уроки и внеурочную деятельность, а также использована для разработки цифровых тренажёров.

Результаты демонстрируют практическую значимость персонализации: повышение внутренней мотивации, осознанный выбор стратегий решения и более глубокое понимание кинетических закономерностей. Представлены рекомендации по внедрению модуля в школьную практику и направления дальнейших исследований (масштабирование, адаптация под другие разделы химии, валидация эффектов на расширенных выборках).

**Ключевые слова:** персонализация образовательной среды, персонализированная модель обучения, химическая кинетика, скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент, закон действующих масс, методические возможности обучения химии.

A.Tastanbekova<sup>1\*</sup> , T. Skosareva<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>"Shoqan Walikhanov Private school" LLP (SWPS), Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Ust-Kamenogorsk Higher Medical College, Ust-Kamenogorsk (Öskemen), Kazakhstan

\*e-mail: [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

## METHODOLOGY FOR SOLVING CALCULATION PROBLEMS IN CHEMISTRY IN A PERSONALIZED LEARNING MODEL

### Abstract

The paper substantiates and pilots a methodology for solving computational chemistry problems within a personalized learning model. Drawing on a review of recent research and classroom practices, we argue for a task system aligned with students' individual learning paths. We propose a "Chemical Kinetics" module that includes algorithms for basic calculations (reaction rate, temperature coefficient via the Van 't Hoff rule, and the effects of concentration and pressure based on the law of mass action) and strategies for combined problems. The transition from qualitative to quantitative understanding of reaction rate is shown to strengthen both disciplinary and cross cutting competencies. The method offers selectable difficulty levels, a system of hints, and alternative mathematical strategies (power vs. logarithmic), thus accommodating differences in pace and learning style.

A pedagogical experiment with 9th grade students used a survey to assess motivation and satisfaction with formative assessment outcomes. According to the survey, 71% reported higher interest in problem solving when they could choose task difficulty; 83% were satisfied with their results, with 100% pass rate and 82% quality of knowledge. Reported difficulties (time management, algebraic transformations) indicate the need for calibrated support and autonomy.

The methodology can be embedded into lessons and extracurricular work and supports the development of digital practice tools. The results demonstrate the practical value of personalization: higher intrinsic motivation, informed strategy choice, and deeper understanding of kinetic regularities. We conclude with implementation tips and outline future research on scaling, transfer to other chemistry topics, and validation on larger samples.

**Keywords:** *personalization of the educational environment, personalized learning model, chemical kinetics, rate of chemical reaction, Van't Hoff rule, temperature coefficient, law of mass action, methodological possibilities of teaching chemistry.*

**Введение.** Актуальной тенденцией в современном образовании становится персонализация учебного процесса. Её внедрение позволяет эффективно ответить на возросшие требования к уровню подготовки и набору компетенций, необходимых современным выпускникам [1;5]. Современные образовательные учреждения обязаны подготовить школьников к вызовам глобального рынка труда. Это включает в себя формирование цифровых навыков, умение ориентироваться в информационном пространстве и эффективно работать с многочисленными источниками данных [2; 82]. Модель персонализированного обучения предполагает адаптацию учебных программ и методик под конкретные запросы, интересы и социокультурные особенности каждого ученика [3;1].

Персонализированная модель образования в своей основе, по мнению Д.С. Ермакова, имеет полусубъектный подход, в рамках которого в процессе персонализации происходит взаимодействие между «я» и «мы», личностью ребенка и другими людьми. Не являясь самоцелью, персонализированное обучение является проводником в процессе взаимодействия между учеником и миром [4;3].

В экспертном сообществе и научных работах, например, у исследователя Дэна Бакли, принято различать понятия «персонализация» и «индивидуализация». Если персонализация — это осознанный выбор самого обучающегося, где он выступает активным субъектом и центром образовательного процесса, то индивидуализация — это маршрут, который определяет



преподаватель [5;6]. К некоторым характеристикам персонализированного обучения можно отнести следующие:

- Гибкость и индивидуальный подход к каждому учащемуся;
- Свобода в выборе целей, содержания и сложности учебных материалов;
- Обратная связь от преподавателя и возможность у учащихся самостоятельно оценивать свои результаты;
- Включение цифровых ресурсов в учебный процесс;
- Учащийся и преподаватель являются партнерами в образовательном процессе[6;250].

Цель работы заключается в обосновании эффективности применения системы расчётных химических задач в рамках персонализированной модели обучения. Мы также оценим, как этот подход влияет на мотивацию и учебную удовлетворённость учащихся.

Ключевой задачей исследования является разработка персонализированной методики, позволяющей учащимся самостоятельно выбирать задания разного уровня сложности. Такой подход обеспечивает последовательное освоение учащимися базовых понятий и навыков с последующим переходом к более сложным задачам, требующим применения нескольких методов решения. Кроме того, задачей исследования являлось создание условий для реализации индивидуального подхода к обучающимся посредством включения в методику различных стратегий решения и системы «подсказок», учитывающих индивидуальные особенности школьников.

**Материалы и методы.** Литературный обзор основан на анализе научных публикаций, размещенных в Научной электронной библиотеке eLibrary.ru. Мы провели целенаправленный поиск статей, изданных в период с 2020 по 2025 год, используя ключевые запросы: "персонализация образовательной среды", "персонализированное обучение химии", "партнёрство ученика и преподавателя", "методика решения химических задач", "химическая кинетика", "скорость химической реакции" и "методические возможности обучения химии".

Методика решения расчетных задач модуля «Химическая кинетика» была разработана методом систематизации по типу вычислений, который позволяет освоить учащимися алгоритмы базовых и комбинированных расчетов.

Методом анкетирования был проведен эксперимент по изучению интереса к изучению химии в условиях персонализированной модели обучения и удовлетворенности результатами учебных достижений.

**Результаты и обсуждения.** Проведенный анализ научной литературы показал, что проблематика персонализированного образования является многоаспектной. В рамках нашего исследования мы выделили несколько ключевых направлений, которые имеют непосредственное отношение к нашей работе. К ним относятся: методология и теория персонализированного обучения [1], [2], [4], [5], [7], [8], опыт внедрения персонализированного обучения на различных этапах системы образования [3], [9], [10], [11], реализация методики различных предметных областей в рамках модели персонализированного обучения в школе [12], [13]. В направлении «персонализированное обучение химии» мы выделили следующие подходы: методика решения химических задач [14], [15], обучение химии через виртуальные лаборатории [16], интерактивные технологии [17], школьные цифровые платформы [18], потенциал персонализированного обучения химии [19].

Изучение научных источников выявило недостаточную проработанность вопроса, касающегося методики решения расчётных химических задач в условиях персонализированного обучения. Особенно ограничено количество работ, посвященных этой проблеме в контексте отдельных модулей школьного курса химии. Этот пробел в научной литературе подтверждает актуальность нашего исследования и необходимость его дальнейшего развития.

Как показывает опыт, освоение основ химической кинетики часто вызывает трудности у школьников в рамках традиционной модели обучения [14;41]. Это связано с тем, что понятие «скорость химической реакции» принципиально отличается от привычного для них понятия скорости движения физических объектов. Поверхностное изучение скорости реакции,

ограниченное лишь её качественной стороной, приводит к формированию неполноценных знаний у учащихся. Персонализированный подход позволяет раскрыть практическую значимость этого понятия, рассматривая его как ключ к пониманию биохимических процессов в живых организмах, а также в управлении промышленными и фармацевтическими процессами. Это создаёт для школьников личностно-значимую мотивацию к изучению химической кинетики.

Химическая кинетика в этом аспекте рассматривает в первую очередь скорость реакций с качественной стороны. Прежде чем перейти к изучению количественного понятия о скорости химической реакции, необходимо с учащимися кратко обсудить, что им известно из курса физики о скорости движения тел. При этом выясняется, что скорость выражают отношением отрезка пройденного пути ко времени (обычно в секундах).

Затем ставят вопрос о том, нельзя ли это перенести на скорость химических реакций? Учащиеся обычно легко находят ответ на вторую часть вопроса – скорость реакции можно определять во времени. Но что поставить вместо пройденного пути? Учитель подводит их к тому, что этот пройденный путь в химии понимают как изменение концентрации реагирующих веществ в молях на литр (в учебнике [20;28] хорошо показан вывод формулы скорости химической реакции). Следовательно, размерность скорости химической реакции – изменение концентрации реагирующих веществ в молях в одном литре в секунду, т. е. моль/л·сек.

Количественный расчет скорости химической реакции учащиеся изучают на основе Закона действующих масс. Возможны типы задач, направленные на расчет скорости химической реакции при изменении давления, концентрации и комбинированного воздействия этих факторов.

Фактор зависимости скорости реакции от изменения температуры системы реакции учащиеся изучают на примере расчетов по правилу Вант-Гоффа. Математическое уравнение правила Вант-Гоффа представляют в виде формулы:

$$\frac{V_{t2}}{V_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$$

$V_{t1}$  – скорость реакции при исходной температуре.

$V_{t2}$  – скорость реакции при конечной температуре.

$\gamma$  – температурный коэффициент.

$\Delta t$  – разность конечной и начальной температур реакции ( $t_2 - t_1$ ).

Согласно данной формулы, возможны варианты задач, направленные на расчет нижеперечисленных величин:

- Отношение значений скорости при разных температурах для одной и той же реакции. ( $V_{t2}/V_{t1}$ )- как изменится скорость реакции;
- Температурного коэффициента скорости реакции ( $\gamma$ );
- Разности температур ( $\Delta t$ ) по изменению скорости реакции;
- Времени протекания реакции при понижении (повышении) температуры;
- Скорость химической реакции при одновременном влиянии температуры и концентрации реагирующих веществ.

Предлагаемый нами комплекс решения задач модуля «Химическая кинетика» представляет собой систему задач с алгоритмами вычисления базовых расчетов и стратегиями решений комбинированных расчетов. Она составлена на основе вышеперечисленных типов химических задач с использованием методических пособий казахстанских ученых [20].

Пример 1. Вычисление отношений скоростей при разных температурах для одной и той же реакции

Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении  $15^0\text{C}$  до  $75^0\text{C}$ , если температурный коэффициент равен 2,5?

Решение

|                                                      |                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Дано:<br>$t_1=15^0$<br>$t_2=75^0$<br>$\gamma=2,5$ | 2) Подставляем значения в математическое выражение правила Вант-Гоффа:<br>$\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}} \Delta t=75 - 15 = 60^0$ |
| Н/н: $\frac{v_{t2}}{v_{t1}} - ?$                     | $\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = 2,5^{\frac{600}{10}} = 2,5^6 = 244$ раза                                                                                        |

Ответ: скорость увеличивается в 244 раза.

**Пример 2. Расчет температурного коэффициента скорости реакции ( $\gamma$ )**

Рассчитайте значение температурного коэффициента, если при повышении температуры на  $60^0$  С скорость реакции увеличивается в 64 раза.

Решение:

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Дано:<br>$\Delta t = 60^0$<br>$\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = 64$ | 2) Записываем формулу по правилу Вант – Гоффа и подставляем данные:<br>$\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$ $64 = \gamma^{\frac{60}{10}}$ $64 = \gamma^2 \rightarrow 2^6 = \gamma^2 \rightarrow \gamma = 2$ <p>Для решения задачи в 11 классе можно рекомендовать школьникам прологарифмировать выражение:</p> $\lg 64 = 6 \lg \gamma$ $\lg \gamma = \frac{\lg 64}{6} = \frac{1,8062}{6} = 0,3010$ |
| Н/н: $\gamma - ?$                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Ответ:  $\gamma = 2$ .

**Пример 3. Расчет разности температур ( $\Delta t$ ) по изменению скорости реакции**

На сколько градусов нужно повысить температуру, чтобы увеличить скорость реакции в 81 раз при температурном коэффициенте равном 3?

Решение:

|                                                       |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дано:<br>$\gamma = 3$<br>$\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = 81$ | 2) Математическое выражение правила Вант- Гоффа:<br>$\frac{v_{t2}}{v_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$ <p>Подставляем данные задачи:</p> $81 = 3^{\frac{\Delta t}{10}} ;$ |
| Н/н: $\Delta t - ?$                                   |                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | $3^4 = 3^{\frac{\Delta t}{10}} = \Delta t = 40^0$ <p>Для решения задачи можно в 11 классе рекомендовать школьникам прологарифмировать выражение:</p> $\lg 81 = \gamma \frac{\Delta t}{10} = \lg 3$ $\gamma \frac{\Delta t}{10} = \frac{\lg 81}{\lg 3} = \frac{1,9085}{0,4771} = 4$ $\Delta t = 4 \cdot 10 = 40^0$ |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Ответ: 40<sup>0</sup>.

**Пример 4. Понижение температуры и расчет времени прохождения реакции.**

За сколько минут протекает реакция при понижении температуры до 20<sup>0</sup>С при температурном коэффициенте равном 2, если при температуре до 40<sup>0</sup>С идет реакция за 0,5 минуты?

Решение:

|                                                                                        |                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Дано:                                                                               | 2) Записываем математическое выражение правила Вант-Гоффа:                                                                                         |
| $\gamma = 2$<br>$t_1 = 40^0$<br>$t_2 = 20^0$<br>$t = 0,5 \text{ мин} = 30 \text{ сек}$ | $\frac{Vt_2}{Vt_1} = \gamma \frac{\Delta t}{10}$                                                                                                   |
| Н/н: $\gamma$ - ?                                                                      | 3) Рассчитываем изменение скорости химической реакции:<br>$\frac{Vt_2}{Vt_1} = 2^{\frac{40 - 20}{10}} = 4 \text{ раза}$                            |
|                                                                                        | 4) Рассчитываем время прохождения реакции при температуре 20 <sup>0</sup> С:<br>$t_2 = t_1 \cdot 4 = 30 \cdot 4 = 120 \text{ сек} = 2 \text{ мин}$ |

Ответ: 2 минуты.

**Пример 5. Применение закона действующих масс и правила Вант – Гоффа (одновременное влияние концентрации и температуры) при расчете скорости реакции**

Как изменяется скорость реакции  $2A + B \rightarrow D$ , если концентрацию вещества А увеличить в три раза, а температуру понизить на 20<sup>0</sup> С? Температурный коэффициент равен 2,5.

Решение:

|                      |                                                                                        |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Дано:                | 2) Записываем математическое выражение закона действующих масс для реакции:            |
| $C\tau(A) = 3C_0(A)$ | $2A + B \rightarrow D$                                                                 |
| $\Delta t = 20^0$    | $V = KC^2(A) \cdot C(B)$                                                               |
| $\gamma = 2,5$       | 3) Рассчитываем, во сколько раз изменится скорость реакции при повышении концентрации: |
| Н/н: $V$ - ?         |                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | $V = K(3c(A)^2) \cdot C(B) = 9Kc^2(A) \cdot C(B)$ $\frac{V_1}{V} = \frac{9Kc^2(A) \cdot C(B)}{Kc^2(A) \cdot C(B)} = 9 \text{ раз увеличится скорость}$ <p>4) Расчет по влиянию температуры на скорость:</p> $\frac{V_{t2}}{V_{t1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$ $\frac{V_{t2}}{V_{t1}} = 2,5^{\frac{20}{10}} = 2,5^2 = 6,25 \text{ раза уменьшится скорость}$ <p>5) Определим, во сколько раз увеличится скорость реакции:</p> $9/6,25 = 1,44 \text{ раза}$ |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Ответ: в 1,44 раза увеличится скорость реакции.

**6. Как изменится скорость химической реакции  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$  при повышении давления в 3 раза?**

Решение:

|                             |                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Дано:                    | 2) Расчет концентрации реагирующих веществ при повышении давления. Так как концентрация газов в системе прямо пропорциональна давлению, при повышении его концентрации газов также увеличиваются в 3 раза: |
| $P_2 = 3 \text{ раза}$      | $C_2(NO) = 3A; C_2(O_2) = 3B$                                                                                                                                                                              |
| $C(NO) = A \text{ моль/л}$  |                                                                                                                                                                                                            |
| $C(O_2) = B \text{ моль/л}$ | 3) Составление математического выражения закона действующих масс по уравнению реакции:                                                                                                                     |
| Н/н: $V_1/V_2 - ?$          | $V_1 = KA^2B; V_2 = K(3A)^23B = 27 KA^2B$                                                                                                                                                                  |
|                             | 4) Расчет соотношения скорости:                                                                                                                                                                            |
|                             | $\frac{V_2}{V_1} = \frac{27 KA^2B}{KA^2B} = 27$                                                                                                                                                            |

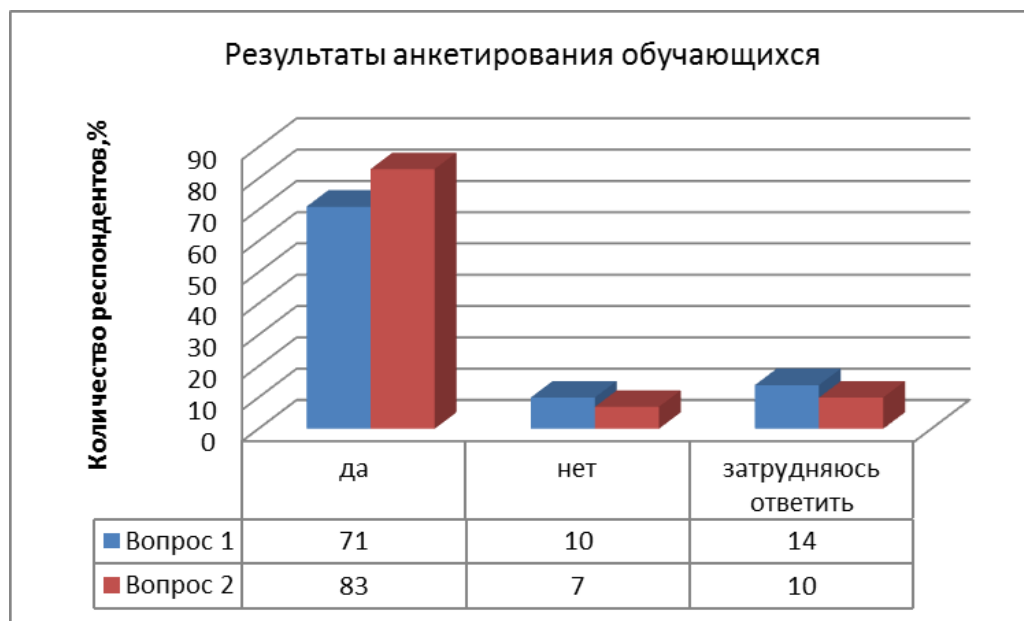
Ответ: при повышении давления в 3 раза скорость реакции увеличится в 27 раз.

Предлагаемый комплект задач по модулю «Химическая кинетика» включает базовые алгоритмы (примеры 1, 2, 3) и комбинированные задачи (4, 5, 6). Примеры решения этих задач призваны развить у учащихся навыки применения теоретических знаний, выполнения расчётов и оформления ответов. Для реализации индивидуального подхода в методику были включены различные математические подходы к вычислениям. Учащиеся получили возможность выбирать между использованием степенных и логарифмических функций для выполнения расчётов.

Для апробации разработанной методики был проведён педагогический эксперимент с участием учеников 9 класса. Оценка интереса к предмету и удовлетворённости результатами проводилась с помощью анкетирования, результаты которого представлены на диаграмме (рис. 1). В ходе опроса учащимся было предложено ответить на два вопроса:

1. Способствует ли возможность выбора задач повышению интереса к изучению химии?

2. Удовлетворены ли вы своими результатами формативной оценки по теме «Скорость химической реакции»?



*Диаграмма 1 - Оценка интереса к изучению химии в условиях персонализированной модели образования*

Как видно из диаграммы, большинство учащихся (71%) продемонстрировали повышенный интерес к решению химических задач, когда им была предоставлена возможность выбора уровня сложности. В частности, первая группа опрошенных предпочла решать исключительно базовые задачи, тогда как вторая группа выбрала комбинированный подход, сочетая задачи базового и повышенного уровней.

Результаты анкетирования подтверждают, что учащиеся положительно оценили предложенный формат. В качестве ключевых преимуществ они отметили гибкость в выборе последовательности заданий, возможность использовать индивидуальные подходы к решению, а также рост познавательного интереса, особенно к комбинированным задачам. В то же время, 14% учащихся столкнулись с трудностями, что проявилось в затратах времени на выбор задания и непонимании, какие формулы применять. Это может быть обусловлено индивидуальными темпами усвоения теоретического материала.

10% респондентов, которые ответили отрицательно, написали в комментариях: проще решать задачи по одному образцу, сложно выбрать конкретную задачу и сравнить ее с алгоритмом, в химии интересны только опыты, для будущей профессии химия не нужна. Предполагаем, что это связано с индивидуальными особенностями восприятия и запоминания информации, трудностями в применении алгебраических расчетов при решении химических задач, низким познавательным интересом к предмету.

При ответе на второй вопрос 83% респондентов показали, что удовлетворены своими показателями качества знаний, 7% остались недовольными результатами оценок по данной теме. 10 % респондентов проявили неуверенность: в комментариях анкеты они указали, что результат в целом оценивают как приемлемый, однако считают необходимым дополнительное решение задач и отмечают неполное понимание материала.

По результатам формативного оценивания успеваемость составила 100%, качество знаний 82%.

**Выводы.** Таким образом, можно заключить, что разработанная методика, которая позволяет учащимся выбирать задачи по модулю «Химическая кинетика» в соответствии с уровнем

сложности, является эффективным инструментом для реализации персонализированного обучения. Этот подход не только повышает качество освоения учебного материала, но и стимулирует внутреннюю мотивацию школьников к изучению предмета.

Список использованной литературы

1. Сафонова М.А., Сафонов А.А. Персонализация образования в России // Педагогика. – 2020. – № 11. – С. 5–14.
2. Савина Н.В. Методологические основы персонализации образования // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – Т. 14. – № 4. – 2020. – С. 82–90.
3. Персонализированное обучение. Правила организации персонализированного обучения в филиалах автономной организации образования «Назарбаев Интеллектуальные школы» в экспериментальном режиме. – URL: <https://nisa.edu.kz/>
4. Ермаков Д.С. Персонализированная модель образования: развитие гибких навыков // Образовательная политика. – 2020. – № 1(81). – С. 104–112.
5. Patrick, Susan; Kennedy, Kathryn; Powell, Allison. Mean what you say: Defining and integrating personalized, blended and competency education (Report). International Association for K-12 Online Learning, Oct 2013. 36 p.
6. Абалян Ж.А. Персонализированный подход в обучении: ретроспективный анализ и обзор современных определений // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 1(104). – С. 249–252.
7. Методология цифровой дидактики: современные подходы к обучению на русском языке: сборник научных статей по материалам Международного педагогического форума, Бишкек, 25 ноября 2020 г. – М.: Издательство ПАРАДИГМА, 2020. – 142 с. – ISBN 978-5-4214-0096-7.
8. Бренчугина-Романова А.Н., Денисова Л.О. Персонализм, персонология, персонализация, персонализированное образование: к вопросу о терминах и понятиях // Филология и культура. – 2023. – № 2(72). – С. 199–203.
9. Плаксина Л.Т., Хрулёв Д.В. Особенности реализации персонализированной модели образования в учреждениях среднего профессионального образования // Среднее профессиональное образование. – 2022. – № 9(325). – С. 8–13. – EDN HXMSFE.
10. Зоголь С.Г. Персонализация образовательного процесса в средней и старшей школе: учебно-методическое пособие. – Самара: СГСПУ, 2022. – 180 с.
11. Максимова М.В., Фролова О.В., Этуев Х.Х., Александрова Л.Д. Адаптивное персонализированное обучение: внедрение современных технологий в высшем образовании // Информатика и образование. – 2023. – Т. 38, № 4. – С. 14–27.
12. Инкина Н.Ю. Модульное обучение на уроках географии в 8-м классе в рамках персонализированной модели образования // Управление качеством образования: теория и практика эффективного администрирования. – 2023. – № 7. – С. 73–77.
13. Тропина А.В. Развитие образовательной среды в условиях внедрения элементов персонализированной модели образования на примере дисциплины «Физика» // Пермский педагогический журнал. – 2021. – № 12. – С. 96–100.
14. Колчанова Л.В. К методике решения расчётных задач // Химия в школе. – 2020. – № 10. – С. 39–43.
15. Воробьёва Е.В. Персонализация обучения при решении расчётных задач по химии // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие»: материалы XIV международной научно-методической конференции, Гомель, 02.02.2023. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. – С. 71–73.
16. Заурова С.Б., Сагимбаева А.Е., Мукатаева Ж.С. Интерактивное обучение химии через виртуальные лаборатории: персонализированный подход к обучению // Наука и вузы – химическому образованию: проблемы и пути их решения: материалы VII международной научно-практической конференции, Челябинск, 16–18.04.2024. – Челябинск: ЮУрГГПУ, 2024. – С. 246–252.



17. Рустемов Р. Интерактивные технологии на уроках химии // Академическая публицистика. – 2024. – № 6-2. – С. 292–294.
18. Сальникова Е.А. Школьная цифровая платформа как инструмент организации персонализированного обучения // Научно-методическое обеспечение оценки качества образования. – 2021. – № 3(14). – С. 70–73.
19. Тагирова Э.Ф., Назарова В.С. Потенциал персонализированного обучения химии в современной школе // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы всерос. науч.-практ. конф. с дистанционным и международным участием, Ульяновск, 23–24.12.2024. – Ульяновск: ИП Кеньшенская В.В. (изд. «Зебра»), 2024. – С. 346–347.
20. Усманова М.Б., Сакариянова К.Н. Химия: сборник задач и упражнений. Для 9 класса общеобразовательной школы. – Алматы: Атамұра, 2019. – 160 с.

#### References:

1. Safonova M.A., Safonov A.A. Personalizacija obrazovanja v Rossii // Pedagogika. – 2020. – № 11. – S. 5–14. [in Russian].
2. Savina N.V. Metodologicheskie osnovy personalizacii obrazovanja // Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovanija. – T. 14. – № 4. – 2020. – S. 82–90. [in Russian].
3. Personalizirovannoe obuchenie. Pravila organizacii personalizirovannogo obuchenija v filialah avtonomnoj organizacii obrazovanja «Nazarbaev Intellektual'nye shkoly» v jeksperimental'nom rezhime. – URL: <https://nisa.edu.kz/> [in Russian].
4. Ermakov D.S. Personalizirovannaja model' obrazovanja: razvitie gibkih navykov // Obrazovatel'naja politika. – 2020. – № 1(81). – S. 104–112. [in Russian].
5. Patrick, Susan; Kennedy, Kathryn; Powell, Allison. Mean what you say: Defining and integrating personalized, blended and competency education (Report). International Association for K-12 Online Learning, Oct 2013. 36 p. [in English].
6. Abaljan Zh.A. Personalizirovannyj podhod v obuchenii: retrospektivnyj analiz i obzor sovremennyh opredelenij // Mir nauki, kul'tury, obrazovanja. – 2024. – № 1(104). – S. 249–252. [in Russian].
7. Metodologija cifrovoj didaktiki: sovremennye podhody k obucheniju na russkom jazyke: sbornik nauchnyh statej po materialam Mezhdunarodnogo pedagogicheskogo foruma, Bishkek, 25 nojabrja 2020 g. – M.: Izdatel'stvo PARADIGMA, 2020. – 142 s. – ISBN 978 5 4214 0096 7. [in Russian].
8. Brenchugina Romanova A.N., Denisova L.O. Personalizm, personologija, personalizacija, personalizirovannoe obrazovanie: k voprosu o terminah i ponjatijah // Filologija i kul'tura. – 2023. – № 2(72). – S. 199–203. [in Russian].
9. Plaksina L.T., Hruljov D.V. Osobennosti realizacii personalizirovannoj modeli obrazovanja v uchrezhdenijah srednego professional'nogo obrazovanja // Srednee professional'noe obrazovanie. – 2022. – № 9(325). – S. 8–13. – EDN HXMSFE. [in Russian].
10. Zogol' S.G. Personalizacija obrazovatel'nogo processa v srednej i starshej shkole: uchebno metodicheskoe posobie. – Samara: SGSPU, 2022. – 180 s. [in Russian].
11. Maksimova M.V., Frolova O.V., Jetuev H.H., Aleksandrova L.D. Adaptivnoe personalizirovannoe obuchenie: vnedrenie sovremennyh tehnologij v vysshem obrazovanii // Informatika i obrazovanie. – 2023. – T. 38, № 4. – S. 14–27. [in Russian].
12. Inkina N.Ju. Modul'noe obuchenie na urokah geografii v 8 m klasse v ramkah personalizirovannoj modeli obrazovanja // Upravlenie kachestvom obrazovanja: teorija i praktika jeffektivnogo administrirovanija. – 2023. – № 7. – S. 73–77. [in Russian].
13. Tropina A.V. Razvitie obrazovatel'noj sredy v uslovijah vnedrenija jelementov personalizirovannoj modeli obrazovanja na primere discipliny «Fizika» // Permskij pedagogicheskij zhurnal. – 2021. – № 12. – S. 96–100. [in Russian].
14. Kolchanova L.V. K metodike reshenija raschjotnyh zadach // Himija v shkole. – 2020. – № 10. – S. 39–43. [in Russian].



15. Vorob'jova E.V. Personalizacija obuchenija pri reshenii raschjotnyh zadach po himii // *Sovremennoe obrazovanie: preemstvennost' i nepreryvnost' obrazovatel'noj sistemy «shkola – universitet – predpriyatje»*: materialy XIV mezhdunarodnoj nauchno metodicheskoy konferencii, Gomel', 02.02.2023. – Gomel': GGU im. F. Skoriny, 2023. – S. 71–73. [in Russian].

16. Zaurova S.B., Sagimbaeva A.E., Mukataeva Zh.S. Interaktivnoe obuchenie himii cherez virtual'nye laboratorii: personalizirovannyj podhod k obucheniju // *Nauka i vuzy – himicheskomu obrazovaniju: problemy i puti ih reshenija*: materialy VII mezhdunarodnoj nauchno prakticheskoy konferencii, Cheljabinsk, 16–18.04.2024. – Cheljabinsk: JuUrGGPU, 2024. – S. 246–252. [in Russian].

17. Rustemov R. Interaktivnye tehnologii na urokah himii // *Akademicheskaja publicistika*. – 2024. – № 6 2. – S. 292–294. [in Russian].

18. Sal'nikova E.A. Shkol'naja cifrovaja platforma kak instrument organizacii personalizirovannogo obuchenija // *Nauchno metodicheskoe obespechenie ocenki kachestva obrazovanija*. – 2021. – № 3(14). – S. 70–73. [in Russian].

19. Tagirova Je.F., Nazarova V.S. Potencial personalizirovannogo obuchenija himii v sovremennoj shkole // *Aktual'nye problemy sovremennogo obrazovanija: opyt i innovacii: materialy vsoros. nauch.-prakt. konf. s distancionnym i mezhdunarodnym uchastiem*, Ul'janovsk, 23–24.12.2024. – Ul'janovsk: IP Ken'shenskaja V.V. (izd. «Zebra»), 2024. – S. 346–347. [in Russian].

20. Usmanova M.B., Sakarijanova K.N. Himija: sbornik zadach i uprazhnenij. Dlja 9 klassa obshheobrazovatel'noj shkoly. – Almaty: Atamyra, 2019. – 160 s. [in Russian].

FTAMP 14.25.09

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.002>

М.К. Жаксылыкова , А.Ж. Утемисова   
Астан Халықаралық Университеті, Астана қ., Қазақстан,  
\*e-mail: zhaxylykovamk@mail.ru

## ХИМИЯ ПӘНІНДЕГІ ІСКЕРЛІК ОЙЫНДАРДЫҢ МАЗМҰНЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

### Аңдатпа

Мақалада іскерлік ойын элементтерін оқу үдерісіне енгізу – тиімді әдістердің бірі ретінде қарастырылады. Іскерлік ойындар оқушылардың пәнге деген мотивациясын арттырып қана қоймай, олардың белсенді оқу әрекетіне қатысуын қамтамасыз етеді, оқу материалының мазмұнын тереңірек түсінуге, топта жұмыс істеу, өз көзқарасын қорғау және нақты шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Химия сабағында ойын формаларын қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын сақтап қана қоймай, олардың теориялық білімдерін практикамен ұштастыруына, танымдық белсенділігін арттыруға, сондай-ақ сабақта барынша көп оқушыны қамтитын орта қалыптастыруға септігін тигізеді. Мұндай әдіс әсіресе пәнге қызығушылығы төмен оқушыларды тартуға және оларды оқу процесіне белсенді қатыстыруға көмектеседі.

Зерттеу нәтижесінде, химия сабағында ойын элементтерін қолдану оқушылардың пәнге деген психологиялық көзқарасын өзгертіп, олардың білімді тәжірибеде қолдана білуін қамтамасыз етеді. Бұл тәсіл оқушылардың топтық жұмыста ынтымақтастық дағдыларын қалыптастырып, өзара әрекеттесуін нығайтуға ықпал етеді.

Қорытындылай келе, іскерлік ойындар әдісін қолдану білім беру процесін жаңғыртуда маңызды рөл атқарып, оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығын сақтап, олардың білім деңгейін жоғарылатуға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** химия пәнін оқыту үдерісі, іскерлік ойын элементтері, білім сапасы, танымдық белсенділік.

Жаксылыкова М.К. \*, Утемисова А.Ж.<sup>1</sup>   
Международный университет Астана, г.Астана, Казахстан,  
\*e-mail: zhaxylykovamk@mail.ru

## СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЛОВЫХ ИГР НА УРОКАХ ХИМИИ

### Аннотация

В статье рассматривается внедрение элементов деловой игры в учебный процесс как один из эффективных методов обучения. Деловые игры не только повышают мотивацию учащихся к изучаемому предмету, но и обеспечивают их активное участие в учебной деятельности, способствуют более глубокому пониманию содержания учебного материала, формированию навыков работы в группе, защиты собственной точки зрения и принятию обоснованных решений. Использование игровых форм на уроках химии не только поддерживает интерес учащихся к предмету, но и способствует интеграции теоретических знаний с практикой, повышению их познавательной активности, а также созданию образовательной среды, охватывающей как можно больше учащихся. Такой метод особенно полезен для вовлечения учащихся с низким уровнем интереса к предмету и их активного участия в учебном процессе.

Результаты исследования показывают, что использование игровых элементов на уроках химии изменяет психологическое отношение учащихся к предмету и способствует применению знаний на практике. Данный подход формирует у обучающихся навыки сотрудничества в групповой работе и укрепляет их взаимодействие.

В заключение, применение метода деловых игр играет важную роль в модернизации образовательного процесса, способствует сохранению интереса учащихся к химии и повышению уровня их знаний.

**Ключевые слова:** процесс обучения химии, элементы деловой игры, качество образования, познавательная активность.

M.Zhaxylykova \*, A.Utemissova   
Astana International University, Astana, Kazakhstan,  
\*e-mail: zhaxylykovamk@mail.ru

## CONTENT AND STRUCTURAL FEATURES OF BUSINESS GAMES IN CHEMISTRY EDUCATION

### Abstract

The article examines the integration of business game elements into the educational process as one of the effective teaching methods. Business games not only enhance students' motivation toward the subject but also ensure their active participation in the learning process, promote a deeper understanding of the content, and help develop skills such as teamwork, defending one's viewpoint, and making well-founded decisions. The use of game-based formats in chemistry classes not only maintains students' interest in the subject but also facilitates the integration of theoretical knowledge with practice, increases their cognitive activity, and contributes to the creation of an educational environment that engages a larger number of students. This method is particularly effective in attracting students with low interest in the subject and encouraging their active involvement in the learning process.

The research findings demonstrate that the use of game elements in chemistry lessons changes students' psychological attitudes toward the subject and enhances their ability to apply knowledge in practice. This approach fosters collaboration skills in group work and strengthens interpersonal interaction.

In conclusion, the application of the business game method plays a significant role in modernizing the educational process, sustaining students' interest in chemistry, and improving their level of knowledge.

**Keywords:** *chemistry teaching process, business game elements, quality of education, cognitive activity.*

**Кіріспе.** Іскерлік ойындар-бұл нақты бизнес-процестер мен кәсіби сценарийлерді модельдеуге бағытталған тиімді білім беру технологиялары. Олар білім алушыларға бақыланатын және қауіпсіз оқу ортасында әртүрлі кәсіби және жеке дағдыларды пысықтауға және қолдануға мүмкіндік береді.

Әр түрлі авторлар іскерлік ойындарды әртүрлі тәсілдермен жіктейді. Сонымен, А.С.Арутюнов, М. М. Бирштейн және басқалар оларды белсенді оқытудың Имитациялық формалары ретінде қарастырады. В. А. Сластенин іскерлік ойындарды оқу-танымдық іс-әрекетті ынталандыратын және ынталандыратын әдістерге жатқызады. М. И. Махмутовтың пікірінше, іскерлік ойындар проблемалық оқытудың бір түрі, атап айтқанда проблемалық-іздеу әдісі болып табылады. Л.Г.Семушина және Н. Г. Ярошенко іскерлік ойындарды өндірістік жағдайларды талдаумен, кәсіби міндеттерді шешумен, тренажерлармен жұмыс істеумен және өндірістік практика барысында практикалық тапсырмаларды орындаумен қатар тәжірибеге бағытталған оқыту әдістері тобына қосады [1].

Ең алғашқы іскерлік ойын 1932 жылы маусымда Ленинград инженерлік - экономикалық институтында Мария Берштейнмен эксперимент ретінде жүргізілді [2]. 1950–1960 жылдары АҚШ пен Еуропада іскерлік ойындар басқару шешімдерін қабылдауға үйретудің тиімді құралы ретінде қолданыла бастады. Н. В. Васина, О. А. Мищенко [3] еңбегінде іскерлік ойынға анықтама берген: Іскерлік ойын - бұл кәсіби қызмет мазмұнының пәндік және әлеуметтік аспектілері модельденетін оқыту формасы мен әдісі. [4] зерттеу жұмысында іскерлік ойынды оқытудың белсенді әдісі ретінде қарастырып, зерттеген. Халлингер және Ван [5] жасаған библиометриялық шолуларында іскерлік ойындарды қолдану арқылы оқыту, білім алушылардың ерекше назарын аударған.

Мазмұны жағынан іскерлік ойын – бұл іскерлік ортаның элементтерін қайталайтын интерактивті модельдеудің бір түрі, онда қатысушылар басқару және стратегиялық шешімдер қабылдайды, топпен өзара әрекеттеседі, деректерді талдайды және олардың әрекеттерінің салдарын болжайды.

**Материалдар мен әдістер.** Зерттеудің теориялық әдістері ғылыми жарияланымдардан және т.б. дереккөздерін анализдеу синтездеу, жалпылау. Зерттеудің тәжірибелік бөлімі білім алушылардан алынған сауалнамаға және статистикалық деректерге сүйеніп жүзеге асырылды. Химияны оқытуда іскерлік ойын өткізудің басты мақсаты — нақты ғылыми немесе өндірістік процестерді көрсететін арнайы имитацияланған химиялық жағдайларға қатысу арқылы білім алушылардың кәсіби және пәндік құзыреттіліктерін дамыту. Ойын форматы нақты жағдайларды сенімді түрде жаңғыртады, оқу іс-әрекетінің икемді модельдерін құруға ықпал етеді және білім алушылардың қойылған міндеттерді шешуге қатысуын күшейтеді.

Химияны оқытуда іскерлік ойындарды өткізудің міндеттері студенттердің пәнге деген тұрақты қызығушылығын қалыптастыру, танымдық және шығармашылық қызметті жандандыру, сыни және логикалық ойлау дағдыларын дамыту, сонымен қатар теориялық білімді практикада қолдана білу болып табылады. Сонымен қатар, іскерлік ойындар коммуникативті дағдыларды дамытуға, командалық жұмыс дағдыларын қалыптастыруға, кәсіби жағдайларда негізделген шешімдер қабылдауға, химиялық процестерді модельдеуге және оқу-практикалық міндеттерді шешуде студенттердің дербестік деңгейін арттыруға ықпал етеді, бұл әсіресе жоғары оқу орындарында болашақ мамандарды даярлауда маңызды.

Химия сабағында кәсіби дағдыларды қалыптастыру кезінде білім алушының біліктілік деңгейі неғұрлым жоғары болса, білім беру процесінде іскерлік ойындарға соғұрлым үлкен рөл берілуі керек екенін ескеру қажет. Іскерлік ойын форматында сабақтар өткізу қатысушылардан

өзін-өзі бағалауды талап етеді, коммуникативтік дағдыларды дамытуға, сын-ескертпелерді барабар қабылдауға, өз көзқарастарын басқалардың пікірімен салыстыруға ықпал етеді, сондай-ақ тұрақты кәсіби қызығушылық пен нақты жағдайларда негізделген шешімдер қабылдау қабілетін қалыптастырады. Химияны оқытуда іскерлік ойындар проблемалық жағдайлар туғызуға және пікірталастарды ынталандыруға мүмкіндік береді, бұл дәстүрлі практикалық сабақ аясында жүзеге асыруды едәуір қиындатады. Мұндай стандартты емес тәсілдер студенттердің шынайы қызығушылығын тудырады, бұл мотивация мен танымдық белсенділіктің күшті факторы болып табылады [6].

Дереккөзден алынған мәліметтер негізінде [7], іскерлік ойындар студенттерге әртүрлі кәсіби жағдайларды модельдеуге, мәселелерді шешу үшін әртүрлі стратегияларды қолдануға және осылайша коммуникативтілік, командалық өзара әрекеттесу және жедел шешім қабылдау сияқты кәсіби және әлеуметтік құзыреттіліктерді қалыптастыру процесін едәуір жеделдетуге құнды мүмкіндік береді деп айтуға болады. Сонымен бірге, автор бұл әдісті енгізу үлкен күшжігерді қажет ететіндігін атап көрсетеді: бұл мұғалімде де, қатысушыларда да белгілі бір дайындық деңгейінің болуын көздейтін уақытты қажет ететін және ресурстарды қажет ететін процесс. Алайда теориялық ккұафедралардың білім беру тәжірибесінде іскерлік ойындарды қолдану тәжірибесі олардың аудиториядан тыс жұмыстың бір түрі ретінде жоғары тиімділігін дәлелдейді. Бұл тәсіл оқу процесінің шекараларын кеңейтуге, студенттердің тәуелсіздігін дамытуға, олардың шығармашылық әлеуетін ашуға және кәсіби мотивацияны нығайтуға ықпал етеді.

«Химия» бағыты бойынша бакалаврларды даярлау процесінде оқытудың белсенді әдістерін, соның ішінде іскерлік ойын технологияларын қолдану білім алушылардың танымдық және шығармашылық қызметін жандандыруға ықпал етеді, алған білімдерін тұрақты сенімдерге айналдыруға және белсенді өмірлік ұстанымды қалыптастыруға көмектеседі деп айтуға болады. Ресейлік және американдық университеттердегі химиялық білімнің жекелеген аспектілерінің тиімділігін салыстырмалы талдау жетекші индустриалды дамыған елдерде химиялық технологиялар саласындағы мамандарды даярлау деңгейі салыстырмалы және жеткілікті жоғары болып қала беретінін көрсетеді [8].

Зерттеу жұмысында іскерлік ойын әдісін химия пәнінде қолданудың тиімділігін бағалау мақсатында оны басқа белсенді оқыту әдістерімен теориялық тұрғыдан салыстыру жүргізілді. Бұл салыстыру педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерге шолу жасау арқылы жүзеге асты (Кесте 1).

Атап айтқанда, іскерлік ойын әдісі жобалық әдіс, зерттеу әдісі, проблемалық оқыту, дебат және ойын элементтері қолданылатын дәстүрлі емес сабақтармен салыстырылды. Әр әдістің ерекшеліктері, мақсаттары, оқушылардың белсенділігіне әсері, теорияны меңгеру және практикалық дағдыларды дамыту деңгейі бойынша сипаттама берілді.

Кесте 1. Химияны оқыту әдістерін өзара салыстыру

| Әдіс              | Оқушының белсенділігі | Практикамен байланыс | Топтық жұмыс | Шығармашылық дамуы |
|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------|--------------------|
| Іскерлік ойын     | Жоғары                | Жоғары               | Міндетті     | Жоғары             |
| Жобалық әдіс      | Орташа                | Орташа               | Қажетті      | Орташа             |
| Проблемалық оқыту | Жоғары                | Жоғары               | Қажетті      | Жоғары             |

Салыстыру барысында іскерлік ойындардың оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруда, топпен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруда және кәсіби жағдаяттарда шешім қабылдау қабілеттерін дамытуда тиімді құрал екендігі анықталды. Сонымен қатар, бұл әдіс оқушылардың теориялық білімін нақты өмірмен байланыстырып, практикалық тұрғыда қолдану мүмкіндігін кеңейтеді.

Химия сабақтарындағы іскерлік ойын-бұл маманның болашақ кәсіби қызметінің пәндік және әлеуметтік мазмұнын қайта құрудың бір түрі. Ол осы қызметке тән қарым-қатынас жүйелерін, сондай-ақ кәсіби қиындықтарды модельдейді. Іскерлік ойын арқылы химия сабақтарын өткізуге арналған әдістемелік үлгілер-мұғалімге іскерлік ойын түрінде сабақты ұйымдастыруға және өткізуге көмектесетін арнайы әзірленген мысалдар, сценарийлер және әдістемелік нұсқаулар. Олар мектеп оқушыларының химиясын оқытуда интерактивті, белсенді тәсілді жоспарлау және жүзеге асыру құралы ретінде қызмет етеді.

Мектеп пәндерін оқыту процесіне ойын технологияларын енгізуді оқушылардың көпшілігі үшін түсінікті және орындалатын қарапайым және қолжетімді тапсырмалардан бастау ұсынылады. Оқушылардың қажетті дағдыларын тиімді қалыптастыру үшін тапсырмалардың күрделілік деңгейін жүйелі түрде біртіндеп арттырып отыру қажет. Тапсырмаларды кезең-кезеңімен орындау және оларды шешудің әртүрлі тәсілдерін қолдану арқылы білім алушылардың логикалық ойлауын, зерттеушілік дағдыларын және шығармашылық қабілеттерін дамытуға жағдай жасалады. Бұл тәсіл оқушылардың өздігінен ой қорытып, шешім қабылдау қабілетін де жетілдіреді. Бұл тәсіл бұрын зерттелген материалды шоғырландыруға ғана емес, сонымен қатар шығармашылық ойлау мен білімді практикалық, ойын жағдайында да қолдана білуге ықпал етеді. Бұрын өткен тақырыптардың ойындарының мазмұнына интеграция да тиімді болып саналады – бұл алдыңғы оқу кезеңдерінде алған білімдерін жаңартуға және тексеруге мүмкіндік береді.

Төменде 8 сынып оқушыларына жүргізуге болатын бірнеше іскерлік ойын мысалдары көрсетіледі (Кесте 2):

Кесте 2. Мектепте 8 сынып оқушыларына химия пәнінен қолдануға болатын іскерлік ойын түрлері

| Ойын атауы          | Мақсаты                                                            | Қолданылатын тақырыптар                  | Қысқаша сипаттама                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Зертханадағы құпия  | Реакция ерекшелігін талдау, сәйкессіздікті анықтау                 | Металдар мен қышқылдардың әрекеттесуі    | Оқушылар зертханада орын алған «инцидентті» зерттейді              |
| Химиялық агенттер   | Заттарды дұрыс сәйкестендіру, формула мен реакция теңдеулерін білу | Бейорганикалық қосылыстарды жіктеу       | Оқушылар – агенттер, тапсырма – қоспаның құрамын табу              |
| Элементтер аукционы | Химиялық элементтердің қасиеттерін қайталау және бекіту            | Периодтық жүйе, элемент қасиеттері       | Командалар «элементтерге» баға беріп, саудаласады                  |
| Химиялық сот        | Химиялық үдерістің себеп-салдарын талдау, дәлел келтіру            | Экологиялық немесе өндірістік тақырыптар | Бір затты айыптап, біреулер қорғап, біреулер қарсы пікір білдіреді |

**Нәтижелер.** Химияны оқытудағы іскерлік ойындардың тиімділігін эмпирикалық тұрғыда анықтау мақсатында мектеп базасында 8-сынып оқушыларына арналған педагогикалық эксперимент жүргізілді. Зерттеу жұмысының басты мақсаты – химия сабақтарында іскерлік ойындарды қолдану арқылы оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру, теориялық білімдерін практикада тиімді пайдалану дағдыларын қалыптастыру және химия пәніне деген қызығушылығын дамыту.

Экспериментке 8-сыныптың екі сыныбы қатысты: олардың бірі бақылау тобы, екіншісі эксперименттік топ ретінде таңдалды. Бақылау тобында оқу дәстүрлі әдістермен жүргізілді, ал эксперименттік топта химия пәнінің тақырыптарына сәйкес іскерлік ойын элементтері енгізілді. Педагогикалық эксперименттің ұзақтығы 6 аптаға созылды. Эксперимент барысында келесі тақырыптар бойынша арнайы іскерлік ойындар өткізілді:

Кесте 3. Іскерлік ойын жүргізілген тақырыптар

| № | Іскерлік ойынның атауы                            | Тақырып                                           | Ойын түрі              | Қосымша ескертпелер              |
|---|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 | Металдардың қышқылдар ерітінділерімен әрекеттесуі | Металдардың қышқылдармен әрекеттесу процесі       | Іскерлік-зерттеу ойыны | Зерттеу әдісін қолдану           |
| 2 | Табиғаттағы су                                    | Химия мен экология пәндерінің пәнаралық байланысы | Рөлдік-іскерлік ойын   | Экология және химияның байланысы |

Сонымен қатар, оқушылардың ойын барысындағы белсенділігін, пәнге деген қызығушылығын, өз бетімен жұмыс жасау қабілеттерін анықтау мақсатында сауалнама мен бақылау әдістері қолданылды.

Эксперимент қорытындысы оқушылардың танымдық белсенділігі мен білім сапасындағы айырмашылықты анықтауға мүмкіндік берді. Нәтижелер бақылау және эксперименттік топтардың арасындағы айырмашылықты сапалық және сандық тұрғыдан сипаттауға негіз болды.

1. Ең алдымен, «Металдардың қышқылдар ерітінділерімен әрекеттесу» тақырыбында эксперименталды топқа «Зертханадағы құпия» атты іскерлік ойыны жүргізілді. Ойын барысында оқушылар белсенділік танытып, тәжірибе жүргізу, бақылау және қорытынды жасау дағдыларын көрсетті. Сапалық нәтижелерге сәйкес, оқушылардың логикалық ойлауы, ғылыми тілде сөйлей білуі, топтық жұмысқа қатысу белсенділігі мен пәнге деген қызығушылығы артқаны байқалды.

Эксперименттік жұмыстың мақсаттарына сәйкес, екі сыныпқа да зерттеу соңында қорытынды тест тапсырмалары берілді. Нәтижелерді бағалау мақсатында эксперимент соңында оқушыларға Kahoot платформасында тест сұрақтары ұсынылды. Бұл тесттің негізгі мақсаты – оқушылардың сабақ барысында алған білімдерін тексеру және ойындардың білім беру тиімділігін анықтау болды.

Тест сұрақтары ойындардың әртүрлі аспектілерін қамтып, химия және экология пәндеріндегі пәнаралық байланыстарды, сондай-ақ химиялық реакциялар мен олардың механизмдерін түсіну деңгейін бағалауға бағытталды. Бақылау тобында 31 оқушы, ал эксперимент тобында 29 оқушы қатысты. Бұл әдіс оқушылардың білімін цифрлық форматта бағалауға мүмкіндік беріп, олардың алған теориялық білімдерін тәжірибелік дағдылармен салыстыруға мүмкіндік туғызды. Тест нәтижелері арқылы эксперименттік топтағы оқушылардың пән бойынша түсініктерінің айтарлықтай жоғарылағаны байқалды.

Бұл тапсырмалар оқушылардың теориялық білім деңгейін, тақырыпты меңгеру дәрежесін және оқу барысында іскерлік ойындар әдісінің тиімділігін анықтауға бағытталды.

Кесте 4. «Зертханадағы құпия» іскерлік ойыны бойынша жеке сандық көрсеткіштер

| № | Бағалау критерийі        | Дескриптор                                                                                                                                                                                     | Бақылау тобы | Эксперимент тобы |
|---|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|
| 1 | Тақырыпты түсіну деңгейі | 1. Тақырыптың негізгі ұғымдарын дұрыс түсіндіреді;<br>2. Құбылыстар мен процестердің мәнін өз сөзімен түсіндіре алады;<br>3. Тақырып бойынша қойылған сұрақтарға дұрыс әрі толық жауап береді. | 74%          | 88%              |

|   |                                        |                                                                                |     |     |
|---|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 2 | Реакция теңдеуле-рін дұрыс жазу        | 1. Реакцияның дұрыс теңдеуін жазады;<br>2. Реакция теңдеуін дұрыс теңестіреді; | 71% | 81% |
| 3 | Белсенділік қатарымен жұмыс істей білу | 1. Белсенділік қатарын пайдаланып, реакцияның жүру мүмкіндігін дұрыс болжайды; | 77% | 83% |
| 4 | Эксперимент нәтижесін талдау дағдысы   | 1. Алынған нәтижені теориялық біліммен байланыстырып түсіндіреді;              | 73% | 81% |

Салыстырмалы талдау нәтижелері бақылау тобындағы білім өсімі біршама шамалы болғанын, ал эксперименттік топта оқушылардың білім көрсеткіштері мен пәнге қызығушылығы айтарлықтай артқанын көрсетті. Бұл іскерлік ойындарды қолдану әдістемесінің тиімді екенін дәлелдейді.

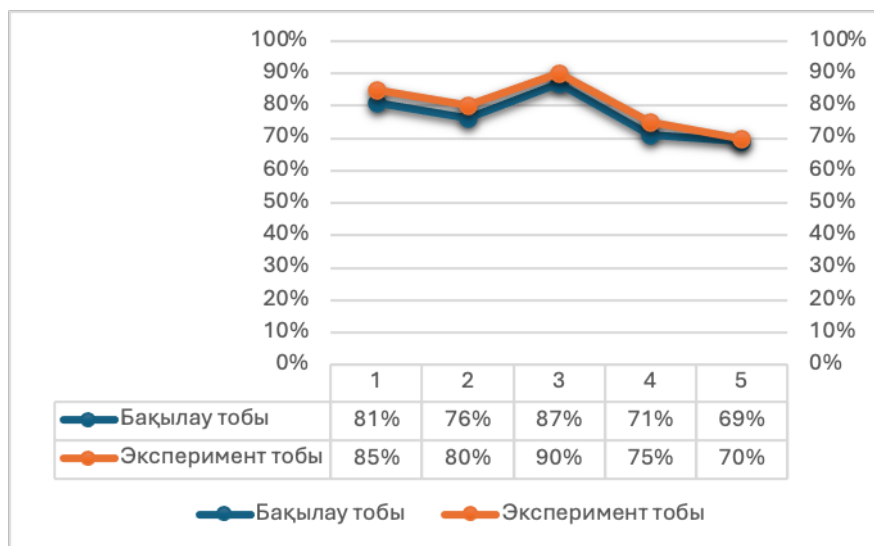
Сандық талдау нәтижелері бойынша бақылау тобында тақырыпты игеру деңгейі 74% құрады, ал іскерлік ойыннан кейін жүргізілген эксперимент тобында бұл көрсеткіш 88% - ға дейін өсті.

«Зертханадағы құпия» іскерлік ойынына дейін және кейін оқушылардың оқу жетістіктері сапалық тұрғыдан алғанда тақырыпқа деген қызығушылығы артып, логикалық ойлау, эксперимент нәтижелерін талдау және дәлелді тұжырым жасау қабілеттері жақсарғаны байқалды, бұл білімнің тек сандық емес, сапалық тұрғыда да артқанын көрсетеді.

2. 8 сынып оқушыларын экологиялық тәрбиелеу мақсатында химия – экология пәндерінің арасындағы байланысты көрсете отырып «Табиғаттағы су» тақырыбында «Сақта, тазарт, зертте!» іскерлік ойыны жүргізілді. Сабақ барысында оқушылар белгілі бір критерийлермен бағаланды (кесте 5) (сурет 1).

Кесте 5. Бағалау критерийлері

| № | Критерий                                                               | Дескриптор                                                                                                                 | Бағалау (1–5) |
|---|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Іскерлік ойын теориялық білімді нақты жағдайға қолдануға көмектесті    | 1. Теориялық білімді практикалық тапсырмаларда тиімді қолдана алды.<br>2. Шынайы жағдайларды теориямен байланыстыра білді. |               |
| 2 | Химия, экология және география пәндерінің байланысын тереңірек түсінді | 1. Пәнаралық байланыстарды көрсете алды.<br>2. Химиялық, экологиялық және географиялық факторларды өзара түсіндірді.       |               |
| 3 | Экологиялық мәселелерге деген жауапкершілік сезімі артты               | 1. Экологиялық мәселелердің маңыздылығын түсінді.<br>2. Табиғатты қорғау қажеттілігін ғылыми тұрғыда негіздей алды.        |               |
| 4 | Өз пікірін ғылыми дәлелдермен қорғау қабілеті дамыды                   | 1. Өз ойын ғылыми деректермен нақты дәлелдеп көрсете алды.<br>2. Пікірталас барысында логикалық дәлелдер келтірді.         |               |
| 5 | Командамен жұмыс істеу дағдысы жақсарды                                | 1. Топтық жұмысқа белсенді қатысты.<br>2. Өз міндетін жауапкершілікпен орындады және топпен тиімді әрекеттесті.            |               |



Сурет 1 – «Сақта, тазарт, зертте!» ойынының нәтижесі

Ойынның нәтижесінде оқушылар су ресурстарының маңыздылығын түсініп, экологиялық жауапкершілік сезімін арттырды. Олар химия мен экология пәндерінің байланысын терең меңгеріп, су тазарту және қорғау әдістері туралы практикалық білім алды.

**Талқылау.** Мектеп пәндерін оқыту процесіне ойын технологияларын енгізуді оқушылардың көпшілігі үшін түсінікті және орындалатын қарапайым және қолжетімді тапсырмалардан бастау ұсынылады. Оқушылардың қажетті дағдыларын тиімді қалыптастыру үшін тапсырмалардың күрделілік деңгейін жүйелі түрде біртіндеп арттырып отыру қажет. Тапсырмаларды кезең-кезеңімен орындау және оларды шешудің әртүрлі тәсілдерін қолдану арқылы білім алушылардың логикалық ойлауын, зерттеушілік дағдыларын және шығармашылық қабілеттерін дамытуға жағдай жасалады. Бұл тәсіл оқушылардың өздігінен ой қорытып, шешім қабылдау қабілетін де жетілдіреді. Бұл тәсіл бұрын зерттелген материалды шоғырландыруға ғана емес, сонымен қатар шығармашылық ойлау мен білімді практикалық, ойын жағдайында да қолдана білуге ықпал етеді. Бұрын өткен тақырыптардың ойындарының мазмұнына интеграция да тиімді болып саналады – бұл алдыңғы оқу кезеңдерінде алған білімдерін жаңартуға және тексеруге мүмкіндік береді.

Қазіргі заман талабына сай білім беруді ұйымдастыруда дәстүрлі сабақ құрылымынан тыс, балама тәсілдерді қолдану тиімді болып отыр. Солардың ішінде ойын арқылы оқыту – оқушылардың қызығушылығын арттырып, танымдық белсенділігін дамытуда маңызды рөл атқарады. Бүгінде жаңашыл мұғалімдер дәстүрлі сабақтың сапасын арттыру мақсатында түрлі шығармашылық әдістер мен заманауи тәсілдерді белсенді түрде енгізуде. Бұл тәсілдер оқушылардың оқу процесіне деген ынтасын арттырып қана қоймай, олардың сыни ойлау, шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал етеді.

Ойын элементтерін қолдану – оқытуды жандандырып, білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқушылардың өзара қарым-қатынасын нығайтуға, командада жұмыс істеу дағдыларын дамытуға жағдай жасайды. Ал дәстүрлі ОӘ оқушыларға жүйелі білім беруде, теориялық материалдарды рет-ретімен меңгеруде маңызды рөл атқарады. Дегенмен, дәстүрлі сабақ барысында оқушылардың белсенділігі кейде төмендеуі мүмкін, бұл олардың танымдық қызығушылығына кері әсер етуі ықтимал.

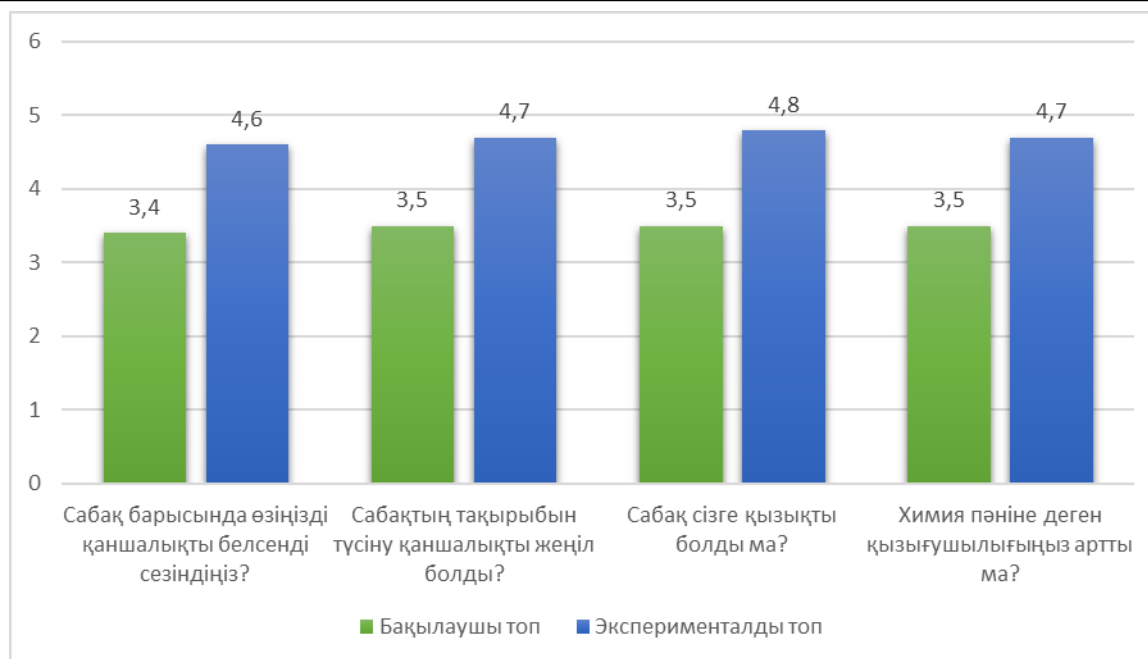
Осы орайда дәстүрлі оқыту мен ойын арқылы оқытудың айырмашылықтары, нақтырақ айтқанда, олардың әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері Кесте 6 -да салыстырмалы түрде талданды. Бұл салыстыру білім беру процесін ұйымдастыруда тиімді әдісті таңдауға және оқушылардың оқу жетістігін арттыруға бағытталған маңызды практикалық ұсыныстар береді.



Кесте 6. Дәстүрлі сабақ және ойын арқылы оқыту сабағын салыстыру

| Көрсеткіш                           | Дәстүрлі сабақ                                                                  | Ойын арқылы оқыту                                                                              |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оқытудың әдісі                      | Мұғалімнің жетекшілігімен, лекциялық және практикалық тәсілдер арқылы беріледі. | Оқушылардың белсенділігіне негізделген, рөлдік ойындар мен тәжірибелік тапсырмаларды қолдану.  |
| Оқушының қатысуы                    | Оқушылар көбінесе тыңдаушы, жауапты қабылдаушы ретінде қатысады.                | Оқушылар белсенді түрде қатысып, өз идеяларын іске асырады.                                    |
| Оқыту әдістерінің әртүрлілігі       | Көбінесе мұғалімнің баяндауы мен сұрақ-жауап арқылы жүреді.                     | Әртүрлі әдіс-тәсілдер (рөлдік ойындар, тәжірибе, дебаттар) қолданылады.                        |
| Оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуі | Шектеулі түрде орындалады, оқушылар көбінесе дайын ақпаратты алады.             | Оқушылар өз бетінше ізденіп, шығармашылықпен шешім қабылдайды.                                 |
| Топпен жұмыс істеу                  | Шектеулі топтық жұмыстар болуы мүмкін, көбінесе жеке тапсырмалар.               | Топтық жұмыс басым, әр оқушының рөлі мен пікірі ескеріледі.                                    |
| Білімді бекіту                      | Оқушы көбінесе теорияны есте сақтап, тапсырмаларды орындауға негізделеді.       | Оқушының алған білімін практикада қолдану, нақты жағдайлармен байланыс орнату арқылы бекіту.   |
| Уақытты пайдалану                   | Сабақ уақытында барлық тапсырмалар мен түсіндірмелер беріледі.                  | Ойын барысында уақытты тиімді қолдану, оқу процесінің өзара әрекеті мен қызығушылықты арттыру. |

Зерттеу соңында сандық нәтижелер сауалнама жүргізу арқылы алынды. Сауалнамаға бақылау және эксперимент топтарының оқушылары қатысып, олардың сабақ барысындағы белсенділігі, қызығушылық деңгейі, топпен жұмыс тиімділігі және пәнге деген көзқарастары бағаланды. Жинақталған мәліметтерді сандық түрде салыстыру барысында іскерлік ойын қолданылған эксперимент тобының барлық көрсеткіштері бақылау тобына қарағанда жоғары нәтижелер көрсетті (сурет 2). Бұл деректер іскерлік ойын әдісінің оқыту процесіне оң әсерін тигізіп, оқушылардың танымдық белсенділігі мен қызығушылығын арттыруда тиімді құрал екенін дәлелдейді.



Сурет 2 – Сауалнама нәтижелері

Дәстүрлі сабақ құрылымында мұғалімнің жетекшілігі маңызды болса, іскерлік ойын арқылы оқытуда оқушылардың өз бетінше әрекет етуі, шығармашылық ойлау және топпен жұмыс істеу дағдылары алға шығады. Бұл екі әдістің артықшылықтары мен кемшіліктерін ескере отырып, әртүрлі оқыту әдістерін қолдану оқушылардың білімін жетілдіруге және олардың жеке қабілеттерін дамытуға тиімді болады.

**Қорытынды.** Қорытындылай келе, бұл іскерлік ойындар пәнге деген қызығушылықты арттыруда және теориялық білімді практикамен ұштастыруда тиімді құрал ретінде көрінеді. Ол оқушылардың танымдық және шығармашылық белсенділігін ынталандырып, химиялық құбылыстарды терең түсінуге және химия пәнін оқуға жігерін арттыруға ықпал етеді. Іскерлік ойын әдісінің теориялық негіздерін зерделеу барысында оның білім алушылардың танымдық белсенділігі мен шығармашылық қабілеттерін дамытудағы маңызы жоғары екендігі анықталды. Іскерлік ойын — білімді тәжірибемен ұштастырып, оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік беретін тиімді педагогикалық әдіс. Химия пәніндегі қолдану мүмкіндіктері ретінде реакция механизмдерін модельдеу, заттардың қасиеттерін зерттеу, өндірістік үдерістерді имитациялау сияқты бағыттарда іскерлік ойындарды тиімді пайдалану жолдары нақтыланды.

Іскерлік ойын элементтері қолданылған сабақтарды ұйымдастыру және өткізу тәжірибесі олардың білім алушылардың пәнге қызығушылығын, танымдық белсенділігін және білім сапасын арттыруға оң ықпал ететінін көрсетті. Эксперимент барысында білім алушылардың сабаққа қатысу белсенділігі артты, өздігінен білім алу ынтасы мен топта жұмыс істеу дағдылары дамыды.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Абрамова Г.С., Степанович В.А. Деловая игра как активный метод обучения. // М.В.Напалкова Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева. – 2012. – №2. – С. 17-20.
2. Деловые игры и игровые упражнения в учебном процессе: учебное - метод. пособие / Н. В. Васина, О. А. Мищенко. – Хабаровск: Издательство Тихоокеанского государственного университета, 2016 – 253с.

3. Cristina A., Carmen T. A. *Business game to promote learning in higher education* // *Editorial Universitat Politècnica de València*. – 2021. P. 155-162.
4. Hallinger P. *Analyzing the intellectual structure of research on simulation-based learning in management education, 1960–2019: A bibliometric review* // *International Journal of Management in Education*. – 2020. – №3. – P. 415-418.
5. Grijalvo M., Segura A., Núñez Y. *Computer-based business games in higher education: A proposal of a gamified learning framework* // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2022. – №1. – P. 189-200.
6. Yuri G. *Business Game as a Method of Developing Entrepreneurial Skills of Competition* // *Journal of Modern Competition*. – 2023. – №5. – P. 124-137. Published Oct 30, 2023
7. Fortmüller R. *Learning Through Business Games* // *Simulation & Gaming*. – 2009. – №2. – P. 230-240.
8. Traynev V.A. *Delovye igry v uchebnom protsesse metodologiya razrabotki i praktika provedeniya*. – Moskva: Dashkov, 2005 – 360 s.

*References:*

1. Abramova G.S., Stepanovich V.A. *Delovaya igra kak aktivnyj metod obucheniya*. // M. V. Napalkova *Mordovskij gosudarstvennyj universitet im. N. P. Ogareva*. – 2012. – №2. – S. 17-20. [in Russian].
2. *Delovye igry i igrovyje uprazhneniya v uchebnom processe: uchebnoe - metod. posobie* / N. V. Vasina, O. A. Mishhenko. – Habarovsk: Izdatel'stvo Tihoookeanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2016 – 253s. [in Russian].
3. Cristina A., Carmen T. A. *Business game to promote learning in higher education* // *Editorial Universitat Politècnica de València*. – 2021. P. 155-162. [in English].
4. Hallinger P. *Analyzing the intellectual structure of research on simulation-based learning in management education, 1960–2019: A bibliometric review* // *International Journal of Management in Education*. – 2020. – №3. – P. 415-418. [in English].
5. Grijalvo M., Segura A., Núñez Y. *Computer-based business games in higher education: A proposal of a gamified learning framework* // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2022. – №1. – P. 189-200. [in English].
6. Yuri G. *Business Game as a Method of Developing Entrepreneurial Skills of Competition* // *Journal of Modern Competition*. – 2023. – №5. – P. 124-137. Published Oct 30, 2023 [in English].
7. Fortmüller R. *Learning Through Business Games* // *Simulation & Gaming*. – 2009. – №2. – P. 230-240. [in English].
8. Traynev V.A. *Delovye igry v uchebnom protsesse metodologiya razrabotki i praktika provedeniya*. – Moskva: Dashkov, 2005 – 360 s. [in English].

Ұ.Ә.Қуанышбек 

Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан,,  
e-mail: [kuanyshbekova001@gmail.com](mailto:kuanyshbekova001@gmail.com)

## AR ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

### Аңдатпа

Мақалада толықтырылған шындық (AR) технологиясын химиялық білім беруде қолданудың тиімділігі қарастырылады. AR технологиясы нақты және виртуалды ортаны біріктіру арқылы студенттердің оқу процесіне белсенді қатысуына, күрделі химиялық ұғымдарды көрнекі түрде түсінуіне және танымдық белсенділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында «Тұздар және тыңайтқыштар химиясы» пәнінде AR элементтері қолданылған эксперименттік сабақтар ұйымдастырылып, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығы мен оқу нәтижелерінің артқаны анықталды. Сауалнама мен тест нәтижелері толықтырылған шындық технологияларын қолдану студенттердің теориялық білімдерін практикамен ұштастыруына, өз бетімен іздену және шығармашылық қабілеттерін дамытуына ықпал ететінін көрсетті.

Зерттеу нәтижелері AR технологиясының химиялық білім сапасын арттыру мен оқу мотивациясын күшейтудегі маңыздылығын көрсетеді.

**Түйін сөздер:** толықтырылған шындық, AR технологиясы, химиялық білім беру, танымдық белсенділік, оқу мотивациясы, цифрлық педагогика, интерактивті оқыту, виртуалды зертхана.

Қуанышбек У.А. 

Международный университет Астана, г.Астана, Казахстан,  
e-mail: [kuanyshbekova001@gmail.com](mailto:kuanyshbekova001@gmail.com)

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ AR В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

### Аннотация

В статье рассматривается эффективность использования технологии дополненной реальности (AR) в химическом образовании. Технология AR позволяет студентам активно участвовать в учебном процессе, наглядно понимать сложные химические понятия и повышать свою познавательную активность за счет интеграции реальной и виртуальной среды.

В ходе исследования были организованы экспериментальные занятия с использованием элементов AR в дисциплине «химия солей и удобрений», что выявило повышенный интерес обучающихся к предмету и результаты обучения. Результаты анкетирования и тестирования показали, что применение технологий дополненной реальности способствует сочетанию теоретических знаний студентов с практическими, развитию самостоятельного поиска и творческих способностей.

Результаты исследования подчеркивают важность технологии AR для повышения качества химического образования и повышения мотивации к обучению.

**Ключевые слова:** дополненная реальность, технология AR, химическое образование, когнитивная активность, мотивация к обучению, цифровая педагогика, интерактивное обучение, виртуальная лаборатория.

U.Kuanyshbek 

Astana International University, Astana, Kazakhstan,  
e-mail: [kuanyshbekova001@gmail.com](mailto:kuanyshbekova001@gmail.com)

## APPLICATION OF AR TECHNOLOGY IN CHEMICAL EDUCATION

### *Annotation*

The article examines the effectiveness of using augmented reality (AR) technology in chemical education. AR technology allows students to actively participate in the learning process, visually understand complex chemical concepts and increase their cognitive activity through the integration of real and virtual environments.

During the study, experimental classes using AR elements were organized in the discipline "chemistry of salts and fertilizers", which revealed an increased interest of students in the subject and learning outcomes. The results of the survey and testing showed that the use of augmented reality technologies contributes to the combination of theoretical and practical knowledge of students, the development of independent search and creative abilities.

The results of the study highlight the importance of AR technology for improving the quality of chemistry education and increasing motivation to learn.

**Keywords:** *augmented reality, AR technology, chemical education, cognitive activity, motivation to learn, digital pedagogy, interactive learning, virtual laboratory.*

**Кіріспе.** Толықтырылған шындық (augmented reality, AR) — компьютерлік графиканы немесе мәтіндік ақпаратты нақты уақыттағы объектілерге қабаттастыруға мүмкіндік беретін жаңа интерактивті технология ретінде пайда болады, бұл бастапқыда тәуелсіз екі кеңістіктің экрандағы үйлесімі: адамның айналасындағы нақты объектілер әлемі және компьютерде жасалған виртуалды әлем. Толықтырылған шындықты компьютерлік құрылғылар – планшеттер, смартфондар және инновациялық гаджеттер, сондай-ақ оларға бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы нақты уақыт режимінде цифрлық деректермен физикалық әлемді тікелей немесе жанама толықтыратын орта ретінде қарастыруға болады [1]. Толықтырылған шындық (AR) — бұл нақты әлемге виртуалды ақпарат элементтерін техникалық құралдар арқылы қосу технологиясы. AR қоршаған орта мен жасанды әлем арасындағы шекараны жойып, виртуалды элементтерді нақты кеңістікке енгізеді. Виртуалды шындықтан айырмашылығы, AR жаңа виртуалды кеңістік құруға емес, нақты әлемді толықтыруға бағытталған, және бұл үшін қолданбалы кітапханалар мен дерекқорлар қолданылады [2]. AR технологиялары білім алушыларға объектілерді басқару, жылжыту, бұру, масштабты өзгерту және әртүрлі қырынан қарау мүмкіндігін береді, бұл кеңістікті ойлауды дамытып, зерттелетін тақырыптың таным деңгейін арттырады. Көрнекі виртуалды ақпарат нақты кеңістік пен уақытпен синхрондалып, толықтырылған шындыққа толық енуге жағдай жасайды, сол арқылы оқу материалын қабылдауды белсендіреді. AR арқылы сәулет нысандарын, мұражай экспонаттарын, географиялық объектілер мен олардың рельефін, сондай-ақ физика және химия тәжірибелерін нақты жағдайда зерттеу мүмкіндігі туындайды. Сондай-ақ, стереометрия мәселелерін шешуде геометриялық кеңістіктік объектілерді әртүрлі жағынан қарастыруға жағдай жасалады. Мұғалім үшін пәнге қызығушылықты ояту, жаңа білімге ұмтылысты ынталандыру және бұрынғы білімді тереңдету маңызды, ал толықтырылған шындық технологиясы осы мақсаттарды жүзеге асыруда тиімді құрал болып табылады, шығармашылық әлеуетті ашып, тәуелсіз оқытуға ықпал етеді [3]. Толықтырылған шындық (AR) химиялық білім беру саласында маңызды көмекші құралға айналууда. AR технологиясын пайдалану білімді есте сақтауды жақсартып, оқу сапасын арттырады және оқушылардың белсенді қатысуын ынталандыра отырып, оқу процесінің пассивтілігін жояды. Сонымен қатар, AR оқу мазмұнын көрнекі әрі жан-жақты көрсету арқылы оқу тәжірибесін байытады [4]. Атап айтқанда, толықтырылған шындық (AR) мұғалімдерге оқушылардың белсенді қатысуы мен

өзара әрекеттесуіне мүмкіндік беретін химиялық қосымшалар мен ойындар құруға жағдай жасайды [5]. Мысалы, AR қосымшасы химиялық реакцияны модельдейтін дәрісті ойынға айналдыра алады, бұл оқушыларға белсенді қатысуға және нәтижелерді өз құрылғыларында тікелей бақылауға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл қызықты оқу ортасын қалыптастырып, оқу процесінде тереңірек өзара әрекеттесуді ынталандырады [6]. Химиялық түзілудің негізгі аспектісі молекулалық құрылымдар мен өзара әрекеттесулерді түсіну болып табылады. AR технологиясы 3D молекулалық модельдерді жасауға мүмкіндік беріп, студенттерге олармен визуалды түрде өзара әрекеттесуге жағдай туғызады. Оқушылар молекулаларды әртүрлі жақтан айналдырып, үлкейтіп, жан-жақты зерттей алған кезде, химиялық құрылым мен оның қасиеттерін тереңірек түсінеді. Бұл химия саласында білімнің берік негізін қалыптастыру үшін маңызды фактор болып табылады [7]. Виртуалды кеңістікте мұғалімдер дайындаған материалдар, бейнелер, кескіндер және 3D үлгілерді пайдалана отырып, сынып алдындағы оқыту студенттердің негізгі білімге белсенді түрде қол жеткізуіне мүмкіндік береді [8]. Бұл әдіс мұғалімдерге абстрактілі ұғымдарды түсіндіруге және оқушылардың білімін тереңдетуге сыныпта көбірек уақыт бөлуге мүмкіндік береді [9]. Химиялық эксперименттер көбіне көп уақытты талап етеді және дәстүрлі сынып жағдайында әрдайым жүзеге асырылмайды. Алайда, толықтырылған шындық (AR) студенттерге эксперименттің барлық кезеңдерін басынан аяғына дейін көруге мүмкіндік беріп, процедураны және оның жұмыс істеу принципін нақты түсінуге жағдай жасайды. Виртуалды кеңістіктегі эксперименттік қадамдарды орындау студенттердің нақты химиялық тәжірибелерге деген сенімін арттырады [10]. Бірнеше зерттеулерге сәйкес, AR қолдану студенттердің жаратылыстану ғылымдары, соның ішінде химия бойынша оқу және бағалау тиімділігін арттыруы мүмкіндік береді. Сиракая мен Чакмак [11] зерттеулері AR пайдалану AR қолданбайтындармен салыстырғанда оқушылардың химияны тануы мен түсінуін жақсартатынын көрсетеді. Сонымен қатар, Чай және әріптестерінің зерттеуі AR оқушылардың қиялын және олардың өзін-өзі оқыту қабілетін арттыратынын дәлелдеді. Әлбетте, AR оқу процесін қолдау және химия саласындағы білім деңгейін арттыру үшін барған сайын күшті құралға айналуға [12].

**Материалдар мен әдістер.** Білім беру және оқыту теориясының әдіснамалық негізі ретінде таным теориясы маңызды рөл атқарады, себебі ол балалардың саналы және жан-жақты әрекеттерін қалыптастырудың негізі болып табылады. Таным теориясын білім беру мен оқыту үдерісіндегі арнайы ұйымдастырылған іс-әрекет ретінде қарастыруға болады. Бұл теорияға сәйкес, оқыту барысында оқушылардан талап етілетін негізгі шарттардың бірі – танымдық белсенділік пен саналық деңгейінің болуы.

Танымдық белсенділік оқушылардың оқу материалын терең меңгеруіне, бұрынғы білімдерін жаңа ақпаратпен ұштастыруына, негізгі мен қосымша мәліметтерді ажырата білуіне, сондай-ақ меңгерген білімдерін өмірлік тәжірибеде тиімді қолдануына ықпал етеді. Белсенді іс-әрекеттің басты көрінісі – оқушының алған білімдерін тәжірибеде дұрыс пайдалану қабілеті болып табылады.

Оқушының танымдық белсенділігін арттыру мақсатында ол тек мұғалімнің берген білімін қабылдап қана қоймай, өзіндік ізденіс пен танымдық іс-әрекет негізінде жаңа білімді меңгеруге ынталандырылуы тиіс. Осы тұрғыдан оқыту үдерісінде оқушының танымдық белсенділігін қалыптастыру басты міндет ретінде қарастырылады. Таным үдерісінің маңызды шарты ретінде танымдық және эксперименттік іс-әрекеттер алға шығады.

Сонымен қатар, оқушылардың өзіндік жұмыстары танымдық белсенділікті дамытуға елеулі ықпал етеді.

Танымдық белсенділік – оқушылардың білім алуға бағытталған белсенді ақыл-ой әрекеті. Ол танымдық қажеттілік, мақсат, логикалық ойлау үдерістері және әрекеттерді орындаудың әдіс-тәсілдерінен құралады. Танымдық белсенділік оқушының білімге деген қызығушылығы мен зияткерлік ізденісін арттыруға ықпал етеді. Танымдық белсенділік құрылымы бірнеше құрамдас бөліктерден тұрады, атап айтқанда: танымдық қызығушылық, танымдық белсенділік, танымдық дербестік және шығармашылық әрекет. (1-сурет).



Сурет 1- Танымдық белсенділік компоненттері

**Шығармашылық** – ізденімпаздықтың нәтижесі. Шығармашылық – ізденімпаздықтың нәтижесі. Осы тұрғыда ұлы ойшыл Абай Құнанбаевтың «Өзіңе сен, өзінді алып шығар еңбегің мен ақылың екі жақтап» деген сөзі ерекше мәнге ие. Педагогикалық тұрғыдан алғанда, әрбір білім алушы төмендегі талаптарды ұстануы тиіс:

«Мен істеймін» қағидаты – тұлға өзіне ұнаған адамдардың үлгісіне еліктеп, жақсы қасиеттерді бойына сіңіруге тырысады. Бұл үдеріс барысында оқушы өз жетістіктері мен қателіктерін саралап, олардан сабақ алуы маңызды.

«Мен үшін керек» қағидаты – оқушы өз іс-әрекетін бағалап, ізденуге, оқуға және алдына қойған мақсаттарға жетуге талпынады. Бұл өз мүмкіндіктерін түсініп, ішкі түйсігін оятуға көмектеседі.

«Мен істей аламын» қағидаты – оқушы өз әрекеттеріне сенімді болып, қоғам талабына сәйкес әрекет ету қажеттігін түсінеді. Сонымен қатар, өзін-өзі сыйлауды үйреніп, мақсаттарына жету үшін табандылық пен төзімділікті дамытуы қажет.

Аталған педагогикалық ұстанымдар оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, өзіндік ойлау мен шығармашылыққа бағыттайды.

Қазіргі заманғы білім беру бағдарламалары теориялық білім мен практикалық білімнің тығыз байланысын қамтамасыз етуді мақсат етеді. Толықтырылған шындықты (AR) химиялық білімге тиімді енгізу үшін AR өнімдерін жобалау кезінде ғылыми зерттеулерді қалыптасқан теориялар мен практикалық білімдерге негіздеу қажет. AR өнімін жасау келесі мақсаттарды көздейді: білім, дағдылар, көзқарастар және құзыреттілікті дамыту.

AR өнімін жобалауда төрт негізгі принцип ұстанылады (Сурет 2):

- Ғылыми қатаңдылық – толықтырылған шындық өнімдерінде ұсынылған ақпарат білімнің дәлдігін, логикалық байланысын және жүйелі ұйымдастырылуын қамтамасыз етуі тиіс.
- Педагогикалық өзектілік – AR өнімдеріне қатысты оқу тапсырмалары студенттер үшін қолайлы және орындалатын болуы керек. AR-мен алғаш танысқан кезде студенттер операцияларды толық меңгермеуі мүмкін, сондықтан олар тәжірибе жинақтағанға дейін қарапайым өнімдерді оқу нұсқаулығымен бірге беру маңызды.
- Шығармашылықты ынталандыру – AR өнімдері химиялық білім берудегі шығармашылықты қолдап, студенттердің өзін-өзі оқыту қабілеттерін дамытуға ықпал етуі тиіс.



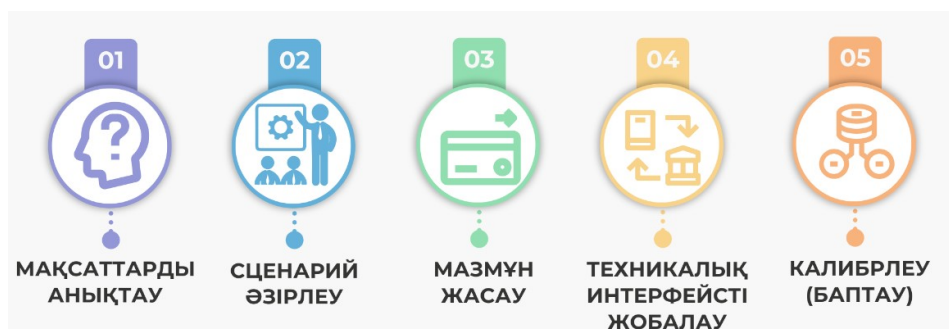


Сурет 2 – AR өнімін жобалаудағы принциптер

• Интерактивтілік – AR технологиясының маңызды артықшылығы болып табылады. Мұғалімдер бұл мүмкіндікті барынша тиімді пайдалану қажет. AR өнімдері оқушылармен екі жақты өзара әрекеттесуді қамтамасыз етіп, кері байланыс алуға және тиісті коммуникацияны жалғастыруға мүмкіндік беруі тиіс. Сонымен қатар, мұндай өнімдер оқушылар мен мұғалімдердің өзара әрекеттесуін жеңілдету үшін ұсыныстар мен жаттығу сұрақтарын қамтуы қажет.

• Эстетикалық тартымдылық – кескіндер мен 3D модельдердің көрнекі, жарқын және үйлесімді дизайн түрінде ұсынылуын талап етеді. Түстерді, типографияны және нысандардың орналасуын таңдауда студенттердің оқу әрекеттеріне тартылуын қамтамасыз ету мақсатында мұқият жоспарлау қажет, бұл өзін-өзі оқыту процесін жағымды әрі тиімді етеді. [13]

Химияны оқытуға арналған AR объектілерін әзірлеу процесі 5 негізгі кезеңнен тұрады. (Сурет 3)



Сурет 3 – Толықтырылған шындық объектілерін жобалау процесі

1-қадам: Мақсатты анықтау. Бұл кейінгі қадамдар үшін бағыттаушы рөл атқаратын процес-тегі ең маңызды қадам. Осы кезде мұғалім (AR) өнімнің талаптары мен мақсаттарын нақты анықтауы керек. Объектілер мен құбылыстардың мазмұнын, мәнін талдайды.

2-қадам: Сценарийді әзірлеу. Қойылған мақсаттарға сүйене отырып, мұғалім AR өнімін қолдана отырып, оқу іс-әрекетінің мазмұнына, форматына және ұйымдастырылуына қатысты сценарий жасауға кіріседі. Осының арқасында мұғалім дұрыс дизайн құралдарын таңдап, оқу идеяларын жүзеге асыру үшін ресурстарды іздей алады.

3-қадам: сценарий мен табылған ресурстарға негізделген мазмұнды құру оқытушы AR объектісі үшін егжей-тегжейлі мазмұнды әзірлейді. Мазмұнға кіріспелер, акпарат, суреттер, модельдер, сұрақтар, пайда болу тәртібі және т.б. кіреді.



4-қадам: Техникалық дизайн оқытушы таңдалған дизайн құралын пайдаланады, AR өніміне әзірленген мазмұнды енгізеді және оны үйлесімді және көрнекі түрде тартымды ету үшін өнімдегі нысандарды түсі, өлшемі, орналасуы және қаріп стилі бойынша реттейді. Содан кейін ұсынылған идеяға сәйкес объектілер үшін эффекттер реттеледі.

5-қадам: Түзетулер техникалық дизайндағы, мазмұнды әзірлеудегі, кейде тіпті идеядағы немесе мақсаттағы сәйкессіздіктерді анықтау үшін өнімге шолу жасау. Өнімнің қандай да бір кемшіліктері табылса, түсіндіру және қорытынды жасау жолдарын анықтау.[14] Төменде дәрістер мен практикалық сабақтар барысында қолданылған AR-элементтері көрсетіледі (Кесте 1):

Кесте 1. Химиялық дәрістер мен практикалық сабақтар барысында қолдануға болатын AR-элементтері түрлері

| AR-элемент атауы    | Қолданылатын бағдарлама | Қолданылатын тақырыптар                                     | Қысқаша сипаттама                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Минералдар мұражайы | Varwin бағдарламасы     | Барий тұздары химиясы және химиялық – физикалық қасиеттері. | Білім алушылар барий тұздары мен минералдарының макетін көреді және қысқаша анықтама алады.                                         |
| AR-куб              | Merge Cube              | Магний қосылыстарының химиясы. Алынуы және қолданылуы.      | Магний қосылыстарның қолдану бағыттарын AR-куб бетінде бейнелеу.                                                                    |
| Химиялық процестер  | AR-studium              | Калий тұздарының химиясы. Табиғи калий тұздары.             | Карталарды дұрыс орналастыру арқылы химиялық реакция теңдеуін құрап, орын алатын химиялық процесті 3D-модельді экран арқылы көреді. |

**Нәтижелер.** Зерттеу жұмысына Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «6B05301 Қолданбалы химия» білім беру бағдарламасының 2 курсына оқитын 26 білім алушы эксперименттік топ ретінде, «6B05302 Бейорганикалық химия» білім беру бағдарламасының 2 курсына оқитын 28 білім алушы эксперименттік топ ретінде қатысты. Зерттеу «Тұздар және тыңайтқыштар химиясы» курсы бойынша жүргізілді. Зерттеу жұмысының мақсаты – AR технологиясын қолдану арқылы білім алушылардың курсқа деген қызықушылығын, оқу ынтасын және білім сапасын арттыру мүмкіндігін анықтау. Зерттеу жұмысы үш кезеңді қамтыды:

**1. Бастапқы диагностикалау** – бұл кезеңде зерттеуге қатысушы білім алушылардың бастапқы білім деңгейі, толықтырылған шындық технологиясын игеру деңгейлері, курсқа деген қызығушылығын анықтау мақсатында сауалнама жүргізілді. Алынған көрсеткіштер зерттеудің кейінгі кезеңдеріндегі нәтижелермен салыстыру үшін базалық негіз ретінде алынды.

**2. AR технологиясын қолдану арқылы эксперименттік сабақтар жүргізу.** Зерттеудің бұл кезеңінде білім алушыларға «Тұздар және тыңайтқыштар химиясы» курсы бойынша дәріс тақырыптары таңдалды. AR элементтері қолданылып интерактивті сабақ ұйымдастырылды. Бұл дәрістердің мақсаты – дәстүрлі оқу әдістерін толықтыра отырып, күрделі химиялық ұғымдарды көрнекі, әсерлі және дербес түсінуге жағдай жасау. Эксперименттік дәрістер барысында мынадай AR ресурстары мен платформалар қолданылды қолданылды:

- ARLOOPA, Merge Cube, Delightex – минералдар мен тұздардың 3D модельдерін көріп, физикалық қасиеттері мен молекулалық құрылымдарын жақсырақ түсінуге мүмкіндік береді.

- Mozaik, Nearpod, CoSpaces – платформалары арқылы қосылыстардың реакциялық әрекеттесуін 3D-анимация арқылы көрсетіліп, білім алушылардың реакцияны молекулалық деңгейде бақылап, өнім түзілу жолдарын көрсетеді.

- O Labs, VR-Labs, Unreal Chemist, Chemistry Lab VR – сияқты виртуалды зертханалық платформалар мен қосымшалар арқылы тәжірибелік дағдыларын дамыту, зертханалық сабақтарға дайындық пысықтау жұмыстарын жүргізуді қамтиды.

- Flippity, OnlineTestPad, Quizziz, Google Forms – интерактивті бағалау және ойын құралдарын қолдану арқылы кері байланыс орнатылады.

**3. Қорытынды диагностикалау және салыстыру.** Эксперименттік дәрістер қткізілген соң білім алушылардың курсқа деген қызығушылығы мен білім сапасын тексеру үшін қайта тест және сауалнама алынды. Алынған нәтижелер бастапқы диагностикамен салыстырылып, AR және VR технологияларын қолданудың тиімділігі сандық түрде бағаланды.

«Барий және кальций тұздары, алынуы, қасиеттері» тақырыбы бойынша жүргізілген практикалық сабақта білім алушылар 3 топқа бөлініп жағдаяттық тапсырмалар беріліп, жағдаяттың шешімін AR-куб арқылы презентациялады. Топтардың жұмысы критерилер негізінде бағаланды (Кесте 2).

Кесте 2. Жағдаяттық тапсырмалар бағалау критерийлері

| Бағалау критерийлері                                                                           | Тапсырма | Дискриптор                                                                                           | Балл |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Барий қосылыстарының ерекшеліктерін түсіндіреді                                                | 1        | Барий нитратының жасыл түсті жалын беруін атомды-спектрлік тұрғыдан түсіндіреді.                     | 20   |
|                                                                                                |          | Барий сульфатының рентгендік зерттеулерде қолданылуын және неліктен қауіпсіздігін түсіндіреді.       |      |
|                                                                                                |          | Барий хлоридінің физикалық қасиеттерін және адам денсаулығына қауіптілігін түсіндіреді.              |      |
| Барий тұздарын қолдану нұсқауы мен қауіпсіздік ережелері, алғашқы көмек шараларын құрастырады. | 2        | Тұздармен жұмыс істеу барысындағы қауіпсіздік ережелерін құрастырады.                                | 20   |
|                                                                                                |          | Науқастың қолданылуы туралы нұсқаулықты құрастырады.                                                 |      |
|                                                                                                |          | Төтенше жағдайдағы алғашқы көмек алгоритмін құрастырады.                                             |      |
| Төтенше жағдайлардың алдын алу, экологиялық қауіпсіздікті сақтау шараларын ұсынады.            | 3        | Экологиялық әсерді азайту үшін балама шешім ұсынады.                                                 | 20   |
|                                                                                                |          | Суспензияға альтернативті заттарды ұсынады.                                                          |      |
|                                                                                                |          | Төтенше жағдайдың алдын алу шараларын ұсынады.                                                       |      |
| Топтық жұмыс                                                                                   |          | Топтың барлық мүшесі жұмыс барысына ат салысады.                                                     | 20   |
| Презентациялық дағдылар мен AR-кубты қолдану.                                                  |          | Білім алушылардың шешімдерді қорғау барысында өзін сенімді ұстайды және AR-кубын көркем безендіреді. | 20   |
| Барлығы                                                                                        |          |                                                                                                      | 100  |

Жағдаяттық тапсырма нәтижесінде білім алушылар барий тұздарының ерекшеліктері мен қолдану жағдайларын, қолдану барысындағы қауіпсіздік ережелері мен алғашқы көмек шара-

ларын, қалдықтардың экологиялық зиянды әсерін азайту жолдарын біліп қана қоймай, өз жұмыс нәтижелерін эффективті түрде ұсыну мен презентациялау дағдыларын дамытады.

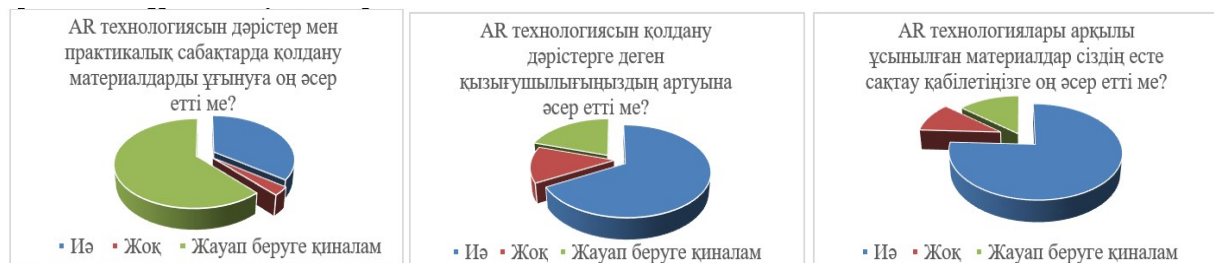
**Талдау.** Эксперименттік дәрістер өткізілген соң білім алушылардың курсқа деген қызығушылығы мен білім сапасын тексеру үшін қайта тест және сауалнама алынды. Сауалнама нәтижелері AR құралдарын қолданудың білім алушылардың танымдық белсенділігі мен оқу мотивациясына тигізетін ықпалын бағалауға мүмкіндік берді. Сауалнама қорытындысы бойынша респонденттердің шамамен жартысы (45%) бұған дейін AR технологиясын қолдану тәжірибесіне ие екендігін, 73%-ы AR технологиясын оқу процесінде қолдану қызықты, әрі көрнекілікті арттырады деп санайды, ал 79%-ы AR технологиясын меңгеруге қызығатындығын көрсетті. (Сурет 4)



Сурет 4 – Алдын ала сауалнама нәтижесі

Бұл нәтиже білім алушылардың бастапқы дайындық деңгейінің әртүрлілігін және AR технологиясын оқу процесіне енгізу кезінде әдістемелік бағыт-бағдардың қажеттілігін көрсетті.

Соңғы сауалнама нәтижелері студенттердің AR технологиясын енгізуді оң қабылдауының жоғары деңгейін (80%) көрсетіп, оқу процесінде пайдалы және тиімді деп бағалады. Бұл технология студенттердің оқу процесіне деген қызығушылығын оятып, танымдық белсенділікті арттыратынын көрсетеді. Сонымен қатар, респонденттердің 67% - дан астамы "Тұздар мен тыңайтқыштар химиясы" пәнінде AR технологияларын қолдану оқу мазмұнын тереңірек түсінуге ықпал еткенін және пәнге деген қызығушылықты арттырғанын атап өтті. Бұл пікірлер аталған технологиялардың визуалды ғана емес, сонымен қатар мотивациялық әсері бар екенін дәлелдейді (Сурет 5) Сауалнама нәтижелеріне сүйенсек, білім алушылардың 72%-ы AR элементтері арқылы визуалды ұсынылған материалдар тез жатталатыны және ұзақ сақталатындығын байқауға болады. Бұл AR/VR құралдарының танымдық процестерге оң ықпал ететінін және олардың дәстүрлі оқыту әдістеріне қосымша тиімді тәсіл бола алатынын айғақтайды.



Сурет 5 – Соңғы сауалнама нәтижесі

Білім алушылардың AR технологиясын қолдану арқылы алған білімдерінің өзгерісін анықтау мақсатында эксперименттік топ (AR технологиясы енгізілген) және бақылау топтарынан (дәстүрлі оқыту әдістері қолданылған) бастапқы және кейінгі тестілеу алынып нәтижелері салыстырылып талданды. Салыстыру нәтижесінде білім деңгейлерінде келесі өзгерістер байқалды: Эксперименттік топтың бастапқы (экспериментке дейінгі) білім сапасы

58%-ды құраса, эксперименттен кейін бұл көрсеткіш 81%-ға жетті. Яғни, 23 %-дық өсім байқалды. Бұл білімгерлердің білім мазмұнын меңгеру деңгейінің едәуір артқанын және AR технологиясының танымдық белсенділікке оң әсерін тигізгенін көрсетеді (Сурет 13). Ал бақылау тобында, яғни дәстүрлі әдістермен оқытылған топта, бастапқы нәтиже 55% болса, кейінгі нәтиже 64%-ды құрады. Демек, бар болғаны 9 пайыздық өсім тіркелді. Жалпы алғанда, алынған нәтижелер AR технологиясын химиялық білім беруде қолдану білімгерлердің теориялық білімді терең меңгеруіне, танымдық қызығушылығының артуына және оқу процесіне белсенді қатысуына ықпал ететінін дәлелдеді.

Білім алушылардың AR/VR технологияларын қолдану арқылы алған білімдерінің өзгерісін анықтау мақсатында эксперименттік топ (AR/VR технологиялары енгізілген) және бақылау топтарынан (дәстүрлі оқыту әдістері қолданылған) бастапқы және кейінгі тестілеу алынып нәтижелері салыстырылып талданды. Салыстыру нәтижесінде білім деңгейлерінде келесі өзгерістер байқалды:

Эксперименттік топтың бастапқы (экспериментке дейінгі) білім сапасы 58%-ды құраса, эксперименттен кейін бұл көрсеткіш 81%-ға жетті. Яғни, 23 %-дық өсім байқалды. Бұл оқушылардың білім мазмұнын меңгеру деңгейінің едәуір артқанын және AR/VR технологияларының танымдық белсенділікке оң әсерін тигізгенін көрсетеді (Сурет 6).



*Сурет 6 – Эксперименттік және бақылау топтарының экспериментке дейінгі және кейінгі нәтижелері*

Ал бақылау тобында, яғни дәстүрлі әдістермен оқытылған сыныпта, бастапқы нәтиже 55% болса, кейінгі нәтиже 64%-ды құрады. Демек, бар болғаны 9 пайыздық өсім тіркелді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер AR/VR технологияларын химия сабағында қолдану оқушылардың теориялық білімін терең меңгеруіне, танымдық қызығушылығының артуына және оқу процесіне белсенді қатысуына ықпал ететінін дәлелдеді.

**Қорытынды.** ХХІ ғасырдың цифрлық технологиялар кезеңінде білім беру жүйесінде инновациялық әдіс-тәсілдер мен оқытудың заманауи құралдарын қолдану қажеттілігі артып отыр. Осы тұрғыда толықтырылған (AR) технологиясын оқу үдерісіне енгізу – білім сапасын арттырудың, студенттердің пәнге деген қызығушылығын оятудың, әрі ғылымтәжірибелік қабілеттерін дамытудың тиімді жолдарының бірі болып табылады. Қорытындылай келе, заман ағымына сай әртүрлі виртуалды зертханаларды, AR-постерлер мен интерактивті модельдер, цифрлық платформалар, симуляцияларды және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану білім алу процессін белсендіреді және қызығушылықты арттырады.

Пайдаланган әдебиеттер тізімі:

1. Кравченко Ю. А., Лежебоков А. А., Пащенко С. В. Особенности использования технологии дополненной реальности для поддержки образовательных процессов // *Открытое образование*. – 2014. – № 3. – С. 49–54. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennostiispolzovaniya-tehnologii-dopolnennoy-realnosti-dlya-podderzhkiobrazovatelnyh-protsessov> (қол жеткізілген күні: 30.04.2025).
2. Дементьева А. В., Откупщикова И. А., Реськов К. Н. Дополненная реальность в учебном процессе // *Научное сообщество студентов: междисциплинарные исследования: сб. ст. по материалам XLII междунар. студ. науч.-практ. конф.*, № 7(42). – 2018. – Режим доступа: [https://sibac.info/ARhive/meghdis/7\(42\).pdf](https://sibac.info/ARhive/meghdis/7(42).pdf) (қол жеткізілген күні: 30.04.2025).
3. Таран В. Н. Применение дополненной реальности в обучении // *Проблемы современного педагогического образования*. – 2018. – № 60-2. – С. 333–337.
4. Соболев В. Ю., Киселева О. В. Интерактивные методы обучения как основа формирования компетенций // *Высшее образование сегодня*. – 2014. – № 9. – С. 70–74.
5. Sulistianingsih S., Kustono D. Potensi penggunaan teknologi augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) dalam pembelajaran sejarah arsitektur di era pandemi Covid-19 // *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*. – 2022. – Vol. 7, № 1. – DOI: 10.25273/jupiter.v7i1.12262.
6. Kholifah N., Subakti H., Saputro A. N. C., Nurtanto M., Ardiana D. P. Y., Simarmata J., Chamidah D. Inovasi pendidikan. – Yayasan Kita Menulis, 2021.
7. Fitria T. N. Utilizing text-to-speech technology: Natural Reader in teaching pronunciation // *JETLEE: Journal of English Language Teaching, Linguistics, and Literature*. – 2022. – Vol. 2, № 2. – С. 70–78. – DOI: 10.47766/jetlee.v2i2.312.
8. Fitria T. N. Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technology in education: Media of teaching and learning: A review // *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*. – 2023. – Vol. 4, № 1. – С. 14–25. – DOI: 10.29040/ijcis.v4i1.102.
9. Akçayır M., Akçayır G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature // *Educational Research Review*. – 2017. – Vol. 20. – P. 1–11. – DOI: 10.1016/j.edurev.2016.11.002.
10. Criollo-C S., Abad-Vásquez D., Martic-Nieto M., Velásquez-G F. A., PérezMedina J. L., Luján-Mora S. Towards a new learning experience through a mobile application with augmented reality in engineering education // *Applied Sciences*. – 2021. – Vol. 11, № 11. – P. 4921. – DOI: 10.3390/app11114921. 57
12. Yip J., Wong S.-H., Yick K.-L., Chan K., Wong K.-H. Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 128. – P. 88–101. – DOI: 10.1016/j.compedu.2018.09.014.
13. Abdinejad M., Talaie B., Qorbani H. S., Dalili S. Student perceptions using augmented reality and 3D visualization technologies in chemistry education // *Journal of Science Education and Technology*. – 2021. – Vol. 30, № 1. – P. 87–96. – DOI: 10.1007/s10956-020-09880-2.
14. Toledo-Morales P., Sanchez-Garcia J. M. Use of augmented reality in social sciences as educational resource // *Turkish Online Journal of Distance Education*. – 2018. – Vol. 15, № 5. – P. 38–52. – DOI: 10.17718/tojde.444635.

References:

1. Kravchenko Ju. A., Lezhebokov A. A., Pashhenko S. V. Osobennosti ispol'zovaniya tehnologii dopolnennoj real'nosti dlja podderzhki obrazovatel'nyh processov // *Otkrytoe obrazovanie*. – 2014. – № 3. – С. 49–54. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennostiispolzovaniya-tehnologii-dopolnennoy-realnosti-dlya-podderzhkiobrazovatelnyh-protsessov> (қол жеткізілген күні: 30.04.2025). [in Russian].
2. Dement'eva A. V., Otkupshhikova I. A., Res'kov K. N. Dopolnennaja real'nost' v uchebnom processe // *Nauchnoe soobshhestvo studentov: mezhdisciplinarnye issledovaniya: sb. st. po materialam*

XLII mezhdunar. stud. nauch.-prakt. konf., № 7(42). – 2018. – Rezhim dostupa: [https://sibac.info/ARhive/meghdis/7\(42\).pdf](https://sibac.info/ARhive/meghdis/7(42).pdf) (қол зhetkizilgen kыni: 30.04.2025). [in Russian].

3. Taran V. N. *Primenenie dopolnennoj real'nosti v obuchenii* // *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovanija*. – 2018. – № 60-2. – S. 333–337. [in Russian].

4. Sobolev V. Ju., Kiseleva O. V. *Interaktivnye metody obuchenija kak osnova formirovanija kompetencij* // *Vysshee obrazovanie segodnja*. – 2014. – № 9. – S. 70–74. [in Russian].

5. Sulistianingsih S., Kustono D. *Potensi penggunaan teknologi augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) dalam pembelajaran sejarah arsitektur di era pandemi Covid-19* // *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*. – 2022. – Vol. 7, № 1. – DOI: 10.25273/jupiter.v7i1.12262. [in English].

6. Kholifah N., Subakti H., Saputro A. N. C., Nurtanto M., Ardiana D. P. Y., Simarmata J., Chamidah D. *Inovasi pendidikan*. – Yayasan Kita Menulis, 2021. [in English].

7. Fitria T. N. *Utilizing text-to-speech technology: Natural Reader in teaching pronunciation* // *JETLEE: Journal of English Language Teaching, Linguistics, and Literature*. – 2022. – Vol. 2, № 2. – C. 70–78. – DOI: 10.47766/jetlee.v2i2.312. [in English].

8. Fitria T. N. *Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technology in education: Media of teaching and learning: A review* // *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*. – 2023. – Vol. 4, № 1. – C. 14–25. – DOI: 10.29040/ijcis.v4i1.102. [in English].

9. Akçayır M., Akçayır G. *Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature* // *Educational Research Review*. – 2017. – Vol. 20. – P. 1–11. – DOI: 10.1016/j.edurev.2016.11.002. [in English].

10. Criollo-C S., Abad-Vásquez D., Martic-Nieto M., Velásquez-G F. A., PérezMedina J. L., Luján-Mora S. *Towards a new learning experience through a mobile application with augmented reality in engineering education* // *Applied Sciences*. – 2021. – Vol. 11, № 11. – P. 4921. – DOI: 10.3390/app11114921. 57 [in English].

12. Yip J., Wong S.-H., Yick K.-L., Chan K., Wong K.-H. *Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video* // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 128. – P. 88–101. – DOI: 10.1016/j.compedu.2018.09.014. [in English].

13. Abdinejad M., Talaie B., Qorbani H. S., Dalili S. *Student perceptions using augmented reality and 3D visualization technologies in chemistry education* // *Journal of Science Education and Technology*. – 2021. – Vol. 30, № 1. – P. 87–96. – DOI: 10.1007/s10956-020-09880-2. [in English].

14. Toledo-Morales P., Sanchez-Garcia J. M. *Use of augmented reality in social sciences as educational resource* // *Turkish Online Journal of Distance Education*. – 2018. – Vol. 15, № 5. – P. 38–52. – DOI: 10.17718/tojde.444635. [in English].

Абдрахманов М.Д.\* , Касенов С.К. *Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан**\*e-mail: [madi.semsk@gmail.com](mailto:madi.semsk@gmail.com)*

## ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ГЕОГРАФИИ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### *Аннотация*

В статье рассматриваются современные педагогические подходы и методы, направленные на развитие функциональной грамотности учащихся по географии в условиях инклюзивного образования. Актуальность исследования определяется необходимостью обеспечения равного доступа к качественному образованию для всех категорий учащихся, включая детей с особыми образовательными потребностями, и создания условий для раскрытия их индивидуального потенциала. География как учебный предмет играет особую роль в формировании функциональной грамотности, так как способствует развитию пространственного мышления, экологической культуры, исследовательских и аналитических умений. Функциональная грамотность трактуется авторами не только как владение теоретическими знаниями, но и как способность применять их в практических и жизненных ситуациях. Цель исследования заключается в определении эффективных методических подходов к обучению географии в инклюзивной среде и их внедрении в педагогическую практику. В работе использовались методы теоретического анализа, сравнительного сопоставления, педагогического моделирования и эмпирического анкетирования. Основная гипотеза заключается в том, что адаптация учебного процесса с учетом индивидуальных особенностей учащихся, применение проблемного и проектного обучения, а также использование цифровых и визуальных технологий способствует росту функциональной грамотности. Полученные результаты подтверждают эффективность предлагаемых подходов: использование дифференцированных заданий, адаптированных материалов и интерактивных методов повышает интерес к предмету, развивает мотивацию, критическое и экологическое мышление. Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанных рекомендаций учителями географии для повышения качества обучения и совершенствования профессиональной компетентности в условиях инклюзивной образовательной среды.

**Ключевые слова:** функциональная грамотность, география, инклюзивное образование, педагогические подходы, адаптация, проблемное обучение, образовательная среда, особые образовательные потребности.

М.Д.Абдрахманов\* , С.К. Касенов *Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан**\*e-mail: [madi.semsk@gmail.com](mailto:madi.semsk@gmail.com)*

## ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ГЕОГРАФИЯ ПӘНІ БОЙЫНША ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМУ ТӘСІЛДЕРІ

### *Аңдатпа*

Бұл мақалада инклюзивті білім беру жағдайында оқушылардың география пәні бойынша функционалдық сауаттылығын дамытуға арналған заманауи педагогикалық тәсілдер мен әдістер қарастырылған. Зерттеудің өзектілігі қазіргі білім беру жүйесінде ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың сапалы білім алуға тең қолжетімділігін қамтамасыз ету қажеттілігімен және олардың әлеуетін толық ашуға жағдай жасаумен түсіндіріледі. География пәні кеңістіктік ойлауды, экологиялық мәдениетті, зерттеушілік және сыни ойлау қабілеттерін дамыту арқылы



оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Мақалада функционалдық сауаттылық ұғымы тек білім көлемін меңгеру емес, оны өмірлік және практикалық жағдаяттарда қолдану дағдысы ретінде сипатталады. Зерттеудің басты мақсаты – инклюзивті ортада географиялық білімді меңгерудің тиімді әдістерін айқындап, оларды педагогикалық тәжірибеге енгізудің жолдарын ұсыну. Әдіснамалық тұрғыдан алғанда, зерттеу барысында теориялық талдау, салыстыру, педагогикалық модельдеу және эмпирикалық сауалнама әдістері қолданылды. Негізгі гипотеза – оқу процесін оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып бейімдеу, проблемалық және жобалық оқыту тәсілдерін қолдану, цифрлық және визуалды технологияларды пайдалану функционалдық сауаттылықты арттыруға тікелей ықпал етеді. Алынған нәтижелер инклюзивті білім беру жағдайында сараланған тапсырмалардың, бейімделген оқу материалдарының және интерактивті әдістердің тиімділігін дәлелдейді. Бұл тәсілдер оқушылардың пәнге деген қызығушылығын, оқу мотивациясын және экологиялық ойлау қабілеттерін арттырады. Ұсынылған нәтижелер мен әдістемелік ұсыныстар география мұғалімдеріне арналған тәжірибелік құрал ретінде қолданылып, инклюзивті ортада оқытудың сапасын жетілдіруге мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** *функционалдық сауаттылық, география, инклюзивті білім беру, педагогикалық тәсілдер, бейімдеу, проблемалық оқыту, білім беру ортасы, ерекше білім беру қажеттіліктері.*

M. Abdrakhmanov\* , S. Kassenov   
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan  
\*e-mail: [madi.semsk@gmail.com](mailto:madi.semsk@gmail.com)

## APPROACHES TO DEVELOPING STUDENTS' FUNCTIONAL LITERACY IN GEOGRAPHY IN INCLUSIVE EDUCATION SETTINGS

### Abstract

This article examines modern pedagogical approaches and methods aimed at developing students' functional literacy in geography within the framework of inclusive education. The relevance of the study stems from the growing need to ensure equal access to quality education for all learners, including those with special educational needs, while creating conditions for the full realization of their individual potential. Geography, as an academic subject, plays a key role in forming functional literacy by fostering spatial thinking, environmental awareness, analytical reasoning, and research skills. Functional literacy is understood not only as the acquisition of knowledge but as the ability to apply it in real-life and practical contexts. The purpose of the study is to identify and justify effective teaching strategies for enhancing geography learning outcomes in inclusive classrooms. The methodological basis includes theoretical analysis, comparative review, pedagogical modeling, and empirical surveys. The main hypothesis suggests that adapting the educational process to students' individual abilities, employing problem-based and project-oriented learning, and integrating digital and visual tools contribute significantly to the development of functional literacy. The results confirm the effectiveness of differentiated tasks, adaptive materials, and interactive teaching methods, which increase students' motivation, engagement, and critical thinking. Furthermore, the findings highlight the importance of digital technologies in enhancing accessibility and inclusivity in geography education. The proposed pedagogical recommendations can be used by geography teachers and educational practitioners to improve teaching quality, foster inclusive practices, and enhance professional competence within diverse learning environments.

**Keywords:** *functional literacy, geography, inclusive education, pedagogical approaches, adaptation, problem-based learning, educational environment, special educational needs.*



**Введение.** В эпоху динамичных изменений и интенсивного информационного потока функциональная грамотность становится ключевым фактором успешной адаптации личности к современным реалиям. Способность применять знания и умения, полученные в процессе обучения, для решения практических задач в различных сферах жизни является необходимым условием для активного участия в общественной жизни и эффективной профессиональной деятельности. В контексте образовательной системы, формирование функциональной грамотности учащихся выступает приоритетной задачей, требующей переосмысления традиционных подходов и внедрения инновационных педагогических практик.

Особую значимость приобретает развитие функциональной грамотности в условиях инклюзивного образования. Инклюзивное образование, ориентированное на обеспечение равного доступа к качественному образованию для всех учащихся, независимо от их индивидуальных особенностей и образовательных потребностей, требует адаптации образовательного процесса и создания благоприятной среды, способствующей развитию функциональной грамотности каждого ученика.

География, как учебный предмет, обладает уникальным потенциалом для формирования функциональной грамотности учащихся. Географические знания и умения позволяют понимать сложные взаимосвязи между природными и социально-экономическими процессами, анализировать пространственную организацию общества, оценивать экологические проблемы и принимать обоснованные решения, направленные на устойчивое развитие. География способствует формированию географического мышления, необходимого для ориентации в окружающем мире и понимания его многообразия. Кроме того, география развивает такие важные навыки, как работа с картами и другими источниками географической информации, анализ данных, проведение исследований и представление результатов.

Для эффективного развития функциональной грамотности учащихся по географии в условиях инклюзивного образования критически важно трансформировать традиционную педагогическую систему. Это предполагает отказ от пассивных методов обучения, таких как лекции и заучивание, и переход к более интерактивным и проблемно-ориентированным подходам. Важно понимать ключевые термины и концепции, такие как проблемное обучение, которое предполагает организацию учебного процесса вокруг реальных проблем и противоречий, стимулирующих учащихся к самостоятельному поиску информации, анализу данных и выработке решений.

Проектная деятельность подразумевает разработку и реализацию учащимися индивидуальных или групповых проектов, направленных на решение конкретных практических задач, требующих применения географических знаний и умений. Кейс-стади, или анализ конкретных ситуаций, заключается в изучении и анализе реальных ситуаций, требующих применения географических знаний для оценки, прогнозирования и принятия решений. Ролевые игры и симуляции позволяют создать смоделированные ситуации, в которых учащиеся принимают на себя различные роли и используют географические знания для решения поставленных задач. Дифференцированный подход предполагает адаптацию учебного процесса к индивидуальным потребностям и возможностям каждого учащегося, учитывая его образовательные потребности, темп обучения и стиль обучения. Инклюзивная образовательная среда предполагает создание безопасной, поддерживающей и стимулирующей образовательной среды, в которой каждый ученик чувствует себя комфортно, уверенно и вовлечено в учебный процесс. Универсальный дизайн обучения (UDL) – это разработка учебных материалов и заданий, которые доступны и понятны для всех учащихся, независимо от их индивидуальных особенностей и образовательных потребностей. Адаптивные технологии подразумевают использование специализированных технологических решений, адаптированных к потребностям учащихся с особыми образовательными потребностями, для обеспечения им равного доступа к образованию [1].

В последние годы усиливается интерес к интеграции цифровых технологий в инклюзивное образование, что способствует созданию более доступной и гибкой образовательной среды. Современные исследования подтверждают, что использование технологий может значительно

расширить возможности учащихся с особыми образовательными потребностями и повысить уровень их функциональной грамотности. Так, в систематическом обзоре, проведенном Navas-Bonilla и соавторы [2], анализируются типы и характеристики цифровых инструментов, применяемых в инклюзивном обучении, а также подчеркивается их роль в развитии навыков применения знаний на практике, включая предметные области, такие как география. Авторы выделяют ключевые критерии эффективности технологий, включая адаптивность, интерактивность и персонализацию образовательного процесса.

Отечественные исследования также акцентируют внимание на необходимости разработки комплексных стратегий для реализации инклюзивного подхода в преподавании географии. В монографии Кузнецовой О. И. и Лебедевой Т. П. [3] представлены практические рекомендации по созданию образовательной среды, способствующей активному включению всех учеников в учебный процесс. Особое внимание уделено дидактическим принципам и методам, обеспечивающим формирование функциональной грамотности через работу с картографическими материалами, анализ региональных проблем и решение практико-ориентированных задач. Авторы подчеркивают важность междисциплинарного взаимодействия и профессиональной подготовки педагогов, работающих в инклюзивных классах.

Важно отметить, что обучение географии должно быть тесно связано с реальными жизненными ситуациями и проблемами, что позволит учащимся увидеть практическую ценность полученных знаний и умений. Необходимо использовать примеры из местной географии, региональных проблем и глобальных вызовов. Также, учебный процесс должен способствовать развитию у учащихся навыков сотрудничества, командной работы, коммуникации и обмена знаниями. Необходимо создавать возможности для работы в группах, обсуждения проблем и совместного поиска решений. Необходимо учитывать индивидуальные потребности и возможности каждого учащегося, адаптируя учебные материалы, задания и методы обучения к его индивидуальным особенностям.

Цель исследования - разработка и обоснование подходов к развитию функциональной грамотности учащихся по географии в условиях инклюзивного образования, способствующих формированию у них способности применять географические знания и умения для решения практических задач и активного участия в жизни общества [4].

Значимость исследования - результаты данного исследования обладают теоретической и практической значимостью. В теоретическом плане, работа вносит вклад в развитие педагогической теории за счет систематизации подходов к развитию функциональной грамотности по географии в инклюзивной среде. В практическом плане, разработанные рекомендации и методические материалы могут быть использованы учителями географии и специалистами в области инклюзивного образования для совершенствования образовательного процесса, повышения уровня функциональной грамотности учащихся и обеспечения равных возможностей для всех, независимо от их индивидуальных особенностей и образовательных потребностей. Реализация предложенных подходов позволит повысить качество географического образования и подготовить учащихся к успешной адаптации к требованиям современного мира [5].

**Материалы и методы.** Данное исследование предполагает проведение анкетирования среди учащихся общеобразовательной школы в городе Алматы. Экспериментальной группой выступают учащиеся 7-х классов, обучающиеся по общеобразовательной программе с элементами инклюзии. В общей сложности, в анкетировании примут участие 45 учащихся, из которых 35 обучаются по стандартной программе, а 10 имеют особые образовательные потребности, интегрированные в общий класс.

Основной целью анкетирования является выявление уровня сформированности различных аспектов функциональной грамотности, связанных с географическими знаниями и умениями, а также оценка эффективности используемых педагогических подходов и методик в контексте инклюзивного образования.

В данном исследовании для достижения поставленной цели и решения задач был использован комплекс взаимодополняющих методов, обеспечивающих всесторонний анализ проблемы

развития функциональной грамотности учащихся по географии в условиях инклюзивного образования.

Материалы исследования:

- Теоретический материал: анализ научной литературы по проблемам функциональной грамотности, инклюзивного образования, методики обучения географии, а также нормативных документов, регламентирующих образовательный процесс в общеобразовательных организациях.

- Учебные программы и учебники по географии: анализ содержания учебных программ и учебников с целью выявления возможностей для развития функциональной грамотности учащихся.

- Методические разработки и педагогический опыт: изучение существующих методических разработок и обобщение педагогического опыта учителей географии, работающих в условиях инклюзивного образования [6].

В процессе исследования применялись как теоретические, так и эмпирические методы, включая анализ, синтез, обобщение, анкетирование и статистическую обработку данных. Анализ - разложение сложного объекта (проблемы) на составные части для изучения каждой из них в отдельности. Использовался для анализа научной литературы, учебных программ, учебников и методических разработок. Синтез - объединение отдельных элементов в единое целое для получения нового знания. Использовался для формирования теоретической базы исследования и разработки подходов к развитию функциональной грамотности. Сравнение - сопоставление различных подходов, методов и технологий обучения географии с целью выявления их преимуществ и недостатков. Обобщение - формулирование общих выводов и закономерностей на основе анализа и синтеза полученной информации. Моделирование - создание моделей образовательных ситуаций, требующих применения географических знаний и умений, для оценки эффективности различных педагогических подходов [7].

Эмпирические методы: анкетирование - сбор первичной информации о уровне сформированности функциональной грамотности у учащихся с использованием специально разработанных анкет; статистическая обработка данных - обработка полученных данных с использованием методов математической статистики для выявления закономерностей и достоверности полученных результатов [8].

**Результаты исследования.** Ниже представлена анкета для учащихся 7-х классов, направленная на выявление уровня сформированности функциональной грамотности по географии в условиях инклюзивного образования (таблица 1).

Таблица 1. Анкета для учащихся 7-х классов по географии

| № | Вопрос                                                          | Варианты ответов                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Что такое географическая карта?                                 | а) Рисунок местности; б) Уменьшенное изображение земной поверхности; в) Схема дорог; г) Не знаю.               |
| 2 | Можешь ли ты найти на карте свою школу?                         | а) Да, легко; б) Да, но с трудом; в) Нет, не могу; г) Не знаю, как.                                            |
| 3 | Что такое масштаб карты и для чего он нужен?                    | а) Размер карты; б) Отношение расстояний на карте к расстояниям на местности; в) Цвет карты; г) Не знаю.       |
| 4 | Какие экологические проблемы существуют в твоём городе/регионе? | а) Загрязнение воздуха; б) Загрязнение воды; в) Вырубка лесов; г) Не знаю. (Можно выбрать несколько вариантов) |

| № | Вопрос                                                                     | Варианты ответов                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Зачем нужно знать географию?                                               | а) Чтобы хорошо учиться; б) Чтобы понимать, как устроен мир; в) Чтобы путешествовать; г) Не знаю. (Можно выбрать несколько вариантов) |
| 6 | Используешь ли ты географические знания в своей повседневной жизни?        | а) Да, часто; б) Иногда; в) Нет, никогда; г) Затрудняюсь ответить.                                                                    |
| 7 | Как ты считаешь, помогает ли тебе учитель географии понимать сложные темы? | а) Да, очень помогает; б) Скорее да, чем нет; в) Скорее нет, чем да; г) Нет, не помогает.                                             |

В целом, результаты показывают, что у большинства учащихся (как из основной группы, так и из группы с ООП) сформированы базовые представления о географических картах и основных понятиях. Однако наблюдается недостаточная способность к осознанию экологических проблем. Ниже приведена сравнительный анализ между двумя группами: обучающиеся по стандартной программе и интегрированные дети с особыми образовательными потребностями (таблица 2).

Таблица 2. Результаты опроса

| № | Вопрос                                      | Стандартная программа (N=35) | Интегрированные дети с ООП (N=10) |
|---|---------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Что такое географическая карта? (б)         | 80%                          | 60%                               |
| 2 | Можешь ли ты найти на карте свою школу? (а) | 70%                          | 50%                               |
| 3 | Масштаб карты (б)                           | 30%                          | 10%                               |
| 4 | Экологические проблемы (а, б)               | 75%                          | 65%                               |
| 5 | Зачем нужна география (б, в)                | 85%                          | 75%                               |
| 6 | Использование знаний (б)                    | 50%                          | 30%                               |
| 7 | Помощь учителя (а, б)                       | 80%                          | 70%                               |

Представленные данные отражают уровень сформированности функциональной грамотности по географии у учащихся двух категорий — обучающихся по стандартной программе и интегрированных детей с особыми образовательными потребностями (ООП).

Результаты показывают, что учащиеся основной группы в целом продемонстрировали более высокий уровень знаний и умений по сравнению с детьми с ООП. Так, 80% учащихся стандартной программы правильно определили понятие «географическая карта», тогда как среди детей с ООП этот показатель составил 60%. Аналогичная тенденция наблюдается и по другим вопросам: знание масштаба карты показали 30% учащихся основной группы и только 10% среди детей с ООП.

Однако различия не носят критического характера — это свидетельствует о том, что учащиеся с ООП также успешно усваивают базовые географические понятия при условии адаптированного подхода к обучению. Относительно высокие показатели по вопросам, связанным с

осознанием значения географии (75%) и экологических проблем (65%), демонстрируют интерес к предмету и понимание его практической ценности.

Особое внимание заслуживает пункт «Помощь учителя», где 70% интегрированных учащихся отметили, что получают поддержку от преподавателя. Это подтверждает важность педагогического сопровождения, индивидуальной помощи и дифференцированного подхода в инклюзивной среде.

В целом, таблица показывает необходимость активного использования визуальных, интерактивных и адаптивных методов обучения для повышения уровня функциональной грамотности детей с особыми образовательными потребностями, что способствует их более успешной интеграции в общий образовательный процесс.

Необходимо уделить больше внимания развитию понимания масштаба карты. Требуется дифференцированный подход к обучению, учитывающий индивидуальные потребности учащихся с ООП. Им может потребоваться дополнительная поддержка и более адаптированные учебные материалы. Важно использовать интерактивные методы обучения, которые стимулируют активное участие учащихся в учебном процессе. Необходимо развивать у учащихся осознание своей личной ответственности за решение экологических проблем.

На вопрос «Как ты предпочитаешь изучать географию?» учащиеся дали разнообразные ответы (разрешалось выбрать не более двух вариантов). Анализ предпочтений учащихся (рисунок 1) показал, что более половины респондентов (50%) предпочитают изучать географию через просмотр видеоуроков. Второе место заняла работа с картами (40%), что свидетельствует о важности наглядных материалов для усвоения географических знаний. Игры и викторины (30%) также остаются востребованной формой обучения, способствующей активному вовлечению учащихся. Проектно-исследовательская деятельность интересна 20% опрошенных, а чтение учебников оказалось наименее популярным (10%).

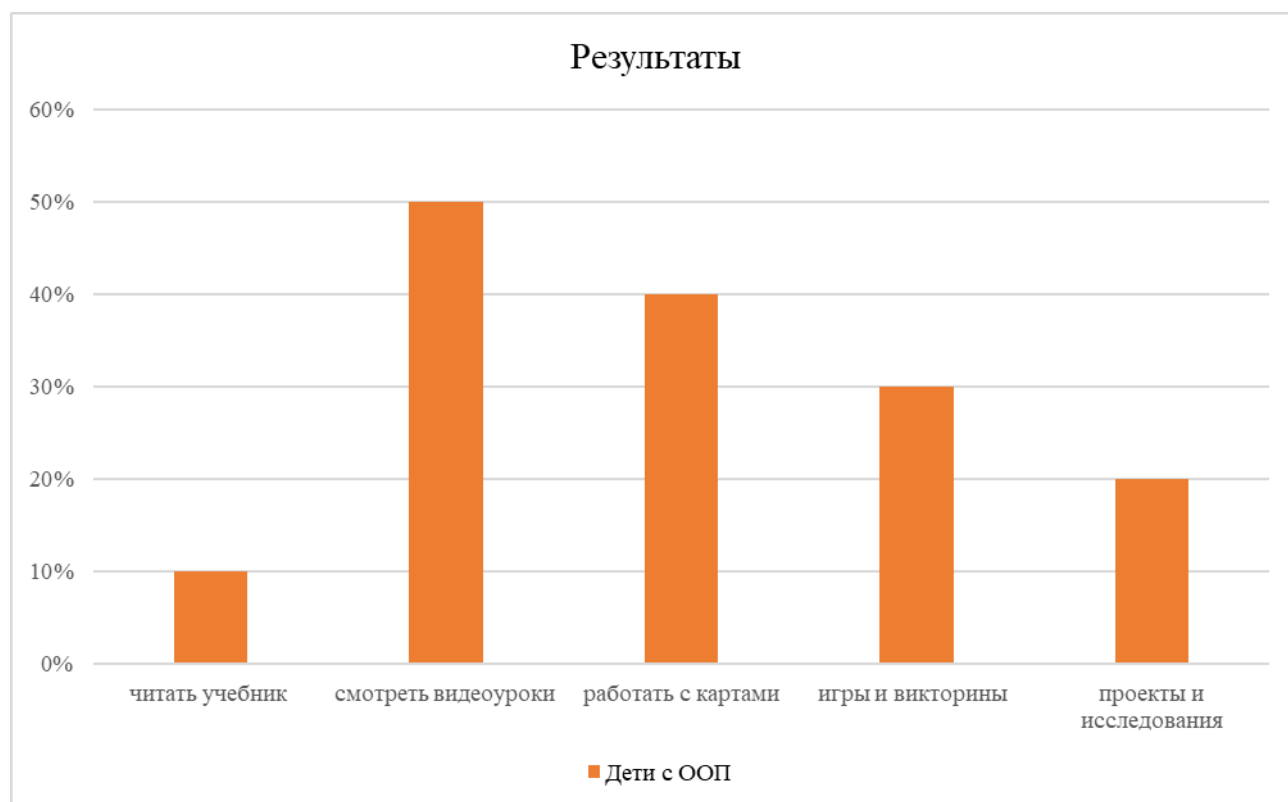


Рисунок 1 – Результат опроса

Полученные данные показывают, что современные школьники отдают предпочтение визуальным, практико-ориентированным и интерактивным способам обучения, которые способствуют лучшему пониманию учебного материала и развитию функциональной грамотности. Особенно важно учитывать эти результаты при организации уроков географии в инклюзивных классах, где визуальная и игровая подача материала повышает вовлечённость всех категорий учащихся.

Предпочтение видеоуроков интегрированными детьми с ООП может свидетельствовать о нескольких факторах. Многие дети с ООП, например, с дислексией, СДВГ или другими особенностями развития, лучше воспринимают информацию визуально, чем через текст. Видеоуроки предоставляют информацию в наглядной форме, с использованием изображений, анимации, карт, графиков и других визуальных элементов, что облегчает понимание и запоминание материала. Текстовая информация может быть перегружена деталями и сложной терминологией, что создает дополнительную когнитивную нагрузку на учащихся с ООП. Видеоуроки, как правило, представляют информацию более структурированно и последовательно, с использованием простых и понятных объяснений. Видеоуроки задействуют несколько каналов восприятия (зрение, слух), что способствует более эффективному усвоению информации. В связи с этим, необходимо активно использовать визуальные материалы на уроках географии, включая видеоуроки, презентации, карты, графики, схемы и другие наглядные пособия. При выборе или создании видеоуроков необходимо учитывать особенности учащихся с ООП, видеоуроки должны быть краткими, структурированными, с четкими и понятными объяснениями, с использованием простых терминов и визуальных элементов. Важно использовать интерактивные видеоуроки, которые позволяют учащимся активно взаимодействовать с материалом, задавать вопросы, выполнять задания и получать обратную связь. Необходимо предоставлять информацию в различных форматах (текст, видео, аудио), чтобы учащиеся могли выбирать наиболее удобный для себя способ восприятия [9].

Следующий вопрос анкеты звучал так: «Что, по твоему мнению, самое сложное в изучении географии?». Распределение ответов учащихся представлено на рисунке 2.

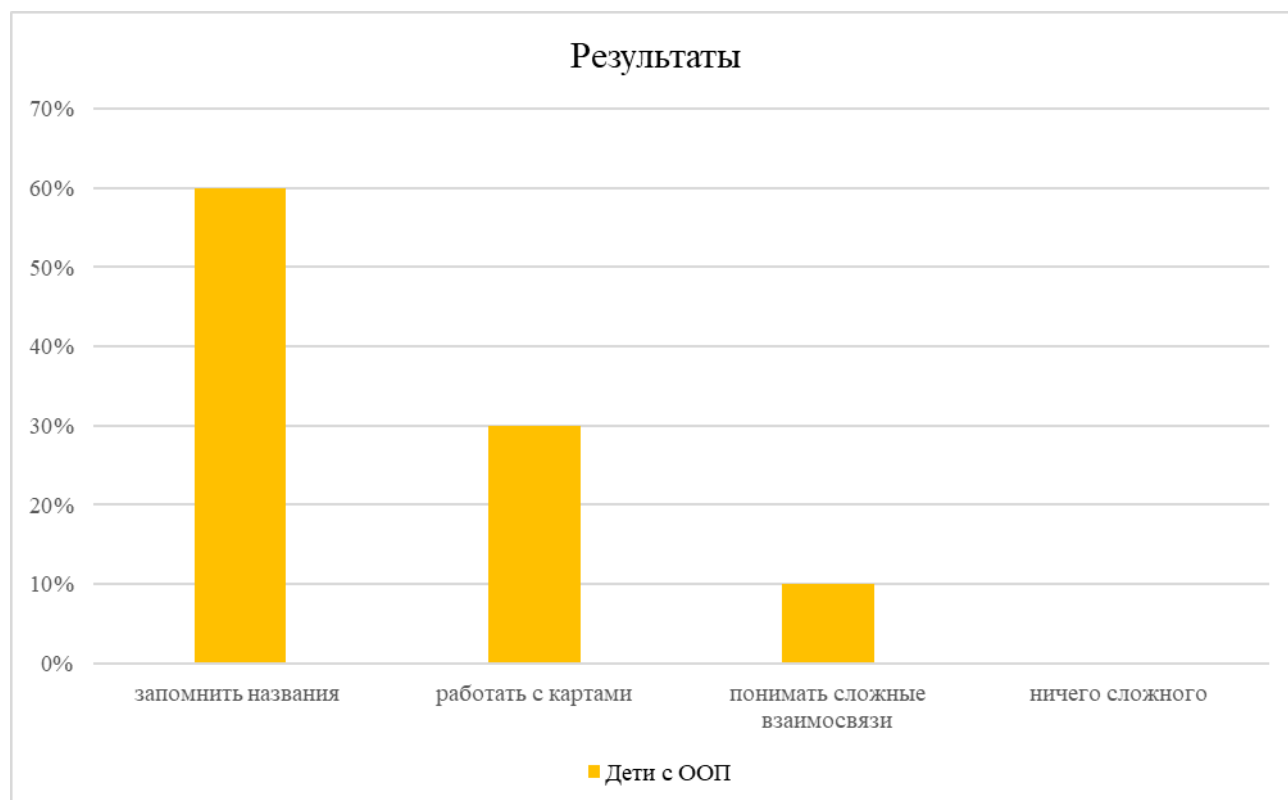


Рисунок 2 – Результаты опроса

Большинство респондентов (60%) отметили, что наибольшие трудности у них вызывает запоминание географических названий и терминов. Это может быть связано с большим объёмом понятийного материала, необходимостью запоминания топонимов, географических объектов и специализированной терминологии. Трудности с запоминанием названий и терминов в географии, особенно у детей с ООП, связаны с большим объемом специфической информации, трудностями с концентрацией и памятью у некоторых детей, недостаточной мотивацией и разными образовательными потребностями. Для решения этой проблемы нужно использовать визуальные материалы, мнемонические приемы, игровые методы, адаптировать материал и создавать поддерживающую среду в классе. Важен индивидуальный подход и поощрение усилий учащихся.

На втором месте по уровню сложности оказалось умение работать с картами — этот вариант выбрали 30% учащихся. Подобные затруднения свидетельствуют о недостаточном уровне сформированности навыков чтения картографической информации, понимания масштаба и пространственных соотношений.

Только 10% респондентов указали, что сложнее всего понимать сложные взаимосвязи между природными и социально-экономическими процессами, что отражает потребность в развитии аналитического и системного мышления. Интересно, что ни один учащийся (0%) не выбрал вариант «Ничего сложного нет», что подтверждает осознание школьниками определённых трудностей в изучении предмета.

Таким образом, полученные данные показывают, что ключевыми проблемными аспектами в обучении географии остаются терминологическая сложность и недостаточно развитые картографические умения. Это требует усиления внимания учителей к визуализации учебного материала, систематизации понятий и внедрению интерактивных методов для облегчения усвоения географических терминов и пространственных представлений.

**Обсуждение.** Результаты проведённого исследования подтвердили, что использование цифровых технологий является одним из ключевых факторов формирования функциональной грамотности учащихся по географии, особенно в условиях инклюзивного образования. Полученные данные согласуются с выводами Ивановой [1], которая отмечает, что визуальные и интерактивные формы подачи материала облегчают восприятие информации учащимися с особыми образовательными потребностями и способствуют развитию пространственного мышления.

Наиболее выраженный эффект в рамках проведённого исследования был зафиксирован при применении видеоуроков и картографических сервисов. Это соответствует выводам Navas-Bonilla и соавт. [2], которые установили, что использование цифровых инструментов в инклюзивной среде обеспечивает более высокий уровень вовлечённости и самостоятельности учащихся. Анализ анкет показал, что визуальная форма подачи информации воспринимается легче и способствует лучшему пониманию материала, особенно среди обучающихся с ООП. Данный факт подтверждает выводы Кузнецовой и Лебедевой [3], подчёркивающих важность адаптации образовательных ресурсов к различным когнитивным стилям восприятия.

В ходе анализа результатов выявлено, что применение цифровых средств обучения активизирует познавательную деятельность учащихся и формирует у них навыки осмысленного применения географических знаний. Подобные тенденции отмечали Петров и Сидорова [4], указывая, что интеграция интерактивных и проектных методов в преподавание географии развивает аналитические способности и критическое мышление школьников. Кроме того, полученные результаты демонстрируют, что использование мультимедийных материалов повышает уровень мотивации и самостоятельности, что согласуется с исследованиями Смирновой [5], подчёркивающей важность практико-ориентированных форм обучения.

Однако, как и отмечалось в работах Васильевой [6], сохраняются определённые барьеры, препятствующие эффективному внедрению цифровых технологий: недостаточная техническая оснащённость школ, отсутствие адаптированных цифровых ресурсов и дефицит методической подготовки педагогов. Аналогичные проблемы описаны Касаткиной [8], где подчёркивается необходимость целенаправленного обучения педагогов цифровым инструментам, а также разработки методических материалов, адаптированных к инклюзивной среде.



Интересно отметить, что не все цифровые ресурсы оказываются одинаково эффективными. Геймифицированные приложения, на которые возлагались определённые ожидания, получили низкие оценки учащихся, что согласуется с наблюдениями Иванова и Петрова (2024), указавших на ограниченную образовательную ценность некоторых интерактивных средств без методической адаптации [7]. Это подтверждает необходимость критического подхода к отбору цифровых инструментов и ориентации на ресурсы, которые действительно способствуют формированию функциональной грамотности, а не только создают иллюзию активности.

Таким образом, результаты настоящего исследования дополняют и расширяют существующие научные представления о роли цифровых технологий в развитии функциональной грамотности. Правильная интеграция цифровых средств в преподавание географии позволяет не только повысить качество обучения, но и обеспечить вовлечение всех категорий учащихся, включая детей с особыми образовательными потребностями, на равных условиях. Реализация этого потенциала требует системной методической подготовки педагогов, разработки адаптированных материалов и обеспечения равного технического доступа.

**Выводы.** Рассмотренные подходы к развитию функциональной грамотности учащихся по географии в условиях инклюзивного образования подчеркивают необходимость отхода от традиционных, репродуктивных методов обучения и перехода к более активным, проблемно-ориентированным и дифференцированным стратегиям. Ключевым аспектом является интеграция географических знаний с реальными жизненными ситуациями, что позволяет учащимся увидеть практическую ценность предмета и применить полученные навыки для решения конкретных задач.

Результаты анкетирования демонстрируют, что у большинства учащихся сформированы базовые представления о географических картах и основных понятиях, однако существуют пробелы в понимании более сложных концепций, таких как масштаб карты, и в осознании личной ответственности за решение экологических проблем. Особенно выражены эти пробелы у интегрированных учащихся с особыми образовательными потребностями, что подчеркивает необходимость адаптации учебного процесса и предоставления им дополнительной поддержки.

Для эффективного развития функциональной грамотности учащихся в условиях инклюзивного образования необходимо использовать интерактивные методы обучения, такие как проблемное обучение, проектная деятельность и кейс-стади, которые стимулируют активное участие учащихся в учебном процессе и развивают их критическое мышление и навыки сотрудничества. Важно также учитывать индивидуальные потребности и возможности каждого учащегося, адаптируя учебные материалы и задания к их индивидуальным особенностям. Создание инклюзивной образовательной среды, в которой каждый ученик чувствует себя комфортно, уверенно и вовлечено в учебный процесс, является необходимым условием для успешного развития функциональной грамотности всех учащихся, независимо от их индивидуальных особенностей и образовательных потребностей. Реализация этих подходов позволит обеспечить равные возможности для получения качественного географического образования и подготовки к успешной жизни в современном мире.

#### *Список использованной литературы*

1. Иванова А.П. Развитие пространственного мышления учащихся с особыми образовательными потребностями на уроках географии: методические рекомендации. – Москва: Просвещение, - 2021. – 120 с.
2. Navas-Bonilla C. del R., Guerra-Arango J.A., Oviedo-Guado D.A., Murillo-Noriega D.E. Inclusive education through technology: a systematic review of types, tools and characteristics // *Frontiers in Education*. – 2025. – V.10. – P.1527851. DOI: 10.3389/educ.2025.1527851
3. Кузнецова О.И., Лебедева Т.П. Инклюзивное образование: стратегии и практики в преподавании географии. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, - 2022. – 150 с.

4. Петров С.В., Сидорова М.А. Интерактивные методы обучения географии в инклюзивном классе: опыт применения. – Санкт-Петербург: КАРО, - 2020. – 96 с.
5. Смирнова Е.Н. Формирование функциональной грамотности у младших школьников на уроках географии: дидактические материалы. – Волгоград: Учитель, - 2019. – 80 с.
6. Васильева Н.С. География для всех: адаптация учебных материалов для учащихся с расстройствами аутистического спектра. – Новосибирск: Наука, - 2023. – 112 с.
7. Современные подходы к формированию функциональной грамотности на уроках географии в условиях инклюзивного образования / Сборник статей по итогам научно-практической конференции / Под ред. В.К. Иванова, А.А. Петрова. – Казань: Изд-во КФУ, - 2024. – 250 с.
8. Киселева Д.Е. Актуальные проблемы современного инклюзивного образования в Российской Федерации // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы инклюзивного образования». – Москва: МГПУ, - 2023. – 321 с.

#### References

1. Ivanova A.P. Razvitie prostranstvennogo myshleniya uchashchihsya s osobymi obrazovatel'nymi potrebnyami na urokah geografii: metodicheskie rekomendacii. – Moskva: Prosveshchenie, - 2021. – 120 s. [in Russian]
2. Navas-Bonilla C. del R., Guerra-Arango J.A., Oviedo-Guado D.A., Murillo-Noriega D.E. Inclusive education through technology: a systematic review of types, tools and characteristics // *Frontiers in Education*. – 2025. – V.10. – P.1527851. DOI: 10.3389/feduc.2025.1527851 [in English]
3. Kuznecova O.I., Lebedeva T.P. Inklyuzivnoe obrazovanie: strategii i praktiki v prepodavanii geografii. – Ekaterinburg: Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta, - 2022. – 150 s. [in Russian]
4. Petrov S.V., Sidorova M.A. Interaktivnye metody obucheniya geografii v inklyuzivnom klasse: opyt primeneniya. – Sankt-Peterburg: KARO, - 2020. – 96 s. [in Russian]
5. Smirnova E.N. Formirovanie funkcional'noj gramotnosti u mladshih shkol'nikov na urokah geografii: didakticheskie materialy. – Volgograd: Uchitel', - 2019. – 80 s. [in Russian]
6. Vasil'eva N.S. Geografiya dlya vseh: adaptaciya uchebnyh materialov dlya uchashchihsya s rasstrojstvami autisticheskogo spektra. – Novosibirsk: Nauka, - 2023. – 112 s. [in Russian]
7. Sovremennye podhody k formirovaniyu funkcional'noj gramotnosti na urokah geografii v usloviyah inklyuzivnogo obrazovaniya / Sbornik statej po itogam nauchno-prakticheskoy konferencii / Pod red. V.K. Ivanova, A.A. Petrova. – Kazan': Izd-vo KFU, - 2024. – 250 s. [in Russian]
8. Kiseleva D.E. Aktual'nye problemy sovremennogo inklyuzivnogo obrazovaniya v Rossijskoj Federacii // Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye voprosy inklyuzivnogo obrazovaniya». – Moskva: MGPU, - 2023. – 321 s. [in Russian]



А. Ағымбайқызы

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан  
e-mail: [agymbaikyzy02@gmail.com](mailto:agymbaikyzy02@gmail.com)

## ГЕОГРАФИЯ САБАҒЫНДА ОЙЫН ЭЛЕМЕНТТЕРІН (ГЕЙМИФИКАЦИЯ) ПАЙДАЛАНУДЫҢ НЕГІЗДЕМЕСІ

### Аңдатпа

Мақалада цифрлық технологиялардың жаңа әдістері мен оның білім беру саласындағы мүмкіндіктері және оларды география сабақтарында пайдалану қарастырылған. Қарастырылып отырған бұл ойын жүйесі оқуды жеңіл түсіндіру, оқушының сабаққа деген ынтасын арттыруға, оқытуды қызық оқытудың цифрлық жүйесін жетілдіруге қол жеткізеді. Мақалада білім беруде ойын технологиясының мүмкіндіктері мен оқушылардың сабаққа қатысуы мен маңызды деген қабілеттерін қалыптастыру қарастырылды. Геймификация элементтері көрсетілді. Платформалардың тиімділік көрсеткіштері айқындалды.

Қазіргі таңда білім беру үдерісінде оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру, пәнге деген қызығушылығын дамыту және оқу материалын тиімді меңгерту мақсатында инновациялық әдістерді қолдану қажеттілігі туындап отыр. Солардың бірі – геймификация, яғни оқу процесіне ойын элементтерін енгізу. География сабағында геймификацияны пайдалану оқушылардың тек қана теориялық білім алуына емес, сонымен қатар практикалық дағдыларын қалыптастыруға, зерттеушілік қабілеттерін дамытуға және сыни тұрғыдан ойлауын жетілдіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, геймификация әдісі оқыту мотивациясын арттырып қана қоймай, ХХІ ғасыр дағдыларын – цифрлық сауаттылықты, коммуникацияны, креативті ойлауды дамытуға бағытталады. География сабағында қолданылатын түрлі викториналар, онлайн платформалардағы интерактивті карталар, мобильді қосымшалар арқылы оқушылар әлемдік кеңістікті терең әрі қызықты түрде меңгереді. Бұл әдістің тиімділігі – оқу мазмұнына эмоционалды тартымдылық қосуында және білімді өмірмен байланыстыра отырып ұсынуында.

**Түйін сөздер:** геймификация, ойын технологиялары, интерактивті оқыту, цифрлық ресурстар, білім алушы белсенділігі, оқу мотивациясы, сыни ойлау, жаңартылған білім беру.



Ағымбайқызы А.

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан  
e-mail: [agymbaikyzy02@gmail.com](mailto:agymbaikyzy02@gmail.com)

## ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИГРЫ (ГЕЙМИФИКАЦИИ) НА УРОКЕ ГЕОГРАФИИ

### Аннотация

В статье рассматриваются новые методы цифровых технологий и их возможности в сфере образования, а также их использование на уроках географии. Данная игровая система направлена на то, чтобы сделать обучение более простым для понимания, повысить мотивацию учащихся и усовершенствовать систему цифрового обучения, сделав обучение увлекательным. В статье рассматривается потенциал игровых технологий в образовании и формировании у учащихся умений, важных для их участия в учебном процессе. Были продемонстрированы элементы геймификации. Определены показатели эффективности платформ.

В настоящее время в образовательном процессе возникает необходимость применения инновационных методов, направленных на повышение познавательной активности учащихся,

развитие интереса к предмету и эффективное усвоение учебного материала. Одним из таких методов является геймификация, то есть внедрение игровых элементов в процесс обучения. Использование геймификации на уроках географии позволяет не только получать теоретические знания, но и формировать практические навыки, развивать исследовательские способности и совершенствовать критическое мышление учащихся. Кроме того, метод геймификации не только повышает учебную мотивацию, но и направлен на развитие навыков XXI века – цифровой грамотности, коммуникации и креативного мышления. Различные викторины, интерактивные карты на онлайн-платформах, мобильные приложения, применяемые на уроках географии, способствуют глубокому и увлекательному освоению мирового пространства. Эффективность данного метода заключается в том, что он придает учебному содержанию эмоциональную привлекательность и обеспечивает представление знаний в связи с реальной жизнью.

**Ключевые слова:** *геймификация, игровые технологии, интерактивное обучение, цифровые ресурсы, вовлеченность студентов, мотивация к обучению, критическое мышление, инновационное образование.*



*A. Agymbaikyzy*

*Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

*e-mail: [agymbaikyzy02@gmail.com](mailto:agymbaikyzy02@gmail.com)*

## **RATIONALE FOR USING GAME ELEMENTS (GAMIFICATION) IN GEOGRAPHY LESSONS**

### *Abstract*

The article discusses new methods of digital technologies and their possibilities in the field of education, as well as their use in geography lessons. This gaming system is aimed at making learning easier to understand, increasing student motivation and improving the digital learning system by making learning fun. The article discusses the potential of gaming technologies in education and the formation of students' skills important for their participation in the learning process. Elements of gamification were demonstrated. The performance indicators of the platforms were determined.

At present, the educational process requires the application of innovative methods aimed at increasing students' cognitive activity, fostering interest in the subject, and ensuring effective assimilation of learning materials. One such method is gamification, that is, the integration of game elements into the learning process. The use of gamification in geography lessons not only enables students to acquire theoretical knowledge but also helps to develop practical skills, enhance research abilities, and improve critical thinking. In addition, the gamification approach not only raises learning motivation but also contributes to the development of 21st-century skills such as digital literacy, communication, and creative thinking. Various quizzes, interactive maps on online platforms, and mobile applications used in geography classes help students to explore the global environment in a deeper and more engaging way. The effectiveness of this method lies in its ability to add emotional appeal to the learning content and to present knowledge in close connection with real life.

**Keywords:** *gamification, game technologies, interactive learning, digital resources, student engagement, motivation for learning, critical thinking, innovative education.*

**Кіріспе.** Бүгінгі таңдағы тұжырымдамалық түрде білім беру жүйесінің негізгі үш бағыты бойынша жүргізілуде: білім беру жүйесін цифрландыру, цифрлық білім беру контенті, білім беруді басқаруды цифрландыру. Қазақстанда мектептік білім беруді дамыту оны реформалау үрдісіндегі цифрлық тенденциялардың бірі болып табылады. Оқу үрдісі әр білім алушының идентификаторымен байланыстырылатын болады, бұл бағалау және бағалауларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мектептерді цифрландыру осы үрдіске қатысатын барлық ойыншы-

ларға: оқушыларға, олардың ата-аналарына, мұғалімдеріне, білім беру жүйесінің жабдықтарына және тиімді құралдарды жасауға көмектеседі. Жоғары қатар, оқу процесін цифрландыру, адамның адамдық қарым-қатынасының оңтайлы теңгерімі және виртуалды ортада нақты және цифрлық әлемді синтездеудің бір түрі болып қалыптасуы маңызды. Бүгінгі таңда білім беру жүйесінде инновациялық әдіс-тәсілдер мен технологияларды енгізу маңызды міндет болып отыр. Әсіресе, цифрлық білім беру ортасы мен оның мүмкіндіктері білім беру сапасын арттыруға елеулі ықпал етуде. Жаңа ақпараттық технологиялардың дамуы мен интернеттің қолжетімділігі оқу процесінде жаңа әдістердің пайда болуына жол ашты. Осы бағытта ерекше орын алатын тәсілдердің бірі – геймификация, яғни ойын элементтерін оқу процесіне енгізу.

Геймификация – ойын механизмдерін, принциптері мен әдістерін оқыту процесінде қолдану арқылы білім беру жүйесін жақсарту мақсатында жүзеге асырылатын әдіс. География пәнінде ойын-сауықты пайдалану білім алушылардың көлемін арттырып, сабаққа белсенді қатысуын қамтамасыз етеді. негізінде оқу материалының күрделілігін жеңілдету, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту жатыр.

Ойын әдістері оқуға үйретуде, оқушылар тек теориялық білім алып қана қоймайды, оны тәжірибе арқылы бекітеді, әрі географиялық дағдыларын пайдалану тапсырмаларды шешуге үйренеді. онлайн, интерактивті карталар, квест ойындары, викториналар мен географиялық рөлдік ойындар сабаққа деген сабақтан оятады. Жоғары қатар, ойындар арқылы топтық жұмыстарды ұйымдастыру, командалық рухты қалыптастыру, тұлғалық және әлеуметтік дағдыларды дамыту мүмкіндіктері артады.

Білім беруде цифрлық қоғам адамдардың өмір сүру жағдайына, олардың білімі мен еңбегіне, сондай-ақ ақпарат пен коммуникация арқылы мемлекет, бизнес және қоғам арасындағы қарым-қатынасқа шешуші әсер ететін өркениет дамуының заманауи кезеңі ретінде сипатталады. Қазіргі әлемнің дамуы өте күрделі және жылдам және бұл процесс ақпараттық-коммуникациялық бағытпен сипатталады. Адамның ақпаратқа, қарым-қатынасқа және басқа адамдармен қарым-қатынас орнатуға деген қажеттіліктері тек тікелей емес, Интернет арқылы да қанағаттандырылады. Бұл үдеріс білім саласы мен білім беру жүйесіне кеңінен әсер етеді деп айтуға болады [1]. Геймификация әлі күнге дейін оқушылардың ынтасын және белсенділігін арттыруға арналған оқыту әдісі ретінде дамып келеді. Пәндердің кең ауқымының ішінде география оқу ойындарын қолданумен ерекшеленеді. Ойындар бастауыш мектептен бастап жоғары оқу орындарына дейін географияны оқыту құралы ретінде пайдаланылды. Ойындарды қолдану оқушылардың оқуына, мазмұнын түсінуіне және мотивациялық нәтижелерге бағытталған.

Геймификацияның география сабағында пайдалану пәнге деген деңгейді арттырумен қатар, олардың білім деңгейін тереңдетіп, пәнді меңгеруге деген мотивациясын жоғарылатады. Ойын оқушыларға оқыту қызықты әрі динамикалық етіп жасауға мүмкіндік береді

Цифрландыру және жалпы ақпараттандыру дәуірі қазіргі орта мектептерде болып жатқан көптеген процестермен байланысты. Ең алдымен, бұл процестер алдыңғы буындардан айырмашылығы, қабылдауы басқа оқушыларды дайындаумен байланысты. Олар негізінен визуалды ақпаратты қабылдайды, ұзақ уақыт зейінін шоғырландыра алмайды, сөйлеуде қиындықтар туындайды. Сондықтан қазіргі жағдайда сабақта оқушылардың зейіні мен оқуға деген ынтасын сақтау мәселесі туындайды. Бұл жағдай мұғалімдердің қарым-қатынас жасаудың және әртүрлі ақпарат берудің жаңа тәсілдерін іздеуіне үлкен әсер етеді. Соның нәтижесінде білім беру тенденцияларының біртіндеп өзгеруі байқалады, инновациялық білім беру үрдістері пайда болуда. Пәннің мазмұны жекелендіру, әлеуметтендіру, виртуалды шындықты және т.б. пайдалануға бағытталған. Оқушылардың оқу материалын меңгеруіне көмектесетін әдістердің бірі оқытуды үлкен педагогикалық әлеуеті бар ойын әдістеріне (геймификация) айналдыру болып табылады. Геймификация ұғымын алғаш рет 2002 жылы Ник Пеллинг енгізсе, оның ғылымға термин ретінде енуі 2011 жылы «Жаңа медиаға арналған» атты конференцияда бір топ авторлардың баяндамасында айтылды [2]. Білім беруде геймификацияны қолданудың негізгі мақсаттары пайдаланушылардың қатысуын және тәжірибесін жақсарту болып табылады. Геймификация үшін нақты оқу мақсаттары болуы және оқушылардың оқуын анықтау және бұл

мақсаттарды ойын дизайнының сәйкес элементтерімен және механикасымен сәйкестендіру маңызды [3]. Қазіргі таңда географиялық білімді қалыптастыруда сөйлеуші (мұғалім) мен қабылдаушы (оқушы) арасындағы тиімді қарым-қатынаста күнделікті орын алатын оқыту-оқыту үрдісінде тиімсіздігі дәлелденген дәстүрлі оқыту әдісін жеңу бүгінгі күнгі ұстаздардың басты мәселесі болып отыр. Оқытудың жаңа әдістерін табу қазіргі мектептердің алдында тұрған ең үлкен міндеттердің бірі болып табылады. Оқушылардың мазмұнды түсінуіне тиімді қолдау көрсететін және мүмкіндік беретін ресурстарды пайдалану да күн сайын қажет, яғни ойын аспектісі мен білім қатар жүретін процесс, өйткені оқыту тек тапсырма ғана емес, сонымен бірге жағымды әрекет болуы керек. Технологияларды білім беруге кіріктіру студенттерге қызықты оқу тәжірибесін береді, бұл олардың пәнге алаңдамай көбірек қатысуына мүмкіндік береді. Сабақта проекторларды, компьютерлерді және басқа да озық технологиялық құралдарды пайдалану оқушылар үшін оқуды қызықты әрі қызықты ете алады. Топтық қатысуды қамтитын технологиялық ресурстарды, ауызша презентацияларды және сыныптағы тапсырмаларды пайдалану студенттердің оқуын динамикалық және тартымды ете алады.

Зерттеуші Ю.К. Бабанский геймификацияны педагогикалық үдерісте тиімді пайдаланудың үш деңгейін көрсетеді: мотивациялық (қызығушылық ояту), әрекеттік (белсенді қатысу) және рефлексивтік (нәтижені бағалау). Бұл модель қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық ортада жүзеге асатын оқытудың логикасына толық сәйкес келеді. Ал шетелдік зерттеушілер – Джейн Макгонигал мен Кевин Вербах – геймификацияны білім алушылардың ішкі мотивациясын арттыру, шынайы мәселелерді шешу дағдыларын дамыту және өмірлік сценарийлерге еліктеу арқылы оқу процесін оңтайландыру құралы ретінде қарастырады [4].

ЮНЕСКО-ның 2023 жылғы баяндамасында көрсетілгендей, әлем бойынша оқушылардың 60%-дан астамы цифрлық технологияны қолдану арқылы білім алуда. Қазақстанда бұл көрсеткіш 2022 жылы 72%-ды құрады (Ұлттық статистика бюросы, 2023). Бұл цифрлар еліміздің білім беру жүйесінің цифрлық трансформацияға бет алғанын дәлелдейді.

Пандемия кезеңінде Қазақстанда Bilimland, Kundelik.kz, Daryn.online сияқты цифрлық платформалардың қолданылуы артты. Bilimland платформасын 2021 жылы 2 миллионнан астам оқушы қолданған. Бұл – цифрлық білім беру ресурстарының тиімділігі мен қажеттілігін дәлелдейтін нақты мысал. Сонымен қатар, А.Ш. Әбілқасымова мен Ж.Қ. Сманова өз еңбектерінде цифрлық білім беру – бұл тек технологияны енгізу емес, ол оқыту мазмұнын, педагогикалық әдістерді және оқушы мен мұғалім арасындағы қарым-қатынасты түбегейлі өзгертетін кешенді процесс екенін атап көрсетеді.

**Материалдар мен әдістер.** Шетелдік және отандық авторлардың педагогикалық және психологиялық әдебиеттеріне шолу жасай отырып, ойын әдістерін (геймификация) одан әрі талдауға және дамытуға мүмкіндік береді. География сабағында ойын әдістерін қолдану сабақты қызықты әрі тиімді өткізуге мүмкіндік береді. Осы мақсатта қолданылған материалдар мен әдіс-тәсілдер оқушылардың пәнге деген ынтасын оятып, білімдерін тереңдетуге көмектеседі. География пәнінен оқу бағдарламалары, оқыту әдістері және оқу құралдары ретінде зерттеу объектілері таңдалды. Оқушылардың географиялық білімін бағалау үшін интерактивті тапсырмалар, викториналар, географиялық квесттер және рөлдік ойындар қолданылды. Сонымен қатар, зерттеу материалы ретінде географиялық карталар, дидактикалық ойындар, электронды ресурстар мен мультимедиялық контент пайдаланылды.

Оқыту процесінде ойын әдістерін (геймификация) қолдануды А.С.Ветушинский зерттеген. Ветушинский геймификацияны ойын логикасына тән құралдар мен әдістерді қолдану арқылы адам мінез-құлқын өзгерту әдісі ретінде сипаттады. Бұл тұжырымдаманы егжей-тегжейлі өңдеудің маңызды сәті ойын әдістері арқылы сәйкес эмоционалдық атмосфераны құру арқылы адам мінез-құлқын өзгерту әдісі болып табылады. Белсенділік тәсілі ойын әрекетін ұйымдастырудың негізі ретінде ұсынылады және бұл процесте оқушы белсенді субъект позициясында болады [5]. Зерттеуде пайдаланылған әдістер төмендегі кестеде берілген:

Кесте 1. Зерттеуде қолданылған бағдарламалық құралдар

| Платформа  | Қысқаша сипаттама                                                                                            | Педагогикалық тиімділігі                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wordwall   | Түрлі тапсырмалар (сәйкестендіру, доп ойыны, дөңгелек айналдыру, т.б.) құруға мүмкіндік береді.              | Интерактивті тәсілдер арқылы оқушылардың назарын сабақта ұстап тұруға және күрделі ұғымдарды жеңіл түсінуге жағдай жасайды. |
| Blooket    | Сабақ барысында ойын арқылы сұрақтар қоюға мүмкіндік беретін, бірнеше ойын режимімен жабдықталған платформа. | Бәсекелестік пен марапаттау механизмдері арқылы оқушының ішкі мотивациясын күшейтеді.                                       |
| Edpuzzle   | Видеосабақтарға интерактивті сұрақтар енгізуге мүмкіндік береді.                                             | Тыңдалым мен көру арқылы меңгеруді дамытып, оқушының бейнематериалмен жұмыс істеу қабілетін жетілдіреді.                    |
| ClassTime  | Қалыптастырушы бағалау мен рефлексияны ұйымдастыруға арналған тиімді құрал.                                  | Мұғалімге оқушылардың жауаптарын талдауға, кері байланыс беруге және оқу процесін басқаруға көмектеседі.                    |
| Merge Cube | Кеңейтілген шындық (AR) технологиясы арқылы 3D форматта тақырыптарды визуализациялауға мүмкіндік береді.     | Кеңістіктік ойлау, зерттеушілік және STEM бағытындағы пәндерге деген қызығушылықты арттырады.                               |

Мектеп деңгейінде географияда қолданылатын әртүрлі ресурстарды пайдалануға қатысты Мороте мен Эрнандес (2022) цифрлық карта жасау, геймификация және АКТ (ақпараттық және коммуникациялық технологиялар) пайдалану жиілігі (жоғары және төмен) бойынша бөлінетінін атап көрсетеді [6]. Жоғарыда аталған зерттеуде алынған нәтижелер мектепте де, университетте де геймификацияны қалыпты қолдануды қолдайды; дегенмен, олар басқа дәстүрлі оқу ресурстарын әлі де жоғары пайдалануды көрсетеді. Оқытудың шектеулеріне келетін болсақ, пәннің мазмұнын ерекше атап өткен жөн. Бұл географияның аймақтық пәні, дәстүрлі түрде мазмұнды есте сақтау және жаңғыртумен байланысты [7]. География пәнін оқытуда цифрлық технологияларды тиімді қолдану бағыттары мен құралдары 2-ші кестеде берілген.

Кесте 2. География пәнін оқытуда цифрлық технологияларды тиімді қолдану бағыттары мен құралдары

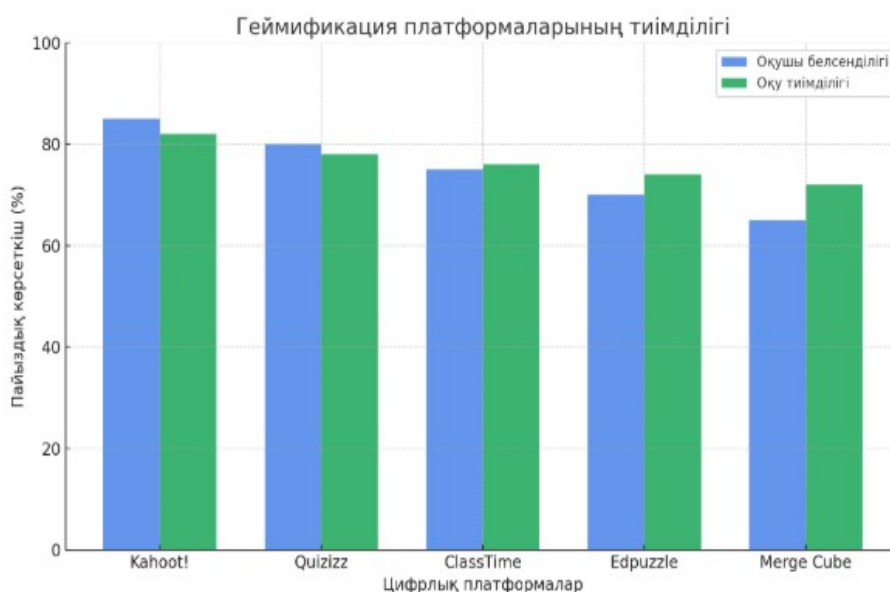
| Бағыт                       | Мақсат                                               | Қолданылатын құралдар                     |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Визуализация                | Табиғи және геосаяси үдерістерді көрнекі көрсету     | Google Earth, NASA WorldWind, EarthViewer |
| Геоақпараттық жүйелер (ГИС) | Кеңістіктік деректермен жұмыс істеу, карта құрастыру | ArcGIS, QGIS, Mapbox                      |
| Зерттеу және модельдеу      | Климат, табиғи апаттар, халық тығыздығы т.б.         | PhET, ClimateTimeMachine                  |
| Виртуалды экскурсиялар      | Әлемдік табиғи және мәдени мұралармен танысу         | Google Expeditions, 360Cities             |
| Интерактивті бағалау        | Білімді тексеру және кері байланыс                   | Kahoot!, Blooket, Quizizz, Wordwall       |



| Бағыт                | Мақсат                           | Қолданылатын құралдар          |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Мультимедиялық оқыту | Бейнематериалдар, сұрақ-жауаптар | Edpuzzle, YouTube Edu, Nearpod |

**Нәтижелер.** Геймификация арқылы оқушылардың аналитикалық және шығармашылық ойлауы дамиды. Ойын барысында логикалық және шығармашылық қабілеттерін есептер шығаруға және сұрақтарға жауап беруге пайдаланады. Сонымен қатар топтық ойындар оқушыларды бірлескен жұмысты (жобаларды) ұйымдастыруға үйретеді. Оқушылардың өз білімдерін тексеруге және біліктілігін арттыруға көптеген мүмкіндіктері бар.

Ойын әдістерінің жүйесі (геймификация) оған қатысушылардың ерекшеліктеріне байланысты әртүрлі сипаттамалармен көрінеді. Геймификация мәселелерін талдауда тұлғаға бағытталған құралдарды енгізу жеке тұлғаны дамыту үшін ойын технологияларының бірегей ресурстарының маңыздылығын атап өту қажеттілігімен негізделеді [8]. Сонымен қатар, геймификацияны интеграциялауда пайдаланылатын платформалардың дидактикалық мүмкіндіктері мен шектеулерін де ескерген жөн. Мысалы, Kahoot!, ClassTime, Quizizz, Edpuzzle, Merge Cube сияқты ресурстар оқыту процесіне визуал, аудиалды, кинестетикалық стимулдарды енгізіп, оқушылардың қабылдау ерекшеліктеріне сай түрлі форматтағы тапсырмаларды ұсынуға мүмкіндік береді. Мұндай әдістер оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың логикалық ойлау, талдау, синтездеу дағдыларын дамытады. Оған дәлел төмендегі көрсеткіштер нақтылап көрсетіп отыр (сурет-3).



Сурет 3 - Геймификация платформаларының білім берудегі тиімділік көрсеткіштері

Сәйкесінше, геймификацияны цифрлық білім беруге тиімді интеграциялау – мұғалімнің кәсіби құзыреттілігіне, оқушының танымдық белсенділігіне және қолданылатын технологиялық құралдардың сапасына тәуелді күрделі педагогикалық процесс болып табылады. Ойын жұмысы адамның сұранысын, табысын қанағаттандырады Ойналған адамдар концепцияларын пайдалану когнитивтік қызығушылық пен қатысуды пайдалануға мүмкіндік береді және жеке дағдыларды қалыптастырады. [8]. Сабаққа негізделген дәстүрлі тәсілдер оқушыларды суреттер арқылы ақпаратты жеткізуде жалықтыруы мүмкін. Ойындарды оқу құралы ретінде пайдалану оқушыларға жаңа материалды меңгере отырып, оқуға белсенді қатысуға мүмкіндік береді. Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, №206 мектеп- гимназиясында 9 сынып оқушыларына

география сабағында Wordwall, Kahoot!, Blooket сияқты платформаларды қолдану кезінде оқушылардың белсенділігі, жауап беру жылдамдығы мен ынтасы тіркелді.

Осы платформалардың тиімділігін ғылыми зерттеулер де дәлелдеп отыр. Мәселен:

1. Wordwall қолданылған 6–9 сыныптардағы сабақтарда оқушылардың тапсырманы орындау жылдамдығы орта есеппен 30%-ға артқаны байқалған.

2. Blooket платформасын пайдаланған мұғалімдердің 76%-ы сабақ динамикасы мен оқушылардың белсенділігінің артқанын растаған.

3. Edpuzzle арқылы ұсынылған бейнесабақтар кезінде оқушылардың назар аудару және жауап беру белсенділігі 65%-ға өскен.

4. ClassTime платформасын қолдану нәтижесінде оқушылардың рефлексия жасау және өзіндік баға беру көрсеткіші 2 есе артқан.

5. Merge Cube пайдаланылған география және биология сабақтарында оқушылардың күрделі ұғымдарды түсіну деңгейі едәуір жоғарылағаны байқалған.

**Талқылау.** Геймификация платформаларының пайыздық көрсеткіші бойынша сабақ өту барысында ең көп қолданылатын платформа Kahoot болып табылады.

Географиялық білім геймификация арқылы төңкеріске ұшырап, пәнді қолжетімді және интерактивті етеді. Иммерсивті оқыту арқылы оқушылар нақты өмір тәжірибесін модельдеу үшін технологиялар мен практикалық әрекеттерді қолдану арқылы интерактивті және тәжірибелік орта жасайды. Пәнмен көбірек араласу және өзара әрекеттесу қабілеті олардың түсіну деңгейін арттырады. Осылайша, оқыту үрдісінде мұғалімге бағдарланудан оқушыларға бағытталғанға ауысу байқалады. [8]. Сабақта технологияны қолдану арқылы көптеген оқушылар мазмұнды құру, мазмұнды синтездеу және бағалауды қоса алғанда, әртүрлі тәсілдермен ұғымдарды меңгере алды. 21 ғасырда географиялық білім берудің өзектілігі мен өзектілігін қамтамасыз ету үшін дәстүрлі оқыту әдістерінен бас тартып, 21 ғасыр оқушыларына түсінікті жаңа стратегияларды енгізілді.

Геймификацияның география пәнінде пайдаланылуы оқушылардың назарын пәннің маңыздылығына аударуға, теориялық білім мен практикалық дағдыларды ұштастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ойын тәсілдері оқушыларға өздерінің білімін тексеріп, оны нақты өмірде қолдану дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Мысалы, географиялық карталармен жұмыс, табиғи ресурстарды басқару, экологиялық проблемаларды шешу және тағы басқа тапсырмалар ойын түрінде ұйымдастырылғанда, оқушылар өздерін нақты жағдайға енгізіп, білімдерін тереңдетеді.

Ойын тәсілдері (геймификация) әртүрлі сабақ өткізуде қолданылатын әдістер мен тәсілдерден тұрады, олар:

- білім алушылардың танымдық процестерін белсендіру;
- жағдайды талдау, болжау, өз позициясын тұжырымдау және білдіру, бағалау қабілеті сияқты дағдыларының дамуына ықпал ету;
- мәселені шешу жолдарын шығармашылық іздеу мүмкіндігін іске асыруға ықпал ету;
- іс-әрекеттің қызығушылығына, бәсекелестігіне, шығармашылық сипатына байланысты эмоционалды әсер етеді [9].

Испанияда жүргізілген зерттеу (Мороте және Эрнандес, 2022) геймификацияны университет деңгейінде қолданғанда да оқушылардың қызығушылығын арттыратынын көрсеткен. Біздің жұмыс та осыны мектеп деңгейінде дәлелдейді.

Ветушинский (2020) еңбегінде геймификацияның мотивациялық, әрекеттік және рефлексивтік деңгейлері ерекше атап көрсетілген. Бұл модель біздің зерттеуде байқалған нәтижелермен сәйкес келеді: оқушылардың сабақтағы белсенділігі артты, тапсырмаларды орындау жылдамдады, рефлексия жасау қабілеттері күшейді.

ЮНЕСКО (2023) деректері бойынша, әлемде оқушылардың 60%-дан астамы цифрлық технологиялар арқылы білім алады. Қазақстандағы біздің зерттеу осы жаһандық үрдіске сай келеді, себебі Bilimland, Kundelik.kz, Wordwall сияқты платформалар тиімді пайдаланылды.

Edpuzzle және ClassTime платформаларына қатысты шетелдік тәжірибелер (Brown & Cairns, 2004; Werbach, 2015) оқушылардың назарын шоғырландыруға және кері байланыс беруге тиімді екенін көрсеткен. Біздегі мәліметтер де осыны растайды: оқушылардың жауап беру белсенділігі 65%-ға артты, рефлексия жасау 2 есе өсті.

**Қорытынды.** Қорытындылай келе, география ойындары географиялық білімді бекітудің күшті құралы болып табылады. Бұл ойындар 21-ғасыр оқушыларының өзара байланысты жаһандық қоғамда табысқа жетуі үшін маңызды болып табылатын сыни ойлау, проблемаларды шешу және ынтымақтастық сияқты дағдыларды дамытады.

Геймификация арқылы педагогтар студенттерге кеңістіктік қатынастар туралы түсінігін жақсартуға, байланыс орнатуға және осы дағдыларды қолдануға болатын сыныптан тыс кеңірек әлем туралы білуге көмектесе алады. География сабағында ойын элементтерін (геймификация) пайдалану оқу-тәрбие процесін инновациялық жаңартудың тиімді жолдарының бірі болып табылады. Бұл әдіс оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, сабаққа белсене қатысуын қамтамасыз етіп, оқу материалдарын терең әрі ұзақ меңгеруіне ықпал етеді. Ойын әдістері оқушылардың танымдық, әлеуметтік және эмоционалдық дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде оқушылардың географиялық білімді тиімді меңгеруіне жағдай жасайды. Сонымен қатар, геймификация оқу барысында шығармашылық ойлауды, ынтымақтастықты және өзін-өзі бағалау дағдыларын нығайтады, бұл оқушылардың жалпы тұлғалық дамуында маңызды рөл атқарады. Сонымен география сабағында ойын элементтерін енгізу білім сапасын арттыруға, оқушылардың ынтымақтасуын арттыруға және оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға бағытталған тиімді стратегия болып табылады. Ойын элементтерін география сабағына кіріктіру оқушылардың белсенділігін арттырудың, ынтымақтастықты дамытудың, оқу нәтижелерін жақсартудың және оқушылардың географиялық білімдерін тиімдірек сақтауға көмектесудің қуатты тәсілі болып табылады.

#### *Пайдаланылған әдебиеттер тізімі*

1. Цифрландыру – «Бүгінгі білім берудегі жаңа басты бағыт». Білім және ғылым жаңалықтары. Қолжетімді: <https://bilimjanalyktary.kz> (қаралған күні: 16.12.2024).
2. Сыдыков Б.Д. Геймификация білім беруді ұйымдастырудың құралы ретінде / Б. Д. Сыдыков, Г. Т. Сман. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 9 (404). — С. 251-255. — URL: <https://moluch.ru/archive/404/89152>.
3. Brown E., Cairns P. A Grounded Investigation of Game Immersion // Conference on Human Factors in Computing Systems, Vienna Austria. - 2004, - P.1297–1300. ISBN: 1581137036. <https://doi.org/10.1145/985921.986048>
4. Ritchell B. Gamifying Education: Enhancing Student Engagement and Motivation // Puissant, - 2022. -Vol. 5, - P.716-729. ISSN print: 2719-0153; ISSN online: 2719-0161. <https://puissant.stepacademic.net> (қаралған күні: 16.03.2025)
5. Ветущинский А.С. Больше, чем просто средство: новый подход к пониманию геймификации // Социология власти. - 2020. - №3. -С.14-31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolshe-chem-prosto-sredstvo-novyy-podhod-k-ponimaniyu-geymifikatsii> (қаралған күні: 04.11.2025)
6. Morote A.F., Hernández M.H. Gamification in Geography. Use, appropriateness and proposals according to university students in Spain // European Journal of Geography, - 2024. – V.15(2), P.94-105. <https://doi.org/10.48088/ejg.a.mor.15.2.094.105>
7. Электронды ресурс. The Efficacy of 'Gamification' in Geography Learning сайты <https://www.ieducation.co.za/the-efficacy-of-gamification-in-geography-learning> (қолданылған күні: 16.03.2025)
8. Rönneberg M., Kettunen, P. A gamified map application utilising crowdsourcing engaged citizens to refine the quality and accuracy of cadastral index map border markers // International Journal of Digital Earth, -2023. V.16(2), P.4726–4748. <https://doi.org/10.1080/17538947.2023.2279673>

9. Вербх Х., Хантер Д. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса. Москва, - 2015.- 224 с.

#### References

1. Sifrlandyru – «Bügingi bilim berudegi jaña basty bağyt». Bilim және ғылым jañalyqtary. Qoljetimdi: <https://bilimjanalyktary.kz> (qaralğan küni: 16.12.2024). [in Kazakh]
2. Sydykov B.D. Geimifikasia bilim berudi üiymdastyrudyn qūraly retinde / B. D. Sydykov, G. T. Sman. — Teks : neposredstvennyi // Molodoi uchenyi. — 2022. — № 9 (404). — S. 251-255. — URL: <https://moluch.ru/archive/404/89152>. [in Kazakh]
3. Brown E., Cairns P. A Grounded Investigation of Game Immersion // Conference on Human Factors in Computing Systems, Vienna Austria. - 2004, - P.1297–1300. ISBN: 1581137036. <https://doi.org/10.1145/985921.986048> [in English]
4. Ritchell B. Gamifying Education: Enhancing Student Engagement and Motivation // Puissant, - 2022. -Vol. 5, - P.716-729. ISSN print: 2719-0153; ISSN online: 2719-0161. <https://puissant.stepacademic.net> (qaralğan küni: 16.03.2025) [in English]
5. Vetushinskij A.S. Bol'she, chem prosto sredstvo: novyj podhod k ponimaniyu gejmifikatsii // Sociologiya vlasti. - 2020. - №3. -S.14-31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolshe-chem-prosto-sredstvo-novyy-podhod-k-ponimaniyu-geymifikatsii> (qaralğan küni: 04.11.2025). [in Russian]
6. Morote A.F., Hernández M.H. Gamification in Geography. Use, appropriateness and proposals according to university students in Spain // European Journal of Geography, - 2024. – V.15(2), P.94-105. <https://doi.org/10.48088/ejg.a.mor.15.2.094.105> [in English]
7. Elektrondy resurs. The Efficacy of 'Gamification' in Geography Learning saity <https://www.ieducation.co.za/the-efficacy-of-gamification-in-geography-learning> (qoldanylğan küni: 16.03.2025) [in English]
8. Rönneberg M., Kettunen, P. A gamified map application utilising crowdsourcing engaged citizens to refine the quality and accuracy of cadastral index map border markers // International Journal of Digital Earth, -2023. V.16(2), P.4726–4748. <https://doi.org/10.1080/17538947.2023.2279673> [in English]
9. Verbah H., Hanter D. Vovlekaj i vlastvuj. Igrovoe myshlenie na sluzhbe biznesa. Moskva, - 2015.- 224 s. [in Russian]

FTAMP 14.25.09

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.006>



А.Е.Бескемip

«125 High School Almaty» мектебі, Алматы қ., Қазақстан

e-mail: [aibarys\\_02@mail.ru](mailto:aibarys_02@mail.ru)

## ГЕОГРАФИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА ГЕОЭКОНОМИКАЛЫҚ БОЛЖАУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

### Аңдатпа

Геоэкономика – экономикалық дамудың жаһандық заңдылықтарын, елдердің экономикалық стратегиялары мен тактикаларын халықаралық деңгейде зерттейтін ғылым. Ал геоэкономиканың мақсаты – тұтас жүйе ретінде жаһандық экономикалық кеңістіктің даму үрдістері мен құбылыстарын талдау және болжау. Геоэкономиканың міндеттері оның әртүрлі сипатымен айқындалады: экономикалық көрсеткіштерді талдау арқылы жаһандық әлемді тану; жаһандық экономикалық кеңістіктің экономикалық қатынастар жүйесін талдау; ұлттық экономикалар мен халықаралық экономикалық ұйымдардың өзара қарым-қатынастарын зерттеу.

Қазіргі таңда әлемдік экономикалық кеңістікте экономикалық көрсеткіштердің бытыраңқылығы байқалады. Геоэкономикалық зерттеулерде осы міндеттерді орындау үшін әртүрлі

экономикалық көрсеткіштерге жан-жақты талдау жүргізіледі. Сондай-ақ геоэкономика елдер мен өңірлердің экономикалық даму процестерін, халықаралық құрылымдар мен экономикалық қатынастарды, жаһандану жағдайындағы геосаяси ахуалдың экономикаға әсерін зерделейді. Осылайша, геоэкономиканы зерттеу мәні мынадай негізгі блоктарды қамтиды: географиялық жағдайлар, экономикалық қуат, бәсекеге қабілеттілік, саясат және экономика. Мемлекеттің бәсекеге қабілеттілігін арттыру перспективаларын зерттеу үшін жаһандану, әлеуметтік және экономикалық география саласындағы білім қажет. Қоғам дамуының қазіргі заманғы әлеуметтік-экономикалық жағдайларында өскелең ұрпақты экономикалық тәрбиелеу қажеттілігі күрт өсуде. Бұл халықтың нарықтық қатынастарға жеткіліксіз дайындалуына, экономикалық сауаттылық пен экономикалық қызмет дағдыларының болмауына байланысты. Дәл осы себептен қоғам экономикалық мәдениетті қалыптастыруды қажет етеді. Бұл қалыптасуды жоғары сынып оқушыларына арналған мектеп бағдарламасына экономикалық пәндерді енгізуден бастау керек.

Мақалада жаңартылған білім беру мазмұны аясында география пәнін оқытуда геоэкономикалық болжаудың ерекшеліктері мен мүмкіндіктері нақтыланған.

Осы мақсатта зерттеу жұмысымызда география пәнін оқытуда геоэкономикалық болжаудың тиімділігі, геоэкономикалық болжауда қолданылатын тәсілдердің маңызы, сондай-ақ, күтілетін нәтижелері қарастырылған.

**Түйін сөздер:** *геоэкономика, геоэкономикалық білім, геоэкономикалық болжау, геосаясат, экономикалық география, жаңартылған білім беру жүйесі.*



*Бескемтур А.Е.*

*Школа «125 High School Almaty», г. Алматы, Казахстан*

*e-mail: [aibarys\\_02@mail.ru](mailto:aibarys_02@mail.ru)*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОГРАФИИ**

### *Аннотация*

Геоэкономика - это наука, исследующая глобальные закономерности экономического развития, а также стратегии и тактики стран на международной арене. Основная цель геоэкономики заключается в анализе и прогнозировании процессов и явлений в рамках глобального экономического пространства как единой системы. Задачи геоэкономики определяются её многообразным характером: изучение глобального мира через анализ экономических показателей; исследование системы экономических отношений в международном контексте; анализ взаимосвязей между национальными экономиками и международными экономическими организациями. В мировой экономике наблюдается разрозненность экономических показателей. Для выполнения этих задач в геоэкономических исследованиях проводится комплексный анализ различных экономических показателей. Геоэкономика изучает процессы экономического развития стран и регионов, международные структуры и экономические соотношения, а также влияние геополитической ситуации на экономику в условиях глобализации. Изучение геоэкономики включает в себя такие ключевые блоки, как географические аспекты, экономическая мощь, конкурентоспособность, а также связь политики и экономики. В современных социально-экономических условиях возрастает необходимость экономического воспитания молодого поколения. Это связано с недостаточной подготовленностью людей к рыночным отношениям, а также отсутствием экономической грамотности и навыков в экономической деятельности. Поэтому важным становится формирование экономической культуры в обществе, начиная с внедрения экономических дисциплин в учебные программы для старшеклассников.

В статье обозначены специфика и возможности геоэкономического прогнозирования в рамках обновленного содержания образования при преподавании географии.

В ходе исследования рассматриваются эффективность обучения географии с применением геоэкономического прогнозирования, важность методик, используемых в этом процессе, а также ожидаемые результаты.

**Ключевые слова:** геоэкономика, геоэкономическое образование, геоэкономическое прогнозирование, геополитика, экономическая география, обновленная система образования.



A.Beskempir

«125 High School of Almaty», Almaty city, Kazakhstan

e-mail: [aibarys\\_02@mail.ru](mailto:aibarys_02@mail.ru)

## GEOECONOMIC FORECAST OPPORTUNITIES IN GEOGRAPHY TEACHING

### Abstract

Goeconomics is a field that investigates global economic development trends and the strategies employed by nations on the world stage. Its primary aim is to assess and forecast various processes and events within the global economy as an integrated system. The scope of goeconomics is shaped by its multifaceted nature: it involves examining the worldwide landscape through economic metrics, exploring the framework of international economic relationships, and analyzing the connections among national economies and global economic institutions. In the context of the global economy, economic metrics are often fragmented. To achieve its objectives, goeconomic studies perform thorough analyses of a range of economic indicators. This discipline looks into the economic development processes of nations and regions, their international frameworks, and how geopolitical dynamics influence economies in a globalized setting. Important aspects of goeconomics include geographical factors, economic strength, competitiveness, and the interplay between politics and economics. In today's socio-economic climate, there is an escalating need to educate the younger generation about economic principles due to widespread unpreparedness for market dynamics and a lack of economic knowledge. Thus, cultivating an economic culture within society is essential, starting with the integration of economic subjects into high school curricula.

This article outlines the unique aspects and potential of goeconomic forecasting in the context of modern geography education. It assesses the effectiveness of geography instruction through goeconomic forecasting, highlights the significance of the methodologies employed, and discusses anticipated outcomes.

**Keywords:** *goeconomics, goeconomic education, goeconomic forecasting, geopolitics, economic geography, modern education system.*

**Кіріспе.** Ғылыми парадигмалардың түбегейлі өзгеруі жаратылыстану және гуманитарлық ғылымдардың күзіреттілік аясының кеңеюіне әкеліп соқты және осы ғылымдар саласындағы интегративті тенденцияларды анықтады, бұл қолданыстағы пәндер шеңберінде жаңа зерттеу объектілерінің пайда болуына әкелді. Бүгінгі таңда жалпы білім беретін мектептерде «География» пәнін оқытудың мақсаты – оқушылардың бойында ғылыми-жаратылыстану білімдерін, табиғат, қоғам және экономиканың жүйелі байланысы туралы, саналы бірлестігі бар ғажайып ғаламшар ретіндегі Жер туралы түсініктерін және көзқарастарын дамыту, Қазақстан Республикасының әсем табиғаты және экономикасының ерекшеліктері туралы білімдерін қалыптастыру, функционалдық сауаттылықты және жүйелі-кешенді немесе «географиялық» сананы дамыту.

Бұл туралы Қазақстанның индустриалды-инновациялық дамуы реформаларында, Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында, сондай-ақ Қазақстан Республикасы жалпы орта білім беру ұйымдарының іс-әрекеті Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы №1080 қаулысымен Орта білім берудің (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім беру) мемлекеттік жалпыға міндетті білім стандартына сәйкес бекітілген [1].



Географиялық болжау мәселелерімен отандық және шетелдік зерттеушілер – Т.В., Ю.Саушкин, Ю.Г.Симонов, И.Р. - даму жағдайлары мен факторларының жиынтығын, ғылым мен техниканың соңғы тенденцияларын, материалдық дүниедегі өзгерістердің жалпы көрінісін ескере отырып, болашақты ғылыми болжау» (Саушкин Ю.Г. 1967). Болжау адамзатқа «көлденең» және «тік бағытта», яғни ғылымның әртүрлі салаларында, қолданудың әртүрлі салаларында және өмірдің белгілі бір элементі туралы білімнің белгілі бір саласының әртүрлі даму деңгейлерінде қажет. өнеркәсіптік өндіріс сатысы, нарықтағы сұраныс, ғылым мен техника дамуының кез келген деңгейінде және т.б.). Тағы бір анықтама: «Болжау – объективті дүниені тану нысандарының бірі... Болжау әдетте объектінің болашақ жағдайын немесе даму перспективаларын анықтау ретінде сипатталады [2]. Болашақ күй болжамның түпкі мақсаты емес. Болашақтан бүгінге кері байланыс қажет, өйткені сонда ғана мүмкін болатын жағымсыз оқиғаларды басқаруға және алдын алуға болады. Белсенді болжаудың идеялық мәні теориялық алғышарттар мен практикалық шаралар арасындағы ажырамас байланыста жатыр», - деп Звонкова келтірген [8].

Ғылыми-техникалық прогресті болжау мәселелерімен айналысқан Э.Янц болжамды дәл осылай анықтады. «Болжам – бұл салыстырмалы түрде жоғары сенімділік дәрежесі бар болашақ туралы ықтималдық мәлімдеме». Географиялық болжау әдістерін жалпы ғылыми және арнайы географиялық әдістер деп бөлуге болады. Бұл түрлердің әрқайсысы ішкі түрлермен ұсынылуы мүмкін. Жалпы ғылыми әдістер логикалық (индукция, дедукция және т.б.); сараптамалық бағалау, экстраполяция, модельдеу әдістері; Арнайы географиялық әдістер палеогеографиялық және бағалаулар мен көрсеткіштер әдісімен ұсынылған [3].

Экономикалық болжаудың белгілі әдістерінің барлық алуан түрі әдетте төрт үлкен класқа дейін қысқарады: 1) қоғамдық дамудың ең жалпы заңдылықтарына негізделген сапалық әдістер; 2) сараптамалық бағалау әдістері; 3) экстраполяция; 4) математикалық модельдеу әдісі. Өз кезегінде Э.Янц географиялық болжау үшін де өзекті болып табылатын ғылыми-техникалық болжаудың 100-ге жуық әдістерін сипаттады. Ол барлық болжау әдістерін төрт үлкен топқа бөлуге болатынын жазды: интуитивтік, ізденімпаздық, нормативтік және кері байланыс әдістері.

Осы орайда, зерттеу жұмысының өзектілігіне тоқталатын болсақ, жоғарыда аталған ғалымдардың теориялық және практикалық зерттеулері негізіне сүйене отырып, қазіргі таңдағы жаңартылған білім беру мазмұны аясында географияны оқытуда геоэкономикалық болжаудың мүмкіндіктері мен оқыту үдерісіндегі ұйымдастырылуы талданады.

**Материалдар мен әдістер.** Зерттеу барысында қолданылған әдістер кешенді сипатқа ие болды. Теориялық әдістер оқыту мазмұны мен геоэкономикалық болжау ұғымының ғылыми негіздерін талдауға мүмкіндік берді. Эмпирикалық әдістер оқушылардың білім деңгейін, қабілеттерін және сабаққа қатысу белсенділігін нақты өлшеуге бағытталды. Атап айтқанда, анализ және синтез әдістері оқушылардың деректерді салыстыру, себеп-салдар байланысын анықтау қабілеттерін дамытуға, моделдеу және картографиялық талдау әдістері – экономикалық және географиялық көрсеткіштерді визуалды түсінуге, ал статистикалық мәліметтерді өңдеу – ақпаратты жүйелеу және қорытынды жасау дағдыларын қалыптастыруға көмектесті.

Эксперименттік жұмыс пен педагогикалық бақылау әдістері оқу үдерісіндегі белсенділікті, өз бетімен іздену және шығармашылық қабілеттерді бағалауға мүмкіндік берді. Осы әдістердің үйлесімді қолданылуы география сабақтарында геоэкономикалық болжау әдістерін тиімді енгізудің практикалық мәнін анықтап, оқушылардың аналитикалық және шығармашылық ойлауын дамытуға нақты жол ашты.

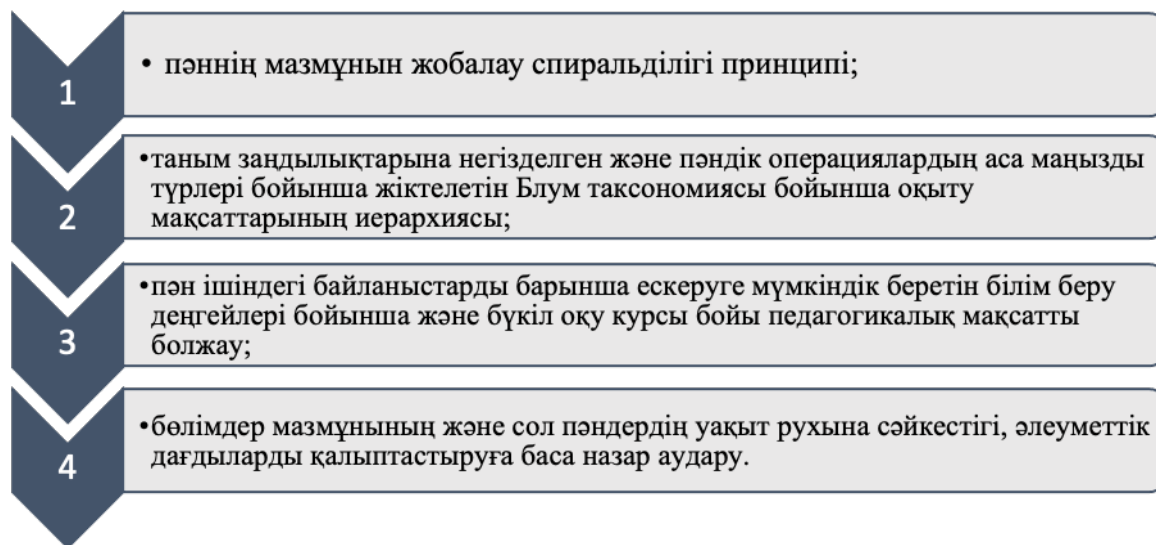
Жалпы геоэкономикада екі бағыттың бар екендігі белгілі: біріншісі – теориялық, екіншісі – қолданбалы. Бірінші бағыт мемлекеттің сыртқы экономикалық қызметінің теориялық бағытын, атап айтқанда географиялық факторлардың әсерін жүзеге асырады. Ал қолданбалы геоэкономиканың міндеті – сыртқы экономикалық қызметті және мемлекеттің ықпалын жүзеге асыру барысында туындайтын нақты міндеттерді шешуге арналған [4].

Ғылым мен білім беруде болып жатқан өзгерістерді қамти отырып, жаңартылған оқыту тәсілдері негізінде мұғалім оқушыларды оқу үдерісіне интерактивті қосудың қазіргі заманғы



білім беру әдістерін белсенді пайдалануы қажет. Сабақтарда оқушылар буклеттер, картосхемалар дайындайды, геоэкономика бойынша мәтінде кездесетін жаңа терминдерді жазады. Теориялық және эмпирикалық әдістер тобына геоэкономикалық болжауға қатысты тапсырмалар әзірлеу және оны география сабақтарында іске асыру кіреді [5]. Бұл қызметтің нәтижесі оқушыларда елдердің геоэкономикасын зерделеуге орнықты ішкі мотивацияны қалыптастыру болып табылады.

Жаңартылған оқыту бағдарламаларын, сондай-ақ білім берудің жаңа жүйесін енгізу оқушының өз оқуына деген көзқарасын өзгертіп, оған ХХІ ғасырдың сыни ойлау, дербестік, орасан зор ақпараттық ағымда бағдарлана білу сияқты қасиеттерін дарытуы тиіс еді. Төмендегі суретте жаңартылған оқу бағдарламаларының мазмұндық ерекшелігі көрсетілген:



Сурет 1 – Жаңартылған оқу бағдарламаларының мазмұндық ерекшелігі

Жоғары сыныптарда жалпы білім беру бағдарламасында жаңартылған оқыту жүйесі бойынша төмендегіше бөлімдер енгізілген:

«Геоэкономика», «Геосаясат», бұл бөлімдерде оқытылатын тақырыптар бүгінгі қоғамға өзекті болып табылатын біршама мәселелерді көтереді. Осы тұста геоэкономиканың экономикалық географиядан айырмашылығы неде деген сұрақ туындайды (1-кесте).

Кесте 1. Геоэкономика мен экономикалық географияның айырмашылықтары

| №  | Айырмашылықтары      | Геоэкономика                                                                                | Экономикалық география                                                                         |
|----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Зерттеу пәні         | Жаһандық басқару, экономикалық субъектілер мен объектілер, процестер, бәсекеге қабілеттілік | Экономикалық, әлеуметтік, экономикалық объектілер және олардың өзара байланысы мен арақатынасы |
| 2. | Зерттеу нысаны       | Экономикалық кеңістік                                                                       | Географиялық кеңістік                                                                          |
| 3. | Зерттеу мәселелері   | Қалай басқаруға болады?<br>Қандай өзгерістерге әкеледі?<br>Қалай байланысты?                | Қалай өзгертуге болады? Қашан?<br>Нені?                                                        |
| 4. | Негізгі байланыстары | Геосаясат, экономика                                                                        | Әлеуметтану және физикалық география                                                           |
| 5. | Қолданбалы мәні      | Экономикалық субъектілердің даму стратегиясын айқындау                                      | Өндірістік күштерді тиімді орналастыру                                                         |

Сондықтан пәндік нәтижелерге қол жеткізу бойынша оқу процесін жоспарлаумен қатар мұғалім геоэкономика бойынша тапсырмалар мен сұрақтардың осындай жүйесін ойластыруы керек, нәтижесінде сабақтың алға қойған мақсатына қол жеткізу, оқушылардың жұмыс нәтижелеріне қол жеткізуін қамтамасыз етуге болады. Оқу процесінде және жеке оқу нәтижелерінде қажетті нәтижелерге қол жеткізу құралдарының бірі география сабақтарында оқытудың әртүрлі әдістерін қолдану болып табылады. Қарастырылып отырған проблема аясында студенттер географиялық және экономикалық білімдерін әртүрлі әдістерді қолдана отырып дамытады: ситуациялық және логикалық есептерді шешу, салыстыру, талдау, қорытындылау және бағалау [6].

Жаңартылған білім мазмұны жағдайында 10-сыныпта геоэкономиканы оқыту. Осы жылдар ішінде мектептегі білім беруді модернизациялау білім беру жүйесіндегі сапалы өзгерістерді қамтамасыз ететін көптеген мәселелерді шешуге бағытталған. Бұл ретте кейбір өзгерістер енгізілуде. «Қарапайым жаңарудан оқушылардың қабілеттерін ашуға, олардың жеке қасиеттерін қалыптастыруға, алған білімдері мен дағдыларын қолдана білуге, олардың үнемі білім-біліктерінің кеңеюі мен жаңаруын қамтамасыз етуге көшу» [7]. Қазіргі геоэкономикада да өзгерістер болды. География экономикалық география, экономика және саясаттану қиылысындамиды. Бұрын ол экономикалық географияның бір саласы ретінде дамып, кейін экономикалық кеңістіктің ішкі заңдылықтарын саяси факторлармен байланыстыра отырып, жаңа деңгейге көтерілді. Осыған қарамастан, геоэкономика мен экономикалық географияның ажырамас байланысы олардың зерттеу мәнін неғұрлым кешенді қамтуға мүмкіндік береді. Осылайша, қазіргі уақытта пәндік ақпаратты өсіру ретінде емес, кез келген өмірлік жағдайда тамаша нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік беретін жеке қасиеттер кешені ретінде қарастыратын оқыту нәтижелерін қайта ойластыру жүргізіледі.

Қалыптастырушы тапсырманы дайындау кезеңінде оқушының жас ерекшеліктерін және сабақты дайындауға арналған география курсының материалының егжей-тегжейін қадағалау қажет. Жоғары сынып білім алушыларның логикалық ойлауы жақсы дамыған. Осылайша, келесі міндеттерді енгізуге болады: фактілерді салыстыру, ақпаратты талдау, неғұрлым қарапайым және айқын үлгіленетін жағдайларды болжауда өз ой-пікірлерінің логикасына сүйене отырып орындау. Жиынтық жұмыстарға қалыптастырушы бағалау кезінде кезінде болған ұқсас тапсырмаларды қосамыз (сәл өзгертеміз).

2-ші кестеде сабақ барысында жететін оқу мақсаттары мен бағалау критерийлері берілген.

Кесте 2. Білім алушыларды бағалау критерийлері

| Оқу мақсаттары                                                                                                    | Білім алушыларды бағалау критерийлері:                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.4.1.10 Әлем елдерінің экономикалық даму көрсеткіштерін салыстыру (қазақстандық компонентті қосымша қамтумен);  | - әлемдік шаруашылықтың аумақтық үлгілерін түсіндіреді;                                                                                                                                                       |
| 10.4.1.11 Әлем елдерін экономикалық даму деңгейі бойынша жіктеу;                                                  | - әлем елдерінің экономикалық даму көрсеткіштерін салыстырады;                                                                                                                                                |
| 10.4.1.12 Әлем елдерінің экономикалық даму стратегияларына баға беру (қазақстандық компонентті қосымша қамтумен). | - елдерді олардың даму деңгейі бойынша топтастырады;<br><br>- әлем елдерінің экономикалық даму стратегиясын бағалайды. Ойлау дағдыларының деңгейі: қолдану, жоғары тәртіп дағдылары. Орындау уақыты 20 минут. |

№ 1 тапсырма. Қазақстан Еуразияда. Мемлекетіміздің геоэкономикалық жағдайының әлсіз және күшті жақтарын анықтайды:

1. Қазақстанның географиялық орналасуы. Тәжікстанмен қоса, Ресеймен, Қытаймен және Орталық Азияның барша мемлекеттерімен ортақ шекаралары бар;

2. Экономикалық әртүрліліктің нашарлығы, шикізаттың(мұнай мен металдардың) әлемдік бағасына тәуелділігі;

3. Қазақстан халқының көпұлтты құрылымы біздің еліміз бен бүкіл әлем арасындағы қатынастардың дамуына әсер етуі;

4. Ашық теңізге шығудың болмауы. Бұл көлік дәліздерінің жетіспеушілігіне, сыртқы және ішкі нарыққа тауарларды жеткізуге жоғары көлік шығындарына әкеп соғады.

№ 2 тапсырма. Кестемен танысып (кесте 3), диаграммада көрсетілген шаруашылық құрылымды ескере отырып, елдерді салыстырып көріңіз:

Елдер: Қазақстан, Франция, Сомали, Ресей, Непал.

Кесте 3. Әлемдік шаруашылықтың құрылымы

| Әлемдік шаруашылықтың құрылымы                                 |                                               |                                                   |                           |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
| Бастапқы сектор                                                | Екінші сектор                                 | Үшінші сектор                                     | Төртінші сектор           |
| Ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы, балық аулау, Аквамәдениет | Қайта өңдеу және өңдеу өнеркәсібі мен құрылыс | Қызмет көрсету саласы, көлік, сауда және байланыс | Басқару және ғылым, қаржы |

СОЖ-ға «Геоэкономика» бөлімі бойынша 2 тапсырма енгізілді, барлығы 7 балл (4-кесте).

Кесте 4. «Геоэкономика» бөлімі бойынша бағалау критерийі

| Бағалау критерийлері                                                        | Тапсырма № | Дескриптор                                                       |  | Балл |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------|--|------|
|                                                                             |            | Оқушылар                                                         |  |      |
| Қазақстанның геоэкономикалық жағдайының күшті және әлсіз жақтарын анықтайды | 1          | Қазақстанның геоэкономикалық жағдайының күшті жақтарын анықтайды |  | 1    |
|                                                                             |            | Қазақстанның геоэкономикалық жағдайының әлсіз жақтарын анықтайды |  | 1    |
| Елдерді шаруашылық құрылымын ескере отырып салыстырады (диаграмма бойынша)  | 2          | Қазақстанның шаруашылық құрылымын анықтайды                      |  | 1    |
|                                                                             |            | Францияның шаруашылық құрылымын анықтайды                        |  | 1    |
|                                                                             |            | Сомалидың шаруашылық құрылымын анықтайды                         |  | 1    |
|                                                                             |            | Ресейдің шаруашылық құрылымын анықтайды                          |  | 1    |
|                                                                             |            | Непалдың шаруашылық құрылымын анықтайды                          |  | 1    |

Осылайша, геоэкономика – ашық заманауи әлем экономикасының субъектілері жайында қабылдайтын стратегиялық және тактикалық шешімдерді дәстүрлі, географиялық жағдайы мен мәртебесін еске алатын әдістер арқылы шешім қабылдайтын өндірістік шаруашылық, теория және технология. Қазақстан Республикасының тау-кен өндіру кәсіпорындары және ұлтаралық компаниялар геоқаржы, лимология, транзиттік және шекара маңындағы рента сияқты заманауи геоэкономиканың талдау және жоспарлау құралдарына назар аудару керек.

**Нәтижелер.** География пәнін оқытуда геоэкономикалық болжау әдістерін қолдану арқылы оқушылардың аналитикалық және шығармашылық қабілеттерін дамытуға бағытталған тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың мақсаты – оқушылардың аналитикалық ойлауын жетілдіру, шығармашылық қабілеттерін арттыру және болашақ экономикалық жағдайларды болжау дағдыларын қалыптастыру болды.

Эксперименттің негізгі болжамы – геоэкономикалық болжау әдістерін жүйелі қолдану оқушылардың аналитикалық және шығармашылық қабілеттерін айтарлықтай дамытады дегенге негізделді. Осы гипотезаны тексеру үшін педагогикалық эксперименттің дәстүрлі схемасы қолданылды: анықтаушы (диагностикалық), қалыптастырушы және қорытынды (бақылау) кезеңдері.

Зерттеу «125 Almaty High School» базасында жүргізіліп, оған 30 оқушы қатысты. Эксперименттік топта – 15, бақылау тобында – 15 оқушы. Алдымен оқушылардың геоэкономикалық білімдерінің бастапқы деңгейін анықтау үшін диагностикалық жұмыстар жүргізілді: экономикалық карталарды оқу, қарапайым статистикалық деректер бойынша қорытынды жасау, шағын болжам жазу секілді тапсырмалар орындалды. Бұл нәтижелер бойынша әр оқушының «бастапқы біліктілік профилі» жасалды. Сонымен қатар, арнайы сауалнама алынып, оқушылардың геоэкономикалық болжауға қызығушылығы мен дайындық деңгейі зерттелді.

Бағалау критерийлері ретінде екі негізгі көрсеткіш алынды:

- аналитикалық қабілет (деректерді түсіну, салыстыру, талдау сапасы),
- шығармашылық-болжамдау қабілеті (жасалған болжамның негізділігі, ұсыныстардың орамдылығы мен тындығы).

Әр көрсеткіш бойынша орташа ұпай, жетістік пайызы және сапа көрсеткіші есептелді. Нәтижесінде, анықтаушы кезең оқушылардың бастапқы деңгейін айқындап қана қоймай, кейінгі қалыптастырушы кезеңге қажетті әдістемелік бағдарлама құрастыруға мүмкіндік берді (кесте 4).

Кесте 4. Эксперименттік және бақылау топтарының анықтаушы кезең нәтижелері

| Қабілет түрі         | Топ                | Жоғары деңгей (%) | Орта деңгей (%) | Төмен деңгей (%) |
|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Аналитикалық қабілет | Эксперименттік топ | 20,0              | 53,3            | 26,7             |
|                      | Бақылау тобы       | 20,0              | 50,0            | 30,0             |
| Шығармашылық қабілет | Эксперименттік топ | 16,7              | 56,6            | 26,7             |
|                      | Бақылау тобы       | 13,3              | 60,0            | 26,7             |

Анықтаушы кезең нәтижесінде екі топтың бастапқы деңгейінде елеулі айырмашылықтар болмағаны анықталды (сурет - 2). Бұл педагогикалық эксперимент шарттарының сақталғанын және әдістемелік ықпалдың тиімділігін әділ бағалауға мүмкіндік беретін маңызды алғышарт болып саналады.

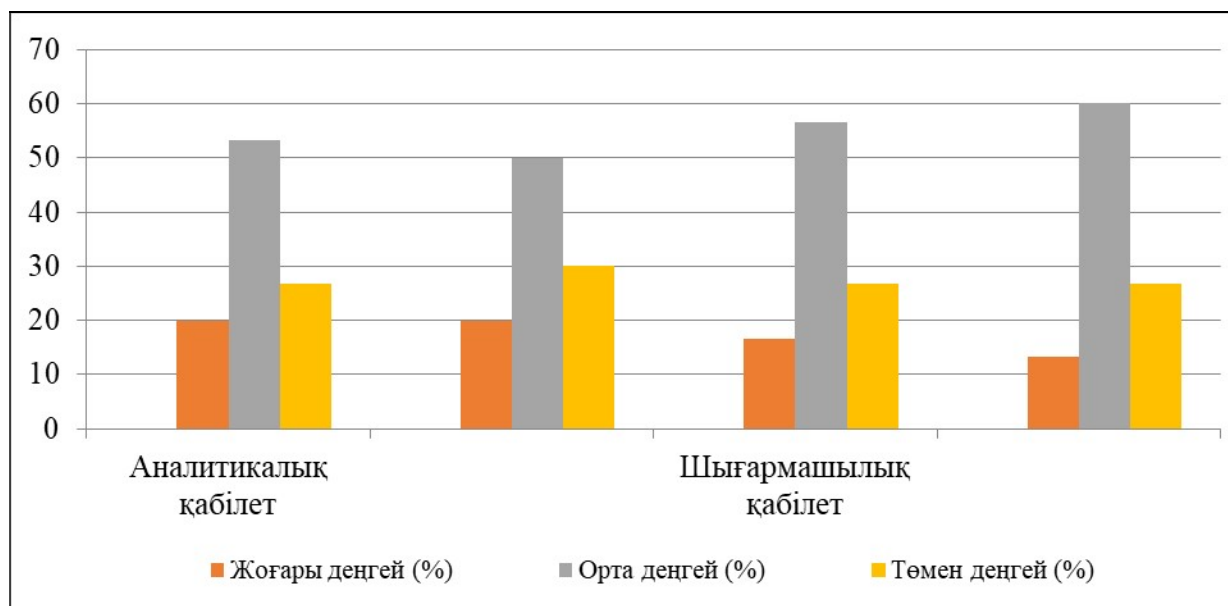
Аналитикалық қабілет бойынша:

- Жоғары деңгейдегі оқушылар үлесі екі топта да 20,0%;
- Орта деңгей: эксперименттік топта – 53,3%, бақылау тобында – 50,0%;
- Төмен деңгей: сәйкесінше 26,7% және 30,0%.

Шығармашылық-болжамдау қабілеті бойынша:

- Жоғары деңгей: эксперименттік топта – 16,7%, бақылау тобында – 13,3%;

- Орта деңгей: 56,6% және 60,0%;
- Төмен деңгей: екі топта да 26,7%.



Сурет 2 – Анықтаушы кезең нәтижелері

Жалпы нәтижелер екі топтың бастапқы мүмкіндіктері шамалас екенін көрсетті, бұл кейінгі қалыптастырушы кезеңдегі әдістемелік жұмыстың тиімділігін анықтауға жағдай жасайды.

Диагностикалық кезең нәтижелері эксперименттік және бақылау топтарының бастапқы білім деңгейі мен қабілеттерінің шамалас екенін көрсетті. Бұл кейінгі қалыптастыру және бақылау кезеңдерінде әдістемелік ықпалдың шынайы әсерін әділ бағалауға негіз болды.

Қалыптастырушы кезең – эксперименттің негізгі әрі шешуші сатысы ретінде арнайы әзірленген әдістемелік жүйені жүйелі енгізу және оның тиімділігін бақылау мақсатында ұйымдастырылды (кесте 5). Жұмыс 11-сынып бағдарламасындағы «Қазақстанның геоэкономикалық жағдайы мен болашағы» бөлімімен тығыз байланыста өтті.

Бұл кезеңнің мақсаты – геоэкономикалық болжау әдістерін оқу мазмұнына енгізу арқылы оқушылардың деректермен жұмыс істеу, экономикалық-кеңістіктік талдау жасау және болашаққа болжам ұсыну дағдыларын дамыту болды.

Міндеттері:

- аналитикалық және шығармашылық ойлауды дамыту;
- модельдеу мен болжамдау әдістерін меңгерту;
- карта, графика, дерекпен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру;
- география, математика, информатика, тарих пәнаралық байланысын қолдана отырып кешенді ойлауды жетілдіру.

Негізгі сабақтар:

1. Аймақтық экономика көрсеткіштерін талдау тәсілдері – статистикалық деректер негізінде аумақтық айырмашылықтарды анықтау, инфографика жасау.

2. Экономикалық деректер негізінде болжам жасау – экстраполяциялық әдіс арқылы аймақтың 3 жылдық даму болжамын құру, нәтижені график-кестелерде көрсету.

3. Болжау нәтижелері бойынша басқарушылық шешімдер ұсыну – SWOT-талдау жүргізу, даму стратегиясын әзірлеу, «Егер мен облыс әкімі болсам...» тақырыбында ұсыныс қорғау.

Практикалық тапсырмалар:

- кесте, график, карта бойынша деректер талдау;
- болжамдық сценарийлер жазу;

- экономикалық шешім ұсыну және ықтимал салдарын бағалау;
- аймақтық даму жобалық картасын жасау.

Бағалау критерийлері:

1. деректерді талдау сапасы;
2. болжам мен ұсыныстың негізділігі;
3. картамен, диаграммамен жұмыс;
4. шешім қабылдау дәлелдері;
5. жұмысты визуализациялау және қорғау сапасы.

Кесте 5. Қалыптастырушы кезең көрсеткіштері  
(сабаққа қатысу және белсенділік)

| Көрсеткіш                                             | Эксперименттік топ, (%) | Бақылау тобы, (%) |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Сабаққа тұрақты қатысу                                | 100%                    | 100%              |
| Топтық жұмыста белсенділік танытқан оқушылар          | 86,7%                   | 53,3%             |
| Жеке жұмысқа белсене қатысқан оқушылар                | 80,0%                   | 46,7%             |
| Қосымша материалмен өздігінен жұмыс істегендер        | 66,7%                   | 20,0%             |
| Шешім мен ұсыныс жасау тапсырмасын толық орындағандар | 73,3%                   | 33,3%             |

Кестедегі деректер оқушылардың оқу үдерісіне қатысуы мен белсенділік деңгейінде айтарлықтай айырмашылық болғанын көрсетті. Екі топта да сабаққа қатысу 100% деңгейінде сақталды, бұл тәжірибелік сабақтардың ұйымдастырушылық тұрғыдан жоғары деңгейде өткенін және оқушылардың қызығушылықпен қатысқанын дәлелдейді. Дегенмен, сапалық белсенділік тұрғысынан айырмашылықтар анық байқалды.

Эксперименттік топта топтық жұмысқа белсенді қатысқан оқушылардың үлесі 86,7% болса, бақылау тобында – 53,3%. Бұл айырмашылық әдістемелік қолдаудың топтық әрекеттестік пен ынтымақтастықты дамытуға ерекше ықпал еткенін дәлелдейді. Жеке тапсырмаларды орындау белсенділігі де айтарлықтай жоғары болды: эксперименттік топта – 80,0%, бақылау тобында – 46,7%. Бұл оқушылардың дербес ойлау және жауапкершілікпен әрекет ету қабілеттерінің артқанын көрсетті.

Қосымша материалмен өздігінен жұмыс жасағандар үлесі үш есеге жуық айырмашылық берді: эксперименттік топта – 66,7%, бақылау тобында – 20,0%. Бұл оқушылардың пәнге деген қызығушылығы мен зерттеушілік дағдысының күшейгенін айғақтайды. Ал шешім мен ұсыныс жасау тапсырмасын толық орындағандар көрсеткіші эксперименттік топта – 73,3%, бақылау тобында – 33,3% болды. Бұл олардың болжамдау және негізделген шешім қабылдау қабілеттерінің сапалық тұрғыдан жетілгенін көрсетеді.

Жалпы алғанда, қалыптастырушы кезең эксперименттік топ оқушыларының:

- белсенділігін арттырды;
- өздігінен ізденуін күшейтті;
- күрделі шешім қабылдауға ұмтылысын дамытты.

Бұл нәтижелер геоэкономикалық болжау әдістерін сабақта жүйелі қолданудың тиімділігін дәлелдеп, әдістемені тек тәжірибелік деңгейде ғана емес, оқу бағдарламасына интеграциялаудың да маңызды екенін көрсетті.

Соңғы эксперименттік сабақтан кейін оқушыларға диагностикалық жұмыс жүргізілді. Ол бастапқы диагностикаға ұқсас болғанымен, мазмұны сәл күрделендірілді: оқушыларға Қазақстанның екі облысының экономикасына қатысты жаңартылған деректер беріліп, салыстыру

және болжам жасау тапсырылды. Сонымен қатар, шағын эссе жазу арқылы шығармашылық-болжамдау қабілеттері тексерілді.

Жұмысты орындау уақыты – 40 минут, барлық тапсырмалар оқушылардың өз бетінше орындалды. Нәтижелер алдын ала белгіленген критериялды бағалау шкаласы бойынша талданды.

Негізгі бағалау критерийлері:

- Аналитикалық қабілет – деректерді түсіну, салыстыру, талдап жазу деңгейі;
- Шығармашылық-болжамдау қабілеті – болжамның негізділігі, ұсыныстың орамдылығы, тың идеялардың болуы.

Бұл кезең нәтижелері бастапқы және қорытынды көрсеткіштерді салыстыру арқылы әдістеменің тиімділігін нақты анықтауға мүмкіндік берді (кесте 6).

Кесте 6. Қорытынды кезеңдегі эксперименттік және бақылау топтарының көрсеткіштері, (%)

| Қабілет түрі         | Топ                | Жоғары деңгей | Орта деңгей | Төмен деңгей |
|----------------------|--------------------|---------------|-------------|--------------|
| Аналитикалық қабілет | Эксперименттік топ | 46,7%         | 46,7%       | 6,6%         |
|                      | Бақылау тобы       | 26,7%         | 53,3%       | 20,0%        |
| Шығармашылық қабілет | Эксперименттік топ | 43,3%         | 50,0%       | 6,7%         |
|                      | Бақылау тобы       | 20,0%         | 60,0%       | 20,0%        |

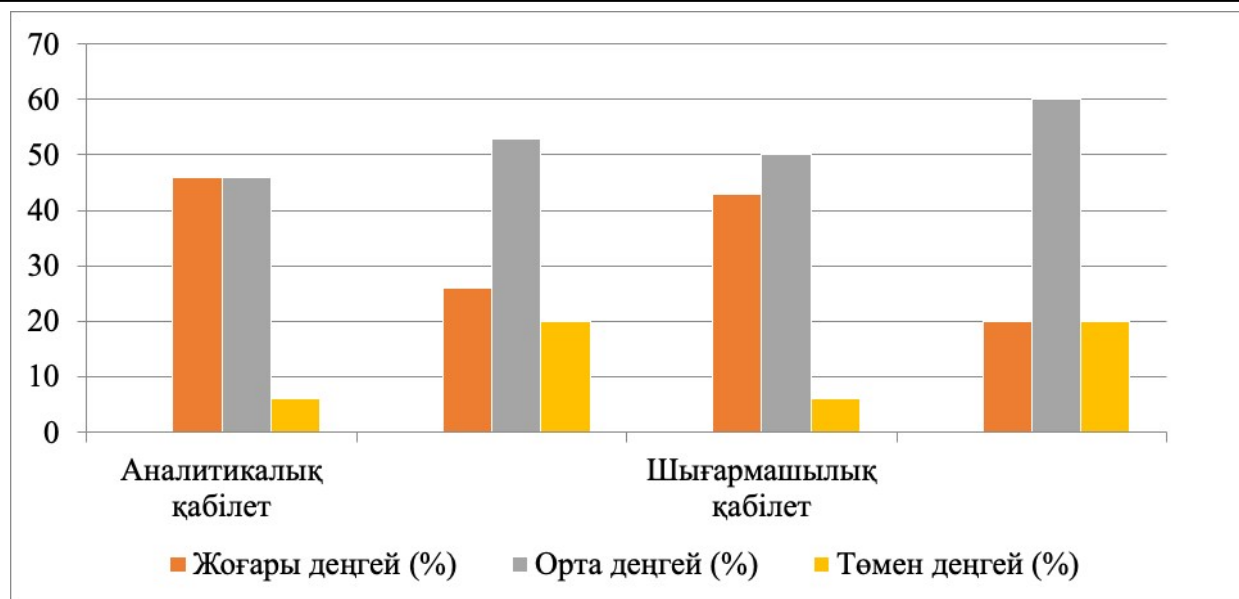
Қорытынды кезең нәтижелерін анықтаушы кезеңмен салыстырғанда, оқушылардың аналитикалық және шығармашылық қабілеттерінде айқын ілгерілеу байқалды, әсіресе эксперименттік топта. Жоғары деңгейдегі нәтижелердің айтарлықтай өсуі мен төмен деңгей үлесінің азаюы геоэкономикалық болжау әдістерін жүйелі қолданудың тиімділігін дәлелдейді.

Аналитикалық қабілет бойынша эксперименттік топта жоғары деңгейге жеткен оқушылардың үлесі 20%-дан 46,7%-ға дейін артты. Бұл олардың деректерді талдау, салыстыру және қорытынды жасау дағдыларының айтарлықтай жетілгенін көрсетеді. Сонымен бірге төмен деңгейдегі оқушылар үлесі үш есеге жуық қысқарып, 6,6%-ға дейін төмендеді. Демек, бұрын орта деңгейде болғандардың басым бөлігі жоғары деңгейге көтеріле алды. Ал бақылау тобында да белгілі бір өсім болғанымен, оның қарқыны әлдеқайда баяу: жоғары деңгей көрсеткіші шамалы ғана артса, төмен деңгей дерлік өзгеріссіз қалды. Бұл дәстүрлі әдістердің шектеулігін және арнайы әдістемелік қолдаудың қажеттілігін айғақтайды.

Шығармашылық-болжамдау қабілеті тұрғысынан да ұқсас оң өзгеріс байқалды. Эксперименттік топта жоғары деңгей үлесі екі еседен астам өсіп, 16,7%-дан 43,3%-ға жетті. Бұл оқушылардың болжам жасау, ұсыныс құрастыру, деректерге сүйене отырып шешім қабылдау сияқты күрделі шығармашылық әрекеттерді сәтті меңгергенін көрсетеді. Сонымен қатар, төмен деңгейдегі оқушылардың үлесі едәуір қысқарды. Бақылау тобында, керісінше, жоғары деңгей көрсеткіші аз ғана көтерілгенімен, төмен деңгей дерлік сол қалпында сақталды. Мұндай айырмашылық эксперименттік топтағы әдістемелік жүйенің тиімділігін және оның шығармашылық ойлауды дамытудағы шешуші рөлін дәлелдейді.

Жалпы алғанда, қорытынды кезең нәтижелері геоэкономикалық болжау әдістерін оқу процесінде мақсатты әрі жүйелі қолдану оқушылардың тек аналитикалық емес, сонымен қатар шығармашылық қабілеттерін дамытуда пәрменді құрал екенін көрсетті. Бұл әдістерді оқу бағдарламасына интеграциялау оқушылардың деректермен жұмыс істеу, болжау жасау, ұсыныстар әзірлеу сияқты 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыруға нақты мүмкіндік береді.





Сурет 3 – Қорытынды кезең нәтижелері

Сонымен қатар, қорытынды кезеңде сапалық талдау жүргізілді: оқушылардың жазба жұмыстары мазмұнды талданып, қандай типтік жетістіктер мен қателер бары анықталды. Мысалы, кейбір оқушылардың қорытынды жұмысында болжам жасағанда тек сандық трендке сүйеніп, бірақ мүмкін өзгерістерді ескермегені байқалды; ал кейбіреулері керісінше, өте креативті идеялар ұсынған, алайда деректен алшақ кеткен. Осындай талдау нәтижелері әдістеменің тиімді тұстары мен әлсіз жақтарын бағалауға мүмкіндік берді.

Тұтастай алғанда, зерттеу нәтижелері геоэкономикалық болжау оқушылардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға, деректерді жинауға және болашақта туындайтын экономикалық жағдайларды бағалауға бағытталған тиімді құрал екенін көрсетеді.

**Талқылау.** Мектептегі география курсы шеңберінде геоэкономикалық білім беруді тиімді қалыптастыру жолдарын анықтауға бағытталған зерттеу нәтижелері қолданбалы маңызы бар бірқатар ережелерді ұсынуға мүмкіндік берді. Геоэкономикалық білім берудің қалыптасуы тек нақты ұғымдар мен фактілерді берумен шектелмейді. Ол оқушылардың материалдық, интеллектуалдық және рухани өсуіне ықпал етуге бағытталуы қажет. Мұндай білім берудің мақсаты – оқушылардың әлеуетін ашу, олардың кәсіби бағдарын қалыптастыру, болашақ әлеуметтік-экономикалық кеңістіктегі рөлін түсінуге көмектесу. Осыған орай, география пәнін оқшауланған жеке пән ретінде емес, жаһандық ойлауды, креативті тәсілді және белсенді өмірлік ұстанымды қалыптастырудың негізі ретінде қарастыру аса маңызды болып шықты.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, білім берудің жаңартылған мазмұны жағдайында геоэкономикалық білімді тиімді қалыптастыру заманауи педагогикалық технологиялардың, іс-әрекетке бағытталған тәсілдің және пәнаралық байланыстардың үйлесіміне сүйенуі тиіс. Оқушылардың география курсын меңгеруінде карталармен жұмыс, статистикалық деректерді талдау, экономикалық процестерді модельдеу, пікірталастар мен жобалық жұмыстар ерекше рөл атқарды. Бұл тәсілдер олардың құзыреттілігін арттыруға, деректерді қолдана отырып шынайы жағдайларды талдай білуге мүмкіндік берді.

Зерттеу нәтижелері Ю.Г.Саушкиннің (1967) ғылыми болжау туралы айтқан пікірімен толық сәйкес келеді. Ол өз еңбектерінде болжауды объективті факторлар мен даму тенденцияларын ескере отырып, болашақты басқару құралы ретінде қарастырды [8]. Бұл тұжырым осы зерттеуде расталды, өйткені оқушылар дәлелденген болжамдарын дәлелдеді және оның болашақ әлеуметтік-экономикалық салдарын талдады.

Сонымен қатар, Т.В. Звонкова (1972) болжамды тек болашақтың көрінісі ғана емес, сонымен бірге қазіргі мен болашақ арасындағы байланысты нығайтуға бағытталған танымдық процесс

деп санайды [9]. Бұл зерттеуде болжау процесі дәл осы бағытта жүргізілді. Болашақ геоэкономикалық жағдайларды болжаумен қатар, оқушылар нақты ұсыныстар мен ағымдағы экономикалық мәселелерді шешуді ұсынды.

Зерттеу барысында геоэкономикалық болжау қосымша әдіс емес, ғылыми ойлауды қалыптастырудың және сараптамалық қабілеттерді дамытудың негізгі құралы ретінде қарастырылды. Бұл тұрғыда Э. Янцтың болжау әдістеріне қатысты ұстанымы айрықша мәнге ие болды [10]. Ол болжауды оқушылардың деректерге сүйене отырып өз пікірін ғылыми негізде дәлелдеуінің және алдағы жағдайларға байланысты дұрыс шешім қабылдауының маңызды құралы деп қарастырады. Біздің тәжірибеде бұл идея нақты расталды: оқушылар тек болжам жасап қана қоймай, оларды нақты деректермен дәлелдей білді, статистика мен халықаралық экономикалық қатынастарды талдауда аналитикалық көзқарастарын көрсетті.

Сонымен қатар, Т.В. Звонкова атап өткендей, болжау әдістерін оқушылардың жас ерекшеліктеріне бейімдеу қажеттілігі өте өзекті екені айқындалды. Зерттеу барысында біз осы қағиданы ұстандық: жоғарғы сынып оқушыларына күрделі экономикалық жағдайларды талдау, жаһандық сауда маршруттарын бағалау, демографиялық трендтерді зерттеу секілді тапсырмалар ұсынылды. Ал орта буын оқушылары үшін қарапайым диаграммалар, картографиялық деректер мен статистикалық мәліметтерге негізделген болжау жұмыстары қолданылды. Мұндай саралау оқушылардың жеке мүмкіндіктерін ескеруге және олардың пәнді игеру деңгейін арттыруға ықпал етті.

Эксперимент барысында ерекше байқалған маңызды аспектілердің бірі – оқушылардың ынта-ықыласының артуы. Сабақтарды бейнежазбаға түсіру және мұғалімнің жүйелі бақылауы оқушылардың экономика-география тақырыбына бұрын болмаған қызығушылық танытқанын көрсетті. Олар сабақ үстінде белсенді сұрақтар қойып, пікірталасқа қатысып қана қоймай, сабақтан тыс уақытта да Қазақстанның экономикалық дамуына қатысты қосымша материалдар қарағанын атап өтті. Бұл құбылыс қолданылған әдістемелік тәсілдің оқушылардың ішкі мотивациясына әсер етіп, пәнге деген көзқарасын түбегейлі өзгерткенін көрсетеді.

Жалпы алғанда, қалыптастырушы кезеңде геоэкономикалық болжау әдістерін кешенді және жүйелі пайдалану оқушылардың белсенді оқуына, пәнге қызығушылығының артуына және ең бастысы – олардың құзыреттілік сипатындағы қабілеттерінің айтарлықтай дамуына ықпал етті. Эксперимент нәтижелері 11-сынып география курсына болжау мен модельдеу элементтерін енгізудің тиімділігін дәлелдеді: оқушылар күрделі мәселелерді талдауда сенімділік танытып, өз пікірлерін дерекке сүйене отырып қорғады, шығармашылық тұрғыда батылырақ ұсыныстар жасай бастады. Сонымен қатар, тәжірибе көрсеткендей, геоэкономика сияқты күрделі бөлімді тек үшінші тоқсанда оқулық материалымен шектеу жеткіліксіз. Оқушыларды бұл бөлімге қажетті дағдыларға ертерек, мысалы, бірінші тоқсаннан бастап дайындау олардың оқу жетістігін айтарлықтай жақсартты. Осылайша, тігінен сабақтастық принципін жүзеге асыру – бастапқы кезеңнен болжау әдістерін меңгертіп, кейін нақты геоэкономикалық мазмұнға қолдану – оң нәтижелерін берді.

Зерттеу нәтижелері география пәніндегі пәнаралық байланыстың да маңыздылығын көрсетті. Экономика және математика элементтерін үйлестіре отырып, оқушылардың географиялық фактілерді ғана емес, экономикалық деректерді де талдай алуына жағдай жасалды. Бұл құзыреттілікке негізделген оқытудың айқын көрінісі болды.

Нәтижесінде, геоэкономикалық болжауды жүйелі қолдану оқушылардың аналитикалық, шығармашылық және ғылыми ойлау қабілеттерін дамытуда пәрменді құрал болып табылады. Э. Янц пен Т.В. Звонкованың әдістемелік көзқарастары тәжірибеде өз дәлелін тауып, олардың идеялары оқушылардың дерекке сүйеніп шешім қабылдау, болжам жасау, күрделі мәселелерді талдау қабілеттерін жетілдіруде нақты нәтижелерге жеткізді. Зерттеу барысында алынған деректер әдістемелік ұсыныстың ғылыми негізділігін дәлелдеп қана қоймай, оны білім беру үдерісіне кеңінен енгізудің өзектілігін көрсетті.

**Қорытынды.** Түйіндей келе, зерттеу жұмысында географияны оқыту үдерісінде геоэкономиканы оқытудың бірнеше мақсаттары мен мүмкіндіктері айқындалды. Оқушыларды қазіргі

геоэкономикалық, геосаяси және мәдени процестер әлемімен таныстыру олардың сабаққа деген қызығушылығы мен ынтасын арттырады. Сондай-ақ, қазіргі геожүйе туралы түсінік қалыптастыру географияны оқытудағы оқу мақсаттарында арнайы бөлімдермен беріліп қамтылған. Зерттеу барысында геоэкономикалық болжау әдістерін қолдану оқушылардың аналитикалық және шығармашылық қабілеттерін дамытуда тиімді тәсіл екенін көрсетті. Эксперименттік топта аналитикалық қабілеті жоғары деңгейдегі оқушылар үлесі 20%-дан 46,7%-ға, шығармашылық қабілет бойынша 16,7%-дан 43,3%-ға дейін өсті, ал төмен деңгейдегі оқушылар саны үш есеге қысқарды. Бақылау тобында айтарлықтай өзгеріс байқалмады. Сонымен қатар, тәжірибе барысында оқушылардың сабаққа қатысуы, өз бетінше іздену, қосымша материалдармен жұмыс жасау белсенділігі айтарлықтай артты.

Осы нәтижелер геоэкономикалық болжау әдістерін оқу процесіне жүйелі енгізудің оқушылардың пәндік құзыреттіліктерін – дерекпен жұмыс, талдау, болжау, шешім қабылдау және шығармашылық ойлау дағдыларын – дамытуға мүмкіндік беретін тиімді педагогикалық тәсіл екенін дәлелдейді. Зерттеу қорытындылары география пәнін өмірмен байланыстыра оқытудың, оқушылардың экономикалық сауаттылығын арттырудың және кәсіби бағдарын қалыптастырудың негізін құруға үлес қосатынын көрсетеді.

Зерттеу нәтижелерін тұжырымдай келе, оқушыларды өзінің өмірлік болашағын өзі тұратын аймақтың, Қазақстанның және әлемнің геоэкономикалық даму перспективаларымен салыстыруға үйрету геоэкономиканы оқытудың басты мақсат-міндеттерінің бірі дей аламыз. Сонымен қатар, оқушылардың аймақтық, елдік, әлемдік экономикалық жағдайды бағалау және өзінің білім және болашақ кәсіби мобильділігіне қатысты шешім қабылдау қабілеті қалыптасады.

Осылайша, география пәнінде геоэкономикалық болжау мәселелерін қарастыру және оқыту оқушылардың жаһандық ойлауын қалыптастыруда, әлеуметтік сипаттағы жалпы адамзаттық мәселелерге танымдық қызығушылықты дамытуда және отансүйгіштікке, толеранттылыққа, басқа халықтар мен мәдениеттерге құрметпен қарауға, қоршаған ортаға құрметпен қарауға тәрбиелеуде маңызды роль атқарады деп түйіндейміз.

Қазіргі заманғы білім беру жүйесі оқушылардан тек пәндік білімді меңгеруді ғана емес, оны өмірлік жағдайларда тиімді қолдану, дербес шешім қабылдау, логикалық және шығармашылық тұрғыдан ойлау қабілеттерін дамытуды талап етеді. География пәнінде бұл талап әсіресе өзекті, өйткені ол кеңістіктік-экономикалық, экологиялық және әлеуметтік процестерді кешенді түрде қарастырады.

#### Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы № 1080 Қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1200001080> (қаралған күні: 10.09.2024)
2. Стрыгин А.В. Геоэкономика: от метода познания к методу действия // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. - 2015. - №2. - С. 7–13.
3. Luttwak E.N. From geopolitics to geo-economics, Logic of conflict, grammar of commerce // The National Interest, - 1990. - №20. – P. 17–24. DOI:10.1111/tran.12600
4. Seitz D.K., Cockayne D., Good R.Z., Swab J., Worth N. Navigating STEMification for critical geography educators: finding leverage in classroom and institutional pedagogies // Journal of Geography in Higher Education, –2024. - №48(3), -P.501–517. <https://doi.org/10.1080/03098265.2023.2261863>
5. Agnew J. Making political geography // Agnew J. London: Arnold, -1990. - 210 p.
6. Каймулдинова К. География, 10 кл. / Каймулдинова К., Абилмажинова С. – Алматы, «Мектеп», 2019. – 115 с.
7. Fagerholm N., Lotsari E., Nylén T., Arki V., Kalliola R. Self-assessment in student's learning and developing teaching in geoinformatics—case of Geoportti self-assessment tool // Journal of Geography in Higher Education, – 2024. - №48(3), P.414-444. <https://doi.org/10.1080/03098265.2023.2251021>
8. Саушкин Ю.Г. Географическое мышление. – Смоленск: Ойкумена, 2011. – 218 с.

9. Звонкова Т.В. Географическое прогнозирование. Учеб. пособие для географ. спец. вузов. — Москва: Высшая школа, 1987. — 192 с.

10. Туяна Б.Ц. Научно-методические подходы к определению сущности социально-экономического прогнозирования // Экономика, Статистика и Информатика, - 2013. - №1, 165-169 с.

#### References:

1. Qazaqstan Respublikasy Ükimetiniñ 2012 jylǵy 23 tamyzdaǵy № 1080 Qaulysy. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1200001080> (qaralǵan kúni: 10.09.2024) [in Kazakh]

2. Strygin A.V. Geoeconomika: ot metoda poznaniya k metodu dejstviya // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya: Ekonomika. - 2015. - №2. - S. 7–13. [in Russian]

3. Luttwak E.N. From geopolitics to geo-economics, Logic of conflict, grammar of commerce // The National Interest, - 1990. - №20. - P. 17–24. DOI:10.1111/tran.12600 [in English]

4. Seitz D.K., Cockayne D., Good R.Z., Swab J., Worth N. Navigating STEMification for critical geography educators: finding leverage in classroom and institutional pedagogies // Journal of Geography in Higher Education, - 2024. - №48(3), -P.501–517. <https://doi.org/10.1080/03098265.2023.2261863> [in English]

5. Agnew J. Making political geography // Agnew J. London: Arnold, -1990. - 210 p. [in English]

6. Kajmuldinova K. Geografiya, 10 kl. / Kajmuldinova K., Abilmazhinova S. – Almaty, «Mektep», 2019. – 115 s. [in Russian]

7. Fagerholm N., Lotsari E., Nylén T., Arki V., Kalliola R. Self-assessment in student's learning and developing teaching in geoinformatics—case of Geoportti self-assessment tool // Journal of Geography in Higher Education, – 2024. - №48(3), P.414-444. <https://doi.org/10.1080/03098265.2023.2251021> [in English]

8. Saushkin Yu.G. Geograficheskoe myshlenie. – Smolensk: Ojkumena, 2011. – 218 s. [in Russian]

9. Zvonkova T.V. Geograficheskoe prognozirovaniye. Ucheb. posobie dlya geograf. spec. vuzov. — Moskva: Vysshaya shkola, 1987. — 192 s. [in Russian]

10. Tuyana B.C. Nauchno-metodicheskie podhody k opredeleniyu sushchnosti social'no-ekonomicheskogo prognozirovaniya // Ekonomika, Statistika i Informatika, - 2013. - №1, - 165-169 s. [in Russian]

FTAMP 14.25.09

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.007>

Н.А. Сәндібай<sup>1\*</sup>, Қ.Сарқытқан<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Р.Б. Сүлейменов атындағы Шығыстану институты, Алматы қ., Қазақстан

\*e-mail: [nazgul.sandibay@mail.ru](mailto:nazgul.sandibay@mail.ru)

## ОРТАЛЫҚ АЗИЯНЫҢ ГЕОСАЯСИ МӘСЕЛЕЛЕРІН МЕКТЕП ГЕОГРАФИЯСЫНДА ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІ

### Аңдатпа

Бұл мақалада Орталық Азияның геосаяси мәселелерін мектеп географиясында оқыту әдістері қарастырылады. Орталық Азия аймағының геосаяси жағдайы әлемдік саясаттың маңызды мәселелерінің бірі болғандықтан, оның географиялық, тарихи, мәдени және экономикалық ерекшеліктерін мектеп оқушыларына тиімді түсіндіру қажет. Мақалада оқытудың интерактивті әдістері, кейс-стадиді қолдану, географиялық карталар мен акпараттық технологияларды пайдалану сияқты тиімді әдістер ұсынылған.

Бұл әдістер оқушылардың геосаяси мәселелерді терең түсінуіне және олардың дүниетанымын кеңейтуге көмектеседі. Сонымен қатар, геосаяси мәселелерді халықаралық ұйымдардың көмегімен қалай шешетінін көрсету.

Бұл мақалада Орталық Азияның геосаяси мәселелерін мектеп географиясында оқытудың маңыздылығы мен тиімді әдістері қарастырылады. Орталық Азия – стратегиялық маңызды аймақ, онда шекаралық даулар, су ресурстарын әділ бөлу, табиғи ресурстарды пайдалану, аймақтық қауіпсіздік және ірі державалардың ықпалы сияқты өзекті мәселелер орын алған. Бұл геосаяси факторлар оқушылардың сыни ойлау қабілетін дамытуға, халықаралық қатынастарды түсінуге және аймақтық мәселелерге сараптамалық көзқараспен қарауға мүмкіндік береді.

Мақалада осы тақырыптарды мектеп географиясында тиімді оқыту үшін дәстүрлі әдістер мен заманауи интерактивті тәсілдер қарастырылады. Сонымен қатар, ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың рөліне ерекше назар аударылып, геоинтерактивті карталар, онлайн платформалар және сандық дерекқорларды пайдалану мүмкіндіктері көрсетіледі. Зерттеудің эмпирикалық бөлігінде сауалнама және интервью әдістері арқылы мұғалімдер мен оқушылардың геосаяси мәселелерді түсіну деңгейі бағаланады. Алынған нәтижелер негізінде мектеп географиясында геосаяси білім беруді жетілдіру бойынша ұсыныстар беріледі.

Зерттеу нәтижелері оқушылардың геосаяси сауаттылығын арттыруға, олардың картографиялық дағдыларын дамытуға, халықаралық қатынастарға саналы көзқарасын қалыптастыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, мақалада ұсынылған әдістер білім беру процесін тиімді әрі қызықты етуге, география пәнінің өзектілігін арттыруға және оны қазіргі заманғы шынайылықпен байланыстыруға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** *геосаясат, Орталық Азия, мектеп географиясы, оқыту әдістері, шекаралық даулар, су ресурстары, интерактивті оқыту.*

Сандибай Н.А.<sup>1\*</sup> , Саркыткан К.<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Институт востоковедения имени Р.Б.Сулейменова, Алматы, Казахстан

\*e-mail: [nazgul.sandibaay@mail.ru](mailto:nazgul.sandibaay@mail.ru)

## ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

### Аннотация

В данной статье рассматриваются методы преподавания геополитических проблем Центральной Азии в школьной географии. Поскольку геополитическое положение Центрально-Азиатского региона является одним из важнейших вопросов мировой политики, необходимо эффективно объяснить школьникам его географические, исторические, культурные и экономические особенности. В статье представлены эффективные методы обучения, такие как интерактивные методы обучения, использование тематических исследований, использование географических карт и информационных технологий.

Эти методы помогают учащимся глубже понять геополитические проблемы и расширить свое мировоззрение. Кроме того, показать, как решать геополитические проблемы с помощью международных организаций.

В этой статье рассматривается важность и эффективные методы преподавания геополитических проблем Центральной Азии в школьной географии. Центральная Азия-стратегически важный регион, в котором возникли такие актуальные вопросы, как пограничные споры, справедливое распределение водных ресурсов, использование природных ресурсов, Региональная безопасность и влияние крупных держав. Эти геополитические факторы позволяют развивать критическое мышление учащихся, понимать международные отношения и иметь экспертный взгляд на региональные проблемы.

В статье рассматриваются традиционные методы (и современные интерактивные подходы для эффективного преподавания этих тем в школьной географии. Кроме того, особое внимание

уделяется роли информационно-коммуникационных технологий, демонстрируются возможности использования геоинтерфейсных карт, онлайн-платформ и цифровых баз данных. В эмпирической части исследования оценивается уровень понимания учителями и учащимися геополитических проблем с помощью методов анкетирования и интервьюирования. На основании полученных результатов даются рекомендации по совершенствованию геополитического образования в школьной географии.

Результаты исследования способствуют повышению геополитической грамотности учащихся, развитию у них картографических навыков, формированию осознанного отношения к международным отношениям. Кроме того, представленные в статье методы позволяют сделать образовательный процесс более эффективным и интересным, повысить актуальность предмета географии и связать его с современной реальностью.

**Ключевые слова:** *геополитика, Центральная Азия, школьная география, методы обучения, пограничные споры, водные ресурсы, интерактивное обучение.*

N.Sandibay<sup>1\*</sup> , K. Sarkytan<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>*Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*R.B. Suleimenov Institute of Oriental Studies, Almaty, Kazakhstan*

*\*e-mail: [nazgul.sandibaay@mail.ru](mailto:nazgul.sandibaay@mail.ru)*

## **EFFECTIVE METHODS OF TEACHING GEOPOLITICAL ISSUES OF CENTRAL ASIA IN SCHOOL GEOGRAPHY**

### *Abstract*

This article discusses the methods of teaching the geopolitical problems of Central Asia in school geography. Since the geopolitical position of the Central Asian region is one of the most important issues of world politics, it is necessary to effectively explain its geographical, historical, cultural and economic features to schoolchildren.

These methods help students gain a deeper understanding of geopolitical issues and broaden their worldview. In addition, to show how to solve geopolitical problems with the help of international organizations.

This article examines the importance and effective methods of teaching the geopolitical problems of Central Asia in school geography. Central Asia is a strategically important region in which such pressing issues as border disputes, equitable distribution of water resources, use of natural resources, regional security and the influence of major Powers have arisen. These geopolitical factors allow students to develop critical thinking, understand international relations, and have an expert view of regional issues.

The article examines traditional methods and modern interactive approaches for effective teaching of these topics in school geography. In addition, special attention is paid to the role of information and communication technologies, and the possibilities of using geo-interface maps, online platforms, and digital databases are demonstrated. The empirical part of the study evaluates the level of understanding of geopolitical problems by teachers and students using the methods of questionnaires and interviews. Based on the results obtained, recommendations are given for improving geopolitical education in school geography.

The results of the study contribute to the improvement of students' geopolitical literacy, the development of their cartographic skills, and the formation of an informed attitude towards international relations. In addition, the methods presented in the article make it possible to make the educational process more efficient and interesting, increase the relevance of the geography subject and connect it with modern reality.

**Keywords:** *geopolitics, Central Asia, school geography, teaching methods, border disputes, water resources, interactive learning.*



**Кіріспе.** Қазіргі кезеңде Орталық Азия өңірі әлемдік саясатта маңызды геосаяси аймақ ретінде қарастырылады. Бұл аймаққа тән шекаралық даулар, су ресурстарын әділ пайдалану, аймақтық қауіпсіздік және сыртқы державалардың ықпалы сияқты факторлар оқушылардың халықаралық қатынастарды түсінуі мен сыни ойлауын қалыптастыруда ерекше маңызға ие. Мектеп географиясын оқытуда оқушыларға тек физикалық-географиялық білім беріп қана қоймай, геосаяси мәселелер туралы ойлаудың негізін қалыптастыру қажет. Сондықтан мұғалімдерге күрделі аймақтық және саяси тақырыптарды түсіндіру үшін тиімді әдістемелерді қолдану маңызды.

Геосаяси үдерістерді саяси субъектілердің түрлі формасының ара-қатынасы ретінде қарастырсақ, шиеленістер де оның негізгі құраушы бөлігі. Шиеленіс сөзі шетелдік және отандық ғалымдар зерттеулерінде «биліктің» феномені ретінде қарастырылады. Шиеленіс ұғымы қызығушылықтардың сәйкес келмеуінен туындаған екі және одан да көп күштердің қақтығысын білдіреді. Ол саяси үдерістердің негізгі қозғаушы күші. Саяси үдерістердің шиеленістерге толы болуы заңды құбылыс, себебі оның табиғатының өзі мемлекеттік билікті пайдалана отыра бейбіт және күшпен шешуге бағытталған. Саяси үдерістердің сан алуан түрлерінің ішінде шиеленістер қоғамның әлеуметтік және саяси өміріне үлкен өзгерістерді алып келеді. Тәжірибе көрсететіндей шиеленістерді реттеудің тәсілдері әрдайым жақсы нәтиже көрсетіп жатқан жоқ [1].

Шиеленістер түрлі әлеуметтік деңгейде пайда болады: жеке бастық, тұлғааралық, халықаралық. Ол қоғам дамуының шарты да, нәтижесі де болуы мүмкін. Шиеленіс алғашқы қауымдастықтармен бірге пайда болып, қалыпты жағдай ретінде қарастырылып, ұзақ уақыт бойы ғалымдардың арнайы зерттеуінің объектісі ретінде қарастырылмады. Шиеленістердің мәнін анықтау, оны реттеу жолдарын ұсыну әрекеттері ежелгі грек философиясында көрініс тапқан. Шиеленіс туралы көзқарас қарама-қайшылық туралы білімдер айналасында қалыптасты. Ежелгі грек философы Гераклит, қарама-қайшы беттердің тоғысуы мен бірігуі дамудың жалпы және әмбебап тәсілі ретінде көрсеткен. Антикалық дәуір бізге әлемдегі алғашқы шиеленіс ошақтарының егжей-тегжейлі сипаттамасын, сонымен қатар оны бағалау тәсілдерін қалдырды. Аристотель, мемлекет адамдарды татуластыру құралы екендігіне сенді және адам мемлекеттен тыс тым қауіпті болады деп есептеді [2].

Шиеленістердің пайда болуы мен дамуы, сондай – ақ оларды шешу және реттеу жолдары мен формалары саяси идеология құбылысымен тығыз байланысты. «Идеология» терминінің бірінғай және жалпы қабылданған түсіндірмесі жоқ. Бұл термин жеке қоғамдық топтың мүдделерін көрсететін көзқарастар мен рухани құндылықтар жүйесін белгілеу үшін қолданыла бастады, олардың негізінде осы мүдделердің қамтамасыз етуге бағытталған саяси қызметтің мақсаттары мен құралдары анықталады. К. Маркс идеологияны жалған сананың бір түрі ретінде қарастырды, ол эксплуатациялық таптардың мүдделерін бейнелейді, олар кез-келген нәрсеге тіпті өтірік айту мен фактілерді бұрмалау арқылы да өзінің үстемдігін енгізуге тырысатынын атап көрсеткен. Кейінірек марксисттер ғылыми идеологияның мүмкіндігі туралы идеяны алға тартты, сонымен бірге белгілі неміс әлеуметтанушысы Карл Мангейм идеологиялық ағымдарды «идеология» мен «утопияға» бөлді. Ол идеологияға үстем тап өкілдерінің жалған мәлімдемелерін жатқызса, утопияға қысым көрген таптың азат ету жолдары мен тәсілдері туралы иллюзиялық идеяларын білдірді [3].

Идеология бірқатар маңызды әлеуметтік функцияларды орындайды. Біріншіден, бұл қоғамның тұтастай немесе оның жеке бөліктерінің белгілі бір құндылықтар төңірегінде интеграциялануына ықпал етеді. Мұндай қоғам ішкі шиеленістерге және сыртқы қауіп-қатерлерге төзімді, өйткені ортақ мүдделер жеке мүдделерге қарағанда күштірек. Екіншіден, идеология тұтастай алғанда саяси билікті және оның жекелеген институттарын заңдастыру функциясын орындай алады. Олардың үштен бірі, идеология адамдарды, әлеуметтік топтарды, бүкіл халықтарды әлеуметтік дамудың әртүрлі міндеттерін шешуге жұмылдыруды қамтамасыз етеді. Идеология арқылы жұмылдыру халықты қолданыстағы билікке қарсы көтерілуіне алып келуі мүмкін. Саяси идеология әлеуметтік амортизация қызметін жүзеге асыра алады. Бұл функция әлеуметтік шындықты түсіндіру және адамдардың қажеттіліктері мен оларды қанағаттан-



дырудың нақты мүмкіндіктері арасындағы шиеленіс жағдайында оны жеңілдету қабілетінде жүзеге асырылады. Біздің мемлекетіміздің тарихыны үңілсек, коммунистік партияның ұзақ мерзімде «жарқын болашақтың» бейнесін қолданып, кеңестік халықты «уақытша қиындықтардан» көңілін аударты. Қоғамдық өмірдің бірдей оқиғаларын әртүрлі идеологиялардың өкілдері әрқилы қабылдайды [4].

Қазіргі уақытта әлемдегі саяси күштер тепе-теңдігінің өзгеруі нәтижесінде аймақтық және жаһандық шиеленістердің соғыс сипатына өту қаупі бар. Кез келген мемлекеттің саяси өмірінде қоғамның мүдделері мен пікірлері, саяси ұмтылыстары, әлеуметтік қауымдастықтар мен партиялардың құндылықтары арасында сәйкессіздік бар. Адамзаттың өткенімен байланысты әртүрлі қозғалыстардың ішінде саяси қозғалыстар ерекше орын алады. Халықаралық қауіпсіздік деңгейі төмендеуде: жаппай қарудың таралуы, халықаралық терроризм, этникалық және діни проблемалар, адам өміріне қауіп төндіріп тұр. Бұл саяси шиеленістердің маңыздылығы мен күрделілігін арттырады.

Ұлтшыл, көптеген сепаратистік топтар, ішкі саяси оппозиция және көтерілісшілер қазіргі уақытта көптеген, көбінесе қарулы қақтығыстардың негізгі қатысушылары болып табылады. Осы уақытқа дейін болған шиеленістердің салдарынан отаршылдық жүйе күйреп, ұлтшыл топтар өз тағдырларын шешу үшін күресіп жатқанда, қазіргі шиеленістердің себептері анық емес. Халықаралық деңгейде шиеленіске талдау жүргізудің қиындығы арнайы геосаяси бағыт бойынша зерттеулер жүргізуді талап етеді. Ғаламдық, ұлттық, жергілікті және аймақтық саяси және кеңістіктік құрылымдар, шиеленіс пен қақтығыстар бүкіл планетамызда адамзат тарихының бір бөлігі болды.

Кейбір жағдайларда мемлекеттер географиялық және саяси факторлар мен қарым-қатынастарға байланысты көрші елдермен немесе аймақтық және әлемдік державалармен қайшылықта болады, олардың аумақтарында және одан тыс жерлерде шиеленіс пен қақтығыстар туындайды. Сонымен қатар, Орталық Азияда энергетикалық ресурстардың бай қоры бар, бұл оны халықаралық саясат пен экономикалық мүдделер үшін тартымды етеді [5].

Кеңес Одағы ыдырағаннан кейін Орталық Азия елдері тәуелсіздік алып, халықаралық аренада өз орындарын анықтай бастады. Оған шекара даулары, суды пайдалану, аймақтық қауіпсіздік, халықаралық лаңкестік, есірткі бизнесі және сыртқы державалардың аймаққа ықпалы жатады.

Осы мәселелердің күрделілігіне қарамастан, Орталық Азия аймағы өзінің стратегиялық орналасуы мен экономикалық әлеуетінің арқасында әлемдік саясатта маңызды рөл атқарады. Қытай, Ресей, АҚШ, Түркия және Еуропа елдерінен аймаққа қызығушылық артып келеді, бұл геосаяси шиеленісті күшейтеді [6].

Ағылшын геосаяси ойшылы Маккиндердің пікірінше, Орталық Азия аймағы Римленді басқарудағы ең қажетті және негізгі аймақ болып табылады. Халфорд Маккиндер өз кезегінде Орталық Азияны кім басқарса, әлемде үлкен күшке ие болатынын атап өтті. Маккиндер теориясына сүйене отырып, "Орталық Азия бүкіл Еуразияның кілті болып табылады. Маккиндер диаграммасы "Ғалам осіне" қатысты анықталған екі негізгі нүкте бар екенін көрсетеді. Ол Еуропаның, Таяу Шығыстың, Оңтүстік және Шығыс Азияның континенттік аймағы болды. Маккиндердің теориясына сәйкес, Шығыс Еуропа кім болса да, Хартленді басқаратындар арал әлемін басқарады, және арал әлемін басқаратындар әлемді билейді деп болжайды. Эдвардстың пікірінше, теориялық негіздерге сүйене отырып, ол басқа «ойыншылардың» әрекеттерін есепке алмай жасалған геосаяси қорытынды әдетте тек идея болып қалады деген қорытындыға келеді. О'Хара Орталық Азия 1991 жылдан бері Маккиндер Хартленд идеясының өміршеңдігін қолдап, шетелдік державалар арасындағы бәсекелестіктің негізгі алаңына айналғанын алға тартады. Фетвейстің пікірінше, Маккиндердің идеяларын қазіргі Орталық Азияға қолдану өте орынсыз, өйткені бұл теориялар Орталық Азия елдерін жеке саяси, біртұтас аймақтар ретінде емес, өз алдына бөлек мемлекеттер ретінде қарастырады. Дегенмен, Орталық Азиядағы мәселелердің басым көпшілігі мемлекетаралық сипатта. Маккиндердің теориялары Орталық Азияның халықаралық қатынастар жүйесіндегі рөлін анықтаудың баламалы тәсілін ұсынатыны рас. Маккиндердің айтуынша, Орталық Азия бүкіл Еуразиялық бассейнің жүрегі, Еділ, Еділсей,

Сырдария сияқты өзендерге тікелей шығатын түйін болып табылады. Осылайша, бұл «тірек нүктесі» теңіз күштерінің шабуылына іс жүзінде қол жетімсіз болды, бірақ сонымен бірге ол үлкен халықты асырай алды.

Бұл, өз кезегінде, олардың экономикалық өсуіне, жалпы әлеуетіне және кеңейту стратегияларына әсер етеді. 2021 жылдың 11 қыркүйегіне қарай АҚШ әскерінің Ауғанстаннан толық шығарылуы және Талибан қозғалысының аймақтағы ықпалының қайта жандануы жалпы Орталық Азия елдерінің қауіпсіздігіне белгілі бір дәрежеде қатер төндіреді. Аймақ халықаралық қатынастар жүйесінде бірнеше ғылыми дискурстар негізінде зерттеледі [7].

Патшалық Ресей тарапынан Кеңес Одағы мен Ресей Федерациясына арнайы дайындалған Ғылыми еңбектер, Орталық Азияны зерттеу әдетте өте ұқсас: «шеткі», посткеңестік мемлекеттер, бұрынғы «колония» елдері. Дегенмен, соңғы отыз жыл ішінде Орталық Азияны зерттеуге қызығушылық Батыс академиялық қоғамдастығы тарапынан көбірек назар аудара бастады. Көптеген ондаған жылдар бойы бұл аймақ Кеңес Одағының бір бөлігі болғандықтан халықаралық қатынастарда ерекше субъект ретінде қарастырылмады. Дегенмен, КСРО-ның ыдырауы және одан кейін Орталық Азия елдерінің әлемдік аренадағы тәуелсіз субъектілерге айналуымен олардың сыртқы саясаты мен халықаралық қатынастарына қызығушылық артты. Орталық Азия жаһандық державалардың, соның ішінде АҚШ, Қытай, Ресей, Жапония және Оңтүстік Корея мүдделерінің бәсекелесетін әлеуетті алаңына айналды. Мысалы, Америка Құрама Штаттары қазіргі уақытта экономикалық өсу жағынан өзінің негізгі бәсекелесі Қытайдан озып кетті және Қытайдың кеңейіп жатқан саяси және экономикалық ықпалына көбірек тәуелді. Бұл динамика Америка Құрама Штаттарының және кеңірек «Батыстың» Орталық Азияға неге соншалықты үлкен қызығушылық танытқанын түсіндіреді [8].

Қазіргі уақытта Орталық Азия (ОА) елдері өздерінің мемлекеттік шекараларын реттеуге байланысты көптеген мәселелермен бетпе-бет келуде, өйткені сыртқы шекаралардан айырмашылығы, аймақ ішінде, әсіресе Ферғана алқабында шекараларды демаркациялау процесі әлі де аяқталмаған. Мыңдаған шақырымдық шекаралар дауы жалғасуда, бұл аймақаралық ынтымақтастықты дамытуға кедергі болып табылады, өйткені елдер арасындағы аумақтық дауларға байланысты оқтын-оқтын шиеленіс туындайды. Орталық Азияның бұрынғы кеңестік республикалары тәуелсіздік алғаннан кейін бірден дерлік жаңа (бұрынғы ішкі), бірақ белгісіз мемлекеттік шекараларды белгілеу мәселесіне тап болды. Соның салдарынан соңғы екі онжылдық Өзбекстан, Қырғызстан және Тәжікстан арасындағы көптеген аумақтық даулармен есте қалды. Одан кейінгі мемлекетаралық және ұлтаралық қақтығыстар Ферғана алқабының ғана емес, бүкіл аймақтың қауіпсіздігі мен тұрақтылығына қатер төндірді (сурет 1) [9].

Келіссөздер нәтижесінде тараптар даулы нысан – кеңес кезінде екі ел шекарасында салынған Фархад су электр станциясы бойынша ымыраға келді. Тәуелсіздік алғалы бері бөгеттің өзі және оның іргелес инфрақұрылымы аумақтық дауларға айналды. Келісім аясында нысан орналасқан жер учаскесі тәжік тарапының меншігінде болады, ал жабдықтары мен инфрақұрылымы бар платина өзбек тарапының меншігінде қалады деп шешілді. Мұны кейбіреулер үлкен жетістік деп санайды және шекаралық дауларды толық шешу мүмкіндігінің жақындап келе жатқанын көрсетеді.

Қырғыз-тәжік шекарасы таулы ландшафт пен Қырғызстанның Баткен облысындағы Варух және Батыс Калача тәжік эксклавтарының болуына байланысты аймақтағы ең қиын шекаралардың бірі болып табылады. 970 шақырымдық қырғыз-тәжік шекарасының негізгі бөлігі демаркацияланбаған – 459 шақырымы халық тығыз орналасқан Ферғана алқабында және шекара бойындағы даулы 58 учаскеде, бұл шекаралық аудандарда жиі қанды оқиғаларға әкеліп соқтырды. 2000 жылы тараптар делимитация және демаркация мәселелері бойынша үкіметаралық комиссия құрды. 2015 жылдың қарашасында қырғыз-тәжік комиссиясы шекараның 520 шақырымы, негізінен даулы учаскелері жоқ таулы аймақтар бойынша консенсусқа келген [11].



Сурет 1 — Орталық Азияның шиеленісті шекара аймақтары

2018 жылдың ақпанында Қырғызстан президенті Сооронбай Жээнбековтің Тәжікстанға жақында болған сапары кезінде ел басшылары шекараның келісілген учаскелері туралы келісімге қол қояды деген үміт болған. Бірақ бұл құжат әлі де Тәжікстан үкіметінің қарауында болғандықтан, жүзеге аспады. Бұл жалпы мәселенің күрделі және нәзік сипатын көрсетеді. Шекаралардың реттелмеген мәселесі бүкіл аймақтың қауіпсіздігіне қауіп төндіреді, өйткені ол Қырғызстан мен Тәжікстанның «мөлдір» аумақтары арқылы солтүстік бағытта Ауғанстаннан есірткі тасымалының өсуіне ықпал етеді [12].

**Материалдар мен тәсілдер.** География пәні оқушыларды әлемнің әртүрлі аймақтарымен таныстырып қана қоймай, олардың геосаяси білімінің қалыптасуына ықпал етеді. Мектеп географиясында Орталық Азияның геосаяси мәселелерін оқып-үйрену – бұл тек саяси карталарды оқып-үйрену ғана емес, сонымен бірге аймақтың тарихи дамуын, мәдениетаралық байланыстарды, табиғи ресурстарды, сонымен қатар қазіргі замандағы халықаралық қатынастар мен қауіпсіздік мәселелерін кеңінен түсінуге мүмкіндік береді. Оқытудың тиімді әдістеріне мыналар жатады:

- **Географиялық карталар мен картографиялық құралдарды пайдалану:** Орталық Азиядағы тұрақсыз геосаяси жағдайды оқыту үшін карталар мен картографиялық құралдарды пайдалану өте тиімді. Бұл студенттерге аймақтың шекарасын, табиғи ресурстарын, халықаралық қатынастардың бағыттарын, сондай-ақ әлемдегі саяси күштердің орналасуын оңай түсінуге көмектеседі.

- **Пікірталас пен пікірталас ұйымдастыру:** Пікірталас пен пікірталас ұйымдастыру оқушылардың сыни ойлау қабілетін дамыту үшін өте пайдалы. Мысалы, Орталық Азия елдерінің халықаралық аренадағы рөлі, олардың сыртқы саясаты мен қауіпсіздігі туралы пікірталас өткізу студенттердің ой-өрісін кеңейтуге септігін тигізеді.

- **Ақпараттық технологияны қолдану:** Ақпараттық технологияны қолдану оқу үрдісінің тиімділігін арттырады. Орталық Азияның геосаяси мәселелерін интернет ресурстары мен мультимедиялық құралдар арқылы көрсету оқушылардың қызығушылығын арттырып, тақырыпты жақсы түсінуге мүмкіндік береді.

- **Ғылыми мақалалар мен құжаттарды талдау:** геосаяси мәселелерді зерттеуге бағытталған ғылыми мақалалар мен ресми құжаттарды талдау студенттердің зерттеушілік дағдыларын дамытады. Сонымен қатар, бұл әдіс оқушыларды шынайы дереккөздермен жұмыс істеуге үйретеді [13]. Орталық Азиядағы шекаралық даулар, су ресурстары және сыртқы держаулардың ықпалы мәселелері жан-жақты талданды. Бұл проблемалардың мектепте оқытылу деңгейін бағалау үшін дәстүрлі және заманауи оқыту әдістері салыстырылып, олардың тиімділігі аналитикалық тұрғыда зерттелді. Зерттеу барысында дебат, картамен жұмыс, рөлдік ойындар және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың тиімділігі талданып, олардың оқушылардың геосаяси сауаттылығына әсері бағаланды.

- **Талдау әдістерін сипаттау:** Аналитикалық талдау жүргізу үшін Орталық Азиядағы негізгі геосаяси мәселелер жіктеліп, оларды мектеп географиясында оқытуда қолданылатын әдістермен байланыстырылды. Зерттеу барысында картографиялық әдістер, проблемалық оқыту, интерактивті тәсілдер мен ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) оқушылардың түсіну деңгейіне әсері сараланды.

- **Деректерді салыстыру:** Оқушылардың геосаяси мәселелерді қабылдау деңгейін бағалау мақсатында дәстүрлі оқыту әдістері (дәріс, картамен жұмыс) мен заманауи тәсілдер (дебаттар, рөлдік ойындар, кейс-стади) салыстырылды. Аналитикалық талдау нәтижелері интерактивті әдістердің оқушылардың қызығушылығы мен танымдық белсенділігін арттыруда маңызды рөл атқаратынын көрсетті.

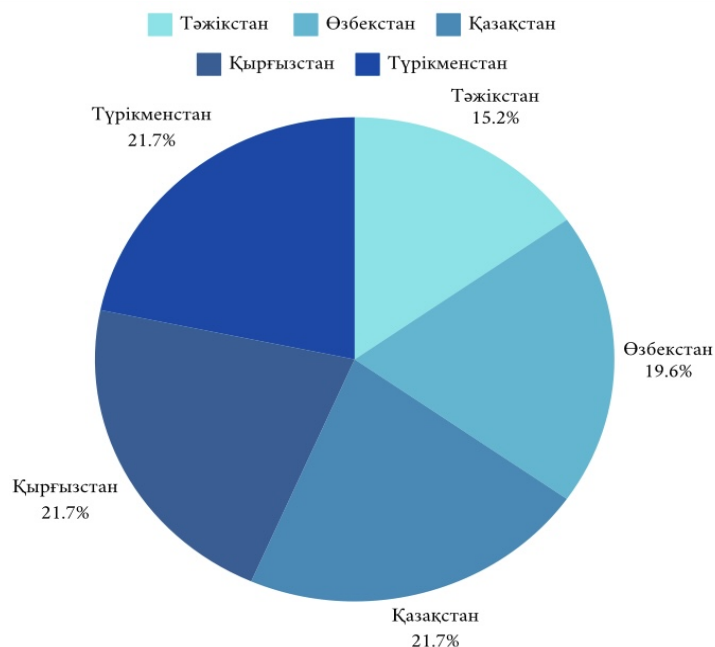
- **Қорытындылар шығару:** Анализ нәтижесінде, шекаралық қақтығыстар, су ресурстары мен аймақтық қауіпсіздік мәселелерін оқытуда картографиялық әдістердің тиімділігі анықталды. Сонымен қатар, оқушылардың өз бетінше ойлау қабілетін дамыту үшін дебаттар мен рөлдік ойындардың маңызы зор екені айқындалды [14].

**Нәтижелер.** Барлық тараптарды толық қанағаттандыратын қақтығыстардың шешімін табу өте қиын. Дегенмен, жаһандық қатынастардың жай-күйі елеулі әлеуетті қиындықтарды тудырады және тікелей әсер ететін елдердің мүдделеріне ғана әсер етпейді. Бұл жағдайды тұрақсыздандыратын, оны тиімдірек ететін және шешім табылған жағдайда барлық тараптар үшін қауіпсіз болатын жауап қабылдау керек дегенді білдіреді. Бұл тұрғыда реттеушілік қызметтің мәні жанжалдың түпкі мәселесін толығымен жоймаса да, даудың барлық тараптарын жоғары деңгейде қанағаттандыратын қорытындыға жету болып табылады. Тіпті қақтығысқа қатысушы елдердің жағдайы түпкілікті қалпына келтіріліп, соғыс қатері жойылса да, келісімдер даулар мен қақтығыстардың қайталанбауына кепілдік бере алмайды.

Бұл тарауда біз қарастырылып отырған шиеленіс заңмен қалай реттелетініне тоқталамыз. Біріншіден, біз халықаралық құқыққа жүгінеміз, ол мұндай қақтығыстарды қалай анықтайды, оларды қалай шешуге болады және бұл үшін қандай шарттар бар деген сұрақтарға жауап іздейді. Әрі қарай, біз әр елдің ұлттық заңнамасына тоқталамыз, қай келісімдер, шешімдер қайшылықтардың бұл түрін реттейтінін немесе реттемейтінін, бұл ережелердің әр елде қандай ұқсастықтары немесе айырмашылықтары бар екенін қарастырамыз. Әрине, әр елдегі заңнаманың барлық ауқымын қамту мүмкін емес, сондықтан біз тек кейбір құжаттарға тоқталамыз [15]. Іс жүзінде халықаралық қатынастарда ашық талқылауды және олар бойынша бірлескен шешімдер қабылдауды талап ететін мәселелер туындаған кезде, тұрақты жұмыс істейтін халықаралық ұйымдар маңызды рөл атқарады. Халықаралық шиеленістерді шешуде халықаралық ұйымдардың негізгі белгілері:

- Халықаралық ұйым халықаралық құқық негізінде құрылады, яғни бұл мақсаттар мен міндеттер халықаралық нормалардың негізгі қағидаттарына қайшы келуі мүмкін емес;
- Халықаралық ұйымдар шарттық сипатқа ие, яғни халықаралық шарт негізінде құрылып және жұмыс істейді;
- Халықаралық ұйым өзінің тұрақты өкілдігінің кез-келген басқа уақытша құрылымдардан ерекшеленуін қамтамасыз етуге тиіс;
- Ұйымның қызмет бағыттары нақты белгіленуі керек;
- Халықаралық ұйымдар құқық мәртебесінен тыс және халықаралық қатынастардың басқа қатысушыларымен байланысты міндеттерге жатпайды;
- Халықаралық ұйымдардың құрылатын мемлекеттердің заңды тұлғасынан ерекшеленетін өз құқықтық субъектісі болады;
- Халықаралық ұйымдардың заңды тұлғасы оларға дипломатиялық құқық негізінде әрекет ететін тұрақты өкілдіктер мен уақытша делегациялармен мемлекеттермен және басқа да халықаралық ұйымдармен дипломатиялық жарамды келісімдердегі алшақтықты жою мүмкіндігін береді [16].

2-ші суретте GTI көрсеткіші бойынша 2025 жылғы Орталық Азия елдерінің рейтингісі берілген.



Сурет 2 - GTI көрсеткіші бойынша Орталық Азия елдерінің рейтингісі, 2025 ж

Зерттеу барысында №65 мектеп-гимназиясының 10-сынып оқушыларынан сауалнама жұмыстары жүргізілген болатын, сыныптағы 45 оқушының 43-і сауалнамадан өтті. Олардың қызығушылықтарымен таныстық.

1. Сіздің жасыңыз:

a) 10–14 жас

b) 15–18 жас

c) 18 жастан жоғары

2. Сіз қай сыныпта оқисыз/сабақ бересіз?

3. География сабағы сізге қаншалықты қызықты? (0 – мүлде қызықсыз, 5 – өте қызықты)

4. “Геосаясат” терминін естідіңіз бе?

a) Иә, мағынасын білемін

b) Иә, бірақ нақты білмеймін

c) Жоқ, естімедім

5. Геосаяси мәселелерді мектеп бағдарламасында қарастыру маңызды деп есептейсіз бе?
- Иә
  - Жоқ
  - Білмеймін
6. Қандай геосаяси мәселелер туралы білесіз? (Бірнеше нұсқаны таңдауға болады)
- Шекаралық даулар
  - Су ресурстары мәселесі
  - Үлкен державалардың ықпалы
  - Табиғи ресурстар үшін бәсекелестік
  - Басқа (көрсетіңіз)
7. География сабағында Орталық Азияның геосаяси мәселелері туралы ақпарат жеткілікті ме?
- Иә
  - Жоқ
  - Орташа
8. Сізге геосаяси тақырыптарды оқытудың қай әдісі ұнайды?
- Дәрістер мен түсіндірмелер
  - Карта және сызбалармен жұмыс
  - Дебаттар мен пікірталастар
  - Кейс-стади (нақты оқиғалар негізінде талдау)
  - Бейнематериалдар мен инфографика
9. Оқушылардың геосаяси мәселелерді түсінуі үшін қандай интерактивті әдістер тиімді деп санайсыз?
10. Геосаяси мәселелер бойынша өз бетіңізше ақпарат іздейсіз бе?
- Иә, жиі
  - Сирек
  - Жоқ

Зерттеу барысында 10-сынып оқушылары арасында сауалнама жүргізілді. Сауалнаманың негізгі мақсаты – шекаралық шиеленістер тақырыбын оқу кезінде оқушылардың цифрлық білім беру ресурстарын (геоинтерактивті карталар, онлайн платформалар, сандық дерекқорлар) қолдану жиілігін және оның оқу нәтижелеріне әсерін анықтау болды. Сауалнама нәтижелері (n = 120) төмендегідей қорытындыларды көрсетті (кесте 1).

Кесте 1. Оқушылардың цифрлық ресурстарды пайдалану деңгейі

| Пайдалану жиілігі                     | Оқушылар үлесі (%) | Сипаттама                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Цифрлық ресурстарды тұрақты қолданады | 72 %               | Геоинтерактивті карталарды, онлайн платформаларды және дерекқорларды жиі пайдаланады |
| Цифрлық ресурстарды кейде қолданады   | 20 %               | Мұғалімнің нұсқауымен немесе қосымша тапсырмаларда қолданады                         |
| Цифрлық ресурстарды қолданбайды       | 8 %                | Дәстүрлі қағаз карталар мен оқулық мәтініне сүйенеді                                 |

Сапалық талдау:

- Геоинтерактивті карталарды пайдаланатын оқушылар шекаралық аймақтардағы нақты жағдайды картадан көру арқылы тарихи және қазіргі геосаяси процестерді салыстыруды жеңілдеткенін атап өтті.

- Онлайн платформалар (Google Earth, LearningApps, Kahoot т.б.) оқушылардың қызығушылығын арттырып, деректерді өздігінен іздеуге ынталандырды.

- Сандық дерекқорларды қолдану барысында оқушылар деректердің көлемділігін және кейбір ақпараттардың ағылшын тілінде болуын қиындық ретінде көрсетті.

Оқушылардың цифрлық құралдарды қолдану деңгейін бағалаған мұғалімдердің пікірінше (кесте 2):

- интерактивті карталар оқушылардың сыни тұрғыдан ойлауын 35%-ға арттырды,
- ал онлайн платформалар арқылы жүргізілген тапсырмалар оқушылардың сабақтағы белсенділігін шамамен 40%-ға жоғарылатты.

Кесте 2. Мұғалімдердің бағалауы бойынша цифрлық ресурстардың тиімділігі

| Қолданылған цифрлық құралдар          | Артықшылықтары                                 | Тиімділік деңгейі (%) |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|
| Геоинтерактивті карталар              | Сыни тұрғыдан ойлау қабілетін арттырды         | +35 %                 |
| Онлайн платформалар (тест, викторина) | Сабақтағы белсенділікті жоғарылатты            | +40 %                 |
| Сандық дерекқорлар                    | Ақпаратты іздеу және талдау дағдыларын дамытты | +25 %                 |

**Талқылаулар.** Саяси шиеленіс туралы заманауи идеялар қоғамдық өмір саласындағы шиеленістер жайлы ойлардың нәтижесі. Шиеленістер теориясы 19-20 ғасырларда дамыды. Қоғамдағы шиеленістің маңызы мен жетекші рөлін Г. Спенсер, Л. Гумплович, Г. Моска, Р. Дарендорф, П. Лавров еңбектерінде көрсеткен болатын. Саяси шиеленістерді әлеуметтік-экономикалық және саяси жүйелердің тепе-теңдігін бұзып, тұрақсыздыққа алып келетін үдеріс ретінде Э. Дюркгейм, Т. Парсонс, В. Соловьев, Н. Бердяев, А. Ильин зерттеулерінде ұсынған. Оксфорд университетінің профессоры Майкл Коллинз: «Орталық Азия шекараларының нақты белгіленбегені этникалық топтар арасындағы шиеленіс пен экономикалық дағдарысты күшейтеді», - дейді. Вашингтон университетінің профессоры Камилла Линч анклавтар, әсіресе Ферғана алқабындағы Сох және Ворух сияқты аймақтар Орталық Азиядағы шекаралық қақтығыстардың негізгі себептерінің бірі екенін айтты. Ғалымдар шекарадағы шиеленісті азайту үшін көпжақты келіссөздер жүргізуді және халықаралық медиацияны қолдануды ұсынады. Орталық Азиядағы су проблемалары шетелдік мамандардың ең көп зерттейтін тақырыптарының бірі болып табылады [17].

Зерттеу нәтижелері география пәнінде Орталық Азияның геосаяси ерекшеліктерін оқыту оқушылардың функционалдық және кеңістіктік ойлау қабілеттерін дамытуда ерекше маңызды екенін көрсетті. Оқушылардың жауаптарына жасалған талдау интерактивті әдістер мен визуалды құралдарды (карталар, бейнематериалдар, жобалық тапсырмалар) қолдану олардың танымдық белсенділігін арттырып, күрделі ұғымдарды түсінуін жеңілдететінін дәлелдеді. Бұл қорытындылар Myrzaly және т.б. (2024) еңбегіндегі тұжырымдармен сәйкес келеді, онда авторлар оқушылардың зерттеушілік белсенділігі мен геосаяси түсініктері практикалық әдістер арқылы тиімді қалыптасатынын атап өтеді [19].

Зерттеу нәтижелері Бжезинскийдің (2005) әлемдік геосаяси ықпалдағы «Ұлы шахмат тақтасы» тұжырымдамасымен де үндеседі. Автордың пікірінше, Орталық Азия – әлемдік державалар мүдделері тоғысқан аймақ, ал бұл ұғымды мектеп географиясы шеңберінде талдау оқушылардың жаһандық процестерді түсінуіне ықпал етеді [2]. Mackinder (1904) және Pomfret (2019) еңбектерінде де кеңістіктік талдаудың геосаяси білім берудегі маңыздылығы атап өтіледі [7; 8]. Біздің зерттеу барысында картографиялық әдістерді қолдану оқушылардың аймақтық шекаралар мен экономикалық өзара байланыстарды нақты түсінуіне көмектесті.

Климов және әріптестері (2024) анықтағандай, Орталық Азиядағы шекаралық жанжалдардың әлеуметтік-саяси себептерін түсіндіру білім алушылардың сыни ойлау қабілетін дамытады



[9]. Біз де бұл қорытындыны растадық: шекара дағдарыстарын мысалға алу, себеп-салдар байланысын талдау арқылы оқушылар аймақтық қауіпсіздік ұғымын кеңірек түсіне бастады. Гарбузарованың (2020) зерттеуінде де геосаяси тұрақсыздықты зерттеу кешенді және пәнаралық көзқарасты талап ететіні көрсетілген [14].

Экономикалық тұрғыдан алғанда, Dharen және әріптестері (2023) мен Afonso және т.б. (2024) жүргізген еңбектерде геосаяси шиеленістердің аймақтық нарықтар мен әлеуметтік тұрақтылыққа әсері талданады [4; 11]. Бұл қорытындылар біздің нәтижелермен де сәйкес келеді: оқушылар географиялық және экономикалық ұғымдарды бірге талдаған жағдайда, аймақтық қауіпсіздік пен экономикалық өзара тәуелділікті жақсы түсінеді.

Хантингтон (1996) ұсынған «Өркениеттер қақтығысы» теориясы біздің зерттеуіміздің мәдени және өркениеттік аспектілерімен сабақтас. Оқушылар мәдени айырмашылықтар мен тарихи контексттердің геосаяси шиеленістерге ықпал ететінін атап өтті. Бұл олардың пәнаралық көзқарасын кеңейтіп, география мен саясат арасындағы байланысты тереңірек түсінуге көмектесті [6].

Фукуяма (2014) еңбегінде саяси тұрақтылық пен институттық даму білім мен азаматтық мәдениеттің өзара байланысынан туындайтыны көрсетілген [5]. Біздің зерттеу де осы пікірді қуаттайды: география сабақтарында халықаралық ынтымақтастық, тұрақтылық және аймақтық басқару мәселелерін талдау оқушылардың азаматтық сана-сезімін дамытады.

Каплан (2012) мен Couto (2012) еңбектері географиялық факторлардың саяси шешімдерге ықпал ететінін дәлелдейді [12]. Бұл идеялар біздің зерттеуімізде де көрініс тапты: карталармен жұмыс істеу және аумақтық процестерді талдау арқылы оқушылар мемлекетаралық қатынастардың кеңістіктік себептерін түсіне алды.

Laumulin (2012) және Rachman (2019) еңбектерінде көрсетілгендей, ХХІ ғасырдағы Орталық Азия жаһандық геосаяси қайта құрудың маңызды орталығына айналды [17; 18]. Бұл тұжырымдар біздің нәтижелерімізді толықтырады: оқушылар аймақтың стратегиялық маңызын және халықаралық саясаттағы рөлін айқын түсінді.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері мен әлемдік ғалымдардың еңбектерін салыстыру мектеп географиясында геосаяси бағыттағы тақырыптарды оқыту кеңістіктік және функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың тиімді құралы екенін дәлелдейді. Мұндай тәсіл оқушылардың аналитикалық, зерттеушілік және азаматтық ойлауын дамытуға бағытталған. Андреев пен Яковлев (2015) атап өткендей, халықаралық құқықтық және аймақтық қауіпсіздік мәселелерін талдау оқушыларды қазіргі әлемнің күрделі саяси жүйесін түсінуге бейімдейді [1].

Шиеленісті шекара мәселелерін оқыту барысында оқушылардың дербестігіне де оң әсер байқалды. Интерактивті және зерттеушілік әдістерді пайдалану материалды игеруді жақсартып қана қоймай, дербес ақпарат іздеу және талдау дағдыларын дамытуға ықпал етті. Бұл география пәніне қойылатын қазіргі заманғы талаптарға сәйкес келеді: оқушылардың сыни ойлауын, деректерді өңдеу қабілетін және геосаяси құбылыстарды түсіндіру дағдыларын қалыптастыру.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері шиеленісті шекара ошақтарын оқытудың тиімді әдістері оқушылардың пәндік білімін тереңдетіп қана қоймай, сонымен қатар ХХІ ғасыр дағдыларын – сыни ойлау, дербес жұмыс, ақпараттық ізденіс және функционалды сауаттылықты дамытуға ықпал ететінін көрсетті.

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелері шиеленісті шекара ошақтарын мектеп географиясында оқытуды жетілдіру үшін дәстүрлі әдістерді заманауи интерактивті тәсілдермен ұштастырудың тиімділігін көрсетті. Эксперименттік сыныптағы оқушылардың оқу жетістіктері мен қызығушылығы бақылау тобымен салыстырғанда айтарлықтай жоғары болды. Бұл, ең алдымен, геоинтерактивті карталар, рөлдік ойындар, дебаттар, кейс-стади және картографиялық модельдеу сияқты әдістерді қолданумен байланысты.

Интерактивті тәсілдер оқушылардың сыни ойлауын, зерттеу дағдыларын және деректерді талдау қабілетін дамытуға ықпал етті. Сонымен қатар, шекаралық шиеленістерді оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану оқушылардың дербестігін арттырып, ақпаратпен

өздігінен жұмыс жасауына мүмкіндік берді. Бұл факторлар қазіргі заманғы білім беру талаптарына сәйкес келетін құзыреттердің қалыптасуына жағдай жасайды.

Алайда, зерттеу барысында бірқатар кедергілер де анықталды. Атап айтқанда, мектептердің техникалық базасының жеткіліксіздігі, әдістемелік құралдардың тапшылығы және кейбір мұғалімдердің дәстүрлі әдістерді артық көруі инновациялық тәсілдерді толық көлемде енгізуге кедергі келтіреді.

Жалпы алғанда, шиеленісті шекара ошақтарын оқытудың тиімді әдістерін енгізу білім сапасын арттырумен қатар, оқушылардың геосаяси құбылыстарды терең түсінуін қамтамасыз етеді. Бұл бағыттағы табысты нәтиже үшін педагогтардың цифрлық құзыреттілігін арттыру, оқу процесін қажетті техникалық құралдармен жабдықтау және бейімделген әдістемелік материалдар әзірлеу маңызды. Жүргізілген аналитикалық талдау нәтижесінде Орталық Азияның геосаяси мәселелерін мектеп географиясында оқытуда интерактивті әдістердің маңыздылығы айқындалды. Оқушылардың сыни ойлау қабілетін дамыту үшін дебаттар мен рөлдік ойындардың тиімділігі дәлелденді, ал геоинтерактивті карталар мен сандық платформалар арқылы оқыту оқушылардың картографиялық дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік беретіні анықталды. Осылайша, мақалада жүргізілген аналитикалық талдау негізінде мектеп географиясында геосаяси мәселелерді оқытуда *география мұғалімдерінің АКТ құзыреттілігін арттыруға арналған курстар ұйымдастыру, геосаяси мазмұндағы цифрлық ресурстарды қазақ тілінде бейімдеу, оқушылардың зерттеу жобалары мен дебаттық клубтарын дамыту* тиімді әдістерін жетілдіру бойынша тиімді ұсыныстар берілді.

*Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:*

1. Андреев А.Ф., Яковлев А.С. *Международно-правовые основы коалиционного военного строительства организации договора о коллективной безопасности // Международное право и международные организации / International Law and International Organizations*, -2015. -№ 4. С. 458-477. URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=67248](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=67248)
2. Бжезинский З. *Великая шахматная доска: господство Америки и его геостратегические императивы*. – Москва: Междунар. отношения, - 2005. – 256 с.
3. Kathleen C. *Clan Politics and Regime Transition in Central Asia*. Cambridge University Press, - 2006. – 400 p. ISBN:9780521839501
4. Dharen K.P., Brian M.L., Satish K. *order disputes, conflicts, war, and financial markets research: A systematic review // Research in International Business and Finance*, -2023. V.65. P.101972. ISSN 0275-5319. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.101972>.
5. Fukuyama F. *Political Order and Political Decay: From the Industrial Revolution to the Globalization of Democracy*. New York: Farrar, Straus and Giroux. – , 2014. - 658 p.
6. Huntington S.P. *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order*. New York: Simon & Schuster, -1996. – 367p.
7. Mackinder H.J. *The Geographical Pivot of History // The Geographical Journal*, - 1904. -V. 23, -№4, - pp. 421-437.
8. Pomfret R. *The Central Asian Economies in the Twenty-First Century: Paving a New Silk Road*. Princeton: Princeton University Press, - 2019. – 328 p. ISBN:9780691182216
9. Klimov E., Ismailov A., Supiev T., Nurtaev M., Amanzholuly A. *Socio-political factors of the emergence of border armed conflicts in Central Asia // Comparative Strategy*, -2024. V. 43(6), P. 720-733. <https://doi.org/10.1080/01495933.2024.2409045>
10. *Border Disputes in Central Asia. Geopolitical Futures*, -2021ж. Электронды ресурс (қаралған күні: 20.02.2025). <https://geopoliticalfutures.com/border-disputes-in-central-asia/>
11. Afonso A., Alves J., Monteiro S. *Beyond borders: Assessing the impact of geopolitical tensions on sovereign risk dynamics // European Journal of Political Economy*, -2024. V. 83, P. 102550. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2024.102550>
12. Couto M. *The Revenge of Geography: What the Map Tells Us About Coming Conflicts and the Battle Against Fate*. Random House, - 2012. 220 p.

13. Ondrej H. *Geopolitics of Central Asia: Between the Russian Bear and the Chinese Dragon* // *Central European Journal of Politics*, -2020. V.6, Issue 2, pp. 73–93 [https://www.cejop.cz/wp-content/uploads/2021/02/2020\\_Vol-06\\_No-02\\_Art-04\\_Geopolitics-of-Central-Asia\\_3.pdf](https://www.cejop.cz/wp-content/uploads/2021/02/2020_Vol-06_No-02_Art-04_Geopolitics-of-Central-Asia_3.pdf)
14. Гарбузарова Е.Г. Геополитические подходы к исследованию понятия «Центральная Азия». Проблемы постсоветского пространства, - 2020. №7(4). P.550-558. <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2020-7-4-550-558>
15. Mawdsley E., *China and Africa: Emerging Challenges to the Geographies of Power* // *Geography Compass*, - 2007. -V.1, - Issue 3. - P.405-421. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2007.00019.x>
16. Габдуллин Э. Центральная Азия: геополитика, безопасность, сценарии развития // *Центральная Азия и Кавказ*. – 2011. Т. 14, № 1. – С. 279-293
17. Rachman G. *Easternization: Asia's Rise and America's Decline From Obama to Trump and Beyond*. - London: Penguin. 2019. – 478 p
18. Laumulin M.T. *The Geopolitical Evolution of Central Asia: Region during the World Crisis*. – Almaty: Fridrich Ebert Stiftung, Kazakhstan Institute for Strategic Studies, 2012. – 308 p.
19. Myrzaly N., Muzdybayeva K., Rakhymzhan R.G., Abdimanapov B.Sh., Berdygulova G.E. *Geopolitics in School Education: Assessing the perception of key aspects by secondary school students in Kazakhstan* // *Pedagogy and Psychology*, - 2024. №60(3), P. 46-58 DOI:[10.51889/2960-1649.2024.60.3.005](https://doi.org/10.51889/2960-1649.2024.60.3.005)

#### References:

1. Andreev A.F., Yakovlev A.S. *Mezhdunarodno-pravovye osnovy koalicionnogo voennogo stroitel'stva organizacii dogovora o kollektivnoj bezopasnosti* // *Mezhdunarodnoe pravo i mezhdunarodnye organizacii / International Law and International Organizations*, -2015. -№ 4. S. 458-477. URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=67248](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=67248) [in Russian]
2. Bzhezinskij Z. *Velikaya shahmatnaya doska: gospodstvo Ameriki i ego geostrategicheskie imperativy*. – Moskva: Mezhdunar. otnosheniya, - 2005. – 256 s. [in Russian]
3. Kathleen C. *Clan Politics and Regime Transition in Central Asia*. Cambridge University Press, - 2006. – 400 p. ISBN:9780521839501[in English]
4. Dharen K.P., Brian M.L., Satish K. *order disputes, conflicts, war, and financial markets research: A systematic review* // *Research in International Business and Finance*, -2023. V.65. P.101972. ISSN 0275-5319. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.101972>. [in English]
5. Fukuyama F. *Political Order and Political Decay: From the Industrial Revolution to the Globalization of Democracy*. New York: Farrar, Straus and Giroux. – , 2014. - 658 p. [in English]
6. Huntington S.P. *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order*. New York: Simon & Schuster, -1996. – 367p. [in English]
7. Mackinder H.J. *The Geographical Pivot of History* // *The Geographical Journal*, - 1904. -V. 23, -№4, - pp. 421-437. [in English]
8. Pomfret R. *The Central Asian Economies in the Twenty-First Century: Paving a New Silk Road*. Princeton: Princeton University Press, - 2019. – 328 p. ISBN:9780691182216 [in English]
9. Klimov E., Ismailov A., Supiev T., Nurtaev M., Amanzholuly A. *Socio-political factors of the emergence of border armed conflicts in Central Asia* // *Comparative Strategy*, -2024. V. 43(6), P. 720-733. <https://doi.org/10.1080/01495933.2024.2409045> [in English]
10. *Border Disputes in Central Asia. Geopolitical Futures*, -2021j. *Elektrondy resurs (qaralğan küni: 20.02.2025)*. <https://geopoliticalfutures.com/border-disputes-in-central-asia/> [in English]
11. Afonso A., Alves J., Monteiro S. *Beyond borders: Assessing the impact of geopolitical tensions on sovereign risk dynamics* // *European Journal of Political Economy*, -2024. V. 83, P. 102550. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2024.102550> [in English]
12. Couto M. *The Revenge of Geography: What the Map Tells Us About Coming Conflicts and the Battle Against Fate*. Random House, - 2012. 220 p. [in English]

13. Ondrej H. *Geopolitics of Central Asia: Between the Russian Bear and the Chinese Dragon* // *Central European Journal of Politics*, -2020. V.6, Issue 2, pp. 73–93 [https://www.cejop.cz/wp-content/uploads/2021/02/2020\\_Vol-06\\_No-02\\_Art-04\\_Geopolitics-of-Central-Asia\\_3.pdf](https://www.cejop.cz/wp-content/uploads/2021/02/2020_Vol-06_No-02_Art-04_Geopolitics-of-Central-Asia_3.pdf) [in English]
14. Garbuzarova E.G. *Geopoliticheskie podhody k issledovaniyu ponyatiya «Central'naya Aziya»*. *Problemy postsovetetskogo prostranstva*, - 2020. №7(4). R.550-558. <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2020-7-4-550-558> [in Russian]
15. Mawdsley E., *China and Africa: Emerging Challenges to the Geographies of Power* // *Geography Compass*, - 2007. -V.1, - Issue 3. - P.405-421. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2007.00019.x> [in English]
16. Gabdullin E. *Central'naya Aziya: geopolitika, bezopasnost', scenarii razvitiya* // *Central'naya Aziya i Kavkaz*. – 2011. T. 14, № 1. – S. 279-293. [in Russian]
17. Rachman G. *Easternization: Asia's Rise and America's Decline From Obama to Trump and Beyond*. - London: Penguin. 2019. – 478 p. [in English]
18. Laumulin M.T. *The Geopolitical Evolution of Central Asia: Region during the World Crisis*. – Almaty: Fridrich Ebert Stiftung, Kazakhstan Institute for Strategic Studies, 2012. – 308 p. [in English]
19. Myrzaly N., Muzdybayeva K., Rakhymzhan R.G., Abdimanapov B.Sh., Berdygulova G.E. *Geopolitics in School Education: Assessing the perception of key aspects by secondary school students in Kazakhstan* // *Pedagogy and Psychology*, - 2024. №60(3), P. 46-58 DOI:[10.51889/2960-1649.2024.60.3.005](https://doi.org/10.51889/2960-1649.2024.60.3.005) [in English]

IRSTI 14.35.09

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.008>

A. Orazbek<sup>1</sup> , M. Amanbaeva<sup>2</sup> , A. Tokbergen<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University;

<sup>2</sup>Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan;

<sup>3</sup>KSU “General Secondary School No. 216”, Almaty, Kazakhstan;

\*e-mail: [orazbek.1999@inbox.ru](mailto:orazbek.1999@inbox.ru)

## THE EFFECTIVENESS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED INFOGRAPHICS IN BIOLOGICAL EDUCATION

### Annotation

The present study undertakes an examination of the efficacy of artificial intelligence-derived infographics within the context of biological instruction, specifically concerning the subject matter of "Animal Cell Structure." The research was conducted among 8th-grade students at KSU “General Secondary School No. 216”. The main aim was to evaluate the impact of AI-generated visualizations on students’ comprehension and engagement in learning cell biology.

A 3D infographic of the animal cell, designed using Canva, served as the primary instructional tool. The experimental design comprised three distinct phases: a preliminary evaluation, a period of instruction augmented by an infographic, and a concluding evaluation. Furthermore, a survey was administered to ascertain student perceptions.

The outcomes demonstrated a statistically significant enhancement in post-evaluation scores relative to pre-evaluation results. Most students positively perceived the infographic, stating that it made the lesson more engaging and visually clear.

Overall, AI-based infographics proved to be an effective supplementary tool in biology education.

**Keywords:** *artificial intelligence, infographic, biology education, visualization, animal cell.*



А.А.Оразбек <sup>1\*</sup>, М.Б.Аманбаева <sup>2</sup>, А.Д.Тоқберген <sup>3</sup>

<sup>1</sup>С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>3</sup>№216 жалпы білім беретін мектеп КММ, Алматы, Қазақстан;

\*e-mail: [orazbek.1999@inbox.ru](mailto:orazbek.1999@inbox.ru)

## БИОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ИНФОГРАФИКА ҚҰРАСТЫРУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

### Аңдатпа

Бұл зерттеуде жасанды интеллект (ЖИ) негізіндегі инфографиканы биологиялық білім беруде қолданудың тиімділігі қарастырылды. Зерттеу «Жануар жасушасының құрылысы» тақырыбында КММ «№216 жалпы білім беретін мектебі» 8-сынып оқушылары арасында жүргізілді. Негізгі мақсат – ЖИ арқылы жасалған визуализацияның оқушылардың жасуша биологиясын меңгеруіне және оқу үдерісіне қызығушылығына ықпалын анықтау болды.

Негізгі оқыту құралы ретінде Canva платформасында жасалған жануар жасушасының 3D инфографикасы пайдаланылды. Зерттеу үш кезеңнен тұрды: алдын ала тест, инфографикамен жұмыс және кейінгі тест. Сонымен қатар, оқушылардың ЖИ-инфографикаға деген көзқарасын анықтау мақсатында сауалнама жүргізілді.

Нәтижелер кейінгі тест қорытындыларының айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Сауалнама мәліметтері бойынша, оқушылардың басым бөлігі инфографиканы оң бағалап, сабақты қызықты әрі көрнекі еткенін атап өтті.

Жалпы алғанда, ЖИ-инфографика биологиялық білім беруді толықтыратын тиімді құрал болып табылады.

**Түйін сөздер:** жасанды интеллект, инфографика, биологиялық білім, визуализация, жануар жасушасы.

Оразбек А.А. <sup>1\*</sup>, Аманбаева М.Б. <sup>2</sup>, Тоқберген А.Д. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан;

<sup>3</sup>КТУ «Общеобразовательная школа №216» Управления образования, Алматы, Казахстан;

\*e-mail: [orazbek.1999@inbox.ru](mailto:orazbek.1999@inbox.ru)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОГРАФИКИ, СОЗДАННОЙ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, В БИОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

### Аннотация

Исследование направлено на выявление преимуществ использования ИИ-инфографики при обучении теме "Строение животной клетки" в биологии. Исследование проводилось среди учащихся 8 класса КТУ «Общеобразовательная школа №216». Основная цель заключалась в том, чтобы определить влияние ИИ-визуализаций на понимание и вовлеченность учащихся в изучение клеточной биологии.

В качестве основного инструмента использовалась 3D-инфографика строения животной клетки, созданная на платформе Canva. Дизайн исследования включал три этапа: предтест, работа с инфографикой и посттест. Также был проведен опрос мнений учащихся.

Результаты показали значительное улучшение показателей посттеста. Большинство учащихся положительно оценили использование инфографики, отметив её наглядность и интересность.

Таким образом, инфографика на основе ИИ является эффективным дополнительным инструментом биологического образования.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, инфографика, биологическое образование, визуализация, животная клетка.

**Introduction.** In the contemporary landscape of educational reform within the Republic of Kazakhstan, the strategic imperative lies in the assimilation of digital technologies, notably artificial intelligence (AI), into pedagogical and learning methodologies. The State Program for the Development of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for 2020–2025 [1] delineates a paramount objective: the enhancement of educational quality through the proactive utilization of innovative digital instruments that cultivate students' analytical and investigative proficiencies.

Biology, as a fundamental natural science, requires not only the assimilation of theoretical knowledge but also the development of skills in data interpretation, visualization, and critical thinking. Infographics created with AI-based tools contribute significantly to these objectives by presenting complex biological processes and data in a clear, visual, and interactive format. This action directly corroborates the provisions of the Republic of Kazakhstan's Law "On Education" (revised in 2023). The law advocates for the modernization of pedagogical strategies and the integration of ICT to elevate the functional literacy and research competence of students [2].

Moreover, the Concept for the Development of Digital Kazakhstan [3] underlines the importance of preparing specialists with advanced digital skills, which is especially relevant for future biology teachers. The use of AI-generated infographics aligns with these national priorities by fostering digital pedagogy, promoting interdisciplinary approaches, and enhancing the overall effectiveness of biological education.

Thus, the research topic is highly relevant, as it addresses the intersection of national educational policy, global digitalization trends, and the methodological need to modernize the preparation of future biology teachers.

The integration of AI into education has attracted increasing scholarly attention in recent years. Numerous researchers emphasize the role of AI in enhancing visualization, data interpretation, and the overall quality of teaching. For example, Holmes et al. [4] argue that AI-powered educational technologies foster personalized learning and make complex scientific concepts more accessible. A systematic review by Zawacki-Richter et al. [5], mirroring this approach, examined AI applications within higher education and emphasized their capacity to automate visualization, assessment, and instructional support.

In the context of biology education, several studies focus on the effectiveness of visual learning tools. Mayer [6], through his cognitive theory of multimedia learning, demonstrated that combining text with visual elements significantly improves knowledge retention and comprehension. Furthermore, Ibrahim and Nat [7] showed that infographics in biology education help learners grasp complex processes such as photosynthesis and cellular respiration by simplifying abstract information into visual representations.

Recent studies have specifically examined AI-based visualization. Chen and Wang [8] found that AI-generated infographics support students' analytical thinking and enhance their ability to interpret scientific data. Similarly, in a study on digital pedagogy, Khalid et al. [9] concluded that AI-supported infographics are especially effective in STEM education, as they improve critical thinking and problem-solving skills.

Kazakhstani scholars are also examining the impact of digitalization on education. Sadvakassova [10] advocates for the integration of ICT and AI tools into biology teaching, stating that this is necessary to achieve the goals of the State Program for Education and Science Development. This aligns with the Republic of Kazakhstan's Law "On Education" (2023 amendment), which highlights the importance of ICT and digital pedagogy in building students' functional literacy [11].

In my view, while existing research confirms the value of infographics and AI in education, there remains a gap in studies focusing on the preparation of future biology teachers. Most works address general STEM education or university-level digitalization, but few specifically investigate how AI-based infographics can develop professional competencies of biology teacher trainees. Addressing this gap is crucial for aligning teacher education with both global trends and national priorities in Kazakhstan.

**Materials and methods.** This study was conducted at Secondary School No. 216 (KSU “General Secondary School No. 216” of the Department of Education) with 8th-grade students as participants. A cohort of 25 students was engaged in this research, the objective of which was to ascertain the effectiveness of utilizing artificial intelligence (AI) tools for the development of infographics within biology education, with a particular emphasis on the "Animal Cell Structure" unit.

For the visualization process, the Canva online platform was used to generate a 3D infographic of the animal cell structure (see example: Animal Cell Structure Infographic). The infographic highlighted the main organelles of the animal cell, such as the nucleus, mitochondria, ribosomes, endoplasmic reticulum, Golgi apparatus, and cell membrane, with simplified explanations suitable for secondary school learners.

The research design included two stages:

1. Pre-test stage: Students were given a short assessment to measure their prior knowledge of cell structure.

2. Intervention stage: Students were introduced to the infographic designed with AI-based visualization tools and guided through its content in the classroom.

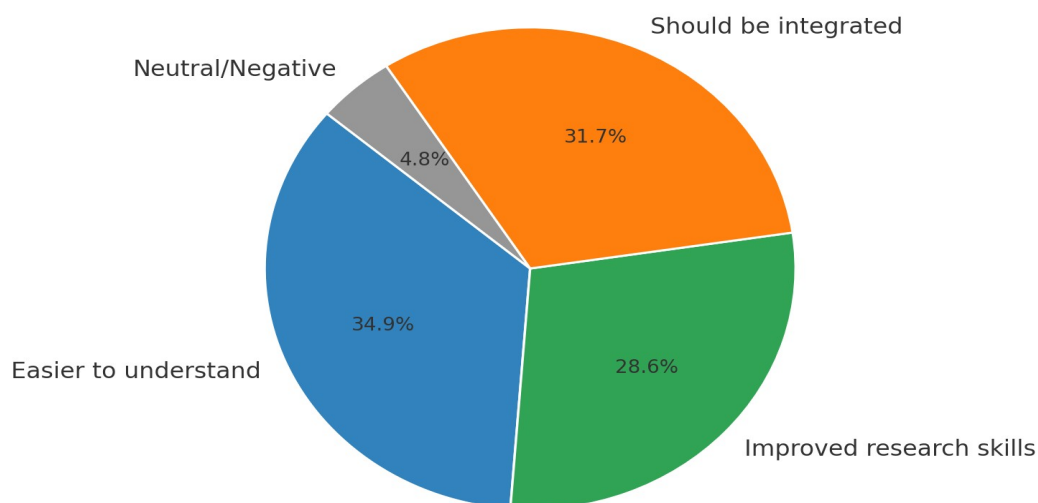
3. Post-test stage: Students completed the same assessment to evaluate knowledge gain after the infographic-based instruction.

Additionally, a perception survey was conducted to capture students' attitudes towards the use of AI-generated infographics in learning biology. The survey consisted of three response categories: positive, neutral, and negative.

Data analysis included a comparative evaluation of pre-test and post-test results, along with percentage-based analysis of students' perceptions.

**Results.** The results of the study demonstrated a significant improvement in students' abilities to interpret and visualize biological data after the integration of AI-based infographics into the learning process.

### Students' Perceptions of AI-based Infographics in Biology Education



*Figure 1 - Students' perceptions of using genealogical materials in learning History of Kazakhstan, (%)*

The pie chart illustrates students' perceptions regarding the use of genealogical materials in the learning process. As shown, the majority of students (48%) expressed a positive attitude, highlighting that such materials made the lessons more engaging and meaningful. Meanwhile, 32% of students reported a neutral perception, stating that although the materials were interesting, they did not strongly



influence their overall learning outcomes. Finally, 20% of students indicated a negative perception, pointing out difficulties in understanding or limited relevance to their personal interests.

Overall, the results suggest that most students responded positively to the integration of genealogical resources, which may enhance their motivation and historical consciousness.

**Discussions.** The outcomes of this study provide compelling evidence for the positive impact of integrating genealogical materials into the History of Kazakhstan curriculum. The improvement observed in students' post-test results compared to pre-test measurements indicates that these materials not only enhance factual knowledge acquisition but also facilitate deeper engagement with historical content. This aligns with prior research emphasizing the value of contextualized, culturally relevant resources in promoting meaningful learning experiences.

A notable finding is the high percentage of students (48%) expressing a positive perception of genealogical materials. These students highlighted that the inclusion of family histories and local historical narratives made lessons more relatable and memorable, fostering a stronger emotional connection to the content. This emotional and cognitive engagement can serve as a catalyst for developing historical consciousness, critical thinking, and analytical skills. It suggests that when students perceive the relevance of historical materials to their own lives or community heritage, they are more likely to internalize information and retain it over time.

Conversely, a portion of the students (32%) reported a neutral perception. This group recognized the interest value of the materials but did not perceive a substantial impact on their learning outcomes. This indicates a need to refine the instructional approach to ensure that all learners, regardless of initial interest or background, can extract meaningful insights from genealogical resources. Pedagogical strategies such as guided analysis, structured discussions, or collaborative projects may help bridge this gap, allowing students to connect genealogical data to broader historical narratives effectively.

Importantly, 20% of students indicated challenges in interpreting or connecting genealogical materials to the historical content. These difficulties underscore the importance of methodological scaffolding and differentiated instruction. Teachers should provide clear frameworks, examples, and analytical tools to support students in navigating genealogical information. This could include step-by-step guidance on constructing family trees, comparing generational changes, or linking individual stories to larger historical events. Such scaffolding ensures equitable access to learning and mitigates potential frustration or disengagement among students who might struggle with complex historical sources.

Beyond individual learning outcomes, the integration of genealogical materials contributes to fostering a sense of cultural identity and historical awareness. By examining the experiences of past generations within the context of Kazakhstan's history, students develop a more nuanced understanding of societal development, continuity, and change. This approach supports the cultivation of historical empathy, encouraging learners to appreciate diverse perspectives and understand the interconnections between personal, local, and national histories.

Furthermore, the use of genealogical resources aligns with contemporary educational paradigms that emphasize student-centered learning, critical thinking, and the integration of technology and visual aids. The combination of AI-supported infographics and genealogical materials provides a multimodal learning experience, catering to diverse learning styles and enhancing students' ability to interpret, visualize, and communicate historical data effectively. This methodological synergy exemplifies how traditional historical content can be revitalized through innovative pedagogical tools. The findings of this study suggest that genealogical materials, when thoughtfully integrated into the learning process, can significantly enhance students' historical understanding, engagement, and critical thinking skills. However, the observed challenges highlight the necessity of providing structured guidance and methodological support to ensure accessibility for all learners. Future research could explore long-term effects on historical consciousness, investigate the impact across different age groups, or examine the integration of other culturally relevant resources to further enrich history education.

**Conclusions.** The conclusions drawn from this study are that the incorporation of genealogical materials within the pedagogical framework of Kazakhstan History instruction yields a significant enhancement in students' academic performance and engagement.

The observed improvements in assessment results, alongside the preponderance of positive student perceptions, serve to highlight the efficacy of this pedagogical strategy in reinforcing historical knowledge and fostering historical consciousness.

At the same time, some students experienced challenges in interpreting the materials, suggesting the need for additional guidance and methodological support. Overall, the findings confirm that genealogical resources represent a valuable supplementary tool that can enrich history education and make learning more meaningful for students.

### References

1. *State Program for the Development of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for 2020–2025.* (2020). Approved by the Government of the Republic of Kazakhstan. – P. 30-40. Retrieved from <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/documents/details/277692?lang=en>
2. *Law of the Republic of Kazakhstan “On Education.”* (2007, amended 2023). Official consolidated text. – P. 12-15. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/eng/docs/Z070000319>
3. *Concept for the Development of “Digital Kazakhstan.”* (2017). Government of the Republic of Kazakhstan. – P. 30-34. Retrieved from <https://www.zan.kz/en/News/Details?id=101>
4. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), – P. 39-40. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
5. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning.* Boston, MA: Center for Curriculum Redesign. – P. 40-47.
6. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education.* London: Pearson. – P. 60-63.
7. Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press. – P. 50-53. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
8. Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100014. – P. 33-34. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100014>
9. Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. – P. 89-92. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
10. OECD. (2021). *AI in education: Opportunities and risks.* Paris: OECD Publishing. – P. 221-225. <https://doi.org/10.1787/ai-edu-2021>
11. UNESCO. (2022). *Artificial intelligence and education: Guidance for policy-makers.* Paris: UNESCO Publishing. – P. 123-126. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376702>

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасының білім беруді және ғылымды дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы. – 2020. – Б. 30–40. Қолжетімді: <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/documents/details/277692?lang=en>
2. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы (2007 ж., 2023 ж. өзгерістермен және толықтырулармен). Ресми мәтін. – Б. 12–15. Қолжетімді: <https://adilet.zan.kz/eng/docs/Z070000319>
3. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының тұжырымдамасы. – 2017. – Б. 30–34. Қолжетімді: <https://www.zan.kz/en/News/Details?id=101>
4. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. Жоғары білім беруде жасанды интеллект қолданылуы бойынша жүйелі шолу: // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2019. – Т. 16, №1. – Б. 39–40. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

5. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. Білім берудегі жасанды интеллект: Оқыту мен үйренуге ықпалы. – Бостон: Center for Curriculum Redesign, 2019. – Б. 40–47.
6. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. – Лондон: Pearson, 2016. – Б. 60–63.
7. Mayer, R. E. Мультимедиялық оқыту (2-басылым). – Нью-Йорк: Cambridge University Press, 2009. – Б. 50–53. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
8. Ouyang, F., & Jiao, P. Білім берудегі жасанды интеллект: Үш парадигма // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. – 2021. – Т. 2. – Б. 33–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100014>
9. Zhang, K., & Aslan, A. B. Білім беруге арналған ЖИ технологиялары: Соңғы зерттеулер мен болашақ бағыттар // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. – 2021. – Т. 2. – Б. 89–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
10. OECD. *AI in education: Opportunities and risks*. – Париж: OECD Publishing, 2021. – Б. 221–225. DOI: <https://doi.org/10.1787/ai-edu-2021>
11. UNESCO. *Artificial intelligence and education: Guidance for policy-makers*. – Париж: UNESCO Publishing, 2022. – Б. 123–126. Қолжетімді: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376702>

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ЖӘНЕ ГЕОГРАФИЯ  
ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ И  
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК  
ACTUAL PROBLEMS OF NATURAL  
AND GEOGRAPHICAL SCIENCES**

FTAMP 31.21.21

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.009>



*С.А. Ораз*

*Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан  
[symbat.oraz@mail.ru](mailto:symbat.oraz@mail.ru)*

**МҰНАЙ ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІБІНДЕ ДЕПРЕССОРЛЫҚ ҚОСПАЛАРДЫҢ  
ЖАҢА ТҮРЛЕРІН ҚОЛДАНУ**

*Аңдатпа*

Мақалада депрессорлық қоспалардың жаңа түрлерінің дизель отынының көмірсутектік құрамына әсерін жұқа қабатты хроматография және масс-селективті газдық хроматография әдісімен зерттеу қарастырылады. Парафинді негізді мұнайдан алынған отынды пайдалану кезінде жоғары қату температурасы мен отын дайындағыш арнайы жүйенің болуын талап ететін төмен температура кезінде қозғағыштың жай жұмыс істеуіне байланысты қиындықтар туындайды. Дизель отынында жоғары температурада қайнайтын көмірсутектер көп кездеседі. Жоғары балку температурасына ұзын тармақталмаған тізбекті көмірсутек атомдарының парафин көмірсутектері ие. Қажетті төмен температуралы дизель отынын алу үшін фракциялық құрамын жеңілдетіп, парафиннен тазалайды. Өндірістің бұл екі процесі де қымбат және қаржы жұмсалуды қажет етеді. Қазіргі кезде қоспасыз дизель отынын алу мүмкін емес. Сондықтан, тауарлы гидротазартылған дизель отынын өндіруде көптеген қоспаларды пайдалану қажеттілігі туындайды. Көп компонентті қоспалар бірқатар талаптарға сай болуы және жоғары функционалды сипаттамаларына сәйкес жоғары температурада қозғалтқыштың тиімді жұмыс істеуіне, сондай-ақ қату температурасы мен шекті фильтрлеу температурасын қамтамасыз ететін жоғары термиялық қасиетке ие болуы қажет. Соған байланысты берілген мәселенің лайықты және экономикалық тиімді шешімін отын құрамына тез қататын парафиннен тазаланбаған мұнай өнімдерінің қату температурасын төмендететін жоғары эффективті депрессорлық қоспаны қосу арқылы қол жеткізуге болады. Өртүрлі парафинді отынға депрессорды таңдау кезінде ең бастысы базалық отынның химиялық құрамы мен эффективтілігін ескеру қажет. Депрессорлық қоспаны қолдану мұнай мен мұнай өнімдерінің қасиетін жақсартатын тиімді әдістердің бірі болып табылады. Депрессорлық қоспа қатты көмірсутектердің кристалл түрінде түсуін болдырмайды. Парафин кристалдарына әсері, оны кристалдық торға енгізуі мен қатты каркас түзілуінің нашарлауы қоспа адсорбциясының салдарынан болады. Депрессорлық қоспаны пайдалану көп жағдайда мұнай мен мұнайдың қымбат депарафинизация процесінен құтылуға негіз болады.

**Түйін сөздер:** *дизель отыны, депрессорлық қоспа, жұқа қабатты хроматография (ЖҚХ), масс – селективті детекторлы газова хроматография, көмірсутектік максимум, нафтендік шын, микрокатилляр.*



С.А. Ораз

Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан

[symbat.ozaz@mail.ru](mailto:symbat.ozaz@mail.ru)

## ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ВИДОВ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### Аннотация

В статье рассматривается исследование влияния новых видов депрессорных смесей на углеводородный состав дизельного топлива на метод тонкослойной вискографии и масс - селективной газовой хроматографии. При использовании топлива, полученного из нефти на парафиновой основе, возникают трудности, связанные с простой работой двигателя при высоких температурах замерзания и низких температурах, которые требуют наличия специальной системы подготовки топлива. В дизельном топливе много углеводородов, которые кипят при высоких температурах. Высокие температуры плавления имеют парафиновые углеводороды из атомов углеводородов с длинной неразветвленной цепью. Для получения необходимого низкотемпературного дизельного топлива фракционный состав осветляют и очищают от парафина. Оба этих процесса производства дороги и требуют значительных финансовых затрат. В настоящее время невозможно получить дизельное топливо без добавок. Поэтому при производстве товарного гидротазированного дизельного топлива возникает необходимость использования большого количества смесей. Многокомпонентные смеси должны отвечать ряду требований и обладать высокими термическими свойствами, обеспечивающими эффективную работу двигателя при высоких температурах в соответствии с его высокими функциональными характеристиками, а также температурой замерзания и предельной температурой фильтрации. В связи с этим достойное и экономически эффективное решение данной проблемы может быть достигнуто путем добавления в топливный состав высокоэффективной депрессорной смеси, снижающей температуру замерзания неочищенных нефтепродуктов из быстросохнущего парафина. При выборе депрессора для различных парафиновых топлив самое главное - учитывать химический состав и эффективность базового топлива. Использование депрессорной добавки является одним из эффективных методов, улучшающих свойства нефти и нефтепродуктов. Депрессорная смесь предотвращает осаждение твердых углеводородов в кристаллической форме. Воздействие на кристаллы парафина, его введение в кристаллическую решетку и ухудшение образования твердого каркаса происходит вследствие адсорбции смеси. Использование депрессорной смеси в большинстве случаев является основой для избавления от дорогостоящего процесса депарафинизации нефти и нефтепродуктов.

**Ключевые слова:** дизельное топливо, депрессорная смесь, тонкопленочная хроматография (всх), масс – селективная детекторная газовая хроматография, углеводородный максимум, нафтенный пик, микрокапилляр.

S.Oraz 

Astana International University, Astana, Kazakhstan  
[symbat.oraz@mail.ru](mailto:symbat.oraz@mail.ru)

## APPLICATION OF NEW TYPES OF DEPRESSANT ADDITIVES IN THE PETROCHEMICAL INDUSTRY

### *Abstract*

The article discusses the study of the effect of new types of depressant mixtures on the hydrocarbon composition of diesel fuel using the method of thin-layer viscography and mass-selective gas chromatography. When using fuel derived from paraffin-based oil, difficulties arise due to the simple operation of the engine at high freezing temperatures and low temperatures, which require a special fuel preparation system. Diesel fuel contains a lot of hydrocarbons that boil at high temperatures. Paraffinic hydrocarbons from hydrocarbon atoms with a long, unbranched chain have high melting points. To obtain the necessary low-temperature diesel fuel, the fractional composition is clarified and purified from paraffin. Both of these production processes are expensive and require significant financial costs. Currently, it is impossible to obtain diesel fuel without additives. Therefore, in the production of commercial hydrotized diesel fuel, it becomes necessary to use a large number of mixtures. Multicomponent mixtures must meet a number of requirements and have high thermal properties that ensure efficient operation of the engine at high temperatures in accordance with its high functional characteristics, as well as freezing point and maximum filtration temperature. In this regard, a decent and cost-effective solution to this problem can be achieved by adding a highly effective depressant mixture to the fuel composition, which reduces the freezing point of crude petroleum products made of quick-drying paraffin. When choosing a depressor for various paraffin fuels, the most important thing is to take into account the chemical composition and efficiency of the base fuel. The use of a depressant additive is one of the effective methods that improve the properties of oil and petroleum products. The depressant mixture prevents the precipitation of solid hydrocarbons in crystalline form. The effect of paraffin on crystals, its introduction into the crystal lattice and the deterioration of the formation of a solid frame occurs due to the adsorption of the mixture. The use of a depressant mixture is in most cases the basis for getting rid of the expensive process of oil and petroleum dewaxing.

**Keywords:** *diesel fuel, depressant mixture, thin-film chromatography (SCC), mass-selective detector gas chromatography, hydrocarbon maximum, naphthenic peak, microcapillary.*

**Кіріспе.** Дизель отыны – парафинді (10-40%), нафтенді (20-60 %) және ароматты (14-30 %) көмірсутектер мен олардың 170°C -380°C аралығында қайнайтын, орташа молекулалық массасы 110-230 тең туындыларынан тұратын ауыр қосылыс. Дизель отынының тұтану температурасы 35°C- 80°C аралығына, катуы -5°C төмен, отында судың ерігіштігі 0,06кг/м<sup>3</sup>, сыну көрсеткіші 1,37-1,58; беттік керілуі (30-31) · 10<sup>-3</sup> Н/м, қатыстық диэлектрлік өткізгіштігі 1,82-2,10; меншікті кедергісі (2-3)·10<sup>10</sup> Ом/м<sup>2</sup>, меншікті жылуыымдылығы 1,9-2,6 кДж/кг·°C, булану жылуы 234-270 кДж/кг тең. Дизель отынының негізгі массасы тікелей айдау арқылы алынады; тауарлық отындарда қосымша компонент ретінде 20% дейін каталитикалық крекингтің жеңіл газойлін қолдануға рұқсат етіледі. Күкіртті мұнайды өңдеу кезінде отынды гидротазарту құрылғысында 0,2-0,5 % дейін күкірт қалғанша тазартады [1].

Мұнайда қалыпты құрылымды парафинді көмірсутектердің үлесі көп болған жағдайда әртүрлі парафинсіздендіру әдістері қолданылады, соның ішінде кең таралған әдіс отынның қату температурасын жоғарылату арқылы парафинді аяздату. Қысқы және арктикалық отындарды алу үшін карбамидті парафинсіздендіру әдісін қолданады.

Барлық дизельді қозғалтқыштар 3 класқа жіктеледі:

Жоғары айналымды (1000 айн/мин дейін), ауыл шаруашылық машиналарында, вездехоттарда, жол көліктері мен тепловоздарда қолданады.

Орташа айналымды (500-1000 айн/мин), үлкен тепловоздарда, корабльдерде қосымша қозғалтқыш ретінде қолданылады [2].

Жай айналымды (500 айн/мин төмен) басты кеме қозғалтқышы ретінде және электростанцияларда қолданылады.

Тез жүретін көліктерге арнап А, Қ, Ж маркалы дизель отынын өндіреді (ГОСТ 305-82).

«А» маркалы отын (арктикалық дизель отыны) цетандық саны 45-ке тең және қату температурасы  $-55^{\circ}\text{C}$  жоғары емес, ауаның сыртқы температурасы  $-30^{\circ}\text{C}$  төмен емес жағдайда жұмыс істеуге арналған.

«Қ» маркалы (қысқы дизель отыны) цетандық саны 45-ке тең және қату температурасы  $-35^{\circ}\text{C}$  жоғары емес, ауаның сыртқы температурасы  $-30^{\circ}\text{C}$  төмен емес жағдайда жұмыс істеуге арналған.

«Ж» маркалы (жаздық дизель отыны) цетандық саны 45-ке тең және қату температурасы  $-10^{\circ}\text{C}$  жоғары емес, көбінесе жазда ауаның температурасы  $0^{\circ}\text{C}$  жоғары жағдайда қолданылады. Дизель отынында күкірттің үлесі 0,2-0,5 % аспауы тиіс [3].

Орташа айналымды қозғалтқыштарға ауыр дистиллятты отын, ал жай айналымды қозғалтқыштарға дистиллят пен мазуттың қоспасынан дайындалған отын қолданылады.

Отынның екі түрлі маркасы өндіріледі:

Моторлы ДО (ДТ) жүйелі отын дайындайтын қондырғылардағы, орташа айналымды және жай айналымды дизельдерге арналған.

Моторлы (мазут) ДО жүйелі отын дайындайтын қондырғылардағы, жай айналымды кеме дизельдеріне арналған.

ГОСТ 305-82 сәйкес дизель отынының келесідей шартты белгілері көрсетілген: жазғы дизель отынын күкірттің мөлшері мен тұтану температурасына қарай (Ж –0,2, –40), қысқы дизель отынын күкірттің мөлшері мен қату температурасына (Қ –0,2, минус –35) тапсырыс береді. Ал арктикалық дизель отынының шартты белгісі тек құрамындағы күкірттің мөлшері болып саналады (А-0,2).

Дизель отынын стандартты күкірт мөлшеріне сәйкес, тура айдау және гидротазартылған фракциялардан компаундирлеу арқылы алады. Гидротазартуға шикізат ретінде тура және екіншілік процесте айдалған ортадистиллятты қоспалар жиі қолданылады, сонымен қатар каталитикалық крекингтің жеңіл газойлі мен тура айдалған дизель отыны да қолданысқа ие. Тура айдалған фракциядағы күкірт мөлшері өндірілетін мұнайға байланысты 0,8-1,0 % аралығында ауытқып отырады (күкіртті мұнай үшін), ал гидротазартылған компонентте күкірт мөлшері 0,08-0,1 % дейін болады.

Экспортты дизель отыны (ТУ 38.401-58-110-94) экспортқа шығаруға өндіріледі, күкірт мөлшері 0,2 % аспайтын. Талапқа сәйкес, экспортты дизель отыны тура айдалған дизель фракциясын гидротазарту арқылы алынады. Және оның сапасын бағалау мақсатында тапсырыс берушілер талапқа сай дизельді индексін анықтайды (ГОСТ 305-82 сәйкес цетандық санын емес). Одан басқа фильтрлеу коэффициенті мен құрамындағы суды емес, экспресс- әдіспен  $10^{\circ}\text{C}$  температурада дизель отынының мөлдірлігін анықтайды [4].

Ережеге сәйкес депрессорлық қоспалар органикалық еріткіштерде активті заттар ерітінділері түрінде кездеседі (яғни, депрессорлық қасиеттерін қамтамасыз ететін). Соңғы рөлі оның тез еруі мен мұнайда депрессордың бірдей таралуы, сонымен бірге қоспаға тауарлық форма беру болады. Қазіргі таңда мұнайға және мұнай өніміне арналған әртүрлі депрессорлық қоспалар белгілі. Химиялық табиғатына байланысты олардың активті заттарын келесідей жіктеуге болады.

Полимерлі заттар: Полярлы мономерлермен этилен мополимерлері; Полиолефиндер және олардың модификациялары; Алкил(мет)акрилат полимерлері; Малеин туындылары мен фумар қышқылдарының полимерлері.

Органикалық (полимерсіз) қосылыстар: Алкилароматты қосылыстар; Шайырлы – асфальтенді заттар; Ауыр эфирлер; Азотты қосылыстар.



Келтірілген жіктеулерге сәйкес, депрессорлық қасиет химиялық табиғаты әртүрлі қосылыстардың қоспасын көрсетеді. Бірақ та барлық ерекшеліктердің ішінен үш жалпы сәйкестікті көрсетуге болады. Біріншіден, қоспалар полимерсіз типті болса да, төмен температуралы қасиетін қамтамасыз ететін мұнай мен мұнай өнімдерінің ауыр *n*- алкандарынан молекулалық массасы жоғарырақ болады (500-10 000 аралығында). Екіншіден, депрессор қоспасының макромолекуласы полярлы топты полиметилден тізбегінен тұрады: сополимерлер бөлінген полярлы топты полиэтиленді топтан тұрады, полиметакрилат қоспаларының этилен эфирімен әрекеттесуінде көп бөлігін көміртек атомы 10-нан жоғары болатын алкилді топтары алады; және полярсыз типті қоспаларда әртүрлі функционалдық топтармен бірге әдетте жоғарғы алкилдер болады. Үшіншіден, барлық заттар, типті полярсыз типтері, молярлы массасы мен құрамы бойынша да. Бір сөзбен айтқанда, қоспа тек өзі жеке зат болмайды, оның құрамында әрқашан әртүрлі құрамды қоспалар кездеседі [5].

Депрессорлық қоспалар активті заттар құрамы бойынша бір -, екі - және көп компонентті болуы мүмкін, негізінде екі мен одан да жоғары компоненттері жеке депрессорлық әсерін тигізетін қосылыстар болмайды, алдыңғы жіктеулерде көрсеткендей. Олар негізгі қосылыстың депрессорлық ықпалын жоғарылататын немесе қандай да бір қасиетін жақсартатын басқа да заттар болуы мүмкін. Қолданылуына байланысты депрессорлық қоспаларды мынадай қоспаларға бөледі:

- 1) дистиллятты отындарға (дизель және пешті);
- 2) жағармайларға (моторлы және трансмиссионды), сонымен бірге майлардың депарафинизациясы үшін;
- 3) қалдық отындарға (мазут);
- 4) мұнайға.

Кейбір жағдайларда бір қоспа бірнеше қолданылатын объектілерде қолданылуы мүмкін. Алайда спецификалық ерекшелігіне байланысты әрбір қолданылу облысының қойылған талаптарды максималды қанағаттандыратын өз шеңберінде депрессорлық қоспалары болады [6].

Соңында депрессорлық қоспалар өзінің көп функционалдық қасиеттеріне байланысты көпфункционалды, яғни депрессорлық белсенділігін диспергирленетін, жуғыш және т.б. басқа қасиеттерімен байланыстырғыш болады. Бұл байланыс қажетті, әрі экономикалық тиімді. Дизель отынына депрессорлық қоспаны таңдауда басқа да шарттарды ескеру қажет.

Соңғы талаптарға сәйкес, депрессорлық қоспалар дизель отынының тек қату мен шекті фильтрлеу температурасын төмендетіп қана қоймай, қатты фазаның ұсақ кристалдарын ұстауы және отынның көлемі бойынша біртекті таратуы қажет. Бұл қосымша талаптар қоспасы бар отынды төмен температурада сақтау кезінде қатпарлануы мен ыдыстың түбінде қатты фазада кристалдың жиналуына байланысты. Депрессорлық қоспасы бар дизель отынының үлгісін қысқы уақытта сақтау кезінде бұлыңғыр қабаттың мөлшері ақырындап төмендейді және сақтаудың соңында 1 - 2 % құрайды; лайлану мен шекті фильтрлеу температурасының төменгі қабаты жоғарғысынан 13 - 14°C жоғары болады. Соған байланысты лайлану температурасынан төмен температурада депрессорлық қоспасымен дизель отынының седиментациялық тұрақтылығы орнатылған. Мұндай көрсеткіш ретінде 12 сағаттан кейінгі бұлыңғыр қабатының көлемі қабылданған. Ұсталуы көлемі 100 см<sup>3</sup> болатын өлшеуіш цилиндрінде - 10°C температура жағдайында [7].

Дизельдерге, орта дистиллятты отындарға депрессорлық қоспа ретінде берілген жіктелудегі барлық топтар қосылыстарының өте үлкен әртүрлі химиялық заттарын ұсынады. Бұл бағыттың өсуінің жетістігі патенттер мен ғылыми – техникалық әдебиеттің, дизель отынына арналған депрессорлық қоспаның өндірісте өндірілуі мен кең қолданылуы болып отыр [8].

Хроматограф ХМС зерттелетін қоспаны бөлек компонентке бөліп, ары қарай масс – спектрометрмен анықтауға негізделген. Хроматографияда бөлу жылжымалы және жылжымайтын екі фаза арасында молекулалардың бірнеше рет бөлінуінде жатыр. Жылжымалы фаза газ (газдық хроматография) немесе сұйықтық (сұйық хроматография) болуы мүмкін. Аралық жағдай конденсирленуге қабілетті, буы (газ) бар газдық фаза болады. Жылжымайтын фазалардың табиғатына байланысты газдық хроматография әдісі газдық – сұйықтық және газдық –

адсорбциялық хроматография болып бөлінеді. Сұйық хроматография әдісі колонкалы (сұйық – сұйық, сұйық – адсорбциялық, байланысқан фаза хроматографиясы, ион алмастырғыш, айрықша – гель – сіңіргіш, және гель – фильтрация) және жазықтық (қағаздық және жұқа қабатты) болып бөлінеді [9].

**Материалдар мен әдістер.** Зерттеу нысаны ретінде дизель отыны және депрессорлық қоспалардың бірнеше түрлері алынды. Мұнай өнімдерінің сапалық топтық құрамы мен депрессорлық қоспалардың құрамын жұқа қабатты хроматография (ЖҚХ), Масс – селективті детекторлы газдық хроматография әдісімен анықталды.

Дизель отыны мен депрессорлық қоспа құрамын жұқа қабатты хроматография әдісімен (ЖҚХ) анықтау кезінде жаздық дизель отыны мен депрессорлық қоспаны тікелей жұқа қабатты пластинаға енгіздік. Жаздық дизель отынын депрессорлық қоспамен 50:1 қатынаста араластырдық. Анализденетін үлгілерді бірдей мөлшерде микрокапиллярмен «Merck» маркалы жұқа қабатты пластинаға енгізіп, хроматографиялық камераға орналастырдық. Еріткіштің старт сызығынан көтерілу ұзындығы – 10 см. Кепкен пластинаны ультракүлгін сәулелерінде люминесценттелетін дақтарды, түсін, барлық көрінетін дақтардың (облыс)  $R_f$  мәндерін (ультракүлгін сәулелерде люминесценттелетін қасиетке ие көмірсутек топтары болады, олар: ароматтық және полиароматтық құрылымдар) қарадық [10].

$R_f$  мәндерін мына формула арқылы есептедік:  $R_f = X/10$ .

Масс- селективті газдық хроматография әдісімен зерттеу кезінде жаздық дизель отыны мен депрессор қоспасының үлгілерін тікелей хроматографқа салдық. Жаздық дизель отыны мен депрессор қоспасын 50:1 қатынаста араластырып, хроматографқа орналастырдық.

Үлгілерді «Agilent Technologies» 6980 N масс селективті детекторлы «Agilent 5975C» газдық хроматографияда келесі жағдайда зерттеу жүргіздік:

- 1) Кварцты капиллярлы колонка HP- 5MS-30 м;
- 2) Колонка термостатының бастапқы температурасы 40°C (ұсталуы 1 мин);
- 3) Қыздыру жылдамдығының температурасы 300°C - 20°C/мин (ұсталуы 4 мин);
- 4) Инжектор температурасы - 280°C;
- 5) Инжекторда ағынның бөлінуі – 60:1;
- 6) Масс – спектрометр – Agilent 5975 inert MSD, квадруполь;
- 7) Источник температурасы- 230°C;
- 8) Квадруполь температурасы - 150°C;
- 9) Газ тасымалдаушы гелий – 1,0 мл/мин;
- 10) Ионизация режимі- электронды соққы (70 эВ);
- 11) Енгізілетін үлгілердің көлемі – 1,0 мкл.

Масс – спектр тіркеуін толық ион ағыны режимінде жүргіздік. Өңдеуді MSD ChemStation (E.01.00.237) программалық қамтамасыз ету және автоматты программалық шындар деконволюциясын AMDIS қолдану арқылы жүргіздік.

**Нәтижелер.** Жұқа қабатты хроматографияда зерттелген дизель отыны, депрессорлық қоспа және депрессорлық қоспасы бар үлгілерді зерттеу нәтижесінде дизель отыны мен депрессорлық қоспасы бар дизель отыны енгізілген хроматограммада әлсіз көкшіл түспен люминесценттелетін, ішінде  $R_f = 0,24$  тең ақ дақтың жоғарғы жағында көкшіл бүк орналасқан, бұлыңғыр сызықты әлсіз көрінетін жолақтың болатындығын анықтадық. Сонымен қатар,  $R_f = 0$  ақ люминесценттелетін дақ болады. Хроматограммада депрессорлық қоспа мен дизель отынының қоспасында жоғарыда айтылған дақтардан басқа  $R_f = 0,01$  тең ақ люминесцентті дақ бар. Бұл дақтың болуы ( $R_f = 0,01$ ) жаздық дизель отынымен салыстырғанда депрессорлық қоспасы бар жаздық дизель отынында ароматтық көмірсутектердің құрамы жоғарылағанын көрсетеді.

Депрессорлық қоспа енгізілген хроматограммада «Домбыра» тәрізді әлсіз көкшіл люминесцентті анық созылған пішінді дақтар болады. Бұл дақтар үлгіде ароматты көмірсутектердің болатындығын көрсетеді.

Ары қарай пластинаны қаныққан йод буы камераға орналастырдық. Бұл әдіс қаныққан және қанықпаған құрылымды көмірсутек топтарының құрамын анықтайды. (сурет 1).



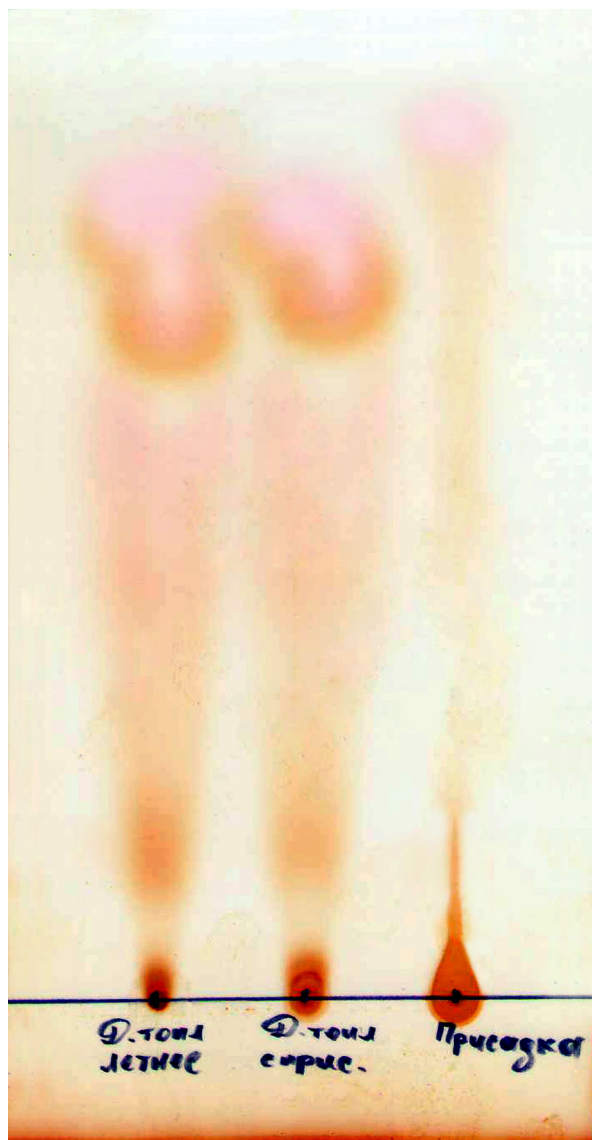
Сурет 1– 254 нм кезіндегі жұқа қабатты хроматография

Қаныққан йод буындағы жұқа қабатты хроматография Нәтижесінде жаздық дизель отыны және депрессорлық қоспа мен дизель отынының араластырылған қоспасында гантель түріндегі дұрыс емес пішінді ашық қызғылт дақтар байқалды. Ашық қызғылт дақтар астында қанық қоңыр түсті орақ тәрізді пішінді жазық дақтар көрінеді. Сонымен қатар, старт сызығынан бастап ұзындығы 6,5 см алау (факель) тәрізді қоңыр тік жолақ байқалады. Жолақ ішінде  $R_f = 0,15$  тең қара дақтар орналасқан. Ашық қызғылт түсті дақтар мөлшері мен қара дақтың ( $R_f = 0,15$ ) интенсивтілігінің өзгеруі, жаздық дизель отынына депрессор қоспасын қосқан кезде, дизель отынындағы қаныққан және қанықпаған алифаттық көмірсутектер санының төмендейтінін көрсетеді.

Депрессор қоспасы енгізілген хроматограммада ұзындығы 6,5 см әлсіз көрінетін қоңыр түсті жолақпен байланысқан, «Домбыра» түріндегі айқын сызықты созылған қоңыр түсті дақ байқалады. Берілген жолақтың соңғы жағында ашық қызғылт ( $R_f = 0,89$ ) түсті дақтар көрінді. Осы дақтар депрессорлық қоспа құрамында қаныққан және қанықпаған көмірсутектердің болатындығын түсіндіреді.

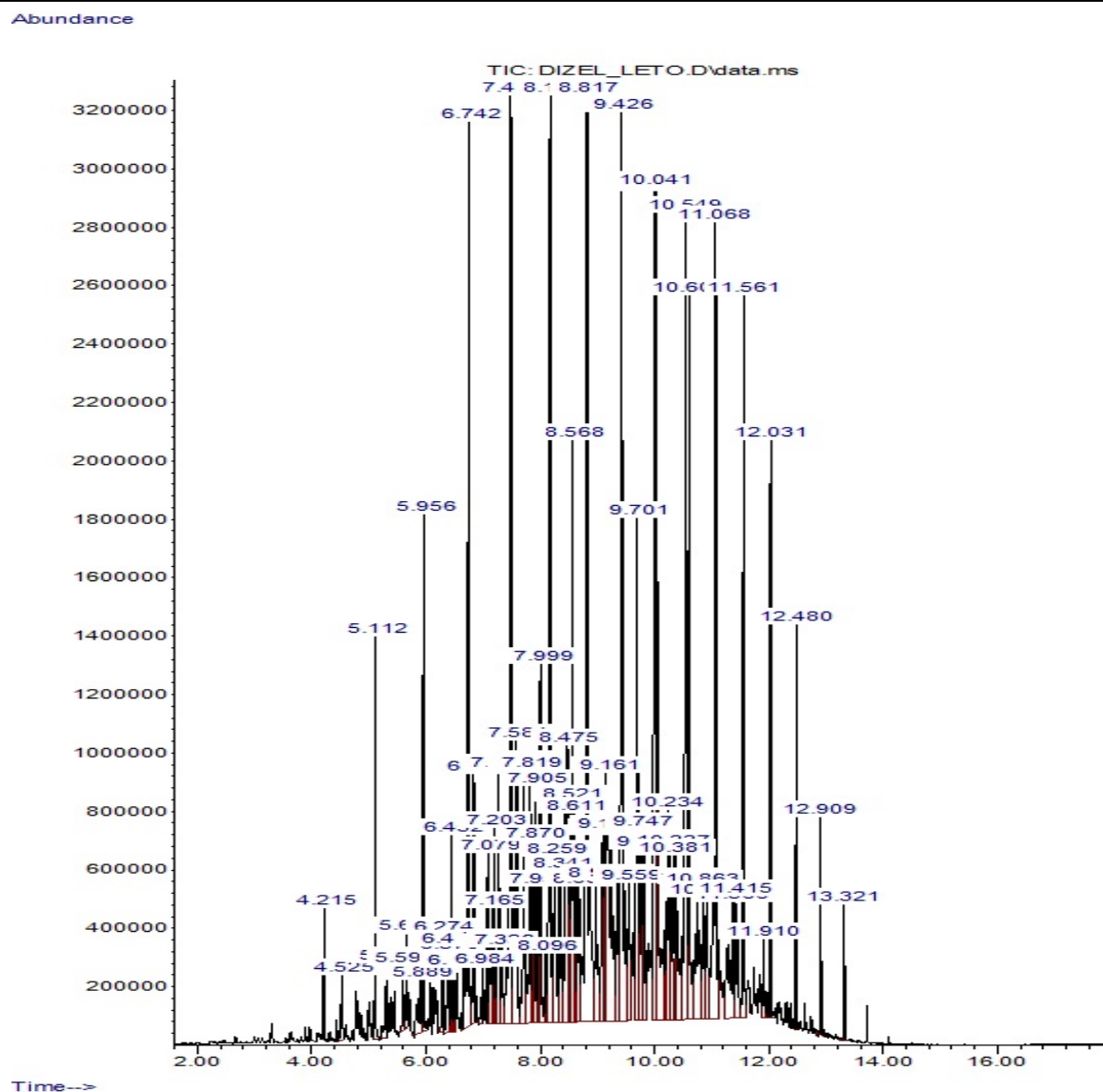
Алынған хроматограмма нәтижесіне сәйкес, зерттелетін үлгілердің хроматограммасында қаныққан және қанықпаған құрылымды көмірсутектердің, сонымен қатар ароматы және полиароматты құрылымды көмірсутектердің облысына сәйкес жататын дақтар болады.

Депрессорлық қоспасы бар жаздық дизель отынының үлгісіндегі дақтың түстер интенсивтілігі мен мөлшерінің өзгеруі ароматты көмірсутектердің жоғарылауы мен қаныққан, қанықпаған алифаттық көмірсутектердің төмендеуін көрсетеді (сурет 2).



Сурет 2 – Қаныққан йод буындағы жұқа қабатты хроматография

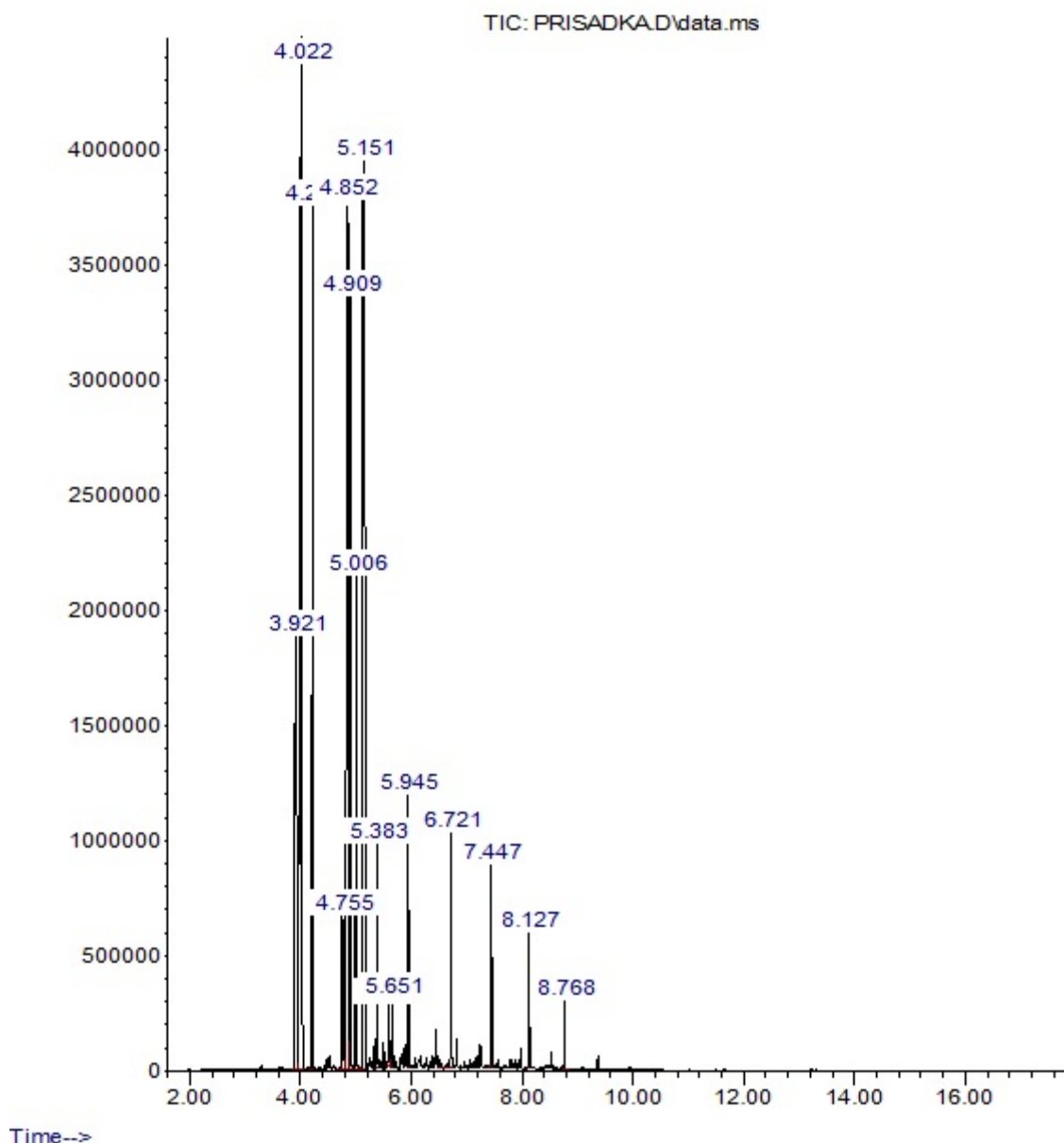
Масс- селективті газдық хроматография әдісімен зерттеу нәтижесінде жаздық дизель отыны үлгісіне, керосинді- газойльді фракцияға тән, нафтенді фон («шың») 9 минут айналасында айқын көрінетін, сызықты және тармақталған құрылымды 9-дан 24-ке дейін ұзын тізбекті көміртек атомдарының қоспасы тән. Көмірсутектік максимум  $C_{13}$  –  $C_{15}$  n- алкандарға сәйкес келеді. Берілген үлгіде барлы алифатты көмірсутектердің мөлшері – 82,56 %; ароматты көмірсутектердің мөлшері – 13,25 % [11]. (сурет 3).



Сурет 3 – Дизель отынының хроматограммасы

Депрессор қоспасының үлгісіне C11 - C14 аралығындағы ароматты көмірсутектермен алифатты көмірсутектер қоспасы жатады. Алифатты көмірсутектердің жалпы мөлшері- 5,95 %; ароматты көмірсутектердің мөлшері- 94,08% құрайды (сурет 4).

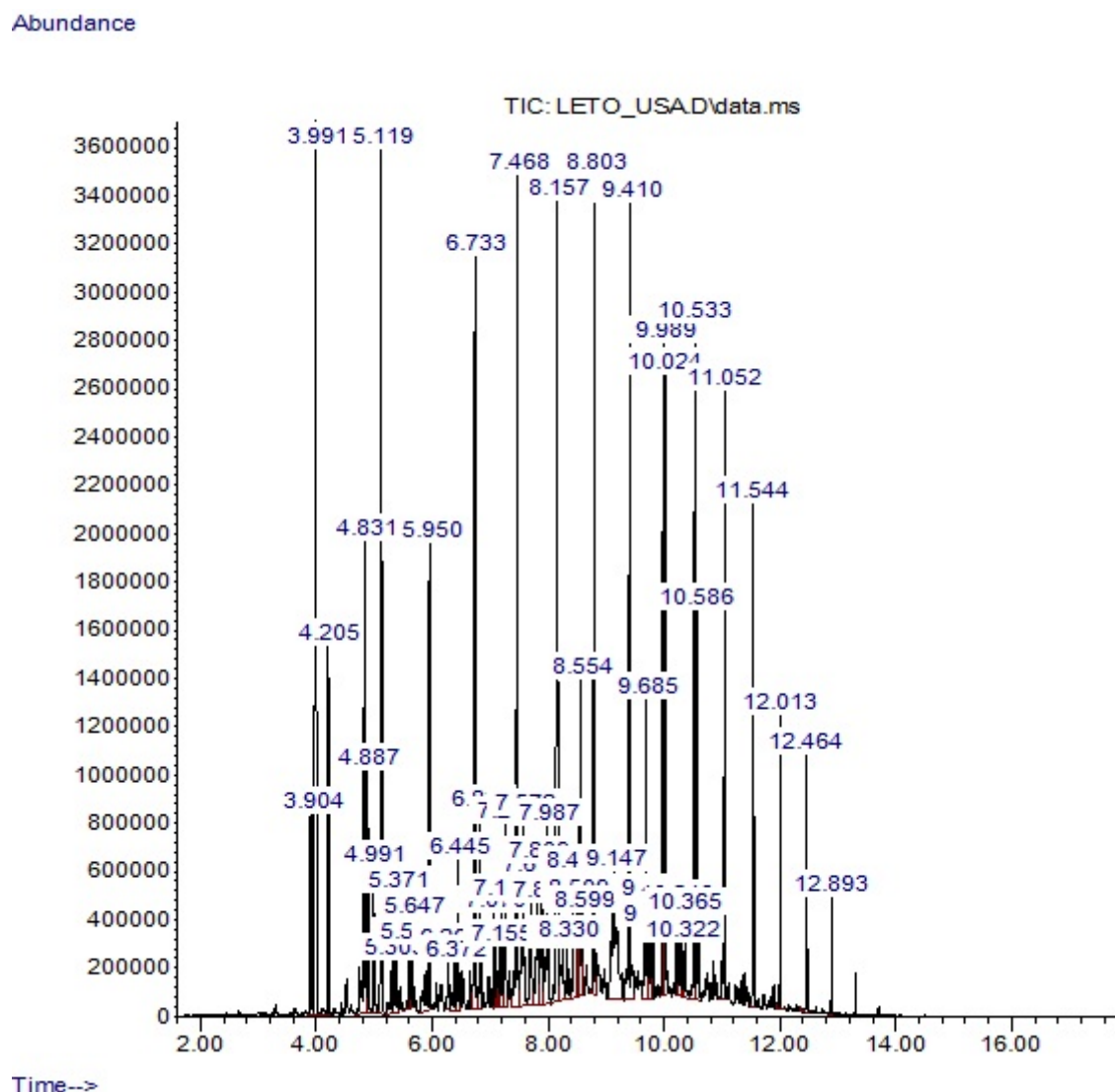
Abundance



Сурет 4 – Дизель отынының хроматограммасы

Депрессорлық қоспа мен жаздық дизель отыны қоспасы үлгісіне, керосинді-газойльді фракцияға тән, нафтенді фон («шың») 9 минут айналасында айқын көрінетін, сызықты және тармақталған құрылымды 11-ден 24-ке дейін ұзын тізбекті көміртек атомдарының қоспасы тән. Көмірсутектік максимум C13 – C15 н- алкандарға сәйкес келеді. Берілген үлгіде барлы алифатты көмірсутектердің мөлшері – 55,67 %; ароматты көмірсутектердің мөлшері – 42,33 % (сурет 5).





Сурет 5 – Депрессорлық қоспамен араластырылған дизель отынының хроматограммасы.

Масс- селективті газдық хроматография әдісімен зерттеу нәтижесі келесі кестеде берілген (Кесте 1).

Кесте 1. Масс- селективті газдық хроматография әдісімен зерттеу нәтижесі

| №                                  | Көмірсутектік максимум | Алифатты көмірсутектер мөлшері | Ароматты көмірсутектер мөлшері | Интенсивтілік |
|------------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
| Дизель отыны                       | C13 – C15              | 82,56 %                        | 13,25 %                        | 9 мин         |
| Депрессорлық қоспа                 | C11 - C14              | 5,95 %                         | 94,08%                         | 9 мин         |
| Дизель отыны депрессорлық қоспамен | C13 – C15              | 55,67 %                        | 42,33 %                        | 9 мин         |

**Талқылаулар.** Депрессорлық қоспаның жаздық дизель отынымен әрекеттесуі нәтижесінде алифатты көмірсутектердің мөлшері төмендейді және ароматты көмірсутектер мөлшері



жоғарылайды. Сонымен қатар, 9 минут айналасында көрінетін нафтенді фонның («шынның») интенсивтілігі төмендейді.

**Қорытынды.** Биомаркерлер қатынасының ұқсастығы, депрессорлық қоспамен араласқан дизель отынының берілген үлгідегі дизель отынына сәйкес екендігін көрсетеді.

Депрессорлық қоспаның жаздық дизель отынымен араласуы нәтижесінде биомаркерлердің (пристан мен фитанның) және октодеканның (C18) мөлшерінің азаятындығын анықтадық.

Барлық жүргізілген зерттеулер барысында депрессорлық қоспаның жаздық дизель отынымен әрекеттесуі нәтижесінде парафинді көмірсутектер мөлшерінің төмендейтінін, яғни қысқы уақытта осы дизель отынын пайдалануға болатындығы туралы басты нәтижеге қол жеткіздік.

*Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:*

1. Рябов В.Д. Химический состав, свойства и анализ углеводородов и других компонентов нефти и газа // Учеб.пособие. М.: ГАНГ. 1997. - С. 27.
2. Золотаревская И.А., Карабач М.Л. Криминалистическое исследование нефтепродуктов и горюче - смазочных материалов // Выпуск 1. М.: ВНИИ. 1987. – С. 83-87.
3. Анисимов И. Г., Бадыштова К. М., Бнатов С. А. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортименты и применение // 2-е изд. М.: Техинформ. 1999. – С. 76-81.
4. Золотаревская И.А., Карабач М.Л. Криминалистическое исследование нефте - продуктов и горюче – смазочных материалов // Выпуск 2.М.: ВНИИ. 1989. – С. 42-50.
5. Башкатова С.Т. Присадки к дизельным топливам // М.: Химия. 1994. – С. 254.
6. Васильева Е.Н. Синтез сополимеров высших алкилметакрилатов с винилацетатом, улучшающих низкотемпературные свойства дизельных и печных топлив // М.: Дис.канд.техн.наук. 1990. – С. 153.
7. Хвостенко Н.Н. Разработка низкозастывающих дизельных топлив с депрессорными присадками. М.: Дис.канд.техн.наук. 1998. – С. 157.
8. Иванов В.И., Торнер Р.В., Фремель Т. В. Исследование механизма действия присадок на основе сополимеров этилена с винилацетатом. Химия и технология топлив и масел // М.: № 7. 1983. – С. 40-41.
9. Количественный анализ хроматографическими методами // М.: Мир. 1990. – С. 319.
10. Мак - Нейр Г, Бонелли Э. Введение в газовую хроматографию. Пер.с англ. М.: 1970. – С. 368.
11. Yermek Aubakirov and Kainaubek Toshtay. Integrated Thermal Conversion of Petroleum Residues and Waste Engine Oils for Enhanced Coke Production // Engineered Science, 2025, 35, 1559. <https://www.espublisher.com/journals/articledetails/1559/>

*References:*

1. Ryabov V.D. Chemical composition, properties and analysis of hydrocarbons and other components of oil and gas // Textbook. Manual. M.: GANG. 1997. - P. 27. [in Russian].
2. Zolotarevskaya I.A., Karabach M.L. Forensic examination of petroleum products and fuel and lubricants // Issue 1. M.: VNI. 1987. – P. 83-87. [in Russian].
3. Anisimov I.G., Badyshtova K.M., Bnatov S. A. Fuels, Lubricants, and Technical Fluids. Assortments and Applications // 2nd ed. Moscow: Tekhinform, 1999, pp. 76-81. [in Russian].
4. Zolotarevskaya I.A., Karabach M.L. Criminalistic Research of Petroleum Products and Fuel and Lubricating Materials // Issue 2. Moscow: VNIIS. 1989. – Pp. 42-50. [in Russian].
5. Bashkatova S.T. Diesel Fuel Additives // Moscow: Khimiya. 1994. – P. 254. [in Russian].
6. Vasilyeva, E.N. Synthesis of Copolymers of Higher Alkylmethacrylates with Vinylacetate Improving the Low-Temperature Properties of Diesel and Heating Fuels. Moscow: Dissertation, 1990, p. 153. [in Russian].
7. Khvostenko N.N. Development of Low-Pouring Diesel Fuels with Depressant Additives. Moscow: PhD Thesis. 1998. – P. 157. [in Russian].

8. Ivanov V.I., Torner R.V., and Fremel T.V. Study of the mechanism of action of additives based on ethylene copolymers with vinyl acetate. *Chemistry and Technology of Fuels and Oils* // Moscow: No. 7. 1983. – Pp. 40-41. [in Russian].
9. *Quantitative Analysis by Chromatographic Methods* // Moscow: Mir, 1990, p. 319. [in Russian].
10. MacNair G, Bonelli E. *Introduction to Gas Chromatography*. Translated from English. Moscow: 1970, p. 368. [in Russian].
11. Yermek Aubakirov and Kainaubek Toshtay. *Integrated Thermal Conversion of Petroleum Residues and Waste Engine Oils for Enhanced Coke Production* // *Engineered Science*, 2025, 35, 1559. <https://www.espublisher.com/journals/articledetails/1559/> [in English].

FTAMP 87.17.03

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.85.3.010>

Д.М. Боранкулова , Н.Е. Усенов , М.М. Омарбекова\*   
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан,  
\*e-mail: [marfuga.omarbekova@mail.ru](mailto:marfuga.omarbekova@mail.ru)

## АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУА САПАСЫН БАҒАЛАУДА ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

### Аңдатпа

Алматы қаласының ауа сапасы өзекті мәселелердің бірі. Соңғы жылдары экономиканың үздіксіз дамуына, халық санының өсуіне және көлік кептелісінің ұлғаюына байланысты қаланың ауа сапасы нашарлады және атмосфераға ластаушы заттардың шығарылуының артуына ықпал етті. Қаланың географиялық ерекшеліктері, атап айтқанда, тау жоталарымен қоршалуы және жиі болатын ауа тоқырауы, ластаушы заттардың жиналуына әкеледі. Атмосфералық ауаның ластануы - қала тұрғындарының денсаулығына әсер ететін негізгі фактор. Қала аумағының ауа сапасын талдау тұрғындардың денсаулығын қорғау және экологиялық жағдайы мен ластану деңгейін анықтау үшін қажет. Мақалада Алматы қаласының ауа сапасын бағалау және бақылау үдерісінде цифрлық ресурстарды қолданудың маңыздылығы қарастырылды. Қазіргі уақытта ауа ластануын анықтау үшін AirKz, IQAir, AirVisual сияқты онлайн платформалар мен мобильді қосымшалар кеңінен пайдаланылады. Зерттеу барысында осы ресурстардың тиімділігі, деректердің дәлдігі және олардың экологиялық мониторинг жүйесіндегі рөлі талданды. 2025 жылдың наурыз айының 1-10 аралығындағы қаланың ауасын ластаушы заттарға бақылау жүргізіліп, аудандар бойынша ауа сапасы индексіне талдау жасалды. Алматы қаласы аудандарындағы ауа ластануының деңгейі салыстырмалы түрде көрсетіліп, ең проблемалық аудандар анықталды. Зерттеу барысында атмосфералық ауадағы негізгі ластаушы заттар – көміртек оксиді (CO), азот диоксиді (NO<sub>2</sub>), күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), қатты бөлшектер (PM-2.5, PM-10) және озон (O<sub>3</sub>) көрсеткіштері талданды. PM-2,5 ұсақ қалқыма бөлшектерінің антропогендік көздері мен қауіптілігі сипатталды. Бұл зерттеу Алматы қаласының экологиялық жағдайын жақсарту және тұрғындардың денсаулығын қорғау мақсатында ауа сапасын бағалауда цифрлық ресурстарды тиімді пайдалану қажеттілігін негіздейді.

**Кілт сөздер:** ауа сапасын бағалау, цифрлық ресурстар, қалқыма бөлшектер, мобильді қосымшалар, веб-платформалар.

Боранкулова Д.М. , Усенов Н.Е. , Омарбекова М.М. \*   
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан  
\*e-mail: [marfuga.omarbekova@mail.ru](mailto:marfuga.omarbekova@mail.ru)

## ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В ГОРОДЕ АЛМАТЫ

### Аннотация

Качество атмосферного воздуха в городе Алматы является одной из актуальных проблем. В последние годы ухудшение качества воздуха связано с непрерывным развитием экономики, ростом численности населения и увеличением транспортных заторов, что способствует увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Географические особенности города, в частности его окружение горными хребтами и частые застои воздуха, способствуют накоплению вредных веществ в атмосфере. Загрязнение атмосферного воздуха является основным фактором, влияющим на здоровье горожан. Анализ качества воздуха на территории города необходим для защиты здоровья населения, определения экологической ситуации и уровня загрязнения. В статье рассматривается важность применения цифровых ресурсов в процессе оценки и мониторинга качества воздуха в Алматы. В настоящее время для определения загрязненности воздуха широко используются онлайн-платформы и мобильные приложения, такие как AirKz, IQAir и AirVisual. В ходе исследования была проанализирована эффективность этих ресурсов, точность данных и их роль в системе экологического мониторинга. В период с 1 по 10 марта 2025 года проводилось наблюдение за загрязняющими веществами в воздухе города и анализировался индекс качества воздуха по районам. Уровень загрязнения воздуха в районах города Алматы был представлен в сравнительном виде, и были определены наиболее проблемные районы. В исследовании были проанализированы ключевые загрязняющие вещества атмосферного воздуха – оксид углерода (CO), диоксид азота (NO<sub>2</sub>), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), твердые частицы (PM-2.5, PM-10) и озон (O<sub>3</sub>). Описаны источники и опасность мелкодисперсных частиц PM-2.5 антропогенного происхождения. Данное исследование обосновывает необходимость эффективного использования цифровых ресурсов для улучшения экологической ситуации в Алматы и защиты здоровья населения.

**Ключевые слова:** оценка качества воздуха, цифровые ресурсы, взвешенные частицы, мобильные приложения, веб-платформы.

D. Borankulova , N. Usenov , M. Omarbekova\*   
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,  
\*e-mail: [marfuga.omarbekova@mail.ru](mailto:marfuga.omarbekova@mail.ru)

## POTENTIAL OF DIGITAL RESOURCES IN THE ASSESSMENT OF AIR QUALITY IN THE CITY OF ALMATY

### Abstract

The quality of atmospheric air in the city of Almaty is one of the pressing environmental issues. In recent years, air quality has deteriorated due to the continuous development of the economy, population growth, and increased traffic congestion, all of which contribute to higher emissions of pollutants into the atmosphere. The geographical features of the city, particularly its surrounding mountain ranges and frequent air stagnation, lead to the accumulation of harmful substances in the air. Air pollution is a major factor affecting the health of city residents. Analyzing air quality across the city is essential for protecting public health, assessing the environmental situation, and determining pollution levels. This article discusses the importance of using digital resources in the process of assessing and monitoring air

quality in Almaty. Today, online platforms and mobile applications such as AirKz, IQAir, and AirVisual are widely used to determine air pollution levels. The study analyzes the effectiveness of these resources, the accuracy of the data they provide, and their role in the environmental monitoring system. From March 1 to March 10, 2025, observations were conducted on air pollutants in the city, and the air quality index was analyzed by district. The level of air pollution in the districts of Almaty was presented in a comparative manner, and the most problematic areas were identified. The study examined key atmospheric pollutants – carbon monoxide (CO), nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>), sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>), particulate matter (PM-2.5, PM-10), and ozone (O<sub>3</sub>). The sources and health risks of fine particulate matter PM-2.5 of anthropogenic origin were also described. This research substantiates the need for effective use of digital resources to improve Almaty's environmental conditions and protect public health.

**Key words:** *air quality assessment, digital resources, particulate matter, mobile applications, web platforms.*

**Кіріспе.** Урбанизация мен индустрияландыру қазіргі қалалардың экологиялық сапасының айтарлықтай төмендеуіне әкелді. Әсіресе, атмосфералық ауаның ластануы экологиялық тепе-теңдікті бұзуға, оның ішінде қоғамға елеулі әлеуметтік зиян келтіруге қарқынды ықпал етеді. Атмосфералық ауаның сапасы тұрғындардың денсаулығы мен өмір сүру сапасына тікелей әсер ететін маңызды факторлар ретінде ауа сапасын бағалау маңызды. Зерттеудің мақсаты – Алматы қаласының ауа сапасын бағалау.

**Зерттеудің өзектілігі.** Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) 2021 жылдың қыркүйегінде жарияланған деректері бойынша 2019 жылы жалпы әлем халқының 99%-ға жуығы ауаның ластану деңгейі ауа сапасының белгіленген көрсеткіштерінен асатын аймақтарда өмір сүрген. ДДСҰ-ның бағалауы бойынша жыл сайын 6,7 миллион адам ауаның ластануымен байланысты аурулардан қаза табады [1, 12 б].

Атмосфералық ауаның ластануы бүгінгі күні республиканың ірі және өнеркәсіптік қалаларының өзекті проблемаларының бірі. Олардың ішінде зиянды заттардың шоғырлануы бойынша Алматы қаласы көш бастап тұр. Себебі географиялық ерекшеліктері, көліктің тығыздығы және өндіріс орындарынан шығатын қалдықтар ауаның ластануына әсер етеді. Алматы қаласының бақылау желісінің деректері бойынша атмосфералық ауаның ластану деңгейі өте жоғары деп бағаланады. Оңтүстік астанадағы экологиялық жағдайдың нашарлауына ЖЭО-2, ЖЭО-3, газдандырылмаған жеке секторлары мен автожолдардың кептелісі тікелей әсер етеді.

2024 жылғы 5 желтоқсанда Алматы IQAir халықаралық Швейцариялық компаниясы өткізетін «Әлемдегі ең ластанған ірі қалалар» онлайн-рейтингіне ресми түрде енгізілді. Сол күні Алматы топ-10 қатарына еніп, 5-орынды иеленді. Оңтүстік астанамыз Карачи, Бағдат, Шанхай және Бішкек сияқты мегаполистермен бір қатарда тұрды. Бесінші орында болған сәтте Алматыдағы орташа AQI (Ауа сапасының индексі) көрсеткіші 169 болды, бұл деңгей «денсаулыққа зиянды» деп саналады [2, 134 б]. Осыған байланысты Алматы қаласын 2050 жылға дейінгі Даму стратегиясында қоршаған ортаның жай-күйін жақсарту бойынша табиғи ортаны сақтау мен қалпына келтіру шаралары аса назарға алынған. Бұл бағыттағы дамудың мақсаты табиғи және табиғи-антропогендік жүйелердің тұтастығы мен қызметін қолдау арқылы орнықты дамуды жетілдіру, қаланың экологиялық қауіпсіздігін сақтау. Сонымен қатар қауіпсіздікке қауіп төндіретін табиғи және техногендік төтенше жағдайлардың маңызы қарастырылған [3, 17 б].

Ауаны ластаушы әртүрлі заттардың түссіз және иіссіз екенін, оларды адам ағзасына тікелей қабылдау қиынға соғатынын ескере отырып, алдыңғы қатарлы өлшеу әдістері мен ауа сапасының әртүрлі көрсеткіштерін уақтылы оңтайландыру стратегиялары ішкі ауаның экологиялық мәселелерін анықтауда және шешуде маңызды рөл атқарады [4]. Қазгидромет ғылыми-өндірістік кәсіпорнының 2025 жылғы қаңтар айындағы атмосфералық ауа сапасының мониторингі нәтижесінде жалпы қала бойынша ластаушы заттардың 25 көрсеткіші анықталды: қалқыма бөлшектері (шаң), PM-2,5 қалқыма бөлшектері, PM-10 қалқыма бөлшектері, күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), көміртегі оксиді (CO), азот диоксиді (NO<sub>2</sub>), азот оксиді, фенол, формальдегид,

озон, кадмий, мыс, күшән, қорғасын, хром (6+), никель, мырыш, бенз(а)пирен, бензол, этилбензол, хлорбензол, параксиллол, метаксиллол, кумол, ортаксиллол [5, 10 б]. РМ-2,5 ұсақ қалқыма бөлшектері – қатты микробөлшектер мен сұйықтықтың ұсақ тамшыларынан тұратын ауа ластағышы. Олардың көлемі шамамен 10 нм-ден 2,5 мкм-ге дейін жетеді. Бөлшектердің басты антропогендік көзі – көліктер, ЖЭС-тер, іштен жану қозғалтқыштары және отынның қатты түрлерін (көмір, қоңыр көмір, мұнай) жағатын өнеркәсіптік процестер, құрылыс, пайдалы қазбаларды өндіру, өндірістің көптеген түрлері (әсіресе цемент, керамика, кірпіш, балқыту өндірісі), ал жол жабынының эрозиясы, тежегіштің қалыптары мен шиналардың желінуі қалалардағы РМ-2,5-інің пайда болуына бірден бір себепші. Жалпы әлем бойынша бұл бөлшектердің «танымалдығы» артып келеді. Себебі РМ-2,5 бөлшектері аса қауіпті. Оның қауіптілігі уақыт өткен сайын анық байқалуда. 1990 жылдан 2010 жыл аралығында 3,1 млн адам РМ-2,5 бөлшектеріне байланысты себептерден қайтыс болды. Сонымен қатар, РМ-2,5 бөлшектері өмір сүру ұзақтығын орта есеппен 8,6 айға қысқартады [6, 25 б].

*Ауа сапасы* – қаланың экологиялық жағдайының маңызды көрсеткіші. Қала аумағының ауа сапасын цифрлық ресурс мәліметтерін талдау тұрғындардың денсаулығын қорғау және экологиялық жағдайы мен ластану деңгейін анықтау үшін қажет. Цифрлық ресурстарды қолдану нақты уақыт режимінде ауа сапасын бақылауға мүмкіндік береді. Бұл ластану деңгейінің өзгеруін жедел анықтап, тиісті шараларды қабылдауға көмектеседі. Заманауи сенсорлар, мобильді қосымшалар, дрондар мен спутниктер ластаушы заттардың (PM2.5, PM10, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) концентрациясын жоғары дәлдікпен өлшейді және ауа сапасының өзгеруін болжап, тұрғындарға ескерту жасай алады. Бұл әсіресе созылмалы аурулары бар адамдар үшін маңызды. Веб-платформалар мен мобильді қосымшалар арқылы тұрғындар ауа сапасы туралы жедел ақпарат алып, өз денсаулығын қорғауға шаралар қабылдай алады (мысалы, сыртқа шығуды шектеу немесе қорғаныс маскасын кию). Жиналған деректер негізінде жергілікті билік ластануды азайту стратегияларын әзірлеп, қоғамдық көлікті дамыту, көгалдандыру және өнеркәсіптік шығарындыларды бақылау бойынша тиімді шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Мақаланың зерттеу материалының теориялық негізін ауаның ластану мәселесін және қоршаған орта сапасын бағалауда цифрлық технологиялардың рөлін зерттеген Ян Шен, С. Чжан, В.В. Мусатов, Ю.В. Садовников, С.В. Основин, Л.К. Найзабаева, Г.К. Сембина, Д.А. Садыкова және т.б. ғалымдардың зерттеу жұмыстары құрады. Беларусь ғалымдары Ю.В. Садовников, С.В. Основин қоршаған орта сапасын бағалауда цифрлық технологиялардың рөлін анықтады [7, 9 б]. Ресей ғалымы В.В. Мусатов қоршаған ортаны қорғауда цифрлық технологияларды қолданудың құқықтық аспектілерін қарастырды [8, 10 б]. Отандық зерттеушілер Л.К. Найзабаева, Г.К. Сембина интеллектуалды әдісті қолдану негізінде ауа бассейнінің ластану моделін жасады [9,10 б]. Ал А.С. Мадиековтің «Алматы қаласының ауасының сапасын бағалау» жұмысында Алматы қаласының ауа бассейнінің ұзақ мерзімді кезеңіндегі ластану деңгейіне бағалау жүргізілен. Бағалау атмосфералық ластаушы заттардың ықпал ету деңгейі деректерінің негізінде жасалып, динамикасы, сондай-ақ ауаның ластануына әсер ететін негізгі себептер қарастырылған. Негізгі ластаушы заттардың өзгеру динамикасы көрсетілген [10, 24 б].

Алматы қаласының ауа сапасын бағалауда цифрлық ресурстарды пайдалану мақсатында зерттеу жұмысы бірнеше дереккөздер мен әдістердің кешенді талдауына негізделді. Ең алдымен ауа ластануын анықтау үшін «Қазгидромет» Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің ірі ғылыми-өндірістік орталығынан алынған ресми деректер мен AirKz, IQAir, AirVisual сияқты онлайн платформалар, мобильді қосымшалар кеңінен пайдаланылды.

Зерттеу барысында талдау, жүйелеу, тұжырымдау, үлгілеу негізіндегі әдістер басшылыққа алынды. Талдау әдісі әртүрлі дереккөздерден алынған ақпаратты бөлек-бөлек қарастыруға мүмкіндік берді. Жергілікті мониторинг станциялары, сенсорлар, мобильді қосымшалар, жерсеріктік бақылаулар және метеорологиялық деректер жеке талданып, олардың уақыттық және кеңістіктік ерекшеліктері анықталды. Уақыттық талдау барысында маусымдық және көпжылдық өзгеріс-

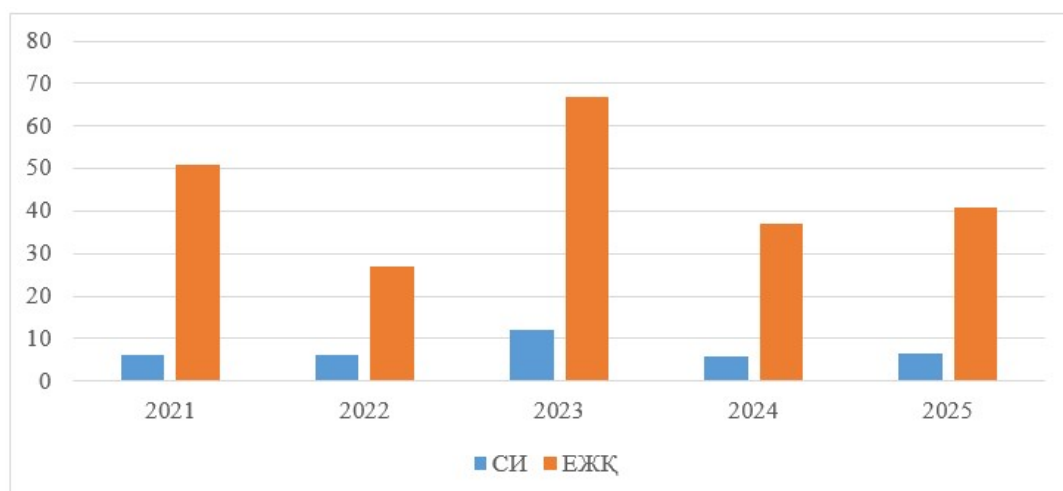
тер, тәуліктік циклдер зерттелді. Алматы қаласының 2021-2025 жж арналған қаңтар айына СИ және ЕҚЖ салыстырмалы талдау жасалды. Ал кеңістіктік талдау арқылы қала аумағында ластану деңгейінің әркелкі таралуы көрсетілді. Өртүрлі аудандардағы ластану деңгейлері топтастырылып, қала бойынша «жоғары», «орташа» және «төмен» ластану аймақтары анықталды. Онлайн платформалар мен мобильді қосымшалардың тиімділігі, деректердің дәлдігі және олардың экологиялық мониторинг жүйесіндегі рөлі талданды.

Алынған деректерді үйлестіруге және ортақ ғылыми қорытынды жасауға жүйелеу әдісі қолданылды. Түрлі санаттағы мәліметтер (қатты бөлшектер, газдар, климаттық факторлар, урбанизациялық көрсеткіштер) өзара салыстырылып, логикалық құрылымға келтірілді. Жүйелеу нәтижесінде Алматы қаласының ауаны ластаушы негізгі факторлары – көлік қозғалысы, өнеркәсіптік шығарындылар және рельефтік-метеорологиялық жағдайлар – айқындалды.

Ауа сапасын бағалауда үлгілеу әдісінің маңызы ерекше, себебі ол атмосферадағы ластаушы заттардың таралуын сандық және кеңістіктік тұрғыда сипаттап, болашақтағы өзгерістерді болжауға мүмкіндік береді. Алматы қаласы бойынша ауаны ластаушы заттардың нақты шоғырлануы ( $\text{мкг/м}^3$ ) бойынша өзгеру динамикасы және аудандар бойынша ауа сапасы индексінің (AQI) орташа мәніне диаграмма құрастырылды. Сонымен қатар, эмпирикалық әдістер қолданылды: ауа сапасының деректері нақты уақыт режимінде AirKz және IQAir платформаларынан алынған, ал алынған мәліметтер Excel бағдарламасында өңделіп, графикалық талдау жасалды. Сандық деректердің сенімділігі «Қазгидромет» және халықаралық AirVisual платформасының көрсеткіштерімен салыстырылды. Мәліметтерді өңдеу мен талдау барысында статистикалық әдістер (орташа мән, ауытқу, салыстырмалы пайыздық талдау) пайдаланылды.

**Нәтижелер.** Қоршаған ортаны қорғауда цифрлық технологияларды пайдалану тұрақты даму стратегиясының құрамдас бөлігі. Қазіргі уақытта көптеген елдерде қоршаған ортаны қорғауда цифрлық технологияларды пайдалануды реттейтін заңдар мен ережелер әзірленген. Мысалы, Еуропалық Одақта 2003 жылдың №4 директивасы бар, ол мүше мемлекеттерді ақпараттық компьютерлік технология арқылы экологиялық ақпаратқа қол жеткізуді және пайдалануды қамтамасыз етуге міндеттейді [11, 36 б]. Бұл тұрғыда цифрландыру күрделі экологиялық мәселелерді шешудің инновациялық тәсілі ғана емес, сонымен қатар экологиялық процестерді бақылау, талдау және басқарудың негізгі құралы.

Алматы қаласының ауа сапасы бойынша соңғы жылдары зерттеулер көптеп жүргізіліп келеді. Қоршаған орта сапасының жыл, ай, күн, сағат сайын өзгеруі тағы да жаңа зерттеулерді талап етеді. «Қазгидромет» Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің ірі ғылыми-өндірістік орталығынан алынған мәліметтер бойынша соңғы бес жыл ішінде қаңтар айында ауаның ластану деңгейі келесідей өзгерді (1-сурет).



Сурет 1 - Алматы қаласының 2021-2025 жж арналған қаңтар айына СИ және ЕҚЖ салыстыру

1-суреттен көріп отырғанымыздай 2021, 2023 жж. өте жоғары деңгей болды, ал 2022, 2024, 2025 жж. жоғары деңгей болып бақыланды. СИ (өлшемдердің халықаралық жүйесі) – жалпы ауа сапасының көрсеткіші, ал ЕЖҚ (ең жоғары қабылданатын шек) – ауадағы әрбір зиянды заттың рұқсат етілген шегі [5, 120 б]. Мониторинг сенсорлары, деректерді жинау және талдау жүйелері, географиялық ақпараттық жүйелер, жасанды интеллект, мобильді қосымшалар мен веб-платформалар сияқты цифрлық технологияларды пайдалану ауа сапасын тиімді бақылауға, қауіптер мен тәуекелдерді анықтауға, сондай-ақ ықтимал экологиялық өзгерістерді болжауға мүмкіндік береді (1-кесте).

Кесте 1. Цифрлық ресурстардың ауа сапасын бағалаудағы рөлі (авторлық құрастыру)

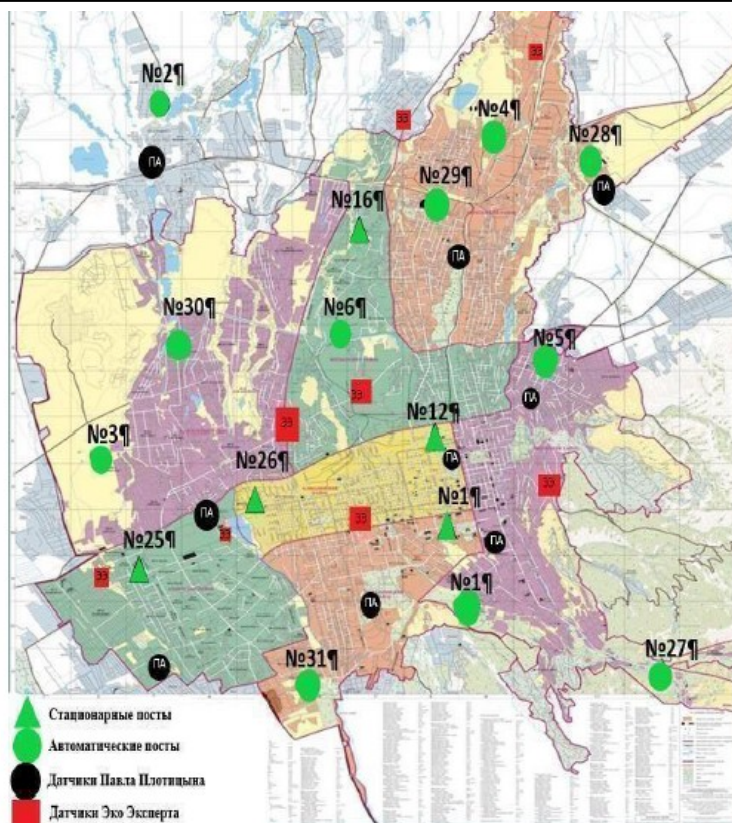
| Цифрлық ресурстар                        | Ауа сапасын бағалаудағы рөлі                                       | Мысалдар                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Датчиктер мен сенсорлар                  | Ластану деңгейін нақты уақыт режимінде өлшеу                       | OpenAQ                                  |
| Қашықтықтан зондтау                      | Спутниктер арқылы кең ауқымды ауа сапасын бақылауды қамтамасыз ету | NASA Aura, Copernicus Sentinel-5P       |
| Жасанды интеллект (AI)                   | Ауа сапасын болжау және талдау үшін үлкен деректерді өңдеу         | Google Air View, IBM Watson Air Quality |
| Мобильді қосымшалар мен веб-платформалар | Қолданушыларға ауа сапасы туралы ақпаратты ұсыну                   | AirVisual, IQ Air, AirKz                |
| Дрондар                                  | Қиын қолжетімді жерлердегі ауа сапасын өлшеу                       | DJI Air Quality Monitoring              |
| Географиялық ақпараттық жүйелер (GIS)    | Ауа сапасы деректерін картада визуализациялау және талдау          | ArcGIS Air Quality, QGIS with OpenAQ    |

Цифрлық веб-платформалар мен мобильді қосымшалардың арқасында мониторинг нәтижелері мүдделі тараптардың кең аудиториясына қолжетімді болады, бұл экологиялық тәуекелдерді неғұрлым объективті бағалауға және оларды басқару бойынша тиімді шараларды әзірлеуге болады. Мысалы, AirKz – Қазақстандағы ауа сапасын бақылауға арналған мобильді қосымша. Оны Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі әзірлеген. AirKz қосымшасының мүмкіндіктері:

- ✓ Ауа сапасын нақты уақыт режимінде көрсету;
- ✓ Қазақстанның әртүрлі қалалары мен аймақтарындағы мәліметтерді беру;
- ✓ AQI (Ауа сапасының индексі) және ластаушы заттардың деңгейін көрсету (PM-2,5, PM-10, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>);
- ✓ Ауа сапасы нашар болғанда ескерту жіберу;
- ✓ Алдағы күндерге ауа сапасы болжамын беру.

Алматы қаласында атмосфералық ауа жағдайын бақылау қаланың әртүрлі аудандарында орналасқан бақылау стационарлық желісінің негізінде жүргізіледі және 2-суреттен олардың орналасу сызбасын көруге болады.





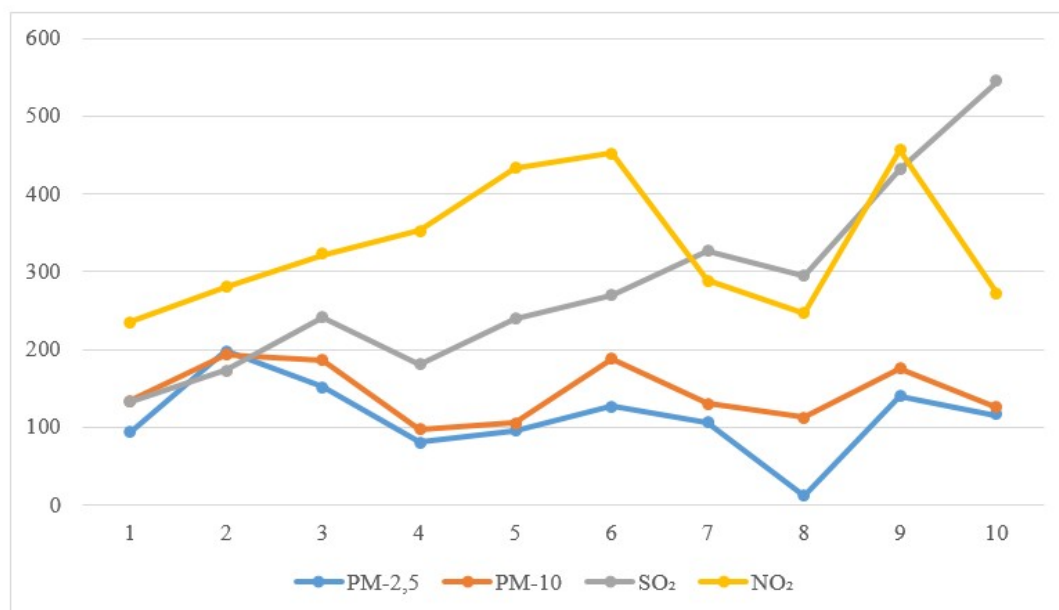
Сурет 2 - Алматы қаласының атмосфералық ауа ластануын бақылау стационарлық желісінің орналасу сызбасы [5]

Авторлар тарапынан 2025 жылдың наурыз айының 1-і мен 10-ы аралығында AirKz мобильді қосымшасы мен Казгидрометтің ресми сайтынан ауаны ластаушы заттар (PM-2,5, PM-10, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>) туралы мәліметтер алынды. Жинақталған мәліметтер негізінде ауаны ластаушы заттардың көрсеткіштеріне талдау жасалды (2-кесте).

Кесте 2. Алматы қаласы бойынша ауаны ластаушы заттардың көрсеткіштері (01 -10.03.2025 аралығы)

| Күні     | Ластаушы заттар                 |                 |                                 |                 |                                 |                 |                                 |                 |                                 |                 |
|----------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|
|          | PM-2,5                          |                 | PM-10                           |                 | SO <sub>2</sub>                 |                 | CO                              |                 | NO <sub>2</sub>                 |                 |
|          | Нақты шоғыр. мкг/м <sup>3</sup> | ШЖШ асу еселігі | Нақты шоғыр. мкг/м <sup>3</sup> | ШЖШ асу еселігі | Нақты шоғыр. мкг/м <sup>3</sup> | ШЖШ асу еселігі | Нақты шоғыр. мкг/м <sup>3</sup> | ШЖШ асу еселігі | Нақты шоғыр. мкг/м <sup>3</sup> | ШЖШ асу еселігі |
| 1.03.25  | 94                              | 0,6             | 134                             | 0,4             | 133                             | 0,3             | 1489                            | 0,3             | 236                             | 1,2             |
| 2.03.25  | 199                             | 1,2             | 193                             | 0,6             | 173                             | 0,3             | 2031                            | 0,4             | 281                             | 1,4             |
| 3.03.25  | 152                             | 0,9             | 186                             | 0,6             | 242                             | 0,5             | 2326                            | 0,5             | 322                             | 1,6             |
| 4.03.25  | 81                              | 0,5             | 98                              | 0,3             | 181                             | 0,4             | 1181                            | 0,2             | 353                             | 1,8             |
| 5.03.25  | 95                              | 0,6             | 106                             | 0,4             | 240                             | 0,5             | 2275                            | 0,5             | 434                             | 2,1             |
| 6.03.25  | 127                             | 0,9             | 188                             | 0,6             | 269                             | 0,5             | 2367                            | 0,5             | 452                             | 2,3             |
| 7.03.25  | 107                             | 0,7             | 131                             | 0,4             | 327                             | 0,7             | 2808                            | 0,6             | 289                             | 1,4             |
| 8.03.25  | 102                             | 0,6             | 113                             | 0,4             | 295                             | 0,6             | 1443                            | 0,3             | 247                             | 1,2             |
| 9.03.25  | 140                             | 0,9             | 176                             | 0,6             | 431                             | 0,9             | 3981                            | 0,8             | 457                             | 2,3             |
| 10.03.25 | 116                             | 0,7             | 126                             | 0,4             | 544                             | 1,1             | 1250                            | 0,2             | 273                             | 1,4             |

PM-2,5 қалқыма бөлшегінің нақты шоғырлануы бойынша ең жоғарғы көрсеткіш наурыздың 2-сі күні 199 мкг/м<sup>3</sup> байқалды және шекі жиынтық шоғырлану (ШЖШ) 1,2-ні құрады, ал ең төменгі көрсеткіш 4-і күні 81 мкг/м<sup>3</sup> болды. Қаланың атмосфералық ауасы күкірт диоксиді, азот диоксиді және PM-2,5, PM-10 қалқыма бөлшектерімен көбірек ластанған, осы химиялық элементтердің орташа концентрациясы, әсіресе азот диоксиді санитарлық нормалармен белгіленген шекті рұқсат етілген концентрациядан бірнеше есе артық екені көрсетілген (3-сурет). NO<sub>2</sub> – ауада кең таралған ластаушы газдардың бірі, ол көбінесе автокөліктердің қозғалтқыштарынан, өндірістік кәсіпорындардан және жанармайдың жану процесінен бөлінеді. Бұл газ өкпеге терең еніп, тыныс алу жолдарын тітіркендіреді, демікпе, бронхит, өкпе обструкциясы сияқты аурулардың дамуын күшейтеді.



Сурет 3 - Алматы қаласының 1.03.2025-10.03.2025 күндер аралығындағы ауаны ластаушы заттардың нақты шоғырлануы (мкг/м<sup>3</sup>) бойынша өзгеру динамикасы

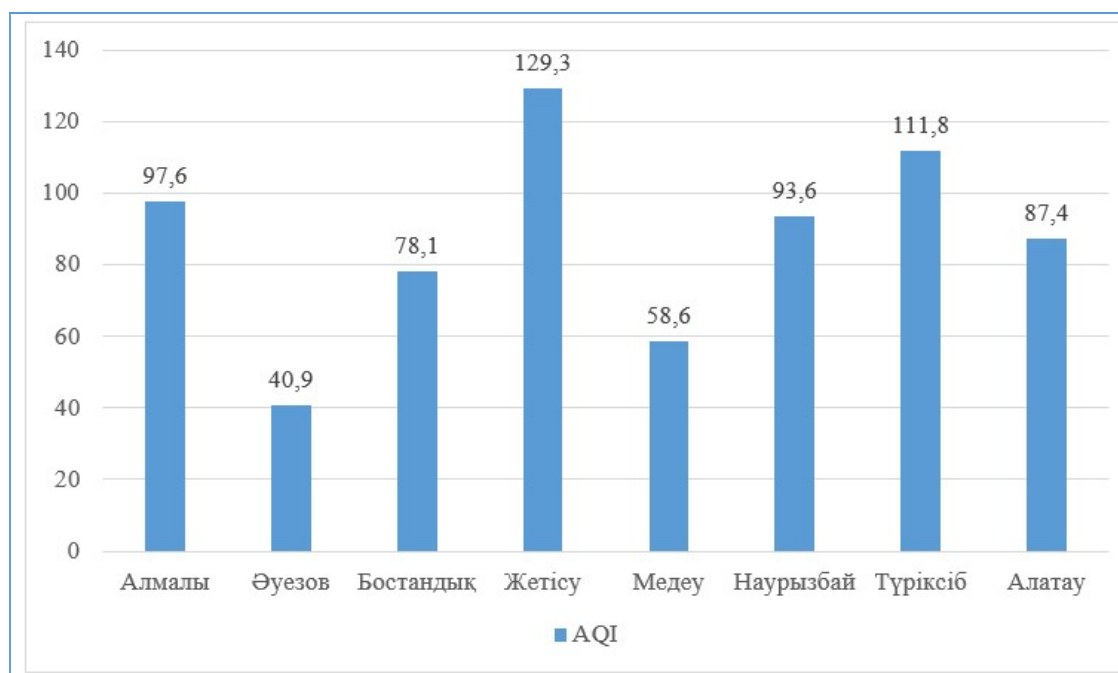
Алматы қаласының аудандары бойынша ауа сапасының индексі IQ Air платформасында бақылау жүргізілді. Ауа сапасының индексі (AQI) ауадағы PM-2,5, PM-10, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> сияқты ластаушы заттарға негізделіп есептеледі. Наурыз айының 1-і мен 10-ы аралығында аудандар бойынша келесі нүктелерден деректер жинақталды: Алмалы - КБТУ жатақханасы, Өуезов - №175 мектеп, Бостандық - «Керемет» студенттер орталығы, Жетісу - №6 Жетісу бекеті, Медеу - Тянь-Шань бағы, Наурызбай - №7 қалалық клиникалық аурухана, Түріксіб - Жаңа Қайрат, Алатау – Экологиялық пост. Күнделікті көрсеткіштер сағат 11:00-де алынып отырды (3-кесте) [5, 10 б]

Кесте 3. Алматы қаласы аудандары 10 күндік ауа сапасының индексі [5]  
(дерек көзінің негізінде құрастырылды)

| Аудандар  | Күндер |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Орташа мән |
|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
|           | 01.03  | 02.03 | 03.03 | 04.03 | 05.03 | 06.03 | 07.03 | 08.03 | 09.03 | 10.03 |            |
| Алмалы    | 129    | 112   | 129   | 105   | 127   | 97    | 67    | 77    | 62    | 71    | 97,6       |
| Өуезов    | 39     | 47    | 39    | 52    | 51    | 54    | 39    | 34    | 23    | 31    | 40,9       |
| Бостандық | 132    | 83    | 79    | 69    | 93    | 83    | 53    | 59    | 55    | 75    | 78,1       |
| Жетісу    | 132    | 141   | 157   | 167   | 92    | 98    | 101   | 179   | 162   | 64    | 129,3      |
| Медеу     | 90     | 52    | 83    | 33    | 44    | 110   | 71    | 33    | 44    | 26    | 58,6       |

|           |     |     |     |    |     |    |    |    |    |     |       |
|-----------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|-------|
| Наурызбай | 151 | 102 | 94  | 96 | 115 | 83 | 80 | 65 | 67 | 83  | 93,6  |
| Түріксіб  | 163 | 145 | 109 | 99 | 163 | 84 | 70 | 84 | 92 | 109 | 111,8 |
| Алатау    | 117 | 112 | 85  | 87 | 95  | 77 | 79 | 77 | 67 | 78  | 87,4  |

Аудандар бойынша 10 күндік ауа сапасы индексінің орташа мәні есептеліп диаграммасы құрастырылды. Нәтижесінде Жетісу, Түріксіб аудандарындағы ауа сапасының индексі жоғары болды, Әуезов, Медеу, Бостандық аудандары төмен көрсеткішті көрсетті (4-сурет). IQ Air платформасындағы AQI шартты белгісіне сай 0-50 жақсы, 51-100 орташа, 101-150 әлсіз топтарға зиянды, 151-200 зиянды, 201-300 өте зиянды, 301-ден жоғары қауіпті деп бағаланады [12, 3 б].



Сурет 4 - Алматы қаласы аудандары бойынша ауа сапасы индексінің (AQI) орташа мәні [12] (дерек көзінің негізінде құрастырылды)

Алматы қаласының ауа сапасы әр ауданда әртүрлі деңгейде болуы ауа райына, көлік қозғалысына, жер бедеріне, ауа ағынына және басқа да факторларға байланысты.

**Талқылаулар.** Соңғы жылдары Алматы қаласының қоршаған орта сапасын бағалау бойынша көптеген зерттеу жұмыстары жүргізіліп келеді. 2019 жылы географ ғалым А. Керімрай және басқа да мамандар Алматы қаласындағы ауаны ластаушы заттардың кеңістіктік-уақыттық өзгерістері және ықпал етуші факторлары туралы зерттеу жүргізді. Нәтижесінде 2013 және 2018 жылдар аралығындағы Алматыдағы РМ-2,5, РМ-10 және NO<sub>2</sub> концентрацияларының жылдық орташа көрсеткіштері ДДСҰ-ның жылдық шегінен тиісінше 5,3, 3,9 және 3,2 есе асып түсті. Ең жоғары деңгейлер қыста, ал ең төменгі деңгейлер жазда байқалатындығы анықталды [13,14 б]. Талқылау нәтижелеріне сүйене отырып, Алматы қаласындағы ауа сапасы индексінің жоғары көрсеткіштері негізінен көлік қозғалысы мен ЖЭО-ның шығарындыларымен тікелей байланысты екені анықталды. Бұл қорытындылар ДДСҰ (2022) және Kerimray A. (2020) еңбектеріндегі нәтижелермен үндес келеді. Сонымен қатар, AirKz платформасының деректері Қазгидромет көрсеткіштерімен 85–90% шамасында үйлесімділік танытты, бұл цифрлық ресурстардың экологиялық мониторингтегі тиімділігін дәлелдейді. Алайда, деректердің уақытша ауытқуы мен кейбір станциялардың техникалық ақаулары нәтижелерге ықпал етуі мүмкін екені байқалды. Болашақ зерттеулерде деректерді нақтылау мен маусымдық факторлардың әсерін тереңірек талдау қажет.

Л.К. Найзабаева, Г.К. Сембинаның зерттеулерінде ауаның ластануын модельдеу және оның сапасына баға беру үшін интеллектуалды әдістерді зерттеу және қолдану мәселелері қарастырылады. Интеллектуалдық әдістер қолданылып, ауаның ластану концентрациясын болжау үшін үздіктері анықталды. Decision Tree және Random Forest машиналық оқыту алгоритмдері классификатордың ең жоғары, яғни 91% дәлдігіне қол жеткізді [9, 10 б].

Жоғарыда атап көрсетілген зерттеулерді сараптау арқылы, бұл зерттеу жұмысында ауа сапасын бағалауда қолданылатын цифрлық ресурстардың рөлі анықталды, мобильді қосымшалар мен веб-платформаларды тиімді пайдалана отырып, ауа сапасына бақылау жүргізілді. Алматы қаласы бойынша ауаны ластаушы заттардың нақты шоғырлануы ( $\text{мкг/м}^3$ ) бойынша өзгеру динамикасы және аудандар бойынша ауа сапасы индексінің (AQI) орташа мәніне диаграмма құрастырылды.

Ауа сапасын бағалауда цифрлық ресурстарды қолдану:

- ластану деңгейін нақты уақыт режимінде өлшеуге;
- спутниктер арқылы кең ауқымды ауа сапасын бақылауды қамтамасыз етуге;
- ауа сапасын болжау және талдау үшін үлкен деректерді өңдеуге;
- қолданушыларға ауа сапасы туралы ақпаратты ұсынуға;
- қиын қолжетімді жерлердегі ауа сапасын өлшеуге мүмкіндік беретіні анықталды.

Зерттеу нәтижелері Алматы қаласының ауа сапасын бағалауда цифрлық ресурстардың тиімділігін айқын көрсетті. Цифрлық деректерді пайдалану дәстүрлі мониторинг әдістерін толықтыра отырып, қаланың экологиялық ахуалын кең ауқымда сипаттауға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, цифрлық ресурстардың қолжетімділігі мен ашық деректер платформалары экологиялық мониторингті қоғам үшін қолжетімді етуге ықпал ететіні анықталды. Бұл тұрғындардың экологиялық мәдениетін арттырып, мемлекеттік органдардың шешім қабылдау процесін ашық етуге мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері Алматы қаласының ауа сапасын бағалауда цифрлық ресурстарды кешенді пайдалану экологиялық саясатты ғылыми тұрғыда негіздеуге, урбанистикалық даму стратегияларын жетілдіруге және қоғамның экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге маңызды үлес қосатынын көрсетті.

Болашақта цифрлық ресурстарды жетілдіру бағыттарының бірі — үлкен деректерді (Big Data) пайдалану, жасанды интеллект алгоритмдерін енгізу және болжамдық үлгілерді нақтылау. Сонымен қатар Алматы қаласының деректерін басқа мегаполистердің тәжірибесімен салыстыра отырып, аймақаралық зерттеулер жүргізу экологиялық ахуалды бағалаудың тиімділігін арттыра алады.

**Қорытынды.** Ауа сапасын бағалауда цифрлық ресурстарды енгізу қаланың экологиялық жағдайын жақсартуға, халықтың денсаулығын қорғауға және қала басқару жүйесінің тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Алматы қаласының ауа сапасын бағалау нәтижелері көрсеткендей, қаланың экологиялық жағдайы әртүрлі факторларға байланысты өзгеріп отырады. Көлік қозғалысы, өнеркәсіптік кәсіпорындар, жылу электр станциялары және табиғи факторлар ауа сапасының негізгі көрсеткіштеріне әсер етеді. Сонымен қатар, қала жер бедерінің ерекшеліктері, атап айтқанда, тау аңғарының желдету мүмкіндіктерін шектеуі, ластаушы заттардың жиналуына ықпал етеді.

Ауаны тазарту және ластану деңгейін төмендету үшін авторлар тарапынан бірнеше негізгі ұсыныстар жасалынды:

- 1) Қаладағы жасыл желектер санын арттыру (ағаш отырғызу, саябақтар мен скверлерді көбейту);
- 2) Электрлі және гибридті көліктерді ынталандыру (салық жеңілдіктері, арнайы тұрақтар);
- 3) Жылу электр станцияларында экологиялық таза технологияларды енгізу;
- 4) Өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін шығарындыларды қатаң бақылау;
- 5) Ауаның ластануын нақты уақыт режимінде бақылайтын мониторингтік жүйелерді кеңейту;

6) Қала құрылысын жүргізгенде, табиғи ауа ағыныны қозғалысына кедергі келтірмейтін жоспарлау нормаларын сақтау.

Алматының ауа сапасын жақсарту кешенді және ұзақ мерзімді іс-шараларды талап етеді. Көлік, өнеркәсіп, құрылыс және экологиялық саясат салаларындағы жүйелі өзгерістер ғана қала экологиясын жақсартып, тұрғындардың денсаулығын қорғауға көмектеседі. Әрбір азаматтың экологиялық жауапкершілігін арттыру да маңызды фактор.

*Пайдаланылған әдебиеттер тізімі*

1. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы, Қоршаған ортаның (сыртқы) ауаның ластануы, 19 желтоқсан, - 2022. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (қаралған күні: 07.03.2025).
2. IQAir: Алматы ең ластанған ірі қалалар рейтингіне енді. - El.kz, -7 желтоқсан, - 2024. [https://el.kz/iqair-almaty-en-lastangan-iri-qalalar-reytingine-endi\\_400005239/](https://el.kz/iqair-almaty-en-lastangan-iri-qalalar-reytingine-endi_400005239/) (қаралған күні: 21.02.2025).
3. Алматы қаласының 2050 жылға дейінгі Даму стратегиясы. [https://maslihat-almaty.kz/sites/default/files/strategiya\\_2050\\_kaz.pdf](https://maslihat-almaty.kz/sites/default/files/strategiya_2050_kaz.pdf) (қаралған күні: 07.03.2025).
4. Qian Y. How to measure and control indoor air quality based on intelligent digital twin platforms: A case study in China // *Building and Environment*. – 2024. – V. 253. – P.111349. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111349>
5. Қазгидромет Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің ірі ғылыми-өндірістік кәсіпорнының ресми сайты. <https://www.kazhydromet.kz/ecology/ezhemesyachnyy-informacionnyy-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy> (қаралған күні: 01.03.2025).
6. Xing Y.F., Xu Y.H., Shi M.H., Lian Y.X. The impact of PM 2.5 on the human respiratory system // *Journal of Thoracic Disease*. – 2016. –№8. -P. 69-74. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.19>. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4740125/>
7. Секретарева К.Н. Влияние цифровизации на экологию // *Хроноэкономика*. -2021. - №1 (29). – С. 38-43. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-ekologiyu>
8. Мусатов В.В. Правовые аспекты использования цифровых технологий в охране окружающей среды // *Право и управление*. – 2023. -№4. – С.265-271.
9. Найзабаева Л.К., Сембина Г.К., Сейлова Н.А., Бисаринова А.Т. Интеллектуалдық әдістерді қолдану арқылы ауаның ластану сапасына баға беру // *Вестник КазАТК*, -2023. - №127(4) — Б. 252-261.
10. Медеуова Г.А, Мадиеков А.С., Тураиов Ш.Е. Әртүрлі синоптикалық жағдайларда Алматы қаласының ауасының ластануы// *География и водные ресурсы*, -2023. -№ 2. - Б. 34-47. <https://doi.org/10.55764/2957-9856/2023-2-34-47.10>
11. Еуропалық Парламент пен Кеңестің 2003 жылғы 28 қаңтардағы 2003/4/ЕС директивасы «Қалдықтардың әсерінен қоршаған ортаның ластануының алдын алу және бақылау туралы жалпы ережелер» [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-kk.ru.612f4475-67d5eb07-fc824e8d-74722d776562/https/eur-lex.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-kk.ru.612f4475-67d5eb07-fc824e8d-74722d776562/https/eur-lex.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj) (қаралған күні: 01.03.2025).
12. IQ Air-ауаны тазарту жүйелерін шығаратын швейцариялық компанияның ресми сайты. <https://www.iqair.com/ru/world-air-quality-report> (қаралған күні: 01.03.2025).
13. Kerimray A. Spatiotemporal variations and contributing factors of air pollutants in Almaty, Kazakhstan // *Aerosol and Air Quality Research*, –2020. – V.20. -P.1340-1352. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2019.09.0464>

*References:*

1. Düniejüzilik densaulıyq saqtau üiymy, Qorşağan ortanyñ (syrtqy) auanyñ lastanuy, 19 jeltoqsan, 2022. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (qaralğan küni: 07.03.2025). [in Kazakh]

2. IQAir: Almaty ең lastaңan ы qalalar reitiñine endi. - El.kz, -7 jeltoqsan, - 2024. [https://el.kz/iqair-almaty-en-lastangan-iri-qalalar-reytingine-endi\\_400005239/](https://el.kz/iqair-almaty-en-lastangan-iri-qalalar-reytingine-endi_400005239/) (qaralған küni: 21.02.2025). [in Kazakh]
3. Almaty qalasynyñ 2050 jylğa deingi Damu strategiasy. [https://maslihat-almaty.kz/sites/default/files/strategiya\\_2050\\_kaz.pdf](https://maslihat-almaty.kz/sites/default/files/strategiya_2050_kaz.pdf) (qaralған küni: 07.03.2025). [in Kazakh]
4. Qian Y. How to measure and control indoor air quality based on intelligent digital twin platforms: A case study in China // *Building and Environment*. – 2024. – V. 253. – P.111349. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111349> [in English]
5. Qazgidromet Qazaqstan Respublikasy Ekologia jáne tabiği resurstar ministrліginiñ ы ğylmi-öndiristik käsipornynyñ resmi saity. <https://www.kazhydromet.kz/ecology/ezhemesyachnyy-informacionnyy-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy> (qaralған küni: 01.03.2025). [in Kazakh]
6. Xing Y.F., Xu Y.H., Shi M.H., Lian Y.X. The impact of PM 2.5 on the human respiratory system // *Journal of Thoracic Disease*. – 2016. –№8. -P. 69-74. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.19>. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4740125/> [in English]
7. Sekretareva K.N. Vlianie sifrovizatsii na ekologiu // *Hronoekonomika*. -2021. - №1 (29). – S. 38-43. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-ekologiyu> [in Russian]
8. Musatov V.V. Pravovye aspekty ispolzovaniya sifrovyyh tekhnologii v ohrane okruzhayushoy sredy // *Pravo i upravlenie*. – 2023. -№4. – S.265-271. [in Russian]
9. Naizabaeva L.K., Sembina G.K., Seilova N.A., Bisarinova A.T. Intelktualdyq ädisterdi qoldanu arqyly auanyñ lastanu sapasya bağa beru // *Vestnik KazATK*, -2023. -№127(4). -B. 252-261. [in Kazakh]
10. Medeuova G.A, Madibekov A.S., Turaşov Ş.E. Ärtürlı sinoptikalyq jağdailarda Almaty qalasynyñ auasynyñ lastanuy // *Geografia i vodnye resursy*, -2023. -№ 2. -B. 34-47. <https://doi.org/10.55764/2957-9856/2023-2-34-47.109>. [in Kazakh]
11. Europalyq Parlament pen Keñestiñ 2003 jylğy 28 qañtardağy 2003/4/EC direktivasy «Qaldyqtardyñ äserinen qorşağan ortanyñ lastanuynyñ aldyn alu jáne baqylau turaly jalpy erejeler» [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-kk.ru.612f4475-67d5eb07-fc824e8d-74722d776562/https/eur-lex.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-kk.ru.612f4475-67d5eb07-fc824e8d-74722d776562/https/eur-lex.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj) (qaralған küni: 01.03.2025). [in Kazakh]
12. IQ Air-auany tazartu jüielerin syğaratyn şveisarialyq kompanianyñ resmi saity. <https://www.iqair.com/ru/world-air-quality-report> (qaralған küni: 01.03.2025). [in Kazakh]
13. Kerimray A. Spatiotemporal variations and contributing factors of air pollutants in Almaty, Kazakhstan // *Aerosol and Air Quality Research*, –2020. – V.20. -P.1340-1352. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2019.09.0464> [in English]



## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

**Айжан Амагельдиевна Тастанбекова** – Шоқан Уәлиханов атындағы Жекеменшік мектебі, химия пәні мұғалімі, Алматы қ. Қазақстан, [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

**Скосарева Татьяна Васильевна** – Өскемен жоғары медицина колледжі, химия пәні оқытушысы, Өскемен қ., Қазақстан - [soskareva@mail.ru](mailto:soskareva@mail.ru)

**Жаксылыкова Марина Куракбаевна** – Астана халықаралық университеті, лаборант-зерттеуші, Астана қ., Қазақстан, [zhaxylykovamk@mail.ru](mailto:zhaxylykovamk@mail.ru)

**Утемисова Арайлым Жубаткановна** – Астана халықаралық университеті, PhD, қауымд., проф.м.а., Астана қ., Қазақстан, [arai19\\_83@mail.ru](mailto:arai19_83@mail.ru)

**Қуанышбек Ұлжан Әлібекқызы** – Астана халықаралық университеті, лаборант-зерттеуші, Астана қ., Қазақстан, [kuanyshbekova001@gmail.com](mailto:kuanyshbekova001@gmail.com)

**Абдрахманов Маді Даулетович** - Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 7M01515-География 2-курс магистранты, Алматы қ., Қазақстан, [madi.semsk@gmail.com](mailto:madi.semsk@gmail.com)

**Қасенов Солтанбек Қапасұлы** – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Алматы қ., Қазақстан, [s.k.kasenov@mail.ru](mailto:s.k.kasenov@mail.ru)

**Ағымбайқызы Ақсер** – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 7M01515-География 2-курс магистранты, Алматы қ., Қазақстан, [agymbaikyzy02@gmail.com](mailto:agymbaikyzy02@gmail.com)

**Бескемпір Айбарыс Ермекұлы** – 125 High School Almaty мектебінің география пәні мұғалімі, Алматы қ., Қазақстан, [aibarys\\_02@mail.ru](mailto:aibarys_02@mail.ru)

**Сәндібай Назгул Асхатқызы** – Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, 7M01515-География білім беру бағдарламасының 2-курс магистранты, [nazgul.sandibaay@mail.ru](mailto:nazgul.sandibaay@mail.ru)

**Саркытқан Кастер** – г.ғ.к., Р.Б. Сүлейменов атындағы Шығыстану институты, Алматы қ., Қазақстан, [kaster0102@mail.ru](mailto:kaster0102@mail.ru)

**Оразбек Айбар Арапбекұлы** – С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университетінің Қалыпты физиология кафедрасының биофизика курсымен, оқытушы, Алматы қ., Қазақстан, [Orazbek.1999@inbox.ru](mailto:Orazbek.1999@inbox.ru)

**Аманбаева Махаббат Батырғалиевна** – Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, PhD., қауымдастырылған профессор, Алматы қ., Қазақстан, [mahabat\\_.82@mail.ru](mailto:mahabat_.82@mail.ru)

**Токберген Аманкүл Дарханқызы** – №216 жалпы білім беретін мектеп, биология пәнінің мұғалімі, магистр, Алматы қ., Қазақстан, [atokbergen@list.ru](mailto:atokbergen@list.ru)

**Ораз Сымбат Альханқызы** – Астана халықаралық университеті, Педагогикалық институт оқытушысы, Астана қ., Қазақстан, [symbat.oraz@mail.ru](mailto:symbat.oraz@mail.ru)

**Боранкулова Дина Мелсовна** – Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, г.ғ.к., қауымдастырылған-профессор міндетін атқарушы, Алматы қ., Қазақстан, [dinaborankulova@mail.ru](mailto:dinaborankulova@mail.ru)

**Үсенов Нұрбол Ергешұлы**- Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, PhD., қауымдастырылған профессор міндетін атқарушы, Алматы қ., Қазақстан, [nurik\\_88\\_kaznpu@mail.ru](mailto:nurik_88_kaznpu@mail.ru)

**Омарбекова Марфуга Мырзабекқызы** – №47 жалпы білім беретін мектеп, география пәнінің мұғалімі, Тараз қ., Қазақстан, [marfuga.omarbekova@mail.ru](mailto:marfuga.omarbekova@mail.ru)



### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

**Тастанбекова Айжан Амагельдиевна** – Частная школа имени Шокана Уалиханова, учитель химии, г. Алматы, Казахстан, [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

**Скосарева Татьяна Васильевна** – Усть-Каменогорский высший медицинский колледж, преподаватель по химии, г. Усть-Каменогорск, Казахстан - [soskareva@mail.ru](mailto:soskareva@mail.ru)

**Жаксылыкова Марина Куракбаевна** – Международный университет Астана, лаборант-исследователь, г. Астана, Казахстан, [zhaxylykovamk@mail.ru](mailto:zhaxylykovamk@mail.ru)

**Утемисова Арайлым Жубаткановна** – Международный университет Астана, PhD, и.о.ассоц.проф. педагогического института, г. Астана, Казахстан, [arai19\\_83@mail.ru](mailto:arai19_83@mail.ru)

**Куанышбек Улжан Алибеккызы** – Международный университет Астана, лаборант-исследователь, г. Астана, Казахстан, [kuanyshbekova001@gmail.com](mailto:kuanyshbekova001@gmail.com)

**Абдрахманов Мадид Даулетович** - магистрант 2 курса образовательной программы 7M01515–География, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан, [madi.semsk@gmail.com](mailto:madi.semsk@gmail.com)

**Касенов Солтанбек Капасович** – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, кандидат педагогических наук, доцент, г. Алматы, Казахстан, [s.k.kasenov@mail.ru](mailto:s.k.kasenov@mail.ru)

**Агымбайкызы Акзер** – магистрант 2 курса образовательной программы 7M01515–География, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан, [agymbaikyzy02@gmail.com](mailto:agymbaikyzy02@gmail.com)

**Бескемпиір Айбарыс Ермекулы** – учитель географии 125 High School Almaty, г. Алматы, Казахстан, [aibarys\\_02@mail.ru](mailto:aibarys_02@mail.ru)

**Сандибай Назгул Асхатовна** – Казахский национальный педагогический университет им. Абая, магистрант 2 курса образовательной программы 7M01515–География, [nazgul.sandibaay@mail.ru](mailto:nazgul.sandibaay@mail.ru)

**Саркыткан Кастер** – к.г.н., Институт востоковедения имени Р.Б.Сулейменова, Алматы, Казахстан, [kaster0102@mail.ru](mailto:kaster0102@mail.ru)

**Оразбек Айбар Арапбекұлы** – преподаватель кафедры нормальной физиологии с курсом биофизики, Казахского национального медицинского университета имени С. Д. Асфендиярова, г. Алматы, Казахстан, [Orazbek.1999@inbox.ru](mailto:Orazbek.1999@inbox.ru)

**Аманбаева Махаббат Батырғалиевна** – PhD., ассоциированный профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы қ., Қазақстан, [mahabat\\_82@mail.ru](mailto:mahabat_82@mail.ru)

**Тоқберген Аманкүл Дарханқызы** – школа №216 общего образования, учитель биологии, магистр, г. Алматы, Казахстан, [atokbergen@list.ru](mailto:atokbergen@list.ru)

**Ораз Сымбат Альханқызы** – Международный университет Астана, преподаватель Педагогического института, г. Астана, Казахстан, [symbat.oral@mail.ru](mailto:symbat.oral@mail.ru)

**Боранкулова Дина Мелсовна** – к.г.н., и.о. ассоциированного профессора Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан, [dinaborankulova@mail.ru](mailto:dinaborankulova@mail.ru)

**Усенов Нурбол Ергешович** – PhD., и.о. ассоциированного профессора Казахского национального педагогического университета имени Абая, г. Алматы, Казахстан, [nurik\\_88\\_kaznpu@mail.ru](mailto:nurik_88_kaznpu@mail.ru)

**Омарбекова Марфуга Мырзабеккызы** – общеобразовательная школа №47, учитель географии, г. Тараз, Казахстан, [marfuga.omarbekova@mail.ru](mailto:marfuga.omarbekova@mail.ru)

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

**Тастанбекова Aizhan** – Shoqan Walikhanov Private school, chemistry teacher, Almaty, Kazakhstan, [a.tastanbekova@shoqanschool.kz](mailto:a.tastanbekova@shoqanschool.kz)

**Skosareva Tatyana** – Ust-Kamenogorsk Higher Medical College, chemistry teacher, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan - [soskareva@mail.ru](mailto:soskareva@mail.ru)

**Zhaxylykova Marina** – International university Astana, laboratory – researcher, Astana, Kazakhstan, [zhaxylykovamk@mail.ru](mailto:zhaxylykovamk@mail.ru)

**Utemissova Arailym** – PhD, acting associate professor of the Pedagogical Institute, Astana International university, Astana, Kazakhstan, [arail9\\_83@mail.ru](mailto:arail9_83@mail.ru)

**Kuanyshbek Ulzhan** – International university Astana, laboratory – researcher, Astana, Kazakhstan, [kuanyshbekova001@gmail.com](mailto:kuanyshbekova001@gmail.com)

**Abdrakhmanov Madi** - 2nd-year Master's student in the program 7M01515–Geography, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, [madi.semsk@gmail.com](mailto:madi.semsk@gmail.com)

**Kassenov Soltanbek** – Abai Kazakh National Pedagogical University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Almaty, Kazakhstan. [s.k.kasenov@mail.ru](mailto:s.k.kasenov@mail.ru)

**Agymbaykyzy Akzer** – 2nd-year Master's student in the program 7M01515–Geography, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, [agymbaikyzy02@gmail.com](mailto:agymbaikyzy02@gmail.com)

**Beskempir Aibarys** – Geography teacher at 125 High School Almaty, Almaty, Kazakhstan, [aibarys\\_02@mail.ru](mailto:aibarys_02@mail.ru)

**Sandibay Nazgul** – Abai Kazakh National Pedagogical University, 2nd year master's student of the educational program 7M01515-Geography, [nazgul.sandibaay@mail.ru](mailto:nazgul.sandibaay@mail.ru)

**Sarkytkan Kaster** – c.g.s., R.B. Suleimenov Institute of Oriental Studies, Almaty, Kazakhstan, [kaster0102@mail.ru](mailto:kaster0102@mail.ru)

**Orazbek Aibar Arapbekuly** – Lecturer of the Department of Normal Physiology with a course in Biophysics, S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan, [Orazbek.1999@inbox.ru](mailto:Orazbek.1999@inbox.ru)

**Amanbaeva Makhabbat Batyrgalievna** – PhD, Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, [mahabat\\_82@mail.ru](mailto:mahabat_82@mail.ru)

**Tokbergen Amankul Darkhankyzy** – School №216 of General Education, Biology Teacher, Master's degree, Almaty, Kazakhstan, [atokbergen@list.ru](mailto:atokbergen@list.ru)

**Symbat Oraz** – Teacher of the Pedagogical Institute, Astana International university, Astana, Kazakhstan, [symbat.oral@mail.ru](mailto:symbat.oral@mail.ru)

**Borankulova Dina** – c.g.s., Acting Associate Professor of Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, [dinaborankulova@mail.ru](mailto:dinaborankulova@mail.ru)

**Usenov Nurbol** – PhD, Acting Associate Professor, Almaty, Kazakhstan, [nurik\\_88\\_kaznpu@mail.ru](mailto:nurik_88_kaznpu@mail.ru)

**Omarbekova Marfuga** – Geography Teacher, Secondary School No. 47, Taraz, Kazakhstan, [marfuga.omarbekova@mail.ru](mailto:marfuga.omarbekova@mail.ru)