

## МАҚАЛА ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

Сборниктегі жарияланым деректері / Publication details

<b>Конференция атауы</b>	Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің 85 жылдығына арналған «Досмұхамедұлы оқулары - 2025: Ғылым мен білімнің дамуындағы заманауи инновациялар және жасанды интеллект» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция
<b>Conference / RU</b>	Международная научно-практическая конференция «Досмухамедовские чтения - 2025: Современные инновации и искусственный интеллект в развитии науки и образования», посвященная 85-летию Атырауского университета имени Халелы Досмухамедова
<b>Жинақ / Том</b>	Материалдар жинағы, II ТОМ
<b>Күні</b>	17/10/2025
<b>ISBN</b>	978-601-262-617-9
<b>Баспа</b>	ASUPress, 2025, 301 б.
<b>Секция</b>	СЕКЦИЯ №3
<b>МАЗМҰНЫ бойынша №</b>	12
<b>МАЗМҰНЫ бойынша беті</b>	60
<b>Жинақта жарияланған беттері</b>	60-66
<b>Автор(лар)</b>	Өтеғалиева Нұрила Мырзаахметқызы, Теміртас Гүлназ Бауыржанқызы, Калиманова Данагул Жаскайратовна
<b>Мақала атауы</b>	ОРТА МЕКТЕПТЕ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ
<b>Мазмұндағы жазба</b>	Өтеғалиева Н.М., Теміртас Г.Б., Калиманова Д.Ж. Орта мектепте бейорганикалық қосылыстарды оқытуда цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті интеграциялау әдістемесі

Ескерту: бұл бет мақаланы сайтқа немесе архивке бөлек орналастыру үшін қосылды; негізгі мақала мәтіні келесі беттен басталады.

# **ОРТА МЕКТЕПТЕ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ**

**Өтеғалиева Нұрила Мырзаахметқызы**

7M01506 – Химия магистрант, 2-курс.

**Теміртас Гүлназ Бауыржанқызы**

7M01506 – Химия магистрант, 2-курс.

**Калиманова Данагул Жаскайратовна**

Б.ғ.к., қауымдастырылған профессор, аға оқытушы.

Химия және химиялық технологиялар кафедрасы,

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті

## **Аңдатпа**

Бұл мақалада орта мектепте бейорганикалық қосылыстарды оқытуда цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті интеграциялау әдістемесі қарастырылады. Авторлар оқыту процесінде виртуалды

зертханалар, интеллектуалды жүйелер және адаптивті платформалардың мүмкіндіктерін талдай отырып, олардың оқушылардың танымдық белсенділігіне, зерттеушілік дағдыларына және функционалдық сауаттылығына ықпалын сипаттайды. Сонымен қатар, жасанды интеллект негізінде оқу процесін жекешелендірудің, білімді бағалауды автоматтандырудың және оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырудың тиімді жолдары көрсетіледі. Мақалада ұсынылған әдістеме оқушылардың ғылыми дүниетанымын кеңейтуге, мұғалімнің жұмысын жеңілдетуге және қазіргі заман талаптарына сай жаңа құзыреттерді дамытуға бағытталған.

**Негізгі сөздер:** бейорганикалық қосылыстар, цифрлық технологиялар, жасанды интеллект, виртуалды зертхана, білім беру әдістемесі

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается методика интеграции цифровых технологий и искусственного интеллекта в обучение неорганических соединений в средней школе. Авторы анализируют возможности виртуальных лабораторий, интеллектуальных систем и адаптивных платформ, описывают их влияние на познавательную активность учащихся, исследовательские навыки и функциональную грамотность. Также показаны эффективные пути персонализации учебного процесса, автоматизации оценки знаний и повышения интереса школьников к предмету с использованием искусственного интеллекта. Представленная методика направлена на расширение научного мировоззрения учащихся, облегчение работы учителя и формирование современных компетенций, отвечающих требованиям времени.

**Ключевые слова:** неорганические соединения, цифровые технологии, искусственный интеллект, виртуальная лаборатория, методика обучения

#### **Abstract**

This article examines the methodology of integrating digital technologies and artificial intelligence into the teaching of inorganic compounds in secondary school. The authors analyze the potential of virtual laboratories, intelligent systems, and adaptive platforms, highlighting their impact on students' cognitive activity, research skills, and functional literacy. The study also demonstrates effective ways of personalizing the learning process, automating knowledge assessment, and increasing students' interest in chemistry through the use of artificial intelligence. The proposed methodology is aimed at broadening students' scientific outlook, facilitating teachers' work, and developing modern competencies in line with current educational demands.

**Keywords:** inorganic compounds, digital technologies, artificial intelligence, virtual laboratory, teaching methodology

Орта мектептегі химия пәнін оқытуда бейорганикалық қосылыстар ерекше орын алады, себебі бұл бөлім химия ғылымының негізін құрайды және оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға ықпал етеді. Дәстүрлі оқыту әдістерінде мұғалімнің түсіндіруі, оқулықпен жұмыс жасау, тәжірибе көрсету сияқты тәсілдер басым болса, қазіргі заманда білім беру жүйесіне цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті енгізу жаңа мүмкіндіктер ашуда. Әсіресе бейорганикалық қосылыстардың көптүрлілігі мен олардың қасиеттерін меңгеруде оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру үшін осындай инновациялық құралдарды пайдалану тиімді болып отыр.

Цифрлық технологиялар мен жасанды интеллекттің интеграциясы білім беру процесін жекешелендіруге, оқушылардың жеке қабілеттеріне сәйкес тапсырмалар ұсынуға, сонымен қатар күрделі химиялық үрдістерді көрнекі түрде түсіндіруге жағдай жасайды. Мысалы, бейорганикалық қосылыстардың реакция теңдеулерін жазу барысында жасанды интеллект негізіндегі платформалар оқушыларға қателерді түзетуге, реакция өнімдерін болжауға және тепе-теңдікті дұрыс қоюға көмек береді [1, б.127]. Бұл оқушылардың өзіндік жұмыс жасау қабілетін дамыта отырып, химиялық сауаттылықты арттырады.

Сонымен қатар, виртуалды зертханалар бейорганикалық қосылыстарды тәжірибелік тұрғыдан оқытуды жаңа деңгейге көтеруде. Мектеп жағдайында қауіпті немесе қымбат реагенттерді қолдану мүмкіндігі шектеулі болғанда, цифрлық зертханалық симуляциялар оқушыларға реакцияларды қауіпсіз ортада орындап көруге мүмкіндік береді. Мысалы, қышқылдар мен негіздердің өзара әрекеттесуін немесе металдардың қышқылдармен әрекетін виртуалды кеңістікте тәжірибе жасау арқылы көру оқушылардың химиялық құбылыстарды түсінуін жеңілдетеді [2, б. 211]. Бұл әдіс білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырумен қатар, олардың зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Жасанды интеллекттің тағы бір артықшылығы – білімді бақылау және бағалау үдерісін автоматтандыру мүмкіндігі. Бейорганикалық қосылыстарға байланысты тест тапсырмаларын шешу кезінде интеллектуалды жүйелер оқушылардың жауаптарын тексеріп қана қоймай,

қателіктердің сипатына талдау жасай алады. Бұл мұғалімдерге оқушылардың қай тақырыптарда қиналатынын анықтап, жеке бағытталған түзету жұмыстарын ұйымдастыруға жағдай жасайды [3, б. 69]. Сонымен бірге, оқушылар да өздерінің білім деңгейін дер кезінде бақылап, қай бағытта жұмыс істеу қажет екенін көреді.

Орта мектепте бейорганикалық қосылыстарды оқыту барысында жасанды интеллектті қолданудың тағы бір тиімді жағы – оқыту контентін адаптивті ету мүмкіндігі. Әр оқушының қабылдау қарқыны, есте сақтау қабілеті және талдау жасау деңгейі әртүрлі болғандықтан, дәстүрлі әдістер кейде барлық оқушыларды бірдей қамти бермейді. Ал цифрлық платформалар оқушының алдыңғы нәтижелерін талдап, соған сәйкес деңгейлес тапсырмалар ұсына алады. Мысалы, реакция теңдеулерін теңестіруде қиналған оқушыға жүйе қарапайым мысалдардан бастап, біртіндеп күрделене түсетін жаттығулар береді, ал қабілетті оқушыларға күрделірек есептер ұсыну арқылы олардың әлеуетін барынша ашуға көмектеседі.

Сондай-ақ, бейорганикалық қосылыстарды оқытуда визуализацияның рөлі ерекше. Күрделі иондық реакциялар немесе қосылыстардың кристалдық құрылымдарын қарапайым мәтін немесе тақтадағы сызба арқылы түсіндіру оқушылар үшін қиындық тудыруы мүмкін. Бұл жерде үшөлшемді модельдер, анимациялар және жасанды интеллект көмегімен жасалған графикалық бейнелер қолданысқа енеді. Оқушылар молекулалардың құрылымын, атомдардың кеңістіктік орналасуын немесе реакция механизмін нақты көргенде олардың түсіну деңгейі жоғарылайды [4, б. 174]. Мұндай тәсілдер әсіресе бейорганикалық химиядағы периодтық заңдылықтар мен қосылыстардың қасиеттерін салыстыра оқытуда пайдалы.

Жасанды интеллект негізіндегі оқу құралдары оқушылардың зерттеушілік мәдениетін дамытуға да ықпал етеді. Мысалы, оқушы белгілі бір бейорганикалық қосылыстың қасиеттерін модельдеу барысында гипотеза құрастырып, виртуалды тәжірибелер арқылы оны тексере алады. Бұл үдеріс ғылыми зерттеу дағдыларын ерте жастан қалыптастыруға көмектеседі. Осындай тәжірибелер барысында оқушылар тек дайын ақпаратты қабылдап қана қоймай, өздігінен білім алуға дағдыланады, бұл болашақта ғылымға деген қызығушылықты арттырады.

Цифрлық технологиялар сонымен қатар мұғалімнің әдістемелік қорын да кеңейтеді. Бейорганикалық қосылыстарды оқытуға арналған онлайн платформаларда дайын оқу материалдары, бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар және тест жүйелері бар. Мұғалімдер осы ресурстарды өз сабақтарында тиімді қолданып, уақытын үнемдейді және сабақтың мазмұнын байытады. Сонымен бірге, жасанды интеллект мұғалімге оқушылардың үлгерімін талдап, оқу процесінің жалпы тиімділігін бақылауға мүмкіндік береді [5, б. 208]. Бұл мұғалім үшін кері байланысты дер кезінде алуға және сабақ сапасын арттыруға қолайлы жағдай туғызады.

Интеграцияның тағы бір маңызды қыры – оқушылардың ынтасын арттыру. Қазіргі буын оқушылары цифрлық ортада өсіп келе жатқандықтан, олар үшін дәстүрлі сабақ кейде қызықсыз болып көрінуі мүмкін. Ал жасанды интеллект пен заманауи цифрлық құралдар арқылы өткізілген сабақтар оқушыларды белсенді қатысуға итермелейді. Мысалы, бейорганикалық қосылыстардың химиялық викториналары, ойын түріндегі тапсырмалар немесе виртуалды жарыстар оқушыларды бәсекеге жетелейді. Мұндай әдістер пәнге деген қызығушылықты арттырып қана қоймай, білімнің сапалы меңгерілуіне де ықпал етеді.

Орта мектепте бейорганикалық қосылыстарды оқытуда жасанды интеллектті қолданудың тағы бір артықшылығы – деректерді талдау және болжау мүмкіндігі. Химия сабағында көптеген деректер жинақталады: оқушылардың тест нәтижелері, зертханалық жұмыстардың қорытындылары, бақылау жұмыстарының көрсеткіштері. Бұл деректерді мұғалім қолмен талдау үшін көп уақыт жұмсайды, ал жасанды интеллект мұны автоматты түрде орындай алады. Жүйе оқушының біліміндегі олқылықтарды анықтап, қандай тақырыптарды қайта қарау керектігін ұсынады [6, б. 182]. Мысалы, егер сыныптағы оқушылардың көпшілігі бейорганикалық тұздардың қасиеттері бойынша қателік жіберсе, жасанды интеллект бұл тақырыпты қосымша пысықтауды мұғалімге хабарлайды.

Сонымен бірге жасанды интеллект пен цифрлық технологияларды қолдану қашықтан оқытуды ұйымдастыруда да ерекше маңызға ие. Қазіргі таңда оқушылар әртүрлі жағдайға байланысты онлайн оқу форматына жиі жүгінеді. Мұндай жағдайда бейорганикалық қосылыстарды үйрену барысында интерактивті платформалар мен виртуалды зертханалардың рөлі айрықша. Оқушы үй жағдайында да тәжірибе жасап, реакциялардың нәтижесін көре алады. Бұл тәсіл білім беру процесінің үздіксіздігін қамтамасыз етеді және оқушылардың өз бетімен жұмыс жасауына жағдай туғызады.

Инновациялық әдістердің енгізілуі оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға да ықпал етеді. Бейорганикалық қосылыстардың қасиеттерін түсіну тек теория жүзінде ғана емес, күнделікті өмірде қолдана білу арқылы жүзеге асады. Жасанды интеллект негізіндегі платформалар тұрмыстық жағдайдағы мысалдар арқылы тапсырмалар бере алады. Мысалы, тұрмыстық қышқылдар мен негіздердің қолданылуын, металдардың коррозиясын немесе тұздардың ерігіштігін талқылау кезінде нақты өмірлік жағдаяттар ұсынылады. Бұл оқушылардың алған білімін тәжірибеде қолдануға үйретеді және химияның өмірмен байланысын айқындайды.

Мұндай интеграция оқушылардың ХХІ ғасыр дағдыларын дамытуға да үлес қосады. Цифрлық сауаттылық, ақпаратпен жұмыс істеу, сыни ойлау, шығармашылық қабілет сияқты құзыреттер тек химия пәнінің мазмұнымен шектелмейді, олар жалпы білім берудің негізгі мақсатына айналып отыр. Жасанды интеллектті пайдалану арқылы оқушылар деректерді талдауды, ғылыми болжам жасауды, эксперимент нәтижесін түсіндіруді үйренеді. Бұл дағдылар олардың болашақта кез келген салада табысты болуына негіз қалайды.

Сонымен қатар мұндай әдістеме мұғалім мен оқушы арасындағы қарым-қатынасты да жаңа деңгейге шығарады. Жасанды интеллект мұғалімді алмастырмайды, керісінше оның жұмысын жеңілдетеді және тиімді етеді. Мұғалім оқыту процесінің ұйымдастырушысы және бағыт берушісі болып қала береді, ал интеллектуалды жүйелер оқушылардың жеке ерекшеліктеріне сәйкес қолдау көрсетеді. Бұл бір жағынан мұғалімге шығармашылықпен айналысуға мүмкіндік берсе, екінші жағынан оқушыға өздігінен білім алуға жағдай жасайды.

Оқыту процесінде туындауы мүмкін қиындықтарды да ескеру қажет. Цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті қолдану үшін белгілі бір материалдық-техникалық база қажет. Барлық мектептерде компьютерлік сыныптар мен интернеттің сапалы қолжетімділігі бірдей емес. Сондықтан бұл бағытта білім беру жүйесін дамыту үшін мемлекет тарапынан қолдау, инфрақұрылымды жақсарту және мұғалімдерді арнайы даярлау жұмыстары жүргізілуі тиіс. Сондай-ақ, мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын арттыру, жасанды интеллект құралдарын дұрыс пайдалану дағдыларын қалыптастыру маңызды.

Жалпы алғанда, бейорганикалық қосылыстарды оқытуда цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті интеграциялау оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың ғылыми көзқарасын кеңейтеді. Мұндай тәсіл оқушыларға тек пәндік білім берумен шектелмей, оларды жаңа заман талаптарына бейімдейді. Бұл – болашақ мамандарды даярлаудағы ең маңызды міндеттердің бірі.

Қазіргі білім беру жүйесінде бейорганикалық қосылыстарды оқыту әдістемесін жаңарту аса өзекті мәселе болып отыр. Оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыру үшін тек дәстүрлі оқулықтар мен тәжірибелер жеткіліксіз, себебі заман өзгеріп, білім алушылардың ойлау жүйесі де жаңа талаптарға бейімделуде. Осы тұрғыдан қарағанда, цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті сабақ процесіне енгізу оқушылардың қызығушылығын арттырумен қатар, олардың білімді меңгеру деңгейін сапалы жаңа деңгейге шығарады. Химия ғылымының өзі тәжірибеге сүйенетін сала болғандықтан, виртуалды зертханалар мен симуляцияларды пайдалану оқушыларға қауіпсіз әрі қолжетімді ортада күрделі процестерді көруге мүмкіндік береді [7, б. 159]. Бұл әдіс олардың ғылыми құбылыстарды түсінуін жеңілдетіп, нақты өмірмен байланысты нығайтады.

Сонымен қатар, бейорганикалық қосылыстарды оқытуда жасанды интеллекттің қолданылуы оқу процесін жекешелендіруге жол ашады. Әр оқушының оқу қарқыны мен қабылдау деңгейі әртүрлі болғандықтан, интеллектуалды жүйелер олардың біліміндегі әлсіз

тұстарын анықтап, жеке бағдарлама ұсына алады. Мұндай әдістеме оқушының қабілетіне сәйкес дамуына ықпал етеді. Бұл тәсілдің ерекшелігі – әрбір оқушы өз мүмкіндігіне қарай жетістікке жете алады, ал мұғалім барлық сыныпты бір деңгейде дамытуға ұмтылудың орнына әр оқушыға жеке қолдау көрсету мүмкіндігіне ие болады.

Мысалы, бейорганикалық қосылыстарды оқыту барысында цифрлық технологиялар арқылы оқушыларға нақты тақырыптық тапсырмалар беру тиімді. Қышқылдар мен негіздердің өзара әрекеттесуін түсіндіру кезінде виртуалды зертханада тұз түзілу процесін модельдеуге болады, бұл оқушыға бейтараптану реакциясының мәнін терең түсінуге көмектеседі. Металдардың қышқылдармен әрекетін өткенде жасанды интеллект жүйесі реакция өнімдерін автоматты түрде болжау арқылы оқушының қателігін түзетеді, мысалы, мыстың тұз қышқылымен әрекеттеспейтінін нақты көрсетіп, алюминийдің қышқылда сутек бөле отырып ерітуін тәжірибе түрінде ұсынады. Сол сияқты, тұздардың ерігіштігін оқытқанда арнайы интерактивті кестелер мен диаграммалар қолданылып, оқушылар әртүрлі тұздардың суда ерігіштігін салыстыра алады. Мұндай мысалдар оқушылардың теориялық білімін тәжірибемен ұштастырып, бейорганикалық қосылыстарды түсінуді жеңілдетеді.

Тақырып	Цифрлық/AI құралы	Тапсырма мысалы	Күтілетін нәтиже
Қышқылдар мен негіздердің әрекеттесуі	Виртуалды зертхана	«Қышқыл + негіз → тұз + су» реакциясын виртуалды ортада модельдеу.	Оқушы бейтараптану реакциясының механизмін көреді және теңдеуін дұрыс жазады.
Металдардың қышқылдармен әрекеті	ЖИ негізіндегі тапсырма генераторы	«Cu + HCl → ?» және «Al + HCl → ?» реакцияларын салыстырып, Al көмегімен өнімдерді болжау.	Оқушы мыс қышқылымен әрекеттеспейтінін, ал алюминий әрекеттесетінін түсінеді.
Тұздардың ерігіштігі	Интерактивті диаграмма, кесте	Әртүрлі тұздардың суда ерігіштігін онлайн кестеден қарап, салыстыру.	Оқушы ерігіштік заңдылықтарын түсінеді.
Реакция теңдеулерін теңестіру	AI-платформа	«Fe + O <sub>2</sub> → Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> » реакциясын теңестіруде жүйе қатені түзетіп, түсіндірме береді.	Оқушы теңестіру алгоритмін меңгереді.
Периодтық заңдылықтар	3D-модель, анимация	Период бойынша атом радиусының өзгерісін график түрінде көру.	Оқушы элемент қасиеттерінің өзгеру заңдылығын көрнекі қабылдайды.
Өмірмен байланыс	ЖИ-сценарийлер	«Металдардың коррозиясын болдырмау жолдары» бойынша өмірлік жағдаятқа негізделген тапсырма.	Оқушы химиялық білімді тұрмыста қолдануды үйренеді.

Оқушылардың бейорганикалық қосылыстарды меңгеруін жеңілдету үшін цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект негізінде құрылған тапсырмалар жүйесін қолдану тиімді. Кестеде түрлі тақырыптар бойынша интерактивті құралдарды пайдаланып орындауға болатын тапсырмалар мысалдары ұсынылған. Бұл үлгілер мұғалімдерге оқу процесін жекешелендіруге, оқушылардың қызығушылығын арттыруға және олардың практикалық дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Цифрлық технологияларды пайдалану оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытады. Бейорганикалық қосылыстарды үйрену барысында оқушылар жасанды интеллект негізінде жасалған модельдер арқылы тәжірибелер жүргізіп, нәтижесін талдай алады. Бұл үдеріс олардың сыни ойлау қабілетін арттырып, деректермен жұмыс істеу мәдениетін қалыптастырады. Осындай тәсілдер оқушыларды тек дайын ақпаратты қабылдауға емес, оны қайта өңдеуге, салыстыруға, қорытынды жасауға және болжам айтуға үйретеді. Мұның бәрі олардың болашақ кәсіби қызметінде маңызды дағдылар болмақ.

Жасанды интеллекттің оқытудағы тағы бір артықшылығы – кері байланыстың жеделдігі. Дәстүрлі әдістерде мұғалімнің оқушы жұмысына талдау жасауына уақыт қажет болса, интеллектуалды жүйелер оқушының тапсырмасына бірден жауап беріп, оның қателігін көрсетеді және оны түзету жолдарын ұсынады. Бұл оқушыға өз қатесін дер кезінде түсініп, сол сәтте қайта үйренуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде білім меңгеру тиімділігі артады және оқушының мотивациясы төмендемейді.

Әрине, мұндай жаңа әдістерді қолдануда белгілі қиындықтар бар. Ең алдымен, материалдық-техникалық база жеткілікті деңгейде болуы тиіс. Барлық мектептерде интернеттің сапасы, компьютерлердің саны және заманауи бағдарламалық жасақтамаларға қолжетімділік бірдей емес. Сонымен қатар, мұғалімдердің де жаңа технологияларды меңгеруі маңызды. Жасанды интеллект құралдарын тиімді пайдалану үшін педагогтар арнайы курстардан өтіп, цифрлық сауаттылықтарын арттыруы қажет. Бұл мемлекет тарапынан қолдау мен жүйелі саясатты талап етеді. Егер осы мәселелер шешілсе, онда цифрлық технологиялар мен жасанды интеллекттің мүмкіндіктерін толыққанды қолдануға жол ашылады.

Бейорганикалық қосылыстарды оқытуда инновациялық әдістерді қолдану – болашаққа бағытталған маңызды қадам. Мұндай тәсілдер арқылы оқушылар тек пәндік білім алып қана қоймайды, сонымен бірге өмірлік дағдыларды меңгереді. Олар деректерді талдауды, ғылыми негізделген шешім қабылдауды, технологиямен жұмыс істеуді үйренеді. Бұл қазіргі қоғам талап етіп отырған құзыреттердің бірі болып табылады. Химия пәні осындай әдістер арқылы тек табиғи құбылыстарды түсіндіретін ғылым емес, оқушылардың жан-жақты дамуына ықпал ететін құралға айналады.

Қорытындылай келе, орта мектепте бейорганикалық қосылыстарды оқытуда цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті интеграциялау білім беру жүйесін жаңа деңгейге көтеретін тиімді әдістеме болып табылады. Ол оқушылардың ғылыми дүниетанымын кеңейтіп қана қоймай, олардың танымдық белсенділігін арттырады, зерттеушілік дағдыларын дамытады және білімді тәжірибеде қолдана білуге үйретеді. Мұғалім үшін бұл әдіс сабақ жүргізуді жеңілдетіп, оқу процесін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Ең бастысы – бұл тәсіл оқушы мен мұғалімнің бірлескен жұмысына жаңа серпін береді және болашақта ғылым мен технологияның дамуында маңызды рөл атқаратын жас ұрпақты даярлауға үлес қосады.

### Әдебиеттер тізімі

1. Жұмаділов Қ.Х., Кәрімова Ж.А. *Бейорганикалық химия*. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 356 б.
2. Жүнісов Б.Е., Молдабеков Ж., Бектұрғанова А. *Химиядан цифрлық білім беру ресурстары*. – Астана: Фолиант, 2021. – 288 б.
3. Сұлтанғазиева С.А., Мұқаметқалиев А. *Химияны оқыту әдістемесі*. – Алматы: Арман-ПВ, 2019. – 312 б.
4. Gillespie, R. J., Robinson, E. A. *Chemistry and the Environment*. – Oxford: Oxford University Press, 2019. – 421 p.
5. Әбілқасымова А.Е., Құдайбергенова С.Е. *Жаратылыстану пәндерін оқытуда заманауи технологиялар*. – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – 254 б.
6. Atkins, P., Overton, T., Rourke, J. *Inorganic Chemistry*. – 6th Edition. – Oxford: Oxford University Press, 2021. – 1090 p.

7. Қалиев С., Нұрғожина С. *Оқыту үдерісінде цифрлық технологияларды қолдану.* – Нұр-Сұлтан: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ баспасы, 2021. – 230 б.