

ХИМИЯ ПӘНІНДЕ ЦИФРЛЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ МЕТАПӘНДІК БІЛІМ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Жасыұзақ Берекес Тимурқызы¹, Жылысбаева Гульхан
Нурдуллаевна², Мамырбекова Айжан Кумекбаевна³

¹магистрант, ²тех.ғ.к., доцент, ³х.ғ.к., доцент

^{1,2,3}Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ түрік университеті,
Түркістан қ, Қазақстан.

¹ ORCID: 0009-0002-5522-8427, e-mail: bereke.zhassyuzak@ayu.edu.kz

² ORCID: 0000-0002-9800-3896, e-mail: gulkhan.zhylysbayeva@ayu.edu.kz

³ ORCID: 0000-0003-2798-9755, e-mail: aizhan.mamyrbekova@ayu.edu.kz

Аңдатпа

Мақалада химия пәні аясында цифрлық технологияларды тиімді қолдану арқылы оқушылардың тұлғалық және зияткерлік дамуын қамтамасыз ететін метапәндік білімді қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Мақала шеңберінде пәнаралық байланысқа негізделген метапәндік мазмұндағы тапсырмалар әзірленіп, олар білім беру үдерісіне жүйелі түрде енгізілді. Пайдаланылған цифрлы технологиялық әдіс-тәсілдер тек метапәндік білімді дамытуға ғана емес, сонымен қатар оқушылардың танымдық қабілеттерін, шығармашылық ойлауын, өз бетінше білім алу дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік берді.

Қазіргі заманғы білім беру кеңістігінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар оқушылардың теориялық білімін тереңдетіп, практикалық дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Цифрлық ресурстар мен виртуалды зертханалар арқылы химия пәнаралық тұрғыда оқытылып, сыни ойлау, зерттеу жүргізу, модельдеу, логикалық талдау сынды жоғары деңгейлі когнитивті дағдыларын дамытып, ғылымға деген қызығушылығын арттыра түседі.

Мақалада тәжірибелер мен қолданбалы мысалдар негізінде метапәндік білімнің оқу үдерісіндегі маңыздылығы жан-жақты ашып көрсетілген. Зерттеу барысында 9-сынып оқушыларына арналған химия пәні бойынша пәнаралық мазмұндағы метапәндік тапсырмалар әзірленіп, олардың цифрлық технологиялармен интеграциялануының өзектілігі мен тиімділігі талданды. Бұл тапсырмалар оқушылардың оқу белсенділігін арттырып, білім, білік және дағдыларын қалыптастыруда айрықша рөл атқарды. Сонымен қатар, олардың пәнаралық логикалық байланыс орнату, мәселе шешу және шығармашылық ізденіске бейімделу қабілеттерінің артуына ықпал етті. Сабақ үдерісінде цифрлық технологиялармен байытылған метапәндік тапсырмалар жүйелі түрде

қолданылып, олардың оқушылардың білім деңгейіне, сыни тұрғыдан ойлау қабілетіне, есте сақтау және оқу мотивациясына оң әсер еткені айқындалды.

Кілт сөздер: Метапәндік байланыс, метақұзіреттілік, цифрлық сауаттылық, цифрлы технологиялар, мультимедиалық құралдар.

	Received 20 October 2025. Accepted 05 December 2025.
<i>Corr. Author</i>	Жылысбаева Г.Н., e-mail: gul Khan.zhylysbayeva@ayu.edu.kz
<i>For citation:</i>	Zhasyuzak B.T., Zhylysbayeva G.N., Mamyrbekova A. K. (2025). Formation of metaspecific knowledge through the use of digital technologies in chemistry. <i>Ilim</i> 45(3). 71-97.

Kipicne

Қазіргі таңда білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды қолдану оқу үдерісін жаңғыртудың маңызды шарты болып табылады. Цифрлы технологияларды пайдалану кезінде метапәндік білімді кіріктіре оқытуды химия пәнінде қолдану идеясы бірнеше факторлардың ықпалынан туындап отыр. Біріншіден, цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесіне жаңа мүмкіндік әкеліп, оқу материалдарын визуализациялауға және тәжірибелерді интерактивті форматта жүргізуге жағдай жасайды. Интерактивті құралдар, виртуалды зертханалар, 3D модельдеу және симуляциялар тәрізді цифрлық ресурстар химия пәнінің күрделі ұғымдарын түсінуді жеңілдетіп, білімгерлердің сыни және шығармашылық ойлау қабілетін артырады (Базарбаев Б.С. 2024: 151-153). Екіншіден, қолжетімді оқу – әдістемелік онлайн ресурстардың артуы оқытушыға пәнаралық байланысты тиімді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Үшіншіден, химия ғылымының цифрлық технологиялармен тығыз байланысы өндірістік және ғылыми салаларда деректерді талдау, молекулалық модельдеу тәрізді заманауи әдістерді қолдануға жол ашады. Осылайша, цифрлық технологияларды пайдалану арқылы химия пәнінде пәнаралық және метапәндік білімді дамыту идеясы қазіргі білім беру тенденцияларына сай өзекті бағыт ретінде қалыптасып отыр (Ali, S. B., C. Abdul Talib, A. M. Jamal. 2023: 1-13).

Зерттеу жұмысының мақсаты-химия пәнін оқытуда цифрлық технологияларды қолдану арқылы білім алушылардың метапәндік білімін, критикалық ойлау және мәселелерді шешу дағдыларын дамыту. Осы мақсатқа жету барысында келесі міндеттерді ұсынамыз:

- ✓ Цифрлы оқыту құралдарының химия пәніндегі тиімділігін айқындау;
- ✓ Эксперименттер мен тәжірибелерді визуализациялау арқылы оқытудың сапасын арттыру;
- ✓ Оқушылардың аналитикалық және шығармашылық ойлау қабілеттерін дамыту;
- ✓ Метапәндік білім негізінде болашақ мамандардың кәсіби дағдыларын жетілдіру.

Цифрлы оқыту құралдарының қолданылуы химия пәнінде эксперименттік және теориялық білімнің өзара байланысын нығайтып, білім алушылардың ғылыми-зерттеу қабілеттерін дамытады. Бұл үдеріс оқытудың сапасын арттырумен қатар, болашақ мамандардың сыни және шығармашылық тұрғыдан ойлау қабілеттерін жетілдіруге мүмкіндік береді.

Цифрлы технологияларды пайдалану арқылы химия пәнінде оқушылардың білім деңгейін арттыру және мәселелерді шешу дағдыларын қалыптастыру әлемдегі үздік білім беру бағдарламасына сәйкес (Елубай Е. 2020: 190-191).

Әдебиетке шолу

Қазіргі кезде білім беру жүйесінде цифрлы технологиялар кеңінен қолданылуда. Интерактивті тақталар, виртуалды зертханалар, онлайн платформалар сияқты құралдар оқыту процесін интерактивті әрі қызықты етеді. Химия пәні, өзінің теориялық және практикалық компоненттерінің ерекшелігімен, цифрлы құралдар арқылы оқушылардың қызығушылығын арттырып, ғылымды тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Цифрлы технологияларды пайдалану оқушыларды заманауи ғылыми құралдармен таныстырып, олардың ғылыми зерттеулерді, эксперименттерді және химиялық процестерді жүргізуді үйренуіне ықпал етеді. Критикалық ойлау қазіргі қоғамның маңызды дағдысына айналды, себебі ол ақпаратты терең талдауды, мәселелерді жүйелі түрде шешуді және логикалық қорытынды жасау қабілетін дамытады. Цифрлы технологияларды пайдалану критикалық ойлау дағдыларын дамытуға үлкен көмек көрсетуі мүмкін, өйткені олар оқушыларға тәжірибелер жүргізуге, деректерді талдауға және мәселелерді шешуге мүмкіндік береді (Рожина Н. 2021: 122-135). Химия сабағында мәселелерді шешу дағдыларын дамыту қазіргі білім беру бағдарламаларының басты мақсаттарының бірі болып табылады. Химия

пәнінде жиі кездесетін тапсырмалар мен эксперименттер оқушыларды нақты проблемаларды шешуге үйретеді. Цифрлы технологиялар, мысалы, виртуалды химиялық тәжірибелер мен симуляциялар арқылы, оқушыларға химиялық реакцияларды көруге, зерттеулер жүргізуге және түрлі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Бұл әдістер оқушылардың мәселелерді шығармашылықпен шешу дағдыларын дамытады. Қазіргі заманғы білім беру жүйесінде дәстүрлі оқыту әдістері мен цифрлы құралдарды үйлестіру маңызды болып отыр. Цифрлы оқыту құралдарының химия пәні бойынша тиімділігі, оқушылардың білімін тексеруге, эксперименттер жүргізуге және тәжірибелерді визуализациялауға мүмкіндіктер беруі өте өзекті. Бұл оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, оқытудың сапасын жоғарылатуға септігін тигізеді.

Білім беру жүйесінің басты мақсаттарының бірі – болашақ мамандарды дайындау, олардың аналитикалық және шығармашылық қабілеттерін дамыту. Химия пәні, табиғат заңдылықтарын түсіндіретін және ғылыми зерттеулер жүргізуге қажетті дағдыларды қалыптастыратын пән ретінде, оқушылардың ғылыми дүниетанымын дамытуға ықпал етеді (Zhylysbayeva G.N., & 2025: 166-167). Цифрлы технологиялар оқушылардың шығармашылық ойлауын дамытуға және ғылыми зерттеу жұмыстарын тиімді жүргізуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде болашақ мамандардың жоғары деңгейдегі кәсіби дағдыларын қалыптастырады. Жаһандану мен технологияның дамуы әлемді жаңа өзгерістерге алып келеді. Осы өзгерістерге сай білім беру жүйесінде де инновациялық әдістер мен құралдарды енгізу маңызды. Цифрлы технологияларды пайдалану арқылы химия пәнінде оқушылардың білім деңгейін арттыру және мәселелерді шешу дағдыларын қалыптастыру әлемдегі үздік білім беру жүйелеріне сай келеді (De Souza L. D., & 2021: 713-714).

Білім — адамзат өркениетінің негізі, ал оны меңгеру жолындағы әдіс-тәсілдер заман ағымына сай үнемі жетіліп отырады. Қазіргі цифрлы дәуір — білім беру саласына да тың серпін әкеліп, оқыту мен тәрбиелеудің жаңа бағыттарын қалыптастыруда. Соның ішінде, метапәндік білім беру мен цифрлы технологияларды тиімді пайдалану — қазіргі білім жүйесінің басты бағыттарының бірі болып отыр.

Негізгі ережелер: Қазіргі білім беру жүйесінің даму бағыты оқушының жан-жақты тұлғалық және интеллектуалдық дамуын қамтамасыз етуге бағытталып отыр. Бұл үдерісте метапәндік білім беру

тұжырымдамасының орны ерекше. Метапәндік тәсіл оқушылардың бір пән аясында меңгерген білімдерін басқа пәндермен кіріктіре отырып, оларды, кешенді түрде қолдану дағдыларын дамытады. Мұндай дағдыларды қалыптастыру білім алушылардың шығармашылық ойлауын, зерттеушілік қабілеттерін және функционалдық сауаттылығын жетілдіруге мүмкіндік береді. Осы тұрғыдан алғанда, цифрлық технологияларды қолдану метапәндік құзыреттерді дамытуда тиім тетік ретінде қарастырылады. Сандық білім беру ресурстары оқыту үдерісін дараландыруға, оқу материалдарын визуализациялауға және интерактивті тапсырмалар арқылы білімді бекітуге жағдай жасайды. Цифрлық ресурстарды тиімді пайдалану білім беру сапасын арттырып қана қоймай, оқушылардың танымдық белсенділігін және өздігінен білім алу дағдыларын жетілдіруге ықпал етеді.

Виртуалды зертханалар, 3D модельдеу, интерактивті платформалар сияқты заманауи құралдар оқушыларға күрделі химиялық ұғымдарды тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл тәсілдер химия пәнін басқа да жаратылыстану бағытындағы пәндермен — физика, биология, география және математикамен — өзара байланыстырып оқытуға жол ашады (Nathan.M.J. 2021: 865-867). Бұл өз кезегінде пәндер арасындағы шекараны жойып, білім біртұтастығын қамтамасыз етеді. Интерактивті оқыту әдістері мен онлайн құралдар мазмұнының — оқушыны жай ғана тыңдаушы емес, білім процесінің белсенді қатысушысына айналдырады. Бұл тәсілдер білім алушылардың сыни ойлау қабілетін, зерттеу жүргізу дағдысын, ақпаратты саралап, талдау жасау машығын дамыта отырып, олардың ғылыми танымға деген қызығушылығын арттырады (Халықова К.З. 2020: 101-106). Пәнаралық сабақтардың құрылымы — оқушыны тек теориямен шектемей, оны нақты тәжірибемен ұштастырып, алған білімін өмірде қолдануға жетелейді. Цифрлы технологиялардың көмегімен мұндай сабақтардың мазмұнын заманауи талаптарға сай бейімдеуге, оқу материалын жан-жақты әрі тартымды етіп ұсынуға болады. Цифрлы технологияларды жүйелі әрі мақсатты қолдану — оқушылардың пәнге деген ынтасын оятып қана қоймай, олардың білім сапасын жақсартуға, өздігінен жұмыс жасауына және топпен әрекеттесу қабілеттерін жетілдіруге зор үлес қосады. Цифрлы технологиялар мен метапәндік тәсілдер білім беру жүйесінің дамуына тың серпін беріп отыр. Бұл — болашақ ұрпақтың ой-өрісі кең, білімді де бәсекеге қабілетті тұлға болып қалыптасуына берік негіз болары сөзсіз.

Материалдар мен зерттеу әдісі

Цифрлық технологияларды пайдалану оқу процесінің тиімділігін арттырудың негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Әсіресе, химия пәнінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) көмегімен метапәндік білімді күшейту оқушылардың ғылыми танымын ұлғайтып, оларды жаңашылдық және ғылыми зерттеушілік дағдыларға баулиды.

Бұл зерттеудің әдіснамасы бірнеше негізгі әдістерді қамтиды: Тұжырымдамалық талдау әдісі – химия мен цифрлық технологиялар интеграциясының ғылыми негіздерін зерттеу үшін қолданылады. Практикалық бақылау тәсілдері – цифрлық құралдарды пайдалану арқылы химиялық процестерді модельдеу және оқыту әдістерінің тиімділігін бағалау мақсатында жүргізіледі. Салыстыру негізіндегі зерттеу әдісі – дәстүрлі оқыту әдістері мен цифрлық технологияларды қолданатын әдістердің ерекшеліктерін зерттеу үшін қолданылады. Социологиялық сауалнама және білім деңгейін анықтау әдістері – мұғалімдер мен оқушылардың цифрлық технологияларды қолдану тәжірибесін талдау үшін қолданылады (Сардарова Ж.И. 2022: 47-57).

Метапәндік білім беру үдерісінде пәндер арасындағы интеграциялық байланыстарды ұғыну білім алушылардың метапәндік күзінеттіліктерін дамытуға мүмкіндік береді. Біздің мақсатымыздың бірі оқушылардың алған білімдерін тұрақты дағдыға айналдыру болды. Оны жүзеге асыру үшін біз тапсырмаларды цифрлы технологияларды қолдана отырып құрастырып, оқушыларға ұсындық.

Тапсырмаларды цифрлы технологиялармен біріктіру барысында біз бірнеше маңызды талаптар мен кеңестерге сүйендік:

Ең алдымен, тапсырмалар оқушылардың қызығушылығын оятатын және ынталандыратын болуы тиіс;

Тапсырмалардың құрылымы түсінікті әрі жеңіл болуы қажет, яғни оқушыларға қиындық туғызбайтындай деңгейде жасалуы шарт;

Әр тапсырмада бірнеше пәндік бағыттар қамтылып, міндетті түрде дискрипторлармен ұсынылуы тиіс.

Тапсырмалар жаңартылған білім беру бағдарламасы негізінде әзірленіп, қажет болған жағдайда олардың күрделілігін арттыру мақсатында өзгерістер енгізілді (Асылбекова М.П.& 2020: , Хасенқызы, Т., & 2024: 125-126).

Оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру және білімін тереңдету үшін әртүрлі оқыту әдіс-тәсілдер қолданылып, метапәндік білім

мазмұны тиімді жеткізілді. Бұл тапсырмалардың әрқайсысы бір-бірінен ерекшеленіп, өзіндік ерекшеліктері мен мақсаттарына сай құрылды. Тапсырмалардың бір-біріне ұқсастықтары болмауын қатаң қадағаланды, сондықтан әр тапсырма оқушының танымдық белсенділігін арттырып, жаңа білімді игеруге мүмкіндік берді (Zhumabayeva Z., & 2021: 23-25, Ну У., & 2022: 1515).

Зерттеу барысында метапәндік білімді қалыптастыруға бағытталған оқыту әдіс-тәсілдері жүйеленіп, әрқайсысы нақты мақсатқа сәйкестендірілді. Бұл әдістер цифрлық технологиялар мүмкіндіктері арқылы білім алушыларға қолжетімді етілді. Цифрлы платформалар мен ресурстарды қолдану тапсырмаларды интерактивті етіп, оқушылардың қызығушылығын арттыруға мүмкіндік берді. Мысалы, виртуалды зертханалар мен 3D модельдеу құралдары тапсырмалардың мазмұнын нақтырақ түсінуге және ғылыми тұжырымдарды өмірде қолдану тәжірибесін кеңейтуге көмектесті (Xavier, A. R. 2019).

Химия — табиғаттың тілін түсінудің кілті, заттар әлемінің ішкі құпияларына терең бойлататын ғылым. Алайда, химияны дара пән ретінде қарастыру — оның шексіз мүмкіндіктерін шектеу болар еді. Себебі, бұл ғылымның өзге пәндермен тығыз байланысы — білімнің шынайы маңызын ашып, оқушыны жан-жақты дамуға жетелейді. Цифрлы технологиялармен ұштасқан пәнаралық тәсіл – заманауи білім берудің басты ерекшелігіне айналып отыр. Мәселен, газ заңдарын зерделеу барысында физика және математика пәндерімен өзара тығыз байланыс байқалады. Газдардың көлемі, қысымы мен температурасы арасындағы тәуелділікті түсіндіретін Бойль-Мариотт пен Шарль заңдары оқушыларға терең ғылыми көзқарас қалыптастырып, математикалық есептер арқылы теориялық білімді нақтылай түсуге мүмкіндік береді. Бұл – тек химиялық заңдылықты жаттау емес, оны тәжірибе арқылы түсініп, сандық тұрғыдан дәлелдеудің мысалы (Gorev, P. M., & 2017: 3922, Petrova, H. 2015: 2296). Ал тірі ағзалардағы биохимиялық процестер — биологиямен сабақтасатын ерекше бағыт. Ағзадағы зат алмасу, тыныс алу, ас қорыту сияқты күрделі процестер — химиялық реакциялар негізінде жүзеге асады. Ферменттердің қызметі, энергия алмасу, органикалық заттардың айналымы — мұның бәрі тіршіліктің химиялық негізін ұғынуға жол ашады. Бұл бағыт арқылы оқушылар тірі табиғат пен химия арасындағы нәзік байланысты танып, адам ағзасының күрделі тетіктерін тереңірек түсінеді. Химия мен география пәні арасындағы байланыс та айрықша (Samigullina, G. S.

2023:4-7). Мәселен, металдар мен минералдардың кен орындарын картадан көрсету, олардың құрамы мен қолдану аясын саралау – оқушыны ғылыми зерттеуге бағыттайды, әрі табиғатты бағалауға тәрбиелейді. Бұдан бөлек, қышқылдар мен негіздер тақырыбы – технология пәнімен тығыз ұштасады. Қышқылдар мен сілтілердің күнделікті өмірде, өндірісте, ауыл шаруашылығында қолданылуы – химияның тек теориялық пән емес екенін, оның өмірмен тығыз байланысты екенін айғақтайды. Оқушылар сабын жасау, тыңайтқыш қолдану, тазарту құралдарының құрамын талдау сияқты тәжірибелер арқылы білімді нақты өмірлік дағдылармен ұштастырады. Осылайша, химия пәнін өзге ғылым салаларымен кіріктіре оқыту — оқушыға тек академиялық білім ғана емес, әлемді тұтас күйінде тануға мүмкіндік береді. Пәнаралық байланысты цифрлы технологиялармен қолдай отырып, оқушылардың таным көкжиегі кеңейіп, олардың ғылымға деген қызығушылығы арта түседі. Бұл — болашақта жаңа ойшылдарды тәрбиелеудің, шығармашыл тұлғаны қалыптастырудың сенімді жолы (Абилхасимова А.Е. 2020: 293-294).

Зерттеу жұмысы Түркістан қаласындағы М.Пошанов атындағы №21 жалпы орта мектебінде жүргізілді. Экспериментке 9 «Ә», 9 «Б» сыныбы – эксперименттік топ ретінде тандап алынды. Зерттеу мақсаты – метапәндік тапсырмалардың оқушылардың оқу үлгеріміне ықпалын айқындау. Эксперименттік топта (9 «Ә» сыныбы) метапәндік тапсырмаларды енгізу нәтижесінде оқушылардың үлгерім деңгейінде оң динамика байқалды. Тәжірибе басталғаннан кейін «10-9 балл» аралығындағы үздік баға алып жүрген оқушылар саны 5 болса, тапсырмаларды қолданғаннан кейін бұл көрсеткіш 7 оқушыға дейін артты, яғни үздік үлгерім көрсеткен оқушылар саны 2 оқушыға көбейді. «8-9 балл» деңгейінде жақсы нәтиже көрсеткен оқушылардың саны бастапқыда 11 болса, эксперимент соңында 14 оқушыға жетті. Мұндай өсім үздік үлгерім иелерінің ішінен 2 оқушының жақсы үлгерім тобына ауысуы және жаңадан 5 оқушының осы деңгейге қосылуы есебінен болды. Ал «6-5 балл» аралығындағы қанағаттанарлық бағалар көрсеткіші 9 оқушыдан 5 оқушыға дейін азайып, 4 оқушыға төмендеді. Бұл нәтижелер метапәндік тапсырмаларды қолданудың оқушылардың білім сапасын арттыруда тиімділігін көрсетті.

Эксперименттік топ (9 «Б» сыныбы) да белгілі бір оң динамика байқалды, атап айтқанда, «10-9 балл» үздік үлгерім көрсеткен оқушылар саны 4-тен 5 оқушыға, ал «8-7 балл» жақсы баға алып жүргендер 8-ден 9

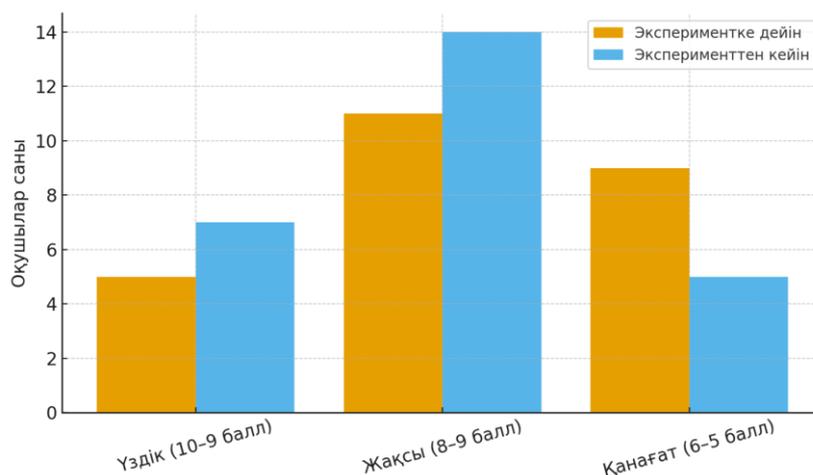
оқушыға көтерілді. «6-5 балл» қанағат бағасын алған оқушылар саны 13-тен 11 оқушыға азайды (1-кесте, 1-диаграмма).

1-кесте - 9 «Б» сыныбының оқу үлгерім көрсеткіштері

Баға деңгейі	Бастапқы кезең (оқушылар саны)	Эксперименттен кейін (оқушылар саны)	Өзгеріс динамикасы
10-9 балл (үздік)	4	5	+1 оқушы
8-7 балл (жақсы)	8	9	+1 оқушы
6-5 балл (қанағат)	13	11	-2 оқушы

Мына мәліметтер бойынша диаграмма құрамы:

Баға деңгейі	Экспериментке дейін (оқушы саны)	Эксперименттен кейін (оқушы саны)
Үздік (10-9 балл)	5	7
Жақсы (8-9 балл)	11	14
Қанағат (6-5 балл)	9	5

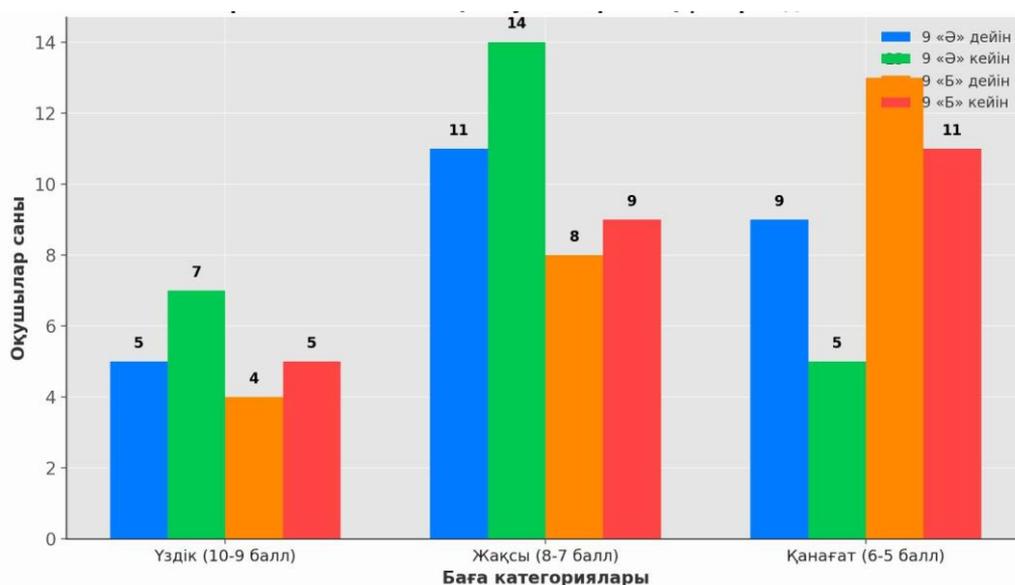


1 – диаграмма Метапәндік тапсырмаларды қолдануға дейін және

кейінгі үлгерім нәтижесі

1-кесте мен 1-диаграммада көрініп тұрғандай, 9 «Б» сыныбында оқу үлгерімінде оң динамика байқалады.

Төмендегі 2-диаграммада 9 «Ә» және 9 «Б» сыныптарының метапәндік тапсырмаларды енгізу алдындағы және кейінгі оқу үлгерім көрсеткіштері салыстырмалы түрде берілді. Зерттеу барысында екі сыныпта да метапәндік тапсырмалардың оқушылардың білім сапасына ықпалы бағаланды. Диаграмма оқушылардың бағалар деңгейі бойынша өзгеріс динамикасын бейнелейді. Көріп тұрғандай, екі сыныпта да «үздік» және «жақсы» деңгейлерде өсу, ал «қанағаттанарлық» деңгейде азаю байқалады- бұл метапәндік тапсырмалардың тиімділігін дәлелдейді.



2 – диаграмма 9 «Ә» және 9 «Б» сыныптарының үлгерім динамикасы

Пәнаралық сабақтардың құрылымы — оқушыны тек теориямен шектемей, оны нақты тәжірибемен ұштастырып, алған білімін өмірде қолдануға жетелейді. Цифрлы технологиялардың көмегімен мұндай сабақтардың мазмұнын заманауи талаптарға сай бейімдеуге, оқу

материалын жан-жақты әрі тартымды етіп ұсынуға болады. Цифрлы технологияларды жүйелі әрі мақсатты қолдану — оқушылардың пәнге деген ынтасын оятып қана қоймай, олардың білім сапасын жақсартуға, өздігінен жұмыс істеуіне және топпен әрекеттесу қабілеттерін жетілдіруге зор үлес қосады. Цифрлы технологиялар мен метапәндік тәсілдер білім беру жүйесінің дамуына тың серпін беріп отыр. Бұл — болашақ ұрпақтың ой-өрісі кең, білімді де бәсекеге қабілетті тұлға болып қалыптасуына берік негіз болары сөзсіз (Hennah N. 2017: 844-848).

Химияға деген қызығушылығы мен білім деңгейі анықталған соң, оқушылардың дамуына ықпал ету мақсатында метапәндік тапсырмалар цифрлы технология негізінде енгізілді. «Азот және оның қосылыстары» тақырыбы 9-сыныпта осы тәсілдер негізінде жүргізіліп, сабақтың оқыту әдістемесі жасалды. «Азот және оның қосылыстары» тақырыбын оқытуда цифрлық технологияларды қолдану арқылы метапәндік білімді қалыптастыруға бірнеше әдістемелік тәсілдер қолданылды. Негізгі мақсатымыз оқушылардың химиядағы білімін биология, география, экология, физика, математика тәрізді басқа пәндермен байланыстыра отырып, цифрлық құралдар арқылы кешенді ойлау қабілетін дамыту.

Метапәндік оқыту әдісіне сәйкес цифрлы технологиялардың көмегімен сынып 4 топқа бөлінеді:

«Нақыл сөздер» тобы

«Табиғат» тобы

«Математика» тобы

«Химия» тобы

Сабақ барысында азот элементінің табиғаттағы рөлі, қолданылу салалары, физикалық және химиялық қасиеттері туралы түсіндірме жұмыстар жүргізіледі. Теориялық түсіндірмеден кейін оқушыларға азоттың табиғаттағы айналымы бейнеролик арқылы көрсетіліп, визуалды қабылдау дағдылары дамытылады. Оқушылардың практикалық іс-әрекеттері азот оксидтерінің түзілуін, жану процесіндегі азоттың рөлін виртуалды тәжірибелер арқылы (моделдеу бағдарламасы негізінде) көрсетілу арқылы іске асырылады. Модельдеу бағдарламасы бойынша азот оксидтерінің, азот қышқылының және аммиак молекулалары көрсетіліп, азот тыңайтқыштарының топырақтағы өзгерісі мен қышқыл жаңбыр түзілуі бейнематериал арқылы түсіндірілді. Оқушыларға метапәндік тапсырмалар берілді:

1. «Азот қосылыстарының тірі ағзалардың тіршілігіндегі маңызы» тақырыбында инфографика жасау;

2. Аймақтық топырақтағы азот тыңайтқыштарының экологиялық әсерін Google Maps деректерін пайдаланып зерттеу;

3. «Қышқыл жаңбырдың түзілу механизмі және оның қоршаған ортаға әсері» тақырыбында презентация немесе бейнеролик жасау;

4. Азоттың физикалық, химиялық қасиеттері бойынша термодинамикалық есептер шығару.

Сабақ барысында қолданылған метапәндік байланыс 2-кестеде келтірілді.

Жұптық, топтық және жеке жұмыстарға арналған тапсырмалар.

Жұптық жұмыс:

Оқушыларға Венн диаграммасы әдісі ұсынылады.

Тапсырма: «Атмосферадағы азот» пен «Топырақтағы азоттың» ұқсастықтары мен айырмашылықтарын анықтау. Нәтижесінде оқушылар жұппен талқылап, диаграммада ортақ қасиеттері мен ерекшеліктерін белгілейді.

Жеке жұмыс тапсырмалары

Әр оқушыға жеке тапсырма ұсынылады:

Азоттың табиғаттағы айналымы – азоттың атмосфера, топырақ және тірі ағзалар арасындағы қозғалыс кезеңдерін сипаттап беріңіз.

Азоттың топырақ бактерияларына маңызы – нитрификация, азотфиксация үдерістерін еске түсіріп, бактериялардың өсімдіктерге тигізер пайдасын түсіндіріңіз.

2- кесте -Мазмұндық кіріктіру (метапәндік байланыс)

Пән	Кіріктіру мысалы	Цифрлық құрал
Физика	Азоттың физикалық қасиеттері: температурасы, қысымдағы күй өзгерістері	PhET симуляторы, интерактивті графиктер
Биология	Азот айналымы, тірі ағзалар үшін маңызы	AR/VR анимациялары, интер-активті mind-map
География	Атмосферадағы азот үлесі, табиғи құбылыстар (жарқыл, найзағайдағы азоттың байланысуы)	Онлайн карталар (Google Earth), бейнероликтер

Экология	Тыңайтқыштар мен азот қосылыс-тарының қоршаған ортаға әсері	Цифрлық постерлер, эколого-гигиеналық кейс-стади
Информатика	Азот айналымының инфографикасын немесе анимациясын жасау	Canva, PowerPoint, Tinkercad, Scratch

Атмосферадағы найзағай құбылысы – найзағай кезінде азот молекулалары оттектен әрекеттесіп, азот оксидтерін түзетінін түсіндіріңіз.

Ғаламшардағы аммиактың болуы – Күн жүйесіндегі қай планеталардың атмосферасында аммиак бар екенін (мысалы, Юпитер мен Сатурн) көрсетіңіз.

Аммиак пен мүсәтір спиртіннің өсімдікке әсері – гүлдерді өндегеннен кейінгі өсу белсенділігі мен жасыл жапырақтардың қалпына келуін сипаттаңыз.

Метгемоглобиннің түзілуі – адам ағзасында гемоглобиннің метгемоглобинге айналу себептерін (мысалы, нитраттардың артық түсуі немесе уытты заттардың әсері) түсіндіріңіз.

Топтық жұмыс

Тапсырма: «Жасырын азот қосылысын табыңыз»

Оқушыларға экран арқылы бірнеше сурет ұсынылады.

Бұл суреттерде белгілі бір азот қосылысына қатысты ортақ белгілер мен құбылыстар бейнеленген.

Әр топ берілген суреттерді талдай отырып, жасырынған затты табуға тырысады.

Ізденіс барысында оқушылар өзара пікір алмасып, дәлелдер келтіріп, ортақ шешімге келеді.

Бұл тапсырма оқушылардың логикалық ойлауын дамытып қана қоймай, химия пәнін басқа ғылым салаларымен байланыстыра отырып түсінуіне ықпал етеді.

Рефлексия кезеңі

Сабақ соңында оқушылардан кері байланыс алу мақсатында «Жоғалған сөздер» әдісі қолданылды (1-сурет). Мұғалім оқушыларға сабақ тақырыбы бойынша сөйлемдер ұсынылады, бірақ кейбір сөздер әдейі түсіріліп қалады. Оқушылар сол бос орындарға қажетті терминдер мен ұғымдарды өз бетінше толықтырады.



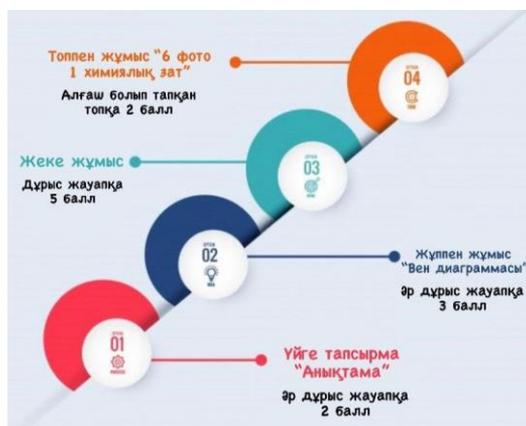
Сурет 1 «Жоғалған сөздер» рефлексиясы

Оқушылардың жаңа тақырыпты қаншалықты меңгергені айқындалады.

Қиындық тудырған тұстар анықталады.

Сабакқа деген оқушылардың пікірлері мен көзқарастары жинақталады.

Оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау жүйесі. «Азот және оның қосылыстары» тақырыбы бойынша өткізілген сабақта оқушылардың білімін бағалау үшін әртүрлі әдіс-тәсілдер қолданылды. Бағалау критерийлері тапсырмалардың түріне қарай жіктеліп, әрқайсысына сәйкес балл мөлшері белгіленді (2-сурет). Бұл тәсіл оқушылардың жеке, жұптық және топтық жұмысқа белсенді қатысуына ықпал етіп, олардың жауапкершілігін арттырды.



Сурет 2 Бағалау критерийлері

Сабақты қорытындылау барысында «Азот тыңайтқыштарын тиімді қолдану жолдары» тақырыбында шағын жоба дайындау тапсырмасы берілді. Оқушылар постерді сәтті қорғады. Сонымен қатар Kahoot бағдарламасы арқылы викториналық сұрақтар берілді. Сабақ соңында оқушылар «Азот және оның қосылыстары» тақырыбын жан-жақты зерттеп, қойылған оқу мақсаттарына жетті. Берілген тапсырмалар оқушыларға қызықты болды, әрі алдыңғы сабақтарға қарағанда әлдеқайда жылдам әрі белсенді орындалды. Нәтижесінде оқушылардың пәнге деген қызығушылығы артты, зерттеушілік дағдылары қалыптасты және алған білімдерін өмірмен байланыстыра білді.

Бұл әдістемені қолдану арқылы оқушылар тек химиялық білім ғана емес, басқа пәндермен байланыстыра отырып кешенді ойлау, сараптау, ақпаратты өңдеу қабілеттерін дамытады. Сондай-ақ, цифрлы технологияларды қолдану арқылы оқуға деген қызығушылық артады және шығармашылықпен жұмыс істеу дағдылары қалыптасады.

Нәтиже мен талдау

Пәнаралық байланысқа негізделген тапсырмаларды қолдану нәтижелеріне жету үшін зерттеу жұмыстары үш кезеңнен тұрды:

Кезең: «Анықтау эксперименті»

Бірінші кезеңде метапәндік оқыту әдісін негізге ала отырып, білім алушылардың танымдық белсенділігін, химия сабағына деген қызығушылығын және білім деңгейін анықтау мақсатында цифрлық сауалнамалар, онлайн проблемалық сұрақтар, интерактивті ойындар мен тапсырмалар қолданылды. Бұл әдістер білім деңгейін анықтауға мүмкіндік беріп, технологиялардың әсерін бағалауға жол ашты.

Кезең: «Қалыптастыру эксперименті»

Екінші кезеңде метапәндік оқыту негізінде білім алушылардың танымдық белсенділік деңгейін көтеру үшін цифрлық оқулықтар, онлайн тапсырмалар, білім алушылардың жеке жауаптары мен сұрақ-жауап әдісі арқылы жұмыс жүргізілді. Сондай-ақ, метапәндік тапсырмаларды цифрлық платформада пайдалану арқылы оқу процесін жандандыру мақсатында инновациялық әдістер қолданылды.

Кезең: «Қорытынды эксперименті»

Үшінші кезеңде метапәндік оқытудың химия пәнін оқыту процесіндегі әсерін бағалау үшін, цифрлық технологиялар арқылы

сауалнамалар, деңгейлік тест тапсырмалары, онлайн проблемалық сұрақтар мен ойындар жүргізілді. Цифрлы тестілеу жүйелері мен интерактивті платформалар білім алушылардың танымдық белсенділігін нақты бағалауға мүмкіндік берді.

Метапәндік құзыреттілікті дамытуға бағытталған тапсырмалардың тиімділігін тәжірибе жүзінде бағалау мақсатында Түркістан қаласының жалпы орта білім беру ұйымдарында ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Зерттеу жұмысының бастапқы кезеңінде аталған мектептің сынып оқушыларының пәндік білім деңгейін, соның ішінде химия пәніне деген қызығушылықтары мен танымдық белсенділігін анықтау үшін диагностикалық құралдар ретінде сауалнама, деңгейлік тапсырмалар және цифрлық білім беру платформалары (мысалы, Google Forms сауалнамасы, Kahoot! викториналары) пайдаланылды. Бұл әдістер оқушылардың оқу үдерісіне деген қатынасын сандық деректер негізінде жан-жақты талдауға мүмкіндік берді.

Зерттеу шеңберінде ұйымдастырылған сауалнама жұмысына эксперименттік топ 9 «Ә» және 9 «Б» сыныптарынан барлығы 48 оқушы, сондай-ақ бақылаушы топ 9 «А» және 9 «В» сыныптарынан 42 оқушы қатысты. Осылайша, жалпы алғанда сауалнамаға қатысқан оқушылар саны — 90.

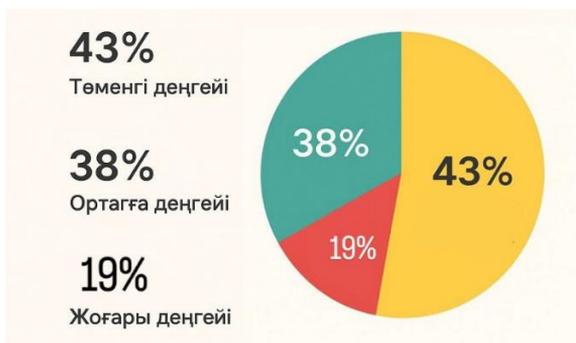
Сауалнама нәтижелері оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығы мен танымдық қабілет деңгейін анықтауға бағытталды. Сандық мәліметтерді саралау нәтижесінде келесі көрсеткіштер тіркелді (3 - сурет):

Жоғары деңгей көрсеткішіне ие болған оқушылар саны — 17.

Орташа деңгей көрсеткішін иеленгендер — 35 оқушы.

Төмен деңгей нәтижесін көрсеткен оқушылар — 38.

Цифрлық өңдеу құралдарының көмегімен алынған деректер оқушылардың пәнге деген ынтасы мен оқу белсенділігінің әртүрлі деңгейде екенін көрсеті.



3 – сурет – Сауалнаманың пайыздық диаграммасы

9-сынып оқушыларының метапәндік құзыреттіліктерін бағалау мақсатында арнайы тест тапсырмалары қолданылды. Бұл тестілер оқушылардың логикалық ойлау, пәнаралық байланыс орнату және ақпаратты талдау қабілеттерін айқындауға бағытталды.

Бағалау нәтижелері келесідей болып тіркелді (4-сурет):

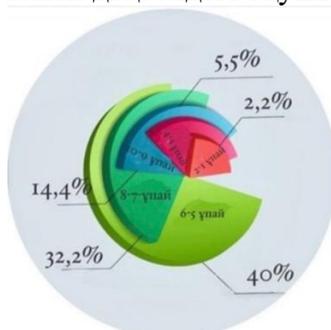
10–9 ұпай аралығында нәтиже көрсеткен, яғни жоғары деңгейге ие болған оқушылар саны — 13.

8–7 ұпай жинаған жақсы деңгейдегі оқушылар саны — 29.

6–5 ұпай алған, орташа деңгейдегі оқушылар саны — 35.

4–3 ұпай көрсеткен, төмен деңгейдегі оқушылар саны — 6.

2–1 ұпай жинаған, өте төмен деңгейдегі оқушылар саны — 2.



Пайыздық диаграмма

4– сурет – Тест сұрақтарының пайыздық диаграммасы

Оқушылардың білім деңгейі мен химия пәніне деген қызығушылықтарын анықтағаннан кейін, оқу процесін тиімді дамытуға бағытталған метапәндік тапсырмалар мен цифрлық технологиялар

біріктіріліп қолданылды. 9-сынып оқушыларына «Галогендер» және «Азот және оның қосылыстары» тақырыптары бойынша өткізілген сабақта, метапәндік тапсырмаларды цифрлық құралдармен толықтырып, оқушылардың танымдық және зерттеу дағдыларын қалыптастыруға арналған инновациялық әдістемелер қолданылды.

Зерттеу жұмысының қорытынды кезеңінде оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған пәнаралық сипаттағы тапсырмалардың тиімділігін бағалау мақсатында қайта тексеру жұмыстары жүргізілді. Бұл кезеңде оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығының артуы мен білім деңгейінің жоғарылауын дәлелдеу үшін цифрлық технологиялар негізінде құрылған тест сұрақтары алынды. Онлайн форматтағы тапсырмалар мен цифрлық бағалау құралдары оқушылардың оқу материалын меңгеру сапасын объективті түрде бағалауға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, алынған нәтижелер білім алушылардың жеке даму динамикасын айқындауға септігін тигізді (5-сурет).



5 – сурет - Метапәндік тапсырмаларды қолданғанға дейінгі және кейінгі химия пәніне деген қызығушылығын анықтау үшін алынған сауалнама нәтижелері

Жалпы алғанда, цифрлық технологиялармен үйлестірілген пәнаралық сипаттағы тапсырмаларды жүйелі түрде қолдану оқушылардың оқу үлгеріміне оң әсер етіп, олардың пәнге деген қызығушылығын арттырғаны

байқалды. Кешенді, метапәндік білімді қалыптастыруға бағытталған оқу тәсілдерін енгізу нәтижесінде эксперименттік сынып оқушыларының пәнге деген қызығушылығы артып, бағалау нәтижелерінде оң өзгерістер байқалды.

Зерттеу нәтижесінде келесі жетістіктер анықталды:

✓ оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығы артып, оны өзге пәндермен өзара байланыстыра отырып түсіну қабілеті артты;

✓ өзге пәндерге деген ынтасы оянып, жаңа ақпаратты ізденуге бейімділігі қалыптасты;

✓ білімге деген қызығушылығы пәнаралық негізде нығайып, метапәндік деңгейде кеңейді;

✓ білімнің жүйелілігі артып, оқушылардың дүниетанымдық көзқарасы қалыптасты;

✓ алған теориялық білімдерін өмірлік жағдайлармен байланыстыра отырып, тұрмыстық ортада қолдана алу дағдылары жетілді.

Жалпы алғанда, оқушылардың даму мүмкіндіктерін арттыру мақсатында метапәндік білімге негізделген оқу мазмұны 9-сынып оқушыларына арнап құрастырылды. Бұл бағыттағы білім мазмұнын әр сабақта жеке-жеке қарастырып, түрлі әдіс-тәсілдер мен цифрлық технологияларды пайдалану арқылы тиімді жүзеге асыруға болады. Мұғалім сабақ мазмұнына сай метапәндік білім элементтерін енгізу арқылы оқушы дамуына тікелей ықпал ете алады. Зерттеу нәтижелеріне жасалған талдау мен мониторинг көрсеткіштері химия пәнінде метапәндік білімнің маңыздылығын нақты дәлелдеді. Бұл тәсіл оқушылардың жалпы дамуына ғана емес, пәнаралық интеграцияны меңгеруіне және жан-жақты тұлға ретінде қалыптасуына жағдай жасайды.

Зерттеу барысында дәстүрлі сабақ құрылымы жаңаша мазмұнмен толықтырылып, пәнаралық үйлесімділікті көздейтін жағдаяттық жаттығулар, визуалды сызбалар мен логикалық модельдер қолданылды. Мұндай жұмыстарда тек бір пәндік мазмұнмен шектелмей, жаратылыстану және гуманитарлық бағыттағы білім салаларының интеграциясы жүзеге асырылды. Сабақ үдерісіне метапәндік білім беру қағидаттарын ендіру арқылы оқушылардың тек химия пәніне деген ынтасы ғана емес, басқа да пәндерге деген қызығушылығы артқаны анықталды. Сонымен қатар, олардың логикалық ойлау, талдау, салыстыру және жүйелі қорытынды жасау дағдылары едәуір дами түсті. Бұл тәсіл оқушылардың білімін тереңдетіп қана қоймай, олардың дүниетанымын кеңейтуге бағытталған

маңызды педагогикалық құралға айналды. Цифрлық технологиялармен интеграцияланған оқу ресурстары (интерактивті платформалар, онлайн бағалау жүйелері және т.б.) оқушылардың оқу материалын белсенді әрі қызығушылықпен меңгеруіне ықпал етті. Мұндай тәсіл оқытудың сапасын арттырып, қазіргі заман талабына сай білім беру мазмұнын қамтамасыз етуге мүмкіндік берді.

Қорытынды

Химия пәні негізінде оқушылардың даму үдерісіне бағытталған метапәндік білімді қалыптастыру мәселесін қарастырады. Зерттеу барысында тақырыптық мазмұнға сүйене отырып, білім алушылармен жүргізілетін іс-әрекеттерге де баса назар аударылды. Химия пәнін оқыту барысында қазіргі білім беру бағдарламасының талаптарына сәйкес, оқушылардың даму деңгейіне ықпал ететін метапәндік білімді қалыптастыру – басты міндеттердің бірі болып танылды. Бұл бағытта оқыту үдерісінде пәндік білім, білік пен дағды жеке-жеке емес, өзара байланысқан интеграциялық негізде ұсынылуы көзделді. Мұндай тәсіл қоршаған ортаның біртұтас бейнесін тануға мүмкіндік береді.

Пәндердің әмбебаптығы оқушылардың оқу әрекетін саналы түрде ұйымдастыруға және жинақталған білім мен дағдыларды түрлі өмірлік жағдаяттарда тиімді қолдануға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл оқу процесін пәнаралық байланысқа негіздей отырып, білімінің тәжірибелік мәнін арттырады. Зерттеу барысында оқушылардың болып жатқан құбылыстар мен іс-әрекеттеріне сыни тұрғыдан баға беру, дербес шешім қабылдау қабілеттерін дамытуға бағытталған кешенді жұмыстар жүргізілді. Бұл үдеріс оқушы тұлғасының қалыптасуын, оның білім сапасының артуын, танымдық белсенділігінің жоғарылауын және өздігінен білім алуға деген ұмтылысының күшеюін қамтамасыз етеді. Зерттеу нәтижесінде метапәндік білімді қалыптастыруға бағытталған тапсырмаларды құрастыру мен қолданудың теориялық және практикалық негіздері айқындалды. Осы нәтижелерге сүйене отырып, оқушылардың оқу жетістіктерін арттыру мен оқу процесінде метапәндік бағыттағы құзыреттерді дамытудың тиімді әдістемелік жолдары айқындалды.

Ұсыныс: қазіргі таңда метапәндік білім берудің нақты әдістемесі жеткілікті деңгейде қалыптаспағандықтан, бұл бағытта бірқатар қиындықтар орын алды. Осыған байланысты, химияны оқытуда

интеграциялық және пәнаралық тәсілдерді жиі қолдануды тиімді деп есептейміз.

Пайдаланған әдебиеттер

Б.С.Базарбаев, Г.Н.Жылысбаева (2024). Проблемалық сұрақтар арқылы оқушылардың ойлау қабілетін арттыру. *Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті Хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы.* №4(81) 148-159б. <https://doi.org/10.26577/JES2024v81.i4.13>

Ali, S. B., C. Abdul Talib, A. M. Jamal. (2023). «Digital Technology Approach In Chemistry Education: A Systematic Literature Review.» *Journal of Natural Science and Integration.* Vol 6. №1. P.1-13. <http://dx.doi.org/10.24014/jnsi.v6i1.21777>

Елубай Е. 2020. «Болашақ педагогтарды даярлаудағы цифрлық құзыреттілік». *Қазақстан ПФА Хабаршысы*, -№1(93):187-195 <http://elib.wku.edu.kz/en/lib/document/STAT2/A1441416-C81F-41B6-931A-B0AE3C9E6136/>

Рожина Н. (2021) Цифровизация современного образования: проблемы и решения. *Международный журнал новых технологий в обучении. (iJET), 16(04)*, с.122-135. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i04.18203>

Zhylysbaeva G.N., Nurmatova Z.A., Zhylysbayeva A.N., Sarbayeva G.T. (2025) The importance of environmental education of students in teaching chemistry «3i:intellect, idea, innovation- интеллект, идея, инновация» Том2 №3160-169 <https://doi.org/10.52269/KGTD2532160>

De Souza L. D., B. V. Silva, W. N. Araujo Neto, M. J. C. Rezende. (2021) Digital technologies in chemistry teaching: A brief review of the available categories and tools / a *Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Cidade Universitária, CT, Bloco A, CEP 21941-909, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI).* 713-718. <https://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20210041>

Nathan, M. J., and C. Walkington. 2021. “Exploring Differences in Student Learning and Behavior Between Real-life and Virtual Reality Chemistry Laboratories.” *Journal of Science Education and Technology* 30:862–876. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09925-0>.

Халықова К.З. 2020. «Кәсіби даярлау процесінде студенттердің сын тұрғысынан ойлауын дамыту мәселелері» *Абай ат. ҚазҰПУ хабаршысы.*

Педагогикалық ғылымдар сериясы. - №1(65), -101-106.
<https://doi.org/10.51889/2020-1.1728-5496.17>

Сардарова Ж.И., Кисметова Г.Н., Турежанова Г.А., Саркулова Д.С. (2022). Формирование готовности будущих педагогов к использованию цифровых образовательных ресурсов в условиях цифровизации образования. *Вестник КазНУ Серия «Педагогические науки»*, 70(1). 47-576.
<https://doi.org/10.26577/JES.2022.v70.i1.04>

Асылбекова М.П., Отарова Т.Н. 2020. Педагог-психологтардың цифрлық сауаттылығын қалыптастыру. *Еуразия гуманитарлық институтының Хабаршысы* №4, <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2024-146-1-121-138>

Хасенқызы, Т., & Акрамова, А. (2024). Болашақ педагог-психологтардың цифрлық сауаттылығы. *Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Педагогика. Психология. Социология сериясы*, 146(1), 121–138. Retrieved from <https://bulpedps.enu.kz/index.php/main/article/view/459>

Zhumabayeva, Z., G. Uaisova, G. Hasanova, and S. Jetpisbayeva. 2021. “Meta-subject Methodological Approach in the Training of Future Primary School Teachers.” *World Journal on Educational Technology: Current Issues* 13(1):21–30.

Hu, Y., T. Gallagher, and P. Wouters. 2022. “Game-based Learning Has Good Chemistry with Chemistry Education: A Three-Level Meta-analysis.” *Journal of Research in Science Teaching* 59(9):1499–1543.
<https://doi.org/10.1002/tea.21765>.

Xavier, A. R., L. M. F. Fialho, and V. F. Lima. 2019. “Digital Technologies and Chemistry Education: The Use of Free Software as Methodological Tools.” *Foro de Educacion*. <https://doi.org/10.14516/fde.617>.

Gorev, P. M., and A. R. Masalimova. 2017. “Development of Meta-subject Competencies of 7–9 Grade Basic School Students through the Implementation of Interdisciplinary Mathematical Courses.” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 13(7):3920–3933.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00764a>

Petrova, H. 2015. “Formation of Meta-subject Knowledge and Skills in the Process of Training in Physics in the Secondary School.” *Bulgarian Chemical*

Communications

47:2295–2302.

<https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.229ce5>.

Samigullina, G. S. 2023. “Metasubject Approach to Teaching Geography on the Example of Studying the Life of the Eskimos.” *Ethnic Culture* 1–15. <https://doi.org/10.31483/r-105737>.

Абилхасимова А.Е. (2020). Цифрлық білім беру ресурстарын білім беру үдерісінде қолдану. *Молодой ученый*, 14. С.292-295

Hennah N., Seery M.K. (2017). Using Digital Badges for Developing High School Chemistry Laboratory Skills. *Journal of Chemical Education*, 94(7). Pp. 844-848. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00175>

References

Bazarbaev, M. S., and G. N. Zhylysbayeva. 2024. Problemalıq suraqtar arqyly oqyshylardyń oılaı qabiletin arttyrı. *Ál-Farabı atyndaǵy Qazaq Ulttyq ıversiteti Habarshysy. Pedagogıkalyq ǵylymdar serıasy*. 4(81):148–159. <https://doi.org/10.26577/JES2024v81.i4.13>.

Ali, S. B., C. Abdul Talib, and A. M. Jamal. 2023. “Digital Technology Approach in Chemistry Education: A Systematic Literature Review.” *Journal of Natural Science and Integration* 6(1):1–13. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v6i1.21777>.

Elıbaı E. 2020. "Bolashaq pedagogtardy dalarlaıdaǵy sıfrlyq quzyrettilik". *Qazaqstan PǵA Habarshysy*, 1(93):187–195. <http://elib.wku.edu.kz/en/lib/document/STAT2/A1441416-C81F-41B6-931A-B0AE3C9E6136/>.

Rozhina, N. 2021. “Sifrovizatsiya sovremennogo obrazovaniya: problemy i resheniya.” *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)* 16(4):122–135. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i04.18203>.

Zhylysbayeva, G. N., Z. A. Nurmatova, A. N. Zhylysbayeva, and G. T. Sarbayeva. 2025. “The Importance of Environmental Education of Students in Teaching Chemistry.” *3i: Intellect, Idea, Innovation* 2(3160–169). <https://doi.org/10.52269/KGTD2532160>.

De Souza, L. D., B. V. Silva, W. N. Araujo Neto, and M. J. C. Rezende. 2021. “Digital Technologies in Chemistry Teaching: A Brief Review of the

Available Categories and Tools.” *Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química*. 713–718. <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20210041>.

Nathan, M. J., and C. Walkington. 2021. “Exploring Differences in Student Learning and Behavior Between Real-life and Virtual Reality Chemistry Laboratories.” *Journal of Science Education and Technology* 30:862–876. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09925-0>.

Halyqova K.Z. 2020. "Kásibi dalarlaý prosesinde stýdentterdiń syn turgysynan oılaýyn damytý máseleleri" *Abai at. Qazupý habarshysy. Pedagogikalyq ғылымдар seriesy*.1(65):101–106. <https://doi.org/10.51889/2020-1.1728-5496.17>.

Sardarova, Zh. I., G. N. Kismetova, G. A. Turezhanova, and D. S. Sarkulova. 2022. “Formirovanie gotovnosti budushchikh pedagogov k ispolzovaniyu tsifrovyykh obrazovatelnykh resursov.” *Vestnik KazNU. Pedagogical Sciences Series* 70(1):47–57. <https://doi.org/10.26577/JES.2022.v70.i1.04>.

Asylbekova, M. P., and T. N. Otarova. 2020. «Pedagog-psikhologtardyn tsifrlıq sauattylygyn qalyptastyru.» *Eurasia Humanitarian Institute Bulletin* 4. <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2024-146-1-121-138>.

Hasenkyzy, T., and A. Akramova. 2024. “Bolashaq Pedagog-psikhologtardyn Tsifrlıq Sauattylygy.” *L. N. Gumilyov Eurasian National University Bulletin. Pedagogy. Psychology. Sociology Series* 146(1):121–138. <https://bulpedps.enu.kz/index.php/main/article/view/459>.

Zhumabayeva, Z., G. Uaisova, G. Hasanova, and S. Jetpisbayeva. 2021. “Meta-subject Methodological Approach in the Training of Future Primary School Teachers.” *World Journal on Educational Technology: Current Issues* 13(1):21–30.

Hu, Y., T. Gallagher, and P. Wouters. 2022. “Game-based Learning Has Good Chemistry with Chemistry Education: A Three-Level Meta-analysis.” *Journal of Research in Science Teaching* 59(9):1499–1543. <https://doi.org/10.1002/tea.21765>.

Xavier, A. R., L. M. F. Fialho, and V. F. Lima. 2019. "Digital Technologies and Chemistry Education: The Use of Free Software as Methodological Tools." *Foro de Educacion*. <https://doi.org/10.14516/fde.617>.

Gorev, P. M., and A. R. Masalimova. 2017. "Development of Meta-subject Competencies of 7–9 Grade Basic School Students through the Implementation of Interdisciplinary Mathematical Courses." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 13(7):3920–3933. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00764a>

Petrova, H. 2015. "Formation of Meta-subject Knowledge and Skills in the Process of Training in Physics in the Secondary School." *Bulgarian Chemical Communications* 47:2295–2302. <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.229ce5>.

Samigullina, G. S. 2023. "Metasubject Approach to Teaching Geography on the Example of Studying the Life of the Eskimos." *Ethnic Culture* 1–15. <https://doi.org/10.31483/r-105737>.

Abilkhasimova, A. E. 2020. «Sifrlıq bilim beru resurstaryn bilim beru uderisinde qoldanu.» [Use of digital educational resources in the educational process]. *Molodoi uchenyi*, 14, 292–295.

Hennah N., Seery M.K. (2017). Using Digital Badges for Developing High School Chemistry Laboratory Skills. *Journal of Chemical Education*, 94(7). Pp. 844-848. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00175>

Zhasyuzak Bereke Timurkyzy¹, Zhylysbayeva Gulhan Nurdullayevna², Mamyrbekova Aizhan Kumekbaevna³

¹Master's student, ²PhD in Technical Sciences, Associate Professor, ³PhD in Chemistry, Associate Professor

^{1,2,3}Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan.

Formation of metaspecific knowledge through the use of digital technologies in chemistry

Abstract. The article explores how digital technologies in chemistry teaching promote students' personal and intellectual development by forming metadisciplinary

knowledge. Interdisciplinary tasks were integrated into the learning process, fostering cognitive abilities, creative thinking, and independent learning skills.

In the modern educational space, information and communication technologies play a crucial role in deepening theoretical knowledge and developing practical skills in students. Thanks to digital resources and virtual laboratories, chemistry is taught in an interdisciplinary manner, fostering high-level cognitive skills such as critical thinking, research, modeling, and logical analysis, and increasing students' interest in science.

The article highlights the importance of metadisciplinary knowledge in the educational process based on specific examples and applied methods. During the research, metadisciplinary assignments for 9th-grade students in chemistry were developed, and their integration with digital technologies, relevance, and effectiveness were analyzed. These assignments played a significant role in increasing student engagement, forming their knowledge, skills, and competencies. Furthermore, they contributed to the development of skills in establishing interdisciplinary logical connections, problem-solving, and creative inquiry. During the lessons, assignments enriched with digital technologies were consistently applied, and their positive impact on students' knowledge level, critical thinking, memory, and learning motivation was evident.

Keywords: meta-subject communication, meta-competence, digital literacy.

Жасыұзақ Берекес Тимурқызы¹, Жылысбаева Гүлхан Нурдуллаевна², Мамырбекова Айжан Кумекбаевна³

¹магистрант, ²канд. техн. наук, доцент, ³канд. хим. наук, доцент

^{1,2,3}Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, г. Туркестан, Казахстан.

Формирование метапредметных знаний в химии с использованием цифровых технологий

Аннотация. В статье рассматривается вопрос формирования метапредметных знаний, обеспечивающих личностное и интеллектуальное развитие учащихся через эффективное применение цифровых технологий в преподавании химии. Разработаны задания с метапредметным содержанием, основанные на межпредметных связях, которые были систематически внедрены в образовательный процесс. Примененные цифровые технологические методы и подходы способствовали не только развитию метапредметных знаний, но и формированию познавательных способностей, творческого мышления, навыков самостоятельного обучения учащихся.

В современном образовательном пространстве информационно-коммуникационные технологии играют решающую роль в углублении

теоретических знаний и формировании практических навыков учащихся. Благодаря цифровым ресурсам, виртуальным лабораториям химия преподается междисциплинарно, развивая когнитивные навыки высокого уровня, такие как критическое мышление, исследования, моделирование, логический анализ и повышая интерес к науке.

В статье на основе конкретных примеров и прикладных методов раскрыта важность метапредметных знаний в образовательном процессе. В ходе исследования разработаны метапредметные задания по химии для учащихся 9 класса, проанализированы их интеграция с цифровыми технологиями, актуальность и эффективность. Эти задания сыграли важную роль в повышении учебной активности учащихся, формировании их знаний, умений и навыков. Также было отмечено, что они способствовали развитию навыков межпредметных логических связей, решения проблем и творческого поиска. В процессе уроков задания с использованием цифровых технологий систематически применялись, и было выявлено их положительное влияние на уровень знаний учащихся, их критическое мышление, память и учебную мотивацию.

Ключевые слова: метапредметное общение, метакомпетентность, цифровая грамотность.