

ӘОЖ 54:004.9:37.016

ХИМИЯНЫ САРАЛАП ОҚЫТУДА ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ТИІМДІ ҚОЛДАНУ ЖОЛДАРЫ

Мырзабекова Шолпан Нұрлыбекқызы

2 курс магистранты, 7М01510-Химия, Жаратылыстану және география институты, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық Университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., унив. қауым.профессор Демеуова Лязат Нурмахановна

Бұл мақалада химияны саралап оқыту процесінде виртуалды зертханаларды тиімді қолдану жолдары қарастырылады. Білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, саралап оқыту – білім сапасын арттырудың тиімді әдістерінің бірі болып табылады. Виртуалды зертханалар – қазіргі цифрлық білім беру кеңістігінде оқушылардың теориялық білімін тәжірибемен ұштастыруға мүмкіндік беретін заманауи құрал. Мақалада виртуалды зертханалардың түрлері, олардың дәстүрлі зертханалардан айырмашылығы, оқу үрдісіне енгізу әдістемесі және оқушылардың зерттеу, шығармашылық қабілеттерін дамытудағы рөлі жан-жақты сипатталады. Сонымен қатар, автор химия пәнін оқытудағы практикалық мысалдар мен тәжірибе нәтижелеріне сүйене отырып, виртуалды зертханаларды саралап оқытуда қолданудың тиімділігін дәлелдейді. Мақала мұғалімдерге, білім беру саласының мамандарына және химияны оқытуда инновациялық әдістерді іздейтін оқытушыларға арналған.

Кілт сөздер: саралап оқыту, химия, виртуалды зертхана, цифрлық білім, интерактивті тәжірибе, білім сапасы, оқушы қызығушылығы, зерттеу қабілеті.

Кіріспе. Қазіргі білім беру жүйесінде оқытудың тиімділігі мен сапасын арттыру басты міндеттердің біріне айналды. Осы орайда, оқушылардың жеке қабілеттері мен танымдық ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік беретін саралап оқыту тәсілі өзектілігін арттырып отыр. Саралап оқыту – білім алушылардың дайындық деңгейіне, оқу қарқынына, қабілеттеріне қарай оқыту әдістері мен құралдарын таңдап, оқытуды дараландыруға бағытталған педагогикалық технология. Әсіресе химия сияқты күрделі әрі тәжірибелік бағытты қажет ететін пәндерде саралап оқыту оқушылардың білімін тереңдетуге және пәнге деген қызығушылығын арттыруға септігін тигізеді.

Химия пәнінде оқушылардың теориялық білімін тәжірибемен ұштастыру маңызды. Алайда барлық мектептерде қажетті материалдық-техникалық база бола бермейді. Осы мәселелерді шешудің бір жолы – виртуалды зертханаларды қолдану. Виртуалды зертхана – заманауи ақпараттық технологияларға негізделген, оқушылардың химиялық тәжірибелерді қауіпсіз әрі тиімді орындауына мүмкіндік беретін интерактивті құрал. Бұл әдіс оқу процесін жандандырып қана қоймай, саралап оқыту қағидаларын жүзеге асыруда да маңызды рөл атқарады.

Осы мақалада химия пәнін саралап оқыту барысында виртуалды зертханаларды тиімді қолданудың жолдары қарастырылады. Сонымен қатар, виртуалды зертханалардың білім алушылардың танымдық белсенділігі мен зерттеушілік қабілеттерін дамытуға ықпалы сарапталады.

Әдеби шолу. Саралап оқыту – бұл білім алушылардың жеке қабілеттері мен ерекшеліктерін ескере отырып, оқу мазмұнын, әдіс-тәсілдерін, оқу қарқынын және бағалау тәсілдерін түрлендіру арқылы ұйымдастырылатын педагогикалық үдеріс. Бұл әдіс білім берудегі гуманистік бағытқа негізделеді және оқытудың тұлғалық-бағдарлы, әрекетке негізделген, жеке траекторияны ескеретін модельдеріне сүйенеді. Саралап оқытудың теориялық негізін Ж.Пиаже, Л.С.Выготский, Б.Блум, В.В.Давыдов сынды ғалымдардың еңбектерінен көруге болады. Аталған ғалымдар білім алушылардың даму деңгейі мен оқу үдерісіндегі белсенділігіне қарай оқыту әдістерін бейімдеу қажеттігін дәлелдеген.

Саралап оқытуда ең басты қағида – әр оқушының оқу мүмкіндігін ескере отырып, оларға қолжетімді және дамытушы сипаттағы тапсырмалар ұсыну. Бұл әдіс оқытушыдан терең психологиялық-педагогикалық білімді, шығармашылық көзқарасты, оқушылардың мүмкіндіктерін жүйелі түрде талдай білуді талап етеді.

Химия пәнінде саралап оқыту – тек теориялық білім беріп қана қоймай, оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастыру мен дамытуға бағытталады. Бұл пән күрделі ұғымдар мен заңдылықтарға толы болғандықтан, оқушылардың оны меңгеру деңгейінде елеулі айырмашылықтар болады. Саралап оқыту химия сабағында оқушылардың білімін сатылай дамытуға, логикалық ойлауын және зерттеушілік қабілетін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Химиядағы саралап оқыту мазмұны оқушының дайындық деңгейіне байланысты тапсырмалар беру арқылы жүзеге асады. Мысалы, бастапқы деңгейдегі оқушылар үшін негізгі ұғымдарды түсіндіру мен қарапайым есептер шешу тапсырмалары берілсе, жоғары деңгейдегі оқушыларға күрделі реакциялар тізбегін құрастыру, анализ жасау, виртуалды тәжірибелер жүргізу ұсынылады. Сонымен қатар, химиялық формулаларды, реакция теңдеулерін жазу және түсіндіру тапсырмалары да оқушы деңгейіне сәйкес сараланады.

Саралап оқытудың мазмұндық ерекшеліктеріне оқушылардың оқу стилін ескеру, өз бетімен білім алуға бағыттау, шығармашылық жұмыстарға тарту сияқты факторлар жатады. Бұл бағыт химияны оқытуда оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, ғылымилыққа бейімдейді.

Саралап оқыту – оқушылардың білімін жүйелі түрде тереңдетуге ықпал ететін пәрменді әдіс. Әр оқушының танымдық ерекшелігіне сәйкес жасалған тапсырмалар олардың өзіндік қарқынымен және қызығушылығымен жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде білім сапасының артуына әкеледі. Химия пәнінде оқушылардың алған теориялық білімін тәжірибе жүзінде бекіту – тереңдетудің негізгі тетіктерінің бірі болып табылады. Виртуалды зертханалар мен интерактивті тапсырмалар осы тұрғыдан үлкен мүмкіндіктер ұсынады.

Саралап оқыту барысында оқушылар тек дайын ақпаратты қабылдамай, оны талдайды, салыстырады, қорытынды жасайды. Мұндай белсенді әрекет нәтижесінде оқушылардың сыни ойлауы, шығармашылық қабілеті мен ғылыми көзқарасы қалыптасады. Сонымен қатар, саралап оқыту әр оқушының өз әлеуетін толықтай жүзеге асыруына мүмкіндік беріп, білім алуға деген ішкі уәжін арттырады.

Қорыта айтқанда, саралап оқыту химия пәнінде білім беру сапасын арттырып қана қоймай, оқушылардың тұлғалық дамуына, ғылымға қызығушылығының оянуына және болашақта кәсіби бағдарлануына да оң әсер етеді.

Виртуалды зертханалар: мүмкіндіктері мен артықшылықтары

Виртуалды зертхана — бұл компьютерлік модельдер мен цифрлық технологиялар негізінде құрылған, оқушыларға нақты химиялық тәжірибелерді экранда қауіпсіз әрі интерактивті түрде орындауға мүмкіндік беретін білім беру құралы. Ол белгілі бір пәндік саладағы тәжірибелерді, процестерді, құбылыстарды визуалды түрде зерттеуге, бақылауға және басқаруға жағдай жасайды. Виртуалды зертханалар оқушыға өз бетінше әрекет жасауға, нәтижені бақылауға, қателіктермен жұмыс істеуге мүмкіндік береді, бұл оқытуда тәжірибелік дағдыны дамытуға зор үлес қосады.

Виртуалды зертханаларда оқушылар нақты химиялық реакцияларды, заттардың қасиеттерін, температура мен қысым өзгерісін, агрегаттық күйлердің ауысуын, ерітінділердің концентрациясын және басқа да процестерді көру арқылы жақсы түсінеді. Бұл әсіресе ресурстары шектеулі мектептерде, қауіпті немесе қымбат реактивтерді пайдалануды қажет ететін жағдайларда өте тиімді шешім ретінде қарастырылады.

Виртуалды зертханалардың түрлері мен платформалары

Қазіргі таңда білім беру саласында қолданылатын виртуалды зертханалардың түрлері мен платформалары сан алуан. Олардың әрқайсысы

оқыту мақсатына, пән ерекшелігіне және оқушылардың жас ерекшеліктеріне қарай бейімделген.

- PhET Interactive Simulations – Колорадо университеті (АҚШ) әзірлеген бұл платформа түрлі пәндер бойынша (соның ішінде химия) жүздеген тегін, анимациялық симуляцияларды ұсынады. Бұл симуляциялар интуитивті, оқушылар үшін қарапайым және ойын түрінде ұйымдастырылған. Мысалы, “Молекулалар құрастыру”, “Реакция жылдамдығы” сияқты тәжірибелерді орындауға болады.

- ChemCollective – Карнеги Меллон университетінің виртуалды зертхана жобасы. Бұл платформа нақты лабораториялық тәжірибелерді виртуалды ортада жасауға бағытталған. Оқушылар заттарды таңдап, реакция жүргізіп, тәжірибе нәтижесін саралай алады. Әсіресе, аналитикалық химия және бейорганикалық реакциялармен жұмыс жасауға өте қолайлы.

- Labster – бұл коммерциялық платформа, виртуалды шынайы зертхана тәжірибелерін ұсынады. Мұнда 3D форматындағы зертхана ортасында химиялық тәжірибелер, генетика, биохимия, экология сияқты түрлі ғылым салаларын қамтитын зертханалық сабақтар ұсынылады. Платформа оқушыларды зертханадағы қауіпсіздік ережелерін сақтауға, құралдармен жұмыс істеуге және тәжірибе нәтижесін интерпретациялауға үйретеді.

- Virtual Chemistry Lab, Late Nite Labs, PraxiLabs сияқты өзге де платформалар бар. Олар әртүрлі елдерде қолданылып, оқушылардың пәнді терең меңгеруіне жағдай жасайды.

Виртуалды зертханалар мен дәстүрлі зертханалар арасында бірқатар айырмашылықтар мен ерекшеліктер бар. Бұл айырмашылықтар оқыту әдісін таңдауға, білім беру стратегиясын жоспарлауға әсер етеді.

Айырмашылықтары:

- Қауіпсіздік – дәстүрлі зертханада қышқылдар, сілтілер, жанғыш заттармен жұмыс жасау кезінде қауіп бар, ал виртуалды зертханада мұндай қауіп жоқ.

- Материалдық шығын – дәстүрлі зертхана реактивтер мен құрал-жабдықтарды үнемі талап етеді, ал виртуалды зертханада бұл шығындар болмайды.

- Уақыт пен орын шектеуі – дәстүрлі зертхана сабақ кестесімен шектелсе, виртуалды зертханамен кез келген уақытта, кез келген жерде жұмыс жасауға болады.

- Қателікті түзету мүмкіндігі – виртуалды зертханада тәжірибені қайта-қайта жүргізіп, нәтижені салыстыруға болады, бұл оқыту сапасын арттырады.

Артықшылықтары:

- Оқушылардың зерттеу және талдау қабілеттерін дамытады;

- Көрнекілік пен интерактивтілік арқылы күрделі ұғымдарды жеңіл түсінуге көмектеседі;

- Саралап оқытуға бейімделген, яғни оқушылар өз деңгейіне сәйкес тапсырмаларды орындай алады;
- Тәжірибелік дағдыны қауіпсіз ортада қалыптастырады;
- Цифрлық сауаттылықты арттырады және ХХІ ғасыр дағдыларын дамытады;
- Мұғалім жұмысын жеңілдетіп, бақылау мен бағалау үдерісін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

1-кесте. Виртуалды зертханалардың мүмкіндіктері мен артықшылықтары

Көрсеткіш	Виртуалды зертхана	Артықшылықтары
Анықтамасы	Компьютерлік модельге негізделген тәжірибелік оқыту құралы	Қауіпсіз, визуалды, интерактивті, қолжетімді
Қолдану мақсаты	Теорияны тәжірибемен ұштастыру, зерттеу қабілетін дамыту	Қашықтан оқыту, саралап оқыту, жеке оқу траекториясы
Түрлері мен платформалары	PhET, ChemCollective, Labster, Virtual Lab, PraxiLabs және т.б.	Әр платформа түрлі пәндік бағыт пен деңгейге бейімделген
Жұмыс жасау форматы	Онлайн, 3D модельдеу, симуляциялар	Уақыт пен орынға тәуелсіз, қайталап орындауға болады
Дәстүрлі зертханамен салыстыру	Реактивсіз, қауіпсіз, автоматтандырылған	Заттарды үнемдеу, қателікті түзету, қолжетімділік
Саралап оқытуға бейімділігі	Оқушы деңгейіне қарай тапсырма беру мүмкіндігі	Жеке, топтық, деңгейлік тапсырмалармен жұмыс жасауға ыңғайлы
Оқушыға әсері	Ынта мен қызығушылықты арттырады, шығармашылық пен зерттеушілік қабілетті дамытады	Пәнге қызығушылық оянады, логикалық және сыни ойлау қалыптасады
Мұғалімге әсері	Сабақты жаңаша құруға мүмкіндік береді, бақылау мен бағалауды жеңілдетеді	Уақыт үнемдейді, оқушылармен жеке жұмыс істеуге жағдай жасайды

Виртуалды зертханалар - қазіргі заманғы білім беру процесінің ажырамас бөлігіне айналуда. Әсіресе химия пәнінде оларды саралап оқыту жүйесіне тиімді кіріктіру арқылы оқу процесінің сапасын арттырып, оқушылардың пәнге қызығушылығы мен белсенділігін айтарлықтай жоғарылатуға болады.

Материалдар мен әдістер. Химияны саралап оқытуда виртуалды зертханаларды қолдану әдістемесі

Саралап оқытудың тиімді жүзеге асуы үшін ең алдымен оқушылардың білім деңгейін, оқу стилін, танымдық ерекшеліктерін дұрыс анықтау қажет. Бұл мақсатта диагностикалық тапсырмалар, тестілер, сауалнамалар, бақылау жұмыстары, мұғалімнің күнделікті бақылауы негізге алынады. Оқушылардың химия пәніне қызығушылығы мен дайындық деңгейі әртүрлі болатындықтан, оларды бастапқы, орташа, жоғары деңгейлі топтарға бөліп, әр деңгейге лайықтап тапсырмалар құрастырған жөн.

Мысалы:

- Бастапқы деңгейдегі оқушылар – негізгі ұғымдарды қайталап, қарапайым тәжірибелерді орындайды (мысалы, тұздардың суда еруі).
- Орташа деңгейдегілер – бір немесе бірнеше айнымалыны өзгерте отырып, нәтижені салыстырады (мысалы, температураның реакция жылдамдығына әсері).
- Жоғары деңгейдегілер – күрделі симуляциялармен жұмыс жасап, болжам құру, талдау және қорытынды жасауға машықтанады (мысалы, бу қысымы мен қайнау нүктесін зерттеу).

Осылайша, виртуалды зертханаларды қолдану арқылы тапсырмаларды саралау оқушылардың қабілетіне сай бағытталған білім беруге жағдай жасайды.

Химия – тәжірибеге негізделген пәндердің бірі. Дегенмен, барлық мектептерде зертханалық құрал-жабдықтар мен реактивтер жеткілікті бола бермейді. Осы орайда виртуалды зертханалар – оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруда таптырмас құрал.

Виртуалды зертханалар арқылы оқушылар:

- Гипотеза құруды,
- Тәжірибе жоспарын жасауды,
- Нәтижені бақылауды,
- Қорытынды жасауды,
- Қателермен жұмыс істеуді үйренеді.

Мысалы, ChemCollective платформасында оқушылар ерітінділер концентрациясын өзгертіп, рН мәнінің қалай өзгередінін бақылап, график түрінде шығара алады. Бұл оларды деректерді өңдеуге, салыстыруға және логикалық тұжырым жасауға үйретеді.

Зерттеушілік дағды тек пәндік білімді тереңдетіп қана қоймай, оқушының дербес жұмыс істеу, уақытты басқару, нәтижеге жету сияқты soft skills қабілеттерін де дамытады.

Виртуалды зертханаларды сабақ құрылымына тиімді енгізу үшін мұғалім алдымен сабақ мақсатын айқындап, қандай симуляция қолданылатынын нақтылауы қажет. Сабақ барысында түрлі ұйымдастыру формаларын қолдануға болады.

2-кесте. Ұйымдастыру формалары

Формасы	Сипаттамасы	Мысал
Жеке жұмыс	Әр оқушы жеке тапсырма орындайды, өзінің қарқынымен зерттеу жүргізеді	“Реакция жылдамдығы” симуляциясында оқушы әр айнаымалыны өзгертіп, кесте толтырады
Топтық жұмыс	Оқушылар 3–4 адамнан құралған топпен тәжірибе жүргізіп, талдау жасайды	“Тұз ерітінділерін араластыру” симуляциясында әр топқа түрлі қосылыстар беріледі
Деңгейлік тапсырмалар	Оқушылардың қабілетіне қарай тапсырма беріледі (А, В, С деңгейі)	А – ұғымды анықтау, В – тәжірибе жасау, С – эксперимент қорытындысын интерпретациялау

Мысал сабақ құрылымы (7-сынып, “Химиялық реакциялар” тақырыбы):

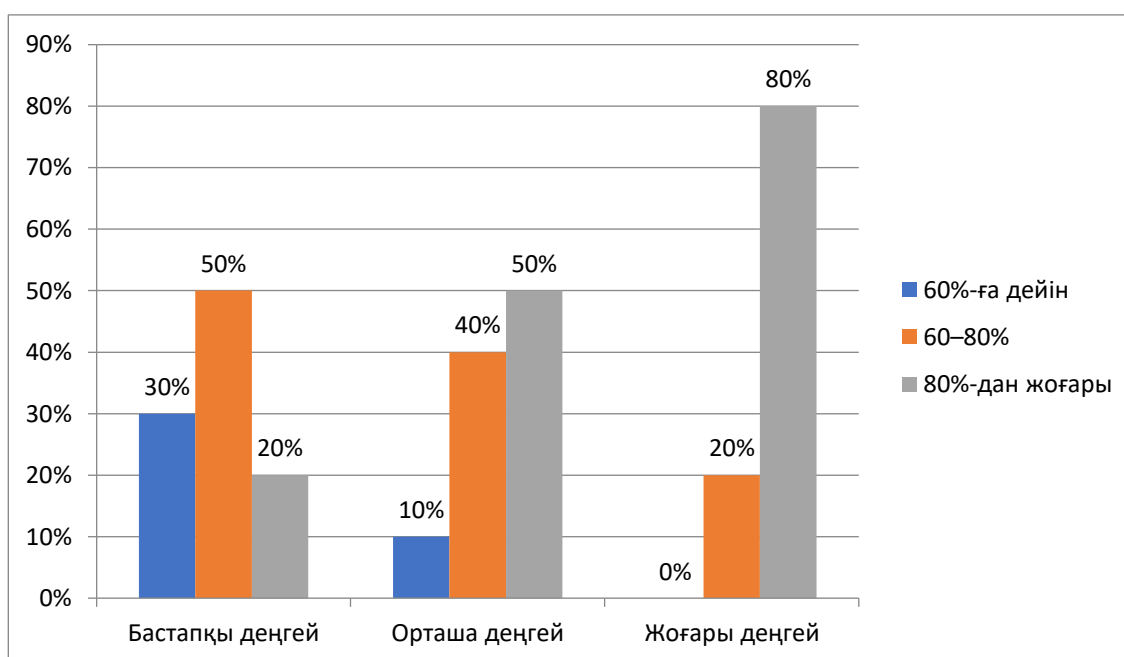
1. Қызығушылықты ояту: интерактивті видео
2. Жаңа тақырыпты түсіндіру: теориялық түсіндірме + PhET симуляция
3. Зертханалық жұмыс:
 - А деңгей – реакция белгілерін анықтау (бақылау)
 - В деңгей – бейорганикалық реакцияны модельдеу
 - С деңгей – алынған өнім бойынша болжам жасау
4. Қорытынды: Талдау сұрақтары, Google Form тест, өзіндік бағалау

Виртуалды зертханаларды әдістемелік тұрғыда дұрыс қолдану – саралап оқытудың тиімділігін арттырып қана қоймай, оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастырады, пәнге қызығушылығын арттырады және ХХІ ғасыр дағдыларын дамытуға жол ашады.

Зерттеу нәтижелері. Тәжірибелік жұмыс нәтижелері мен талдауы

2024–2025 оқу жылында жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбында «Химиялық реакциялар» бөлімін оқыту барысында виртуалды зертхана (PhET симуляциясы) қолданылды. Сабақ үш деңгей бойынша сараланып жүргізілді: бастапқы, орташа және жоғары дайындықтағы оқушыларға жеке тапсырмалар берілді.

Сабақ соңында өткізілген бақылау жұмысының нәтижесі төмендегі диаграммада көрсетілген.



1-сурет. Бақылау жұмысының нәтижелері (виртуалды зертхананы қолданғаннан кейін)

Оқушылардың 80%-ы орта және жоғары деңгей бойынша нәтиже көрсетті. Бұл – виртуалды зертхананы қолдану теорияны нақты тәжірибемен ұштастырып, есте сақтау мен түсіну сапасын арттыратынын дәлелдейді.

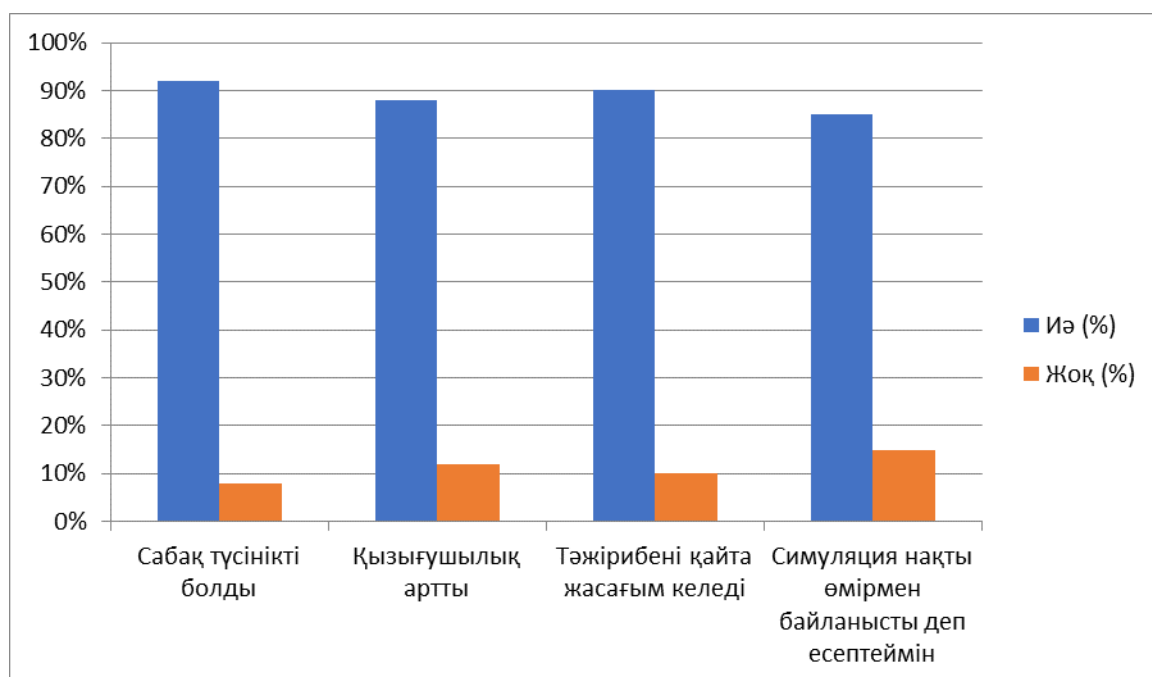
Сауалнама нәтижелері

Сабақ соңында 25 оқушы мен 3 пән мұғаліміне сауалнама жүргізілді. Сауалнама Google Form арқылы жүзеге асырылды. Оқушылардан мынадай сұрақтарға жауап алынды:

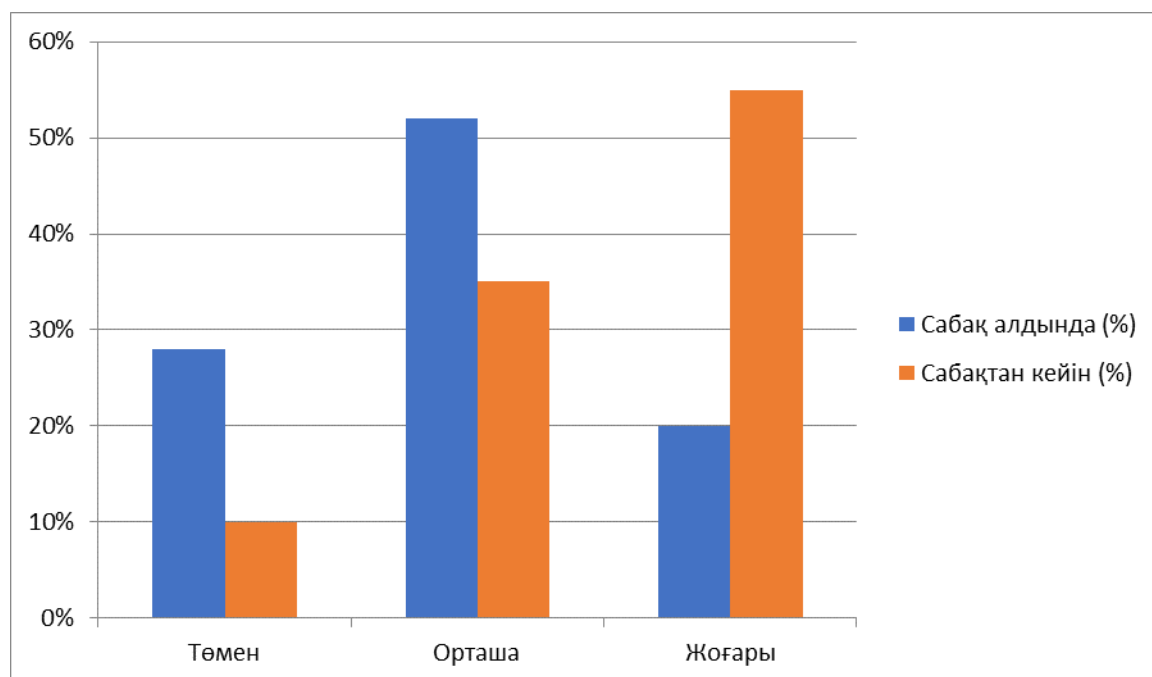
- Виртуалды зертхана сабағын түсінуге көмектесті ме?
- Қай тапсырма қызық болды?
- Қай симуляция есінде қалды?
- Виртуалды тәжірибені қайта жасағың келе ме?

Пән мұғалімдері виртуалды зертханалар оқушыларды қауіпсіз ортада дербес жұмыс істеуге, тәжірибе жасауға үйрететінін, әсіресе саралап оқытуда оқушылар деңгейін нақты ажыратуға көмектесетінін атап өтті. Сонымен қатар, сыныптағы пассив оқушылардың белсенділігі артқаны байқалған.

Сабақ алдында және кейін оқушылардың пәнге деген қызығушылығы сауалнама арқылы өлшенді. Нәтижесі төмендегі диаграммада көрсетілген.



2-сурет. Оқушылар пікірлері (пайызбен)



3-сурет. Қызығушылықтың арту динамикасы

Сабақтан кейін «Химия пәні маған ұнайды» деген пікір айтқан оқушылар үлесі екі есе артты. Бұл - виртуалды зертхананың тек білім беруде ғана емес, оқушы ынтасын оятуда да тиімді құрал екенін көрсетеді.

Тәжірибе нәтижелері көрсеткендей, виртуалды зертханаларды химияны саралап оқытуда қолдану:

- оқушылардың білім сапасын арттырады;
- дербес және зерттеушілік қабілетін дамытады;
- пәнге қызығушылығын нығайтады;
- мұғалім жұмысының тиімділігін арттырады.

Қорытынды. Бұл зерттеу жұмысында саралап оқыту технологиясы мен виртуалды зертханалардың химия сабағында тиімді қолданылуы жан-жақты қарастырылды. Оқу үдерісінде дәстүрлі әдістермен қатар заманауи цифрлық құралдарды қолданудың маңыздылығы артып келеді. Соның ішінде виртуалды зертханалар – оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың танымдық және зерттеушілік қабілеттерін де дамытуға ықпал ететін тиімді ресурс ретінде танылды.

Саралап оқыту – оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, оқу мазмұнын, әдіс-тәсілдерін, тапсырмаларын түрлендіруді көздейді. Виртуалды зертханалар осы тәсілдің тиімділігін арттыра түседі. Атап айтқанда, әр оқушы өз қарқынымен жұмыс істей алады, күрделілігі әртүрлі тәжірибелерді орындай алады және нәтиже алу үшін нақты әрекет жасайды. Бұл – оқушының өзіндік жұмысын, жауапкершілігін және қызығушылығын арттырады.

Сонымен қатар, саралап оқытуда оқу үдерісінде белсенді әрекет етуді қажет ететін оқушылар үшін мұндай зертханалар таптырмас құрал. Себебі олар нақты тәжірибені көріп, әрекет арқылы үйренеді. Мұғалім де әртүрлі деңгейдегі тапсырмалар бере отырып, оқушылардың біліміндегі олқылықтарды анықтап, дер кезінде түзетулер енгізе алады.

Зерттеу барысында келесі негізгі тұжырымдарға келдік:

Виртуалды зертханалар химия пәніндегі қауіпті немесе техникалық жағынан күрделі тәжірибелерді қауіпсіз, қарапайым және көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді;

Саралап оқыту әдісімен бірге қолданылғанда бұл құрал оқушылардың жеке ерекшеліктеріне сәйкес тапсырмалар беруге, білім деңгейіне қарай қолдау көрсетуге жағдай жасайды;

Эксперименттік дағдыларды виртуалды форматта дамыту – білімді тек жаттап алу емес, оны тәжірибе арқылы ұғыну дағдысын қалыптастырады;

Мұндай зертханалар оқушының логикалық ойлауын, проблеманы шешу дағдыларын және сыни көзқарасын дамытады;

Мұғалім үшін де оқу үдерісін оңтайландыруға, сабақ дайындау мен өткізу барысында шығармашылықпен жұмыс істеуге жол ашады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Ахметов, Б. А., & Мұстафина, Ш. Т. (2021). ****Химия пәнін оқытуда инновациялық технологияларды қолдану ерекшеліктері****. *Білім және ғылым әлемі*, №2, 45–49-б.
2. Жүнісова, Г. А. (2022). Виртуалды зертханаларды білім беруде қолдану тиімділігі. ҚР Білім беру жүйесіндегі заманауи технологиялар, №1, 32–36-б.
3. Назарбаев Зияткерлік мектептері. (2020). Химия пәні бойынша саралап оқыту әдістері. Астана: NIS.
4. Тәжібаева, А. С. (2023). Қашықтан оқыту жағдайында виртуалды зертханаларды тиімді қолдану. Цифрлық педагогика, №4, 19–23-б.
5. Кэмпбелл, М. & Стэнли, В. (2019). Educational Research: Design and Analysis (2nd ed.). New York: Pearson Education.
6. Қазимова, Л. С. (2021). STEM-білім беру аясында виртуалды зертханаларды интеграциялау. Ұстаз жолы, №3, 55–59-б.
7. Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. (2020). Цифрлық білім ресурстарын қолдану туралы әдістемелік нұсқау. Нұр-Сұлтан.
8. KemiLab.kz – Виртуалды зертхана платформасы. Қолжетімді: <https://kemilab.kz>
9. Weng, W., Yang, H., & Lin, J. (2020). Effectiveness of Virtual Labs in Chemistry Education: A Meta-Analysis. Journal of Chemical Education, 97(9), 2704–2711.
10. Білім Инновация Халықаралық Университеті. (2022). Қашықтықтан білім берудегі виртуалды құралдардың орны. Жоба есебі. Шымкент.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ПРИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Мырзабекова Шолпан Нұрлыбекқызы

Научный руководитель: Демеуова Лязат Нурмахановна

В этой статье рассматриваются способы эффективного использования виртуальных лабораторий в процессе дифференцированного обучения химии. Дифференцированное обучение с учетом индивидуальных особенностей обучающихся является одним из эффективных методов повышения качества образования. Виртуальные лаборатории-современный инструмент, позволяющий сочетать теоретические знания учащихся с практикой в современном цифровом образовательном пространстве. В статье подробно описаны виды виртуальных лабораторий, их отличие от традиционных, методика внедрения в учебный процесс и роль в развитии исследовательских,

творческих способностей учащихся. Кроме того, автор доказывает эффективность использования виртуальных лабораторий в дифференцированном обучении, опираясь на практические примеры и результаты опыта преподавания химии. Статья предназначена для учителей, специалистов в области образования и преподавателей, которые ищут инновационные методы преподавания химии.

Ключевые слова: дифференцированное обучение, химия, виртуальная лаборатория, цифровые знания, интерактивный опыт, качество знаний, вовлеченность учащихся, исследовательские способности.

EFFECTIVE USE OF VIRTUAL LABORATORIES IN DIFFERENTIATED CHEMISTRY TEACHING

Myrzabekova Sh.N.

Scientific Supervisor: Demeuova L.N.

This article discusses ways to effectively use virtual laboratories in the process of differentiated chemistry learning. Differentiated learning, taking into account the individual characteristics of students, is one of the most effective ways to improve the quality of Education. Virtual laboratories are a modern tool that allows you to combine theoretical knowledge of students with practice in the modern digital educational space. The article describes in detail the types of virtual laboratories, their differences from traditional Laboratories, the methodology of their introduction into the educational process and the role of students in the development of research, creative abilities. In addition, the author proves the effectiveness of the use of virtual laboratories in differentiated teaching, based on practical examples and results of experience in teaching chemistry. The article is intended for teachers, education professionals and teachers who are looking for innovative methods in teaching chemistry.

Keywords: differentiated learning, chemistry, virtual laboratory, digital education, interactive experience, quality of knowledge, student Interest, Research ability.

REFERENCES

1. Akhmetov, B. A., & Mustafina, Sh. T. (2021). Features of the use of innovative technologies in teaching chemistry. World of education and science, No. 2, pp. 45-49.

2. Zhunusova, G. A. (2022). The effectiveness of the use of virtual laboratories in education. Modern technologies in the education system of the Republic of Kazakhstan, No. 1, p.32-36.

3. Nazarbayev Intellectual Schools. (2020). Methods of differentiated learning in chemistry. Astana: NIS.

4. Tazhibaeva, A. S. (2023). Effective use of virtual laboratories in the context of distance learning. Digital pedagogy, No. 4, pp. 19-23.

5. Campbell, M. & Stanley, W. (2019). Educational Research: Design and Analysis (2nd ed.). New York: Pearson Education.

6. Kazimova, L. S. (2021). Integration of virtual laboratories within STEM education. The path of the teacher, No. 3, p. 55-59.

7. Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. (2020). Methodological guidance on the use of digital educational resources. Nur-Sultan.

8th KemiLab.kz - virtual laboratory platform. Available: <https://kemilab.kz>

9. Weng, W., Yang, H., & Lin, J. (2020). Effectiveness of Virtual Labs in Chemistry Education: A Meta-Analysis. Journal of Chemical Education, 97(9), 2704–2711.

10. International University Of Education Innovation. (2022). The place of virtual tools in distance education. Project report. Shymkent.