

ХИМИЯ САБАҚТАРЫНЫҢ ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАР АРҚЫЛЫ САПАСЫН АРТТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

КЕРІМБАЕВА Күләш Зәурбекқызы

т.ғ.к., доцент, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті «Химия» кафедрасы, Шымкент/ Қазақстан
e-mail: kulyash_62@mail.ru

КИСТАУБАЕВ Ермахан Ибадуллаұлы

т.ғ.к., доцент, Шымкент университеті «Химия және биология» кафедрасы, Шымкент/ Қазақстан
e-mail: aiu_1937@mail.ru

ҮСЕНБАЙ Аяш Үсенбайқызы

Шымкент университетінің 2-курс магистранты. Шымкент/ Қазақстан
e-mail: ayah.usenbaj@bk.ru

Андатпа. Білім алушылардың білім беру жүйесіне сай дамуын оқыту процесінде жетілдіру бұрынғы кеңес педагогикасы мен психологиясының және дидактикасының іргелі мәселелерінің бірі болғандығы белгілі, ал ғылыми техникалық прогресс пен халыққа білім беру жүйесін қайта құру жағдайында ол ерекше маңызға ие болады. Мектептің тек қана нақты білім мөлшерін беріп қана қоймай өз бетінше қорытынды жасай отырып, шешім шығаруға, осы берілген білімдердің негізінде зерттеулер жасауға үйретіп, яғни творчестволық ойлау дағдыларын қалыптастырғаны ерекше маңызды екені даусыз. Химия пәнінің мазмұны мәселелеріне, техникалық жасақталу және зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру әдістемелері мәселелеріне ғылыми әдістемелік және психологиялық – педагогикалық ғылыми зерттеу әдебиеттерінде үлкен мән беріледі. Химия пәнін оқытуда ең басты рөлді оқу процесінің құрамдас бөлігі болып саналатын химиялық зертханалар алады. Зертханалар қолданылу аймағына қарай бірнеше түрге бөлінеді. Соның бірі – виртуалды зертханалар жайында болмақ. Виртуалды зертханалар арқылы оқу барысында логикалық тұрғыда жинақтап, оның жасалу барысын көзбен көру арқылы нақтылау. Виртуальды зертханаларды құруда заманауи программалармен жұмыс жасап, тиімді әдіс-тәсілдерін қолдану. Оның өзге зертханалық жұмыстардан мәселелерін саралай отырып, ерекшелігін айқындау болып отыр.

***Кілт сөздер:** оқыту процесі, педагогика, психология, дидактика, ғылыми техникалық процесс, химия, зертханалық жұмыс, программа.*

Кіріспе. Біздің еліміздегі орта білім жүйесінің алдында жан-жақты дамыған оқытушыларды дайындау мақсаты тұр. Осы мақсатты шешуде педагогика мен психологияның өзекті мәселелерінің негізі оқыту әдістемелерін жетілдіру жұмыстарын жүргізу қажет. Егер мұғалім ғылымға өзі беріліп, оны толық

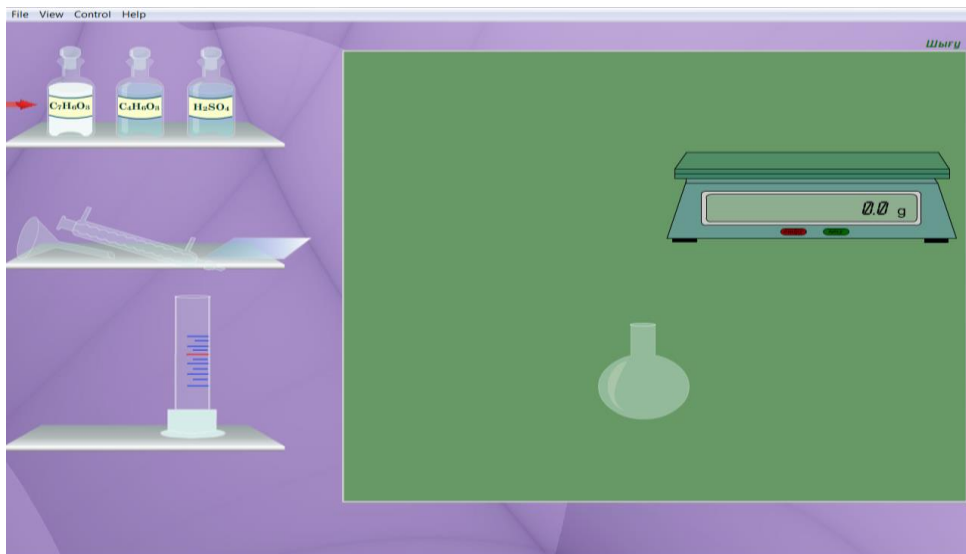
меңгеріп, сүйе білмесе, онда оқушыларды да ғылымға құлшындыра алмайды. Мұғалімнің бұл саладағы еңбегі де жеміссіз болмақ – деген ұлы ғалым Д.И.Менделеевтің өсиеті бар. Оқушымен зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін, белігілі бір тақырып алып, оған жоспар жасап, жұмыс істеу балаларды тиянақтылыққа тәрбиелейді. Сонымен қатар сабақтан тыс уақытта қызықты, қарапайым тәжірибелер жасау арқылы күнделікті тұрмыстағы құбылыстарды байқауға болады.

Химия – тәжірибеге сүйенген ғылым. Білімгерлердің бойында химия туралы білім мен сол ғылымның негізін қалауда білім берушінің сабақты түсіндіре отырып көрсететін тәжірибесі жоғары бағаланады. Мұндай тәжірибелерді виртуалды эксперименттер деп атайды. Соңғы он жыл ішінде жұмыс орнында жасалатын химиялық экспериментті алмастыруға арналған көптеген компьютерлік бағдарламалар жасалды. Экспериментатор компьютерлік бағдарламаға әсер ететін және компьютерлік бағдарламадан жауап алатын виртуалды эксперименттің дамуына жол ашты. Негізінде, виртуалды зертханаларда объект зерттеу нәтижесі, тек бағдарламада енгізілген нәтижені ғана көрсете алады. Егер экспериментатор компьютерді нақты объектіге әсер ету және одан кері байланыс алу үшін қолданса, онда объектіні зертханада тәжірибеден өткізіп, нәтижесін жан-жақты эксперименттермен талдау жасалады. Талдау жиынтығы көрсететін нәтижеге сай қорытынды шығарылады (Белохвостов және Аршанский, 2012: 72).

Виртуалды эксперименттер жаңа материалды өткенде білімгерлердің бойында заттар, химиялық құбылыстар мен процестер жайлы қажетті түсінік қалыптастыру үшін жүргізіледі. Ол аз ғана уақыттың ішінде химия саласындағы маңызды ұғымдарды білімгерлерге түсінікті етеді және оларға зертханалық тәжірибелер мен жекелеген операцияларды жасауды үйретеді.

Негізгі бөлім. Виртуалды зертханаларды пайдалану – бұл білім берудегі қазіргі заманғы перспективалы бағыт. Виртуалды зертханаларды оқу практикасына енгізудің өзектілігі, біріншіден, уақыттың ақпараттық сынтетеуіне, екіншіден, негізгі және жоғары білім деңгейлерінде білім беруді ұйымдастыруға қойылатын нормативтік талаптарға байланысты. Виртуалды зертханалар химияны оқыту практикасында өз орнын сенімді алады, сонымен бірге оларды қолданудың теориялық және әдістемелік негіздері енді қалыптаса бастайды. Тіпті «виртуалды химиялық зертхана» терминінің өзі қазіргі уақытта басқа ұғымдармен, соның ішінде виртуалды химиялық эксперимент тұжырымдамасымен байланысты дәл анықтайтын негізделген анықтама алған жоқ (Гавронская және Оксенчук, 2015: 1).

Қазіргі заманғы зерттеушілер мен практиктердің түсінігінде виртуалды зертхана ұғымы: қашықтан қол жетімді зертханалық қондырғы, сандық және қашықтықтан химиялық және физикалық зертханалар бағдарламалық жасақтама, бағдарламалық жасақталған кешен, компьютерлік бағдарлама, компьютерлік ақпарат жиынтығы, зертханалық тәжірибелерді модельдеуге мүмкіндік беретін заманауи техника құралдарының бірі. Оқыту жүйесі оқу, оқу-әдістемелік, практикалық, анықтамалық, бақылау-оқыту және бақылау-тестілеу материалдарын қамтитын ақпараттық немесе виртуалды білім беру ортасының бөлігі болып табылады (Анастасия және Подберезкина, 2013).



1-сурет. Виртуалды химиялық зертхана

Анықтамалардың әртүрлілігі «виртуалды химиялық зертхана» ұғымының мазмұнына жүгінуге мәжбүр етеді. Ол екі маңызды белгіден тұрады: Жалпы – «химиялық зертхана» және нақты – «виртуалды зертхана» сөзі (лат. laboro – «жұмыс») тәжірибе, талдау, эксперименттік зерттеулермен айналысатын мекеменің немесе осындай жұмысты жүргізу үшін арнайы жабдықталған бөлменің маңызы бар (Трухин, 2002: 1).

Брокхаус пен Эфронның әйгілі энциклопедиялық сөздігінде зертхана химиялық зерттеулер жүргізуге мүмкіндік беретін кез - келген бөлме деп аталуы

мүмкін екендігі көрсетілген. Зерттеу контексінде оқу химиялық зертханасы - бұл химиялық сараптама жүргізілетін орын деп қарастырылған (Никитин, 2017: 1).

Жүргізілген талдау химияны оқытудағы виртуалды зертхананы оның негізгі функциясын – білім беру мақсатында химиялық эксперимент жүргізуді іске асыратын, оқу-химиялық зертханасын компьютерлік имитациялау ретінде анықтауға мүмкіндік береді. Виртуалды зертхананың техникалық жұмыс істеуі компьютерлік техниканың бағдарламалық-аппараттық құралдарымен, дидактикалық-мазмұндық және әдістемелік негіздемесімен қамтамасыз етіледі.

Кесте-1. Химия курсындағы туындаған мәселелерді шешудегі виртуалды зертхананың рөлі.

Химия курсындағы туындаған мәселелер	Виртуалды зертхана ұсынатын альтернативалар (шешімдер) мен ұсыныстар
Қауіпсіздік мәселесі	Өзіне улы немесе қауіпті (күмәнді) газ бөліп шығару қаупі бар эксперименттерді қауіпсіз түрде виртуалды зертханалық ортада өтуге болады (мысалы, NH_3). виртуалды зертханада теріс, қауіпті нәтижелердің болуы мүмкін емес.
Өзіне деген сенімсіздік	Виртуалды зертхана білімгерлерге де, білім берушіге де зертханалық тәжірибесіз-ақ, зертханалық құрал-жабдықтарды таңдауда, эксперименттік құрылымды жасап, процедураны аяқтауға мүмкіндік береді. Тек компьютерді қосып, веб-сайтқа еніп, бағдарламалық қамтамасыз ететін виртуалдық ортаға қосыла алса болды. Яғни білім берушіден зертханалық құрал-жабдықтардың алдын ала дайындығын талап етпейді.
Құрал-жабдықтың жетіспеушілігі	Зертханалық құрал-жабдықтар виртуалды болғандықтан ол жабдықтар жоғалмайды немесе сынбайды. Виртуалды зертханаларда жабдықтарды еркін қолдануға болады. Анық зертханада құрал-жабдықтардың жетіспеуіне байланысты өтілмеген эксперименттерді виртуалды зертханада ешбір жоғалтусыз қайталауға мүмкіндік бар.
Уақыттың жетіспеушілігі	Қарапайым зертханалық сабаққа қарағанда виртуалды зертханадағы сабақта уақыт үнемді болады (салыстырмалы түрде). Виртуалды зертханадағы эксперимент әдістемесі дәстүрлі зертхана әдістемесіне ұқсас. Виртуалды зертханада экспериментті түсіну және жүзеге асыру қарапайымдылау.

	Эксперименттен кейін де виртуалды зертхананы тазалауға уақыт өткізудің қажеті жоқ. Виртуалды зертханаға дағдыланған білімгерлер сол эксперименттерді дәстүрлі қарапайым зертханалық жағдайларда қайталай алады.
Бекіту, қорытындылау әдістерінің әлсіз жақтары	Виртуалды зертхана ортасының интерактивті форматы білімгерлердің қызығушылығын тудырады. Зертханада болжамдарды ұсынуға болады, сол болжамдарды тексеруге де болады.

Виртуалды химиялық эксперимент химиядағы оқу экспериментінің бір түрі ретінде қарастырылады. Оның басты айырмашылығы - химиялық процестер мен құбылыстарды модельдеу немесе модельдеу құралы компьютерлік техника болып табылады.

Оны орындау кезінде білім алушы құрал-жабдықтармен реактивтерді қолмен ұстап жұмыс жүргізілмейді. Тек қана компьютер көмегімен функцияларын жаңғыртатын заттар мен жабдық компоненттерінің кескіндерімен жұмыс істейді. Виртуалды зертханадағы виртуалды экспериментті демонстрация, тәжірибе немесе зертханалық жұмыс орындау пайдаланушының нақты зертханада өткізетін әрекеттерімен алмастыра жасаудан тұрады. Виртуалды химиялық эксперименттің артықшылықтары: жеке жұмыс істеуге мүмкіндік береді, химияны инклюзивті оқытудың перспективалары, күрделі жабдықтар мен қол жетімді емес реактивтер болмаған кезде эксперимент жүргізу мүмкіндігі, кіріс параметрлерінің әртүрлі мәндерімен бірқатар эксперименттерді жылдам жүргізу мүмкіндігі, дағдыларды дамыту уақытын қысқарту, бақылау дағдыларын игеру, деректерді түсіндіру. Сонымен қатар, виртуалды зертхана – химиялық эксперимент жүргізудегі денсаулыққа қауіп келтірмейтін зертханалық жұмыс түрі (Жилин, 2019: 3).

Виртуалды жұмыс әрекеттер тізбегін сипаттауда айқындықты қажет етеді. Виртуалды зертханалық жұмыстарды құру және оларды оқу процесіне енгізу мәселесіне көзқарас сараланған болуы керек және белгілі бір пәннің ерекшелігін ескеруі керек. Виртуалды зертханалық жұмыста материалды ұсыну логикасы нақты жұмыстан зерттеу процесінің егжей-тегжейлі сипаттамасымен, кеңестер мен сілтемелердің көптігімен, сондай-ақ анимацияның болуымен ерекшеленеді. Виртуалды жұмыс әрекеттер тізбегін сипаттауда айқындықты қажет етеді, сондықтан жұмыстың бұл түрін әрқайсысы өзінің семантикалық жүктемесін алатын белгілі бір бөлімдер – кезеңдер түрінде ұсыну әдістемелік тұрғыда негізделген:

- ✓ Теориялық материал.

- ✓ Жұмыстың сипаттамасы.
- ✓ Жұмысты орындау тәртібі.
- ✓ Зертханалық қондырғы.
- ✓ Қорытынды есеп.

Кез-келген зертханалық жұмысты сәтті орындау үшін студент зерттеу тақырыбы бойынша теориялық материалды мұқият ойластыруы керек, сондықтан виртуалды зертханалық жұмыста ұқсас атауы бар бөлім классикалық семинарға қарағанда толығырақ ұсынылуы керек.

«Жұмыс сипаттамасы» бөлімінде зертханалық жұмыстың мақсаты тұжырымдалады, орнату схемасы, есептеу формулалары келтіріледі, кестелермен жұмыс сипатталады.

«Жұмыс тәртібі» бөлімінде білім алушы зертханалық жұмысты орындау бойынша қадамдық нұсқаулықтар алады.

«Зертханалық қондырғы» бөлімінде білім алушы эксперимент жүргізеді.

«Қорытынды есеп» бөлімінде білім алушы өлшенетін шамалардың эксперименті кезінде алынған мәндерді жазып, тиісті бөлімдерді толтырады, есептеулер мен қателіктерді қарастырады.

Мазмұны бойынша эксперименттік тапсырмалар мыналарға бағытталуы мүмкін:

- құбылыстарды бақылау және түсіндіру;
- ерітінділерді дайындау;
- тән және сапалы реакцияларды орындау;
- заттарды тану.

Сондай-ақ, эксперименттік міндеттердің тағы бір жіктелуін келтіруге болады, оған сәйкес олар іс-әрекетке негізделген:

- заттардың қасиеттерімен танысу;
- заттардың сапалық құрамын анықтау;
- қоспаларды бөлу;
- заттардың кезең-кезеңмен өзгеруі;
- заттардың, қоспалардың сандық құрамын анықтау;
- заттардың қоспадан таза түрде бөлінуі;
- заттар массасының сақталу заңдары және олардың құрамының тұрақтылығы туралы сандық міндеттер;
- берілген концентрациядағы ерітінділерді дайындау және белгісіз ерітіндінің концентрациясын анықтау (Nechypurenko, Selivanova and Chernova, 2018: 3-4).

Заттарды еріту кезінде жылу әсерлерін зерттеуді қарастыруға болады. Нұсқаулыққа сай, құрғақ тұздарды еріту эксперименттерін қамтиды. Оларға:

NaCl, KCl, NaNO₃, CuSO₄, K₂Cr₂O₇, KClO₃, Ce₂(SO₄)₃. Ерітіндінің температурасын өзгерту арқылы білім алушылар эндо-және экзотермиялық еріту әсерінің мүмкіндігі туралы қорытынды жасауы керек. Әр жағдайда тапсырмаларды тұжырымдау әр түрлі болуы мүмкін және эксперимент түріне байланысты - зерттеу немесе иллюстрациялық. Осындай әсерлердің болуы туралы тұжырыммен шектеле отырып немесе сценарийге еріткіштің бірдей массасы бар әр түрлі ерітінді массасы бар, тұз ерітінділерін дайындауды қосуға болады. 100 г суда 50 г зат бар ерітінділерді дайындау, 100 г суда 10 г зат және керісінше, еріткіштің өзгеретін массасы бар ерітіндінің тұрақты мөлшерімен тәжірибелер жасап, сусыз тұздар мен олардың кристалл гидраттарынан ерітінділерді дайындау және олар еріген кезде температураның өзгеруін бақылау. Мұндай эксперименттерді жүргізу кезінде студенттер сусыз тұздар мен олардың кристалл гидраттарының тең мөлшерін еріту кезінде температураның өзгеруі қалай ерекшеленеді деген сұраққа жауап табатын болады. Неліктен сусыз тұздардың еруі кристаллогидраттарға қарағанда көбірек жылу шығарумен жүреді деген ойда сұрақтардың пайда болуы керек. Термиялық еріту әсерінің белгісіне әсер ететін қорытынды жасанылады. Жұмыстың мақсаттары мен міндеттеріне байланысты сценарий бірнеше эксперименттерді немесе бірнеше эксперименттер сериясын қамтиды (Плакидкин және Стась, 2006: 31).

Апробация процесінде виртуалды эксперимент процесінің сенімділігі мен нәтижесін табиғиға қарағанда бағалау және талдау жүргізілуі керек, яғни виртуалды эксперименттің модельдеуі мен қалыптасқан нәтижелері шындыққа қайшы келмейтіндігіне, яғни пайдаланушыны адастырмайтындығына көз жеткізу керек. Нұсқаулықтар құрастырылған және мақұлданған сценарийге негізделген, нақты нұсқаулар мен тапсырмалардан басқа, қойылған мақсаттарға байланысты күтілетін нәтижелердің сипаттамасы, теориялық материалдар мен мысалдарға сілтемелер болуы керек.

Виртуалды зертханалық жұмысты құру нәтижесі оны оқу процесіне енгізу болып табылады. Бұл білімді игеру сапасын арттыруға және тиісті құзыреттіліктерді игеруге әкеледі. Оқу процесіне виртуалды химиялық зертханаларды енгізудің бірнеше әдістері бар. Жаңа материалды жақсы түсіну және игеру үшін зерделеу кезінде, біздің ойымызша, білімді жаңарту немесе зерттелетін құбылыстарды көрсету үшін қысқа виртуалды зертханалық жұмыстарды жүргізген жөн, бұл объективті жағдай туғызады. Қолданыстағы білім беру стандарты талап ететін оқытудың белсенді және интерактивті нысандарын іске асыру үшін АКТ бұл жағдайда, виртуалды зертхана дәстүрлі демонстрациялық экспериментті алмастыра алады. Сонымен қатар, виртуалды зертханалық жұмыстарды аудиторияда да, сыныптан тыс сабақтарда да білім мен дағдыларды бекіту үшін қолдануға болады. Химияны оқыту процесінде

виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың тағы бір нұсқасы – білім алушыларды толыққанды зертханалық жұмыстарға дайындау. Химияда дұрыс құрастырылған виртуалды зертханалық жұмысты орындай отырып, білім алушылар, біріншіден, осы тақырып бойынша есептеу мәселелерін шешу дағдыларын дамытады, екіншіден, химиялық эксперимент жүргізу алгоритмі мен техникасын бекітеді, үшіншіден, оқу процесіне белсенді қатысатын химиялық процестер курсының заңдылықтарын зерттейді. Химия бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды жасаудың ұсынылып отырған әдістемесі білім алушылардың кәсіби дағдыларын қалыптастыру және дамыту мақсатында мұғалімдерді химия және химиялық пәндер бойынша сабақтарды интерактивтік нысанда өткізу үшін аудиториядан тыс жұмыспен ұштастыра отырып, ғылыми негізделген құралдармен қамтамасыз етеді (Гавронская және Оксенчук, 2015: 8).

Көп салалы және тақырыптық жоспардың жобаларын зерттей отырып, бірнеше бағдарламалармен жұмыстар атқаруға мүмкіндіктер қарастырылған.

Оларға: PhET <http://phet.colorado.edu>, Wolfram Demonstrations жобасы: <http://demonstrations.wolfram.com/>, Chemical Education Research <http://group.chem.iastate.edu/>, Иридиум химия зертханасы www.chemcollective.org/vlab/vlab.php және басқа да программалардың көмегімен тәжірибелерді жасауға болады.

Негізінде, сипатталған бағдарламалық өнімдердің барлығы ашық қол жетімді, олармен жұмыс істеу үшін компьютерді пайдаланушы деңгейінде білу жеткілікті, олардың барлығын химияны оқытуда қолдануға болады. Iridium Chemistry Lab зертханасының виртуалды зерттеу мүмкіндіктерін зерттеуді және білім алушыларға арналған химия пәні бойынша зертханалық жұмыстарды жасап, талдауға арналған. Бұл зертхананың артықшылығы бағдарламаға араласу және өз виртуалды экспериментімізді жобалауға болады (Ширяева, 2017: 19).

Қорытынды. Компьютерлік білім беру саласындағы нақты объектілерді химия саласында модельдеуге көмектесетін және студенттерді жаңа білім мен дағдыларды өз бетінше игеруге шақыратын виртуалды зертхана екені мәлім.

Кең мақсатты аудиториясы бар зерттеу техникасын дайындау бойынша виртуалды эксперименттің ерекшеліктері қарастырылған. Ерітінділер теориясы-химия курсының жетекші тақырыптарының бірі. Сонымен қатар, ерітінділерді дайындау және олармен жұмыс істеу дағдылары күнделікті өмірде және кез-келген кәсіби қызметте сұранысқа ие. Қолайлы көлемдегі химиялық ыдыстарды таңдау, сұйықтық көлемін өлшеу және химиялық зертханада басқа нақты жұмыс әдістерін қолдану қарастырылған. Қажетті ерітінді таңдалынып алынғаннан кейін виртуалды зертханада ерітіндінің қасиеттері – иондардың молярлық концентрациясы, рН көрсетіледі. Бұл тапсырманың орындалуын алдын-ала тексеруге мүмкіндік береді. Тәжірибе тапсырмасын орындау кезінде білім

алушылар күшті және әлсіз электролиттердің ерітінділеріндегі иондардың концентрациясы, гидролизденетін заттардың ерітінділерінің РН, ерудің жылу әсерінің еріткіш мөлшеріне және заттың табиғатына тәуелділігі және т. б. туралы қорытынды жасай алатын мәліметтер алады. Осылайша, дидактикалық мақсатқа байланысты виртуалды химиялық эксперимент тек ақпараттық ғана емес, сонымен қатар критериалды, түзету, зерттеу, жалпылау функцияларын да орындайды.

Осы заманғы орта білім жағдайындағы жаңа үдерістердің бірі – виртуалды компьютерлік технологияларды жоғары деңгейге шығара отырып, дәстүрлі білім берудің бай педагогикалық әлеуетін пайдалануға бағытталған. Оқушылардың өздігінен жұмыс істеуіне септігін тигізетін, виртуалды зертханаларды пайдалану – электронды білім беретін компьютерлік өнімді қолдану болып табылады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Nechypurenko Pavlo, Selivanova Tetiana, Chernova Maryna. (2018). Using the Cloud-oriented Virtual Chemical Laboratory VLab in Teaching the Solution of Experimental Problems in Chemistry of 9th Grade Students. – 16 p. http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_329.pdf.
2. Трухин А.В. (2002). «Об использовании виртуальных лабораторий в образовании» // Открытое и дистанционное образование. – № 4 (8). 10 с.
3. Подберезкина Анастасия. (2013). Технологии обучения. Виртуальные лаборатории для дистанционного обучения, вузов и школ. 12.08.2013 г.
4. Белохвостов А. А., Аршанский Е. Я. (2012). Электронные средства обучения химии; разработка и методика использования. Минск: Аверсэв, 109 с.
5. Гавронская Юлия Юрьевна, Оксенчук Вероника Владимировна. (2015). Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И.Герцена, научной статьи по наукам об образовании, Виртуальный лаборатория и виртуальный эксперимент в обучении химии, 6 с.
6. Гавронская Ю.Ю., Оксенчук В.В. (2015). Методика создания виртуальных лабораторных работ по химии // Современные проблемы науки и образования. – №2-2. 8 с. (22.10.2015г).
7. Жилин Д.М. (2019). Замена реального химического эксперимента виртуальным: Зарубежный опыт. – Москва: ООО «Научные развлечения», 20с.
8. Никитин О.В. (2017). «Энциклопедический словарь» Брокгауза и Ефрона (русская версия 1890–1907 годов): из истории создания, персоналии, лингвистическая проблематика // Вестник Рязанского государственного университета им.С.А.Есенина. 15 с.
9. Плакидкин А. А., Стась Н.Ф. (2006). 13 основных лабораторных работ по общей химии. – Томск, 60 с.

10. Ширяева В.В. (2017). Разработка проекта виртуальной лаборатории для дистанционного образования. 57 с.

КЕРИМБАЕВА К.З.

к.т.н., доцент, кафедра «Химии» Южно-Казахстанского государственного педагогического университета, Шымкент.

КИСТАУБАЕВ Е.И

к.т.н., доцент, кафедра «химии и биологии», Шымкентского университета, Шымкент.

УСЕНБАЙ А.У.

Магистрант 2 курса Шымкентского университета, Шымкент.

Особенности повышения качества уроков химии через виртуальных лабораторий

Аннотация. Как известно, совершенствование системы образования обучающихся в процессе обучения стало одной из фундаментальных проблем современной советской педагогики и психологии и дидактики, а в условиях научно-технического прогресса и преобразования системы народного образования он приобретает особое значение. Особо важно, что школа учит не только давать конкретные знания, но и самостоятельно делать выводы, делать решения, проводить исследования на основе этих знаний, т. е. формировать навыки творческого мышления. Большое внимание уделяется вопросам содержания предмета химии, вопросам технического оснащения и методики организации лабораторных работ в научно – методической и психолого-педагогической научно-исследовательской литературе. Основную роль в изучении химии занимают химические лаборатории, являющиеся составной частью учебного процесса. Лаборатории подразделяются на несколько видов в зависимости от зоны применения. Один из них – виртуальные лаборатории. С помощью виртуальных лабораторий логическое обобщение и визуальное уточнение хода обучения. Применение эффективных методов и приемов работы с современными программами в создании виртуальных лабораторий. Его особенностью является то, что он анализирует проблемы с другими лабораторными работами.

Ключевые слова: процесс обучения, педагогика, психология, дидактика, научно-технический процесс, химия, лабораторная работа, программа.

KERIMBAYEVA K.Z.

candidate of technical sciences, associate Professor, Department of Chemistry
South Kazakhstan state pedagogical University, Shymkent

KISTAUBAEV E. I.

candidate of technical sciences, associate Professor, Department of chemistry
and biology, Shymkent University, Shymkent.

USENBAY A.U.

2nd year master's student of Shymkent University, Shymkent

Features of improving the quality of chemistry lessons through virtual laboratories

***Abstract.** As you know, improving the education system of students in the learning process has become one of the fundamental problems of modern Soviet pedagogy and psychology and didactics, and in the context of scientific and technological progress and the transformation of the public education system, it is of particular importance. It is especially important that the school teaches not only to give specific knowledge, but also to draw conclusions, make decisions, conduct research based on this knowledge, i.e. to form creative thinking skills. Much attention is paid to the content of the subject of chemistry, technical equipment and methods of organizing laboratory work in scientific and methodological, psychological and pedagogical research literature. The main role in the study of chemistry is played by chemical laboratories, which are an integral part of the educational process. Laboratories are divided into several types depending on the area of application. One of them is virtual laboratories. Using virtual laboratories, logical generalization and visual refinement of the course of training. Application of effective methods and techniques for working with modern software in creating virtual laboratories. Its special feature is that it analyzes problems with other laboratory work.*

***Keywords:** learning process, pedagogy, psychology, didactics, scientific and technical process, chemistry, laboratory work, program.*