

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ФАКУЛЬТЕТІ

ХИМИЯ КАФЕДРАСЫ



Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Құрметті кафедра

менгерушісі, белгілі ғалым, химия ғылымдарының докторы, профессор

ТӘШЕНОВ ӘУЕЗХАН КӘРІПХАНҰЛЫН

еске алуға арналған «Химия ғылымы мен химиялық білім берудің өзекті мәселелері»

атты Республикалық ғылыми конференция материалдарының жинағы

4 сәуір 2022 жыл

Нұр-Сұлтан
2022

ӘОЖ 54
КБЖ 24
Х- 45

ҰЙЫМДАСТЫРУ КОМИТЕТІ

Басқарма төрағасы – ректор Сыдықов Е.Б.

Ұйымдастыру комитетінің мүшелері: *Шәпекова Н.Л., Нұрпейісова Д.Т., Бейсембаева К.А., Джакупова Ж.Е., Жатқанбаева Ж.Қ., Сүйіндікова Ф.О., Омарова Н.М., Омарова Л.С., Шаймардан М.*

Ғылыми хатшы: *Тосмағанбетова К.С.*

**Химия ғылымы мен химиялық білім берудің өзекті мәселелері атты
Х-45 Республикалық ғылыми конференция материалдарының жинағы.** – Нұр-Сұлтан:
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2022. – 342 б.

ISBN 978-601-337-645-5

Жинақта химия ғылымы, химиялық білім беру, химиялық технология, жаңа материалдарды алу және анықтау, аналитикалық химия мәселелері қарастырылған.

ISBN 978-601-337-645-5

ӘОЖ 54
КБЖ 24

© Л.Н. Гумилев атындағы
Еуразия ұлттық университеті, 2022

ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАҒА АРНАЛҒАН ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ БОЙЫНША ЗЕРТХАНАЛЫҚ ПРАКТИКУМ ӘЗІРЛЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Ү.М.Тұранова, Жатқанбаева Ж.К.

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан,
ulbosinturan@mail.ru

Аннотация: XXI век – это век компьютерных технологий, предмет химии, в том числе органической химии, призван решить насущную проблему – создание виртуальной химической лаборатории. Выявлены и проанализированы особенности разработки мультимедийной платформы лабораторного комплекса OrganicChemistryLab для помощи в освоении теоретических материалов, самостоятельной подготовке к практическим занятиям и удаленной лабораторной работе по органической химии.

Кілтті сөздер: Органикалық химия, виртуалдызертхана, компьютерліктехнологиялар, интерактивтіоқыту, зертханалықжұмыстар, қашықтықтаноқыту.

Жоғарғы оқу орнында немесе мектеп оқушыларына химияны оқытуда, оның ішінде органикалық химияны оқыту үшін зертхананың маңызы зор болып табылады. Қазақстан Республикасының заңнамасында мектеп оқушыларына зертханада көрсету мүмкіндігі болмағандықтан, қазіргі заманғы ақпараттық технологияларды пайдалана отырып, виртуалды зертхананы қолдану өте ауқымды болып табылады. Студенттерді қарқынды тікелей немесе жанама білім беру өзара әрекеттесуіне қосу тұрғысынан сабақтарды өткізудің белсенді және интерактивті формаларын түсіндіре отырып, технологияландыру, инновация, даралау, саралау, интеграция, компьютерлік оқыту бағдарламалары принциптеріне негізделген оқыту субъектілерінің өзара әрекеттесуін ұйымдастыруда жаңа мүмкіндіктер ашатынын мойындау керек. Атап айтқанда, химияны оқытуда, әсіресе органикалық химияны оқытуда, мұндай тәсіл химиялық-ақпараттық білім мен оларды қолдану дағдыларын игеру деңгейін арттыруға, оқушылар мен студенттердің интерактивті және шығармашылық ойлау қабілеттерін дамытуға, проблемалық жағдайларды шешудің жалпыланған дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Оқытудың электрондық құралдарын жетілдіру жалпы білім беру процесін жаңғыртуға әкелді: дәрістер презентация режимінде өткізіледі, практикалық және семинар сабақтарын жүргізу үшін оқу материалын ұсынудың интерактивті әдістері қолданылады, сынақтар мен емтихандар машиналық бақылауды қолдана отырып қабылданады.

Химияны оқыту кезінде оқу процесінің ең консервативті бөлігі зертханалық семинар болып қала береді, оны e-learning режиміне толық аударудың орындылығы әлі анық емес. Алайда, мұнда интерактивті оқытуды жүзеге асырудың ерекше мүмкіндіктері химиялық эксперименттің жаңа түрін- виртуалды зертхананы жасайды.

Виртуалды зертхана дегеніміз-компьютерде химиялық процесті модельдеуге, оны жүзеге асырудың шарттары мен параметрлерін өзгертуге мүмкіндік беретін компьютерлік бағдарлама. Виртуалды зертханалық жұмысты орындау кезінде студент нақты заттардың сыртқы түрі мен функцияларын жаңғыртатын заттар мен жабдық компоненттерінің үлгілерімен жұмыс істейді [1].

Бір жағынан, виртуалды зертхананың жағымды жақтары айқын - кейбір жағдайларда заманауи компьютерлік технологиялар алынған ақпараттың сапасын жоғалтпай химиялық процестерді нақты жүргізуден алыстатуға мүмкіндік береді. Виртуалды зертханалық жұмыстарды жүргізудің ерекше қажеттілігі, ең алдымен,

сырттай және қашықтықтан оқыту кезінде, сондай-ақ студенттердің өткізіп алған сабақтарын орындау кезінде, күрделі жабдықтардың және қымбат немесе қол жетімді емес реактивтердің болмауы кезінде туындайды. Сонымен қатар, кейбір жұмыстар үшін компьютерленген зертханалық шеберхананың мүмкіндіктері дәстүрліге қарағанда кеңірек. Сонымен, студенттер мен оқушылар оқу процесінде қолдануға тыйым салынған заттармен реакцияларды зерттеуге мүмкіндік алады, уақыт шектеулері жоқ, сабақтан тыс уақытта жұмысты орындай алады (немесе оған дайындала алады), оны бірнеше рет қайталай алады.

Виртуалды зертханаларда білім беру практикасының маңыздылығы мен айқын қажеттілігіне қарамастан, олардың саны мен химиялық пәндерді интерактивті және қашықтықтан оқытуда, мысалы, органикалық химияда, шетелдік және отандық тәжірибеде қолдану тәжірибесі онша үлкен

емес. Виртуалды химия зертханалары негізінен орта жалпы білім беру үшін құрылады ("7-11 сыныптарына арналған Виртуалды химиялық зертхана"). Жоғары мектепке келетін болсақ, химиялық емес бағыттар/дайындық профильдері үшін негізінен «Бейорганикалық химия», «Жалпы химия» және «Органикалық химия» пәндері бойынша виртуалды химиялық зертханалардың шектеулі саны бар, барлығы дерлік ағылшын тілінде, кейбір жағдайларда тіркеу және толық нұсқаны пайдалану үшін ақы төлеу қажет: Chemlab, Crocodile Chemistry 605, және оның негізінде құрылған Ресей мектептеріне бейімделген білім беру "Yenka" өнімі, виртуалды химия зертханасы, Dartmouth ChemLab –«Жалпы химия» бойынша зертханалық жұмыстарды орындауға арналған интерактивті нұсқаулық виртуалды зертхана емес), Chemistry Experiment Simulations және Virlab: виртуалды зертхана және тағы басқалар.

Органикалық химия бойынша арнайы виртуалды зертханалар білім беру өнімдері нарығында мүлдем ұсынылмаған. Әрине, жоғары оқу орындары мүмкіндігіне қарай өз ерекшеліктерін ескере отырып, көбінесе өз студенттерімен жұмыс істеу үшін «Органикалық химия» бойынша зертханалық жұмыстарды жасайды. Ал виртуалды зертхананы қолдана отырып, қашықтықтан оқытудың аралас моделін іске асыра отырып, осы тақырыптар бойынша зертханалық жұмыстарды нақты уақыт режимінде (Real Time) жүргізуге мүмкіндік туады.

Мұндай әзірлемелердің деңгейі техникалық және әдістемелік тұрғыдан өте алуан түрлі және қолдану шектеулі. Тар пәндік ақпараттық білім беру ортасын өз бетінше жобалау және іске асыру арнайы операциялық базаны, бағдарламашылар, мұғалімдер мен химиктер тобын, үлкен уақыт пен қаржылық шығындарды қажет ететін өте күрделі міндет болып табылады.

Қазіргі кезде, шет елдер тәжірибесінде «Органикалық химияны» оқытуда осы виртуалды зертхананы қолданады, алайда Қазақстан Республикасында осы виртуалды зертхананы қолдану мүмкіндігі әлі де жоқ. Оның себебі виртуалды зертханаға әзірленген жобаның болмауы [2].

Қолданыстағы виртуалды зертхана аясында осы «Органикалық химияға» және пән бағдарламасының ерекшеліктеріне сәйкес келетін жеке виртуалды зертханалық жұмыстарды бейімдеу немесе құру орынды деп санаймыз. Атап айтқанда, зертеу мен ізденістер нәтижесінде «Органикалық химия» бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды жасау үшін The ChemCollective жобасының виртуалды зертханасын қолдандық.

The ChemCollective жобасының виртуалды зертханасын қолдана отырып, Organic Chemistry Lab атты жобаны әзірледік. Бұл жобаның артықшылығы: виртуалды реактивтер мен физика-химиялық аспаптардың қанағаттанарлық жиынтығы, жартылай орысшаланатын достық интерфейс, әзірлеушілер тегін пайдалануға рұқсат беретін кіріктірілген тапсырмаларды әзірлеу бағдарламасы болды.

Біз Organic Chemistry Lab негізінде құрған және Л.Н. Гумилёв атындағы ЕҰУ -да «Органикалық химия» бойынша 1,2-курс студенттеріне зертханалық сабақта сынақтан өту жоспарлануда. Әр жұмыс әртүрлі тапсырмаларды қамтиды (зерттелген заттар және т.б), студенттер мен оқытушыларға арналған әдістемелік нұсқаулармен жабдықталған. Виртуалды зертханалық жұмыстардың барысы Нақты химиялық эксперимент жүргізуге барынша жақын; компьютерлік бағдарламаның көмегімен студент нақты тапсырмаға сәйкес өзі ойластырған белгілі бір іс-әрекеттерді орындайды: реактивтерді таңдайды, өлшейді, көлемдерін өлшейді, температураның өзгеруін тіркейді, бақылаулар жүргізеді (виртуалды бейнелер түрінде), есептегі тәжірибелердің алынған нәтижелерін өңдейді, жинақтайды және талдайды [3].

Сипатталған артықшылықтарға қарамастан, компьютерлік оқыту технологиясының дамуымен виртуалды зертханалық жұмыстарды құру және шеберханаларды зертханалардан компьютерлік сыныптарға ішінара немесе толық ауыстыру қажеттілігі туралы мәселе барған сайын талқылануда. Сонымен қатар, кейбір зертханалық жабдықтардың қымбаттығымен мұндай ауысудың қажеттілігін түсіндіреді.

Көптеген әріптестеріміз сияқты, біз химияны зертеу объектісі кез-келген жетілдірілген компьютерлік модель ойнай алмайтын сипаттамалары мен қасиеттерінің жиынтығы бар зат деп санаймыз. Виртуалды зертханалық жұмыстарды құру және оларды оқу процесіне енгізу мәселесіне көзқарас химиялық пәннің ерекшелігін ескеруі керек, Бұл нақты объектілер мен құбылыстармен емес, идеализацияланған модельдермен ғана жұмыс тәжірибесі бар "виртуалды" мамандардың әскерін шығаруға жол бермеуі керек, ал олардың өндірістегі жауапкершілігі соншалықты жоғары ол экологиялық қауіпсіздікті ғана емес, сонымен бірге қоршаған әлемнің бар болуын да анықтайды [4].

Химиялық практикумда виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану тәжірибесі зерттелетін процестің компьютерлік моделі студентті нақты объектілермен іс-әрекетке дайындаудың көмекші функциясын атқаратын виртуалды және нақты эксперименттің үйлесімі қолайлы екенін көрсетті.

Виртуалды зертхана нақты үдерісті зерттеу әдістемесін пысықтауға, тәжірибені қою мен өткізуде мүмкін болатын қателіктерді көздеуге, алынған деректерді математикалық өңдеу мен түсіндіруді жылдамдатуға, есеп жасауға мүмкіндік береді. Мұғалімнің студенттерге тәжірибенің оңтайлы жағдайларын анықтау міндетін қоюға нақты мүмкіндігі бар. Бұл мәселені шешу модельдің қасиеттерін зерттегеннен кейін виртуалды Химиялық эксперимент жағдайында жүзеге асырылуы мүмкін, бұл студенттерге нақты эксперименттің шарттарын негізді түрде дәлелдеуге мүмкіндік береді. Бұл әсіресе қауіпті химиялық заттармен (мысалы, концентрацияланған қышқылдар мен сілтілер, жанғыш немесе улы заттар) жұмыс істеген жағдайда дұрыс, содан кейін виртуалды зертханаларды алғашқы кезендерде қолдану керек және қажет дағдыларды алғаннан кейін ғана, қажет болған жағдайда, нақты объектілермен жұмыс істеуге көшу керек.

Біз ұсынатын виртуалды зертханалық жұмыстар мен басқа компьютерлік модельдеу нақты химиялық экспериментті алмастыра алмайды және алмастырмауы керек, бірақ виртуалды зертхананы қолданудың таңдаулы немесе жалғыз мүмкін әдісі болып табылатын бірқатар жағдайлар бар. Біріншіден, бұл студент зертханада физикалық түрде болмаған кезде қашықтықтан оқыту, мысалы, сырттай оқу немесе күндізгі бөлімде ауру немесе шетелдік тағылымдамадан. Сонымен қатар, жіберілген сабақтарды пысықтау қажеттілігі, нақты зертханалық жұмысты орындамас бұрын дайындық/тренинг қажеттілігі және т. б. сабақтарды өткізудің интерактивті нысандарында виртуалды зертханалық жұмыстар процестің көрнекі және сенімді компьютерлік модельдеуін жүргізуге, аудиториядағы студенттердің максималды санын қоса алғанда, жүйенің сыртқы әсерлерге реакциясын шақыруға және байқауға мүмкіндік береді.

Осылайша, біздің көзқарасымыз бойынша, химия бойынша сабақтардың белсенді және интерактивті нысандары заманауи жабдықтағы нақты эксперименттерден, сондай-ақ химиялық процестерді оңтайлы, ғылыми негізделген пропорцияда зерттеу бойынша виртуалды зертханалық жұмыстардан тұруы тиіс, бұл ғылымның, техника мен әдістердің ең заманауи жетістіктері негізінде химияны оқытудың құрылымы мен әдістемесін серпінді дамытуға мүмкіндік береді. Көптеген Химияны оқытудың шет елдік тәжірибесінде, оның ішінде «Органикалық химияны» оқытуда виртуалды зертхананы қолданудың оң жақтарын айқындай отырып мынандай тұжырымдарға келуге болады: нақты зертханалық жұмыстарға дайындалу, егер тиісті жағдайлар, материалдар, реактивтер мен жабдықтар болмаса, мектеп сабақтары үшін; қашықтықтан оқыту үшін; ересектердегі немесе балалармен бірге пәндерді өз бетінше оқу үшін, өйткені көптеген ересектер қандай да бір себептермен мектепте бұрын-соңды білмеген немесе түсінілмеген нәрсені "есте сақтау" қажеттілігін сезінеді; ғылыми жұмыс үшін; маңызды практикалық компоненті бар жоғары білім үшін.

Әдебиеттер тізімі

1. Белохвостов А. А., Аршанский Е. Я. Электронные средства обучения химии; разработка и методика использования. – Минск: Аверсэв, 2012. – 206 с.
2. Гавронская Ю. Ю., Алексеев В. В. Виртуальные лабораторные работы в интерактивном обучении физической химии // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2014. – № 168. – С.79–84.
3. ГОСТ 15971–90. Системы обработки информации. Термины и определения. - Взамен ГОСТ 15971-84; введ. 01.01.1992. - М.: Изд-во стандартов, –1991. – 12 с.
4. Морозов М. Н. Разработка виртуальной химической лаборатории для школьного образования // Образовательные технологии и общество. – 2004. –Т 7, № 3. – С 155-164.
5. Пак М. С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 306 с.