

Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрлігі  
Б. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы



**ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДА ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ  
ЖҰМЫСТАРДЫ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАР**

**Астана, 2023**

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының Ғылыми-әдістемелік кеңесінің шешімімен ұсынылды (2023 жылғы 22 маусымдағы №5 хаттама).

**«Химияны оқытуда виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану бойынша әдістемелік ұсыныстар».** – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2023. – 160 б.

Химияны зерттеуде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың шетелдік және отандық тәжірибесін және виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдалану бойынша әдістемелік ұсыныстарды қамтиды. Бұл әдістемелік ұсыныста виртуалды зертхананың өзекті мәселелері қарастырылған. Химия бойынша зертханалық жұмыстарды жасау әдістемесі сипатталған. Тұжырымдамалық және терминологиялық аппарат нақтыланып, виртуалды зертханалық жұмыстың, виртуалды химиялық зертхананың, виртуалды химиялық эксперименттің анықтамалары келтірілген. Виртуалды зертханалық жұмыстарда жаңа материалды зерделеу және білімді бекіту кезінде, аудиторияда да, аудиториядан тыс жұмыстарда да зертханалық жұмыстарға дайындық кезінде қолдану әдістері көрсетілген

Әдістемелік ұсыныстар білім басқармаларының, білім беру ұйымдарының басшылары мен әдіскерлеріне, олардың орынбасарларына, пән мұғалімдеріне, педагог-кәсіби бағдар берушілерге, сынып және пән мұғалімдеріне және мектепте оқу процесін ұйымдастыруға қатысатын тұлғаларға арналған. Сонымен қатар ғылыми қызметкерлерге, білім алушыларға, магистранттарға, докторанттар мен жоғары оқу орындарының оқытушыларына пайдалы болуы мүмкін.

© Ы. Алтынсарин атындағы  
Ұлттық білім академиясы, 2023.

## КІРІСПЕ

Адамзат дамуының қазіргі кезеңі әдетте ақпараттық технологиялар дәуірі деп аталады. Компьютерлік ақпараттық технологиялар және желілік өзара іс-қимыл қызметтің барлық салаларына ене отырып, оның ішінде білім беру саласында көрініс алды. Коммуникациялық инфрақұрылымды дамыту шашыраңқы ақпараттық ресурстарды біріктіруге және көлемді ақпараттық ресурстарды құруға, жаһандануды күшейтуге әкелді. Сондықтанда ақпаратқа қол жеткізу мәселесі ерекше маңызды болып отыр. Оны еркін беру, қабылдау және оған жедел қол жеткізу мүмкіндігі бүгінгі шындықта болмыстың анықтаушы факторы болып табылады. Қызметтің кез-келген саласын ақпараттандыру ақпараттық ресурстарды пайдаланудың маңыздылығы қалғандарына үстемдік ете бастайды, ақпараттық ағындардың жылдамдығы, алынған, берілетін және өңделетін ақпарат мөлшері артады. Бұл дәстүрлі қызмет процестеріндегі технологиялық өзгерістерге, сондай-ақ халықтың өмір салтындағы әлеуметтік және мәдени өзгерістерге әкеледі.

Мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаевтың 2022 жылғы 1 қыркүйектегі Қазақстан халқына Жолдауында: «Орта білім беру сапасы – табысты ұлттың тағы бір маңызды шарты. Әр оқушының жан-жақты дамуы үшін қолайлы жағдайлар жасалуы керек. Жаһандық ғылыми-техникалық даму барысын ескере отырып, жоғары сыныптарда жаратылыстану-математикалық пәндерді оқытуды барынша күшейту маңызды» деп айтылған [2].

Жаратылыстану-математикалық пәндерді, соның ішінде «Химия» пәнін тиімді оқыту үшін виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдаланудың маңызы зор. Білім адамға кәсіби қызметте қажетті білімді, дағдыларды, дағдыларды беру мен игеруге байланысты болғандықтан, ақпараттандыру осы процестің де айтарлықтай өзгеруіне әкеледі.

Білім беруді ақпараттандыру-педагогтердің құзыреттілігіне қойылатын талаптарды, оқу материалдары мен АКТ құралдарын, білім алушылар мен мұғалімдердің күнделікті жұмысының мотивтерін қозғайтын күрделі процесс [3].

Оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану педагогтердің, психологтардың және ақпараттық технологиялар саласындағы мамандардың назарын аударатын өзекті және күрделі мәселе болып табылады. Білім беру процесіне заманауи технологияларды енгізу жаңа мүмкіндіктер береді және бірқатар қиындықтар туғызады. Жаңа ақпараттық және желілік технологиялар бірегей дидактикалық мүмкіндіктерді ұсынады, мысалы:

- Интерактивті оқыту: білім алушылар интерактивті қосымшаларды, онлайн-тестілерді, виртуалды зертханаларды және т. б. пайдалана отырып, білім беру материалымен өзара әрекеттесе алады.

- Білім беру ресурстарына қол жеткізу: білім алушылар мен мұғалімдер кең онлайн-кітапханаларға, Оқу материалдары мен дерекқорларды пайдалана алады, бұл білімнің қолжетімділігін кеңейтеді.

- Оқытуды даралау: технология білім беру материалдары мен тапсырмаларды әр оқушының жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді.

- Цифрлық сауаттылық дағдыларын дамыту: білім алушылар ақпаратты тиімді пайдалануды және цифрлық ортада қарым-қатынас жасауды үйретеді.

- Қашықтықтан оқыту: Цифрлық технология қашықтықтан оқытуға мүмкіндік береді, бұл әсіресе пандемия жағдайында немесе шалғай аймақтардағы оқушылар үшін маңызды.

Алайда АКТ енгізу бірқатар проблемаларды тудырады:

- жабдықтың жеткіліксіздігі, интернетке қосылу және бағдарламалық қамтамасыз ету проблемалары оқуда қиындықтар тудыруы мүмкін.

- интернеттегі материалдар мен ресурстар әрдайым сенімді және сапалы бола бермейді.

- технологияларды пайдалану білім алушылардың назарын аудару және олардың оқу процесіне назарын азайту проблемасына тап болуы мүмкін.

- технологияларды қолдану мұғалімдерден оқытудың жаңа дағдылары мен тәсілдерін талап етеді.

- барлық оқушылар жоғары жылдамдықты интернет пен заманауи құрылғыларға бірдей қол жеткізе бермейді.

Білім беруде ақпараттық технологияларды сәтті енгізу үшін тек техникалық аспектілерді ғана емес, сонымен қатар оқу процесінде технологияларды қолданудың педагогикалық және психологиялық ерекшеліктерін түсіну қажет. Бұл сонымен қатар білім алушыларды қазіргі ақпараттық қоғамда сәтті жұмыс істеуі үшін цифрлық сауаттылыққа үйретуді қамтиды. Сонымен қатар, пән ретінде ақпараттандыруға үйрету маңызды.

Ақпараттандырудың әсерінен болып жатқан жаһандық өзгерістер жаңа сапалық параметрлері бар жаңа әлеуметтік шындықты қалыптастырады. Әлемдік ақпараттық-білім беру кеңістігіне кіруге бағытталған ақпараттық технологияларға негізделген жаңа білім беру жүйесінің қалыптасуы білікті мамандарға деген қажеттіліктің артуымен және дамыған елдерде «big data» және жасанды интеллект деп аталатын жұмыстарға негізделген цифрлық экономикаға көшу үрдісімен байланысты [1].

Білім беру процесін даралау, оқу материалын визуализациялау, түрлі ақпараттық ресурстардың қолжетімділігі, интерактивті оқыту-осының барлығы білім беру мүмкіндіктерін едәуір кеңейтеді және білім алушылардың ынтасын арттырады.

Білім беруде жаңа технологияларды енгізу кешенді тәсіл мен қолдауды қажет ететінін атап өту маңызды. Мұғалімдердің, психологтардың және ақпараттық технологиялар мамандарының өзара әрекеттесуі АКТ-ны қолдана отырып оқытуды сәтті жүзеге асыру үшін қажет.

Алайда, білім беруде АКТ қолдану кезінде белгілі бір қауіптер мен шектеулер бар. Технологияны қолдана отырып, бұл оқу қарқындылығының жоғарылауы білім алушылардың шаршауы мен күйзелісіне әкелуі мүмкін, сондықтан олардың физикалық және психологиялық жағдайын ескеру қажет.

Егер АКТ қолдану тым басым болса, сандық ортадан тыс мәселелерді шешу қабілетінің жоғалуына әкелуі мүмкін.

Тәжірибелік дағдыны жоғалту: оқытудың кейбір түрлері, әсіресе нақты физикалық дағдыларды қажет ететіндер, тек виртуалды құралдарды қолдануда қиын немесе жеткіліксіз болуы мүмкін.

Ұсынылған әдістемелік нұсқаулықта жоғарыда айтылғандарға байланысты біз химия бойынша виртуалды зертхана туралы мәліметтерді талдадық. Химия сабақтарында виртуалды эксперимент және зертханалық жұмыстарды қолдану зерттелді және қарастырылады.

Химия мәні бойынша эксперименттік ғылым болып табылады, ал мектепте химияны оқытуда эксперимент табиғи түрде жетекші орындардың бірін алады. Химиялық эксперименттің үштұғырлы білім беру функциясы оның оқыту, тәрбиелеу және дамытудағы рөлі және химиялық эксперименттің жеке функциялары — ақпараттық, эвристикалық, критериалды, түзету, зерттеу, жалпылау және дүниетанымдық [5;6].

Химиялық эксперимент белгілі бір әдіс және химияны оқытудың нақты құралы, таным көзі және әдісі ретінде қарастырылады; ол білім алушыларды тек объектілер мен құбылыстармен ғана емес, сонымен қатар химия ғылымының әдістерімен де таныстырады. Ақпараттық-коммуникативтік технологиялардың таралуымен химиялық экспериментті орындаудың дәстүрлі тәсілімен қатар жаңа түрлері пайда болды -нақты қашықтағы зертхана негізінде орындалатын цифрлық (электрондық) химиялық эксперимент, сондай-ақ имитациялық, компьютерлік химиялық эксперимент виртуалды зертхана негізінде орындалатын болады.

Виртуалды химия зертханалары, виртуалды эксперимент, химия бойынша виртуалды зертханалық жұмыстар – бұл химиялық білім берудегі перспективалы сала, ол білім алушылар мен педагогтердің назарын өзіне аударады. Виртуалды зертханаларды оқу практикасына енгізудің өзектілігі, біріншіден, уақыттың ақпараттық сын-қатерлеріне, екіншіден, ұйымға қойылатын нормативтік талаптарға байланысты

Химияны оқытуда қолданылатын виртуалды зертхана — бұл химиялық зертхананың компьютерлік имитациясы, оның негізгі қызметін жүзеге асырады-білім беру мақсатында химиялық эксперимент жүргізу. Виртуалды зертхананың интерактивтілік жағы интенсивті өнімді екі жақты өзара әрекеттесу қабілетінде көрінетін оқыту құралы ретінде шешуші рөл атқарады:

-бір жағынан, оқушының компьютер экранында болып жатқан оқиғаларға араласу мүмкіндігіне, мысалы, бір немесе басқа реактивті таңдау, шарттар қою-концентрация, көлем, температура;

- екінші жағынан, компьютерлік бағдарламаның пайдаланушының әрекеттеріне реакциясында, атап айтқанда процестің барысын визуализациялауда — түсінің өзгеруі, тұнба түсуі, аспаптардағы көрсеткіштердің өзгеруі (температура, рН көрсеткіші, концентрация және т.б.). Интерактивтілігі төмен виртуалды зертханаларға тек химиялық тәжірибені байқауға мүмкіндік беретіндер жатады, бұл оларды табиғи демонстрациямен байланыстырады[7].

Әдістемелік құрал 7-11 сыныптарда «Химия» пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасының мазмұнын іске асыру кезінде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану үшін педагогтерге әдістемелік көмек ретінде әзірленді.

Химияны зерттеуде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдарда «Химия» пәні бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың шет елдік және отандық тәжірибесі сараланып, «Химия» пәні бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдалану бойынша әдістемелік ұсынымдар берілген.

# 1 «ХИМИЯ» ПӘНІНЕН ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕСІ

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) қарқынды дамуы оқытуға, білім беруге және оқыту мен оқыту процесіне үлкен әсер етеді [7]. Негізгі проблема – бұл технологияны білім беру процесіне білім алушыларға олардың білімі мен дағдыларын дамытуға көмектесетін тәсілдермен дұрыс интеграциялау және енгізу. Бұдан шығатыны, АКТ құралдары білім алушыларға ғылыми тұжырымдамаларды зерттеу және одан әрі түсіну кезінде пайдалы болуы мүмкін [7]. Білім беруде АКТ-ны қолданудың бір әдісі виртуалды зертханалар болуы мүмкін.

Виртуалды зертханалармен жұмыс істеу білім алушыларды тікелей әрекет етуге итермелейді, бұл мұғалім оқушыларға ақпарат беретін сыныптағы оқудан айырмашылығы, үшінші тұлғалардың қатысуынсыз ақпаратты игеруге әкеледі. Виртуалды зертханалардың артықшылығы – оқушы олармен үйде мектепте немесе жаңа тақырыпқа дайындық кезінде алған білімдерін қайталау үшін жұмыс істей алады. Виртуалды зертханалар білім алушылар үшін негізгі ақпарат көзі бола алады [8].

Виртуалды зертхана – бұл нақты қондырғымен тікелей байланыста болмай немесе мүлдем болмай тәжірибе жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық-аппараттық кешен [9]. Компьютерлік технологияларды қолдану білім алушылардың дербестігін дамытуға ықпал етеді. Интерактивті кешенді сабақтың әртүрлі кезеңдерінде қолдануға болады: жаңа материалды түсіндіру, зерттелетін тақырыпты бекіту, өзіндік жұмысты жүргізу және тексеру, өткен тақырыптарды қайталау, виртуалды практикалық жұмыстарды жүргізу. Сондай-ақ, виртуалды зертханаларды оқушыларды ғылыми–практикалық конференцияларға дайындау үшін сыныптан тыс іс-шараларда қолдануға болады.

Химияны оқыту процесіндегі виртуалды зертхана мұғалімге оқу материалын визуализациялау процесінде, әсіресе микроәлемді (атомның, молекулалардың құрылымы), «химиялық байланыс», «электртерістілік» сияқты маңызды химиялық ұғымдарды, улы заттармен реакцияларды (галогендер), ұзақ уақыт химиялық тәжірибелерді (нуклеин қышқылдарының гидролизі) түсіну үшін қажетті негізгі ұғымдарды қалыптастыруда көмектеседі және т. б. [10]. Ең қызығы, бірде-бір пробирка, бірде-бір химиялық зат болмаса, виртуалды зертханада тәжірибе жасауға болады. Бұл ретте білім алушылардың танымдық қызығушылығы, байқау, басты нәрсені бөліп көрсету және байқаулар бойынша қорытынды жасау қабілеті артады.

Виртуалды зертханада жұмыс істеген кезде білім алушылар химиялық реакциялардың мәнін түсінуге мүмкіндік алады, өйткені олар бұл процестерді молекулалық деңгейде көре алады. Көптеген виртуалды тәжірибелер айналада болып жатқан нақты экологиялық проблемалардың үлгісі болып табылады: қышқыл жаңбырдың пайда болуы, ауаның ластануы және т.б. оларды жүргізу білім алушы табиғатта және күнделікті өмірде кездесетін осындай құбылыстардың мәнін түсінуге көмектеседі [11].

Осылайша, білім беру процесінде цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану: сабақты қызықты, көрнекі етуге; білім алушыларды белсенді танымдық және зерттеу қызметіне тартуға; еліктеу жағдайында зертханалық және практикалық жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік береді.

Виртуалды зертханалардың нақты зертханалардан артықшылығы:

- 1) қымбат тұратын жабдықтар мен реактивтерді сатып алу қажеттілігінің болмауы;
- 2) зертханалық жағдайда жүруі түбегейлі мүмкін емес процестерді модельдеу мүмкіндігі;
- 3) уақыт масштабында болып жатқан оқиғаларды бақылау;
- 4) қауіпсіздік;
- 5) қашықтықтан оқытуда виртуалды зертхананы пайдалану мүмкіндігі.

Виртуалды зертхананы ақпараттық технологияларды пайдалану ретінде қолданудың негізгі мақсаты – білім берудің жаңа сапасына қол жеткізу, қазіргі заманғы, негізінен интерактивті, оқыту құралдары мен нысандарының көмегімен оқу процесін әдістемелік қолдауды қамтамасыз ету, сондай-ақ білім алушылардың оқу дербестігі мен шығармашылық белсенділігін арттыру [11].

[12] жұмысында виртуалды зертханаларды (VR зертханаларын) қолдана отырып, химияны оқытудың қазіргі жағдайын сипаттауға тырысады, осы технологияның артықшылықтары мен кемшіліктерін қарастырады.

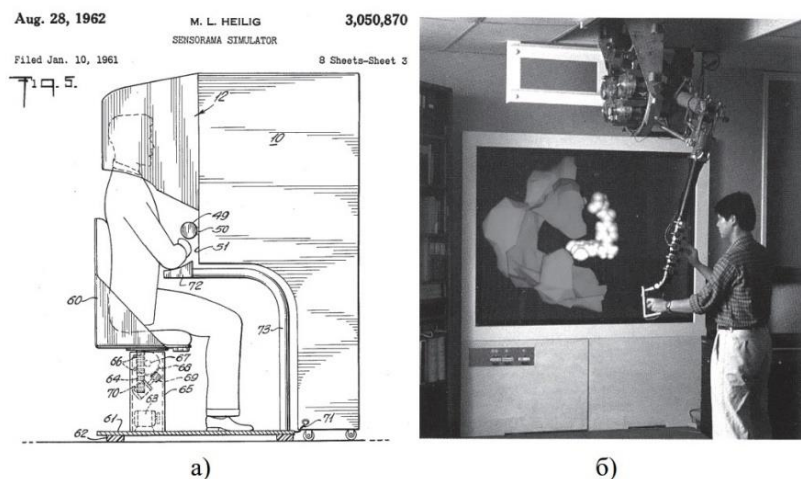
Виртуалды шынайылық (virtual reality, VR, жасанды шынайылық) – бұл техникалық құралдармен жасалған және адамға оның сезімдері арқылы берілетін жасанды әлем. Екінші жағынан, VR деп пайдаланушыны виртуалды кеңістікке батыратын технологиялар жиынтығы ретінде түсінуге болады.

Виртуалды шынайылық тек кейбір кеңістікті келтіріп қою емес, VR интерактивті, яғни пайдаланушының әсеріне жауап береді, жауап нақты уақытта болады.

Қазіргі заманғы VR жүйесі бірнеше компоненттерді қамтиды. Негізгі компоненттер – көзілдірік немесе виртуалды шындық дулыға, сондай-ақ арнайы сенсорлар – «маяктар». Әдетте, VR дулығасын немесе көзілдірікті басқаруды компьютерде жүзеге асырылатын арнайы бағдарлама жасайды. Дегенмен, қазіргі уақытта vrі бағдарламасымен жұмыс істеу үшін компьютерді пайдаланудың қажеті жоқ дербес дулығалар әзірленуде.

Бірінші виртуалды шынайылық жүйесі 1962 жылы Мортон Хейлиг [13] «Сенсорам» деп атаған мультисенсорлық тренажердің алғашқы прототипін ұсынған кезде пайда болды (сурет 1). Бұл жүйе көрерменді виртуалды шынайылыққа желмен, иістермен, (шаш кептіргіштің көмегімен) және аудиожазбадан мегаполистің шуылымен бірге жүретін қысқа фильмдердің көмегімен жүзеге асырылды. Алғашқы нұсқасы өте ауыр, қымбат және жұмыс істеуге ыңғайсыз немесе өте төмен сапалы болды. Сондықтан, оның дамуының басында VR технологиялары сирек және негізінен жоғары мамандандырылған тапсырмалар үшін пайдаланды.





1-сурет – «Сенсорлық» тренажер схемасы (А), 1961 ж. [1], б) GROPE III тактильді дисплейін пайдалану (б), 1988 ж. [3]

Дегенмен, әзірлемелер жалғасты (2-сурет). Бейнежазбаны графика алмастырды, ал қуаттың ұлғаюымен және процессорлардың көлемінің азаюымен көзілдірік пен дулыға үлкен құрылымдарды алмастыра бастады (2-сурет). Өнеркәсіптің қарқынды өсуі 2014–2015 жылдары басталды да, арзан көзілдірік [14] және гарнитуралар [15, 16] смартфондармен (мобильді VR) байланыста жұмыс істейтін виртуалды шынайылық дулығалары [17, 18] шығарылды, олар компьютермен (стационарлық VR) байланыста жұмыс істейді.

Екі шешім де мінсіз емес: мобильді VR көбінесе бас айналу сезімін береді себебі «суреттерді» жаңарту кеш жүреді және қозғалыс пен басқару еркіндігін айтарлықтай шектейді, ал стационарлық VR көлемді және қымбат. Дегенмен, бұл құрылғылардың пайда болуы VR оқыту бағдарламаларының прототиптерін жаппай әзірлеудің басталуына түрткі болды. Қазіргі уақытта нарыққа дербес дулығалардың жаңа буыны шығады [19, 20], олар компьютерге қосылуды және сыртқы «маяктарды» пайдалануды қажет етпейді. Бұл бір жұмыс орнының құнын айтарлықтай төмендетеді, VR (Виртуалды шынайылық) жүйелерін пайдалану мен сақтауды жеңілдетеді [21].

Виртуалды шынайылық (VR) көзілдірігін пайдалану қаупі, басқа гаджеттерді пайдалану қаупі сияқты, кеңінен талқыланады (мысалы, [22]). Бас айналу әсері, ең алдымен, кадрлардың жаңару жылдамдығының төмендігіне, кескіннің бұлыңғырлығына және бастың бұрылуындағы кідірістерге, сондай-ақ визуалды ақпарат (қозғалыс болып жатқанын көруге болады) және вестибулярлық аппараттан ақпарат (адам шынымен ешқайда қозғалмайды) қақтығыс болған кезде дұрыс модельденбеген қозғалысқа байланысты. Бас айналу әсері, сондай-ақ оны қолдану мүмкіндіктері туралы көбірек білуге болады, мысалы, жұмыс [23].

Химияда виртуалды шынайылық не үшін қажет?

«Химия – эксперименттік ғылым». Біз бұл ойға үйреніп қалдық. Ол айқын және дәлелдерді қажет етпейді. Бірақ химиялық эксперимент химияны оқытудың

күрделі және қымбат бөлігі болып табылады. «Көптеген мектептерде зертханаларды (жабдықтар, реактивтер) ұстап тұру және білім алушыларға жеткілікті эксперименттер жүргізу үшін қажетті ресурстар жоқ» [24]. Бұл зертханалық тәжірибенің жетіспеушілігін өтеу қажеттілігі мектеп зертханасын ауыстыруға арналған әртүрлі технологияларды дамытудың қозғаушы күші болып табылады.

Мақала авторларының көзқарасы бойынша виртуалды химия зертханасы нақты зертхананы алмастырмауы керек, бірақ оның жалғасы мен қосымшасы болуы керек.

Біріншіден, VR технологиясы «виртуалды зертхананы» құруға мүмкіндік береді, онда нақты шектеулер болмайды. Виртуалды зертхана қауіпті немесе қымбат реактивтер мен жабдықтарды қажет ететін эксперименттер жүргізуге, күнделікті операциялардың орындалу уақытын қысқартуға, эксперименттің осы кезеңіндегі маңызды емес сәттерді алып тастауға мүмкіндік береді. Мысалы, көп сатылы синтез жүргізілгеннен кейін білім алушы өнімді анализаторға орналастырып, заттардың немесе иондардың тізімі түрінде мазмұнға талдау жасай алады.

Виртуалды зертханада білім алушы зертханалық жұмыстың болжамды барысынан алшақтай алады, эксперименттік мәселені шешу жолын өз бетінше таңдай алады және өз таңдауының нәтижесін көре алады. Олар тіпті қауіпсіздікті бұзуы мүмкін және сонымен бірге денсаулығына немесе жабдықтарына зиян келтірместен өз әрекеттерінің ықтимал салдарын қарап қана қоймай, тиісті қорытындылар жасай алады. Ал егер нақты зертханада қандай да бір қате әрекеттер (немесе қауіпсіздік ережелерінің бұзылуы) мұғалімнің назарынан тыс қалуы мүмкін болса (демек, білім алушы рефлексияланбайды), VR жүйесі экспериментті орындау процесін үздіксіз бақылап, түсініктеме бере алады.

Виртуалды зертхана эксперименттерді (соның ішінде оқытушының қатысуынсыз) реактивтерді жұмсамай, дайындық пен тазалауға уақыт пен күш жұмсамай бірнеше рет қайталауға мүмкіндік береді. Эксперимент жүргізу үшін арнайы жабдықталған зертхана қажет емес, технологияның дамуымен экспериментті кез-келген жерде, соның ішінде қашықтықтан жүргізуге болады.

Бірақ бұл идеалды жағдай. Өкінішке орай, қазіргі заманғы технологияның мүмкіндіктері шектеулі, сондықтан қолданыстағы виртуалды зертханалар әзірлеушілер мен әдіскерлер оларға жүктегісі келетін мәселелерді шеше алмайды.

Виртуалды зертханалардың кемшіліктерінің бірі – заманауи техникалық мүмкіндіктерге байланысты шынайылықты жүйелеу. Бұл пайдаланушы бірінші кезекте назар аударатын жеңілдетілген визуалды серия және заттар мен физикалық процестердің өзара әрекеттесуінің жеңілдетілген моделі. Физикалық немесе химиялық модельдің қаншалықты жеңілдетілгенін белгілі бір VR зертханасымен терең танысу арқылы ғана түсінуге болады. Бірақ технология дамып келеді, жабдықтар арзандауда, процессорлардың өнімділігі артуда, сондықтан қазір кейбір VR зертханаларында жүзеге асырылатын мүмкіндіктер біраз уақыттан кейін қол жетімді болады.

VR қолдану арқылы пайдаланушы зертханалық біліктері мен дағдыларды дамытпайтыны анық. Бірақ химиялық экспериментте маңызды жалпы білім беру компоненті бар – өз жұмысын жоспарлау, бақылау, қорытынды жасау дағдыларын қалыптастыру. Бұл жалпы білім беру дағдылары VR зертханасы жұмысты тиісті ұйымдастырумен дамыта алады.

Көптеген заманауи білім алушылар компьютерлік тренажерлер мен ойындарды жақсы меңгерген, ал қолдарымен өздері эксперименталды жұмыс істемейді. Виртуалды зертханада «төгіп шашып, оны сұртпеу» мүмкіндігі білім алушыларды өте қуантады. Нақты экспериментті орындау кезінде туындайтын қиындықтарға байланысты білім алушыларда көбінесе химияға теріс көзқарас қалыптасады, сондықтан жұмыстың осындай жағымды әсерлері өте маңызды.

Екіншіден, тұрақты дағдыларды дамыту үшін көп қайталауды қажет ететін білім алушылар бар, яғни жаттығу және қайталау қажет. Біздің ойымызша, қазіргі білім алушылар «жаттауды» ұнатпайды және жасай алмайды, ал компьютерлік ойын форматында жаттығу оларға көп күш жұмсамай-ақ жасауға мүмкіндік береді.

Үшіншіден, виртуалды зертханалар физикалық ерекшеліктеріне қарамастан химиялық эксперимент жүргізуге мүмкіндік береді.

Виртуалды шынайылық – бұл online жүзеге асыратын технология, сондықтан зертхананы белгілі бір оқушының қажеттіліктеріне және оның физикалық ерекшеліктеріне сәйкес «реттеуге» болады. (Әлі орындалған жоқ, бірақ бұл уақыт мәселесі).

VR химияны (физика, биология) білуге құштар адамдарға арналмаған сияқты әсер қалдыруы мүмкін. Бірақ олай емес. VR мектеп оқушысына (және оның оқытушысы) мектеп зертханасында орындауға мүмкіндік жоқ қауіпті эксперимент жасауға мүмкіндік береді. Нақты эксперимент жасамас бұрын алдымен дайындық сипатындағы виртуалды эксперимент жүргізіп, содан кейін оны қолмен шынайы жасауға мүмкіндік береді. Бұл өрт сөндірушілерге, бұрғылау платформаларының операторларына және т. б. арналған жаттығуларға ұқсас. Шынында да, қазір жасалған VR тренажерларының көпшілігі қымбат немесе қауіпті салаларда – атом энергетикасында, мұнай платформаларында, өрт сөндіру кезінде өндірістік тәжірибе жинауға арналған [25].

Виртуалды зертханалар қалай ерекшеленеді? VR зертханалары функционалдығы бойынша айтарлықтай ерекшеленеді. Бұл мұғалімге өз мақсаттарына сәйкес келетін VR зертханасын таңдауға мүмкіндік береді. Химияны оқытуда қолданылатын бірнеше қолданыстағы VR зертханаларына қысқаша сипаттама берейік.

Chemistry lab VR мектеп химия зертханасы [26] өте қарапайым физикалық және химиялық модельге негізделген. Бұл кейбір химиялық эксперименттерді орындауға, реактивтерді өлшеуге, суды қайнату сияқты кейбір физикалық тәжірибелерді жүргізуге мүмкіндік береді.

Super Chem VR химиялық зертханасы [27] «ғарыштық» дизайнға жүзеге асырылады. Зертханалық үстелдерде ашуға болатын тартпалар бар, оларда алуға және пайдалануға болатын жабдық бар, бұл кеңістікті интерактивті етеді. Зертханада заттың құрамына талдау жасауға мүмкіндік беретін анализатор бар.

Бірақ реагенттері бар банкалардың орнына реагентті таңдау түймелері бар диспенсер бар, бұл VR зертханасын әдеттегі «нақты» зертханадан ерекшелендіреді. «Ғарыштық» дизайн физикалық модельдің таңғажайып ерекшеліктерін ақтайды, мысалы, ауырлық күші әрдайым бола бермейді. Шыны нөлдік ауырлықтағыдай жоғары көтеріледі, бірақ содан кейін еденге сынады. Алайда, бұл жағдайда оны таразыға қойып, массасын анықтауға болады, сұйықтықтың көлемін цилиндрмен өлшеуге болады. Сол VR зертханасының жаңа нұсқасы-Holo Lab [28] - сәл өзгеше дизайн мен мүмкіндіктерге ие.

VR нақты зертханадан жұмыс принциптерімен ерекшеленбеуі керек (мысалы, физика заңдары жұмыс істеуі керек). Алайда, бүгінгі таңда қол жетімді технологияларды қолдана отырып, барлық идеяларды жүзеге асыру мүмкін емес.

VR Chemistry Lab [29] - шындыққа мүмкіндігінше жақын модельге негізделген білім алушыларға арналған виртуалды химиялық зертхана. Сыртқы түрі мен функционалдығы бойынша ол нақты зертханаға жақын, бірақ сонымен бірге VR зертханасына тән функционалдылыққа ие. Нақты объектінің мысалы – «аналитикалық текше» - виртуалды анализатор, ол экспериментатормен тікелей талдаусыз ерітіндінің құрамын анықтайды. Жұмыс барысында объектіні «аналитикалық кубқа» орналастыруға және заттың немесе заттардың қоспасының құрамын ыңғайлы түрде алуға болады (кейде реакция теңдеулері түрінде түсіндірмелермен). VR функционалына тән тағы бір мысал – ойын дизайны үшін таныс «сұрыптау аймақтары», бұл объектілерді сұрыптау немесе оларды белгілі бір сыныптарға жатқызу мәселелерін шешуге мүмкіндік береді (мысалы, « тиісті аймақтарға ерітінділері бар колбаларды орналастыру арқылы берілген ерітінділердің ортасын болжаңыз»).

VR зертханалары үшін ойын дизайнының көптеген мүмкіндіктері бар, мысалы, белсенді нысанды жарықтандыру және т.б., оны көптеген әзірлеушілер қолданады.

Химияны оқытуда VR-ді әдістемелік тұрғыдан қолданған кезде білім алушының дамуы үшін маңызды жалпы білім беру дағдыларын жоғалтпау маңызды. Мысалы, VR Chemistry Lab [29] ерекшеліктерінің бірі – бұл тек анықтамалық жүйенің ғана емес, сонымен қатар зертханалық журналдың болуы, бұл білім алушыға өзінің бақылаулары мен қорытындыларын жазуға және мұғалімге оларды тексеруге мүмкіндік береді.

Айта кету керек, қазіргі уақытта қол жетімді көптеген виртуалды зертханалар ресейлік сандық эксперименттер мектебі үшін әдеттен тыс көп нәрсе жасауға мүмкіндік береді. Бұл, атап айтқанда, ағылшын тіліндегі химия оқулықтарында (Science емес) сандық аспектілерге орыс тіліне қарағанда көбірек көңіл бөлінетіндігіне байланысты.

Виртуалды химиялық зертханалар тек білім алушылар үшін ғана емес, сонымен қатар жоғары оқу орындарының білім алушылары үшін де құрылады (мысалы, [30]) және stem3 [31] қолдау.

Пайдаланушының микро деңгеймен өзара әрекеттесуі үшін виртуалды әлемнің мүмкіндіктерін пайдаланатын виртуалды зертханалар тобын бөлуге болады – «молекулалық модельдеу». Мысалы, EduChem VR [32] күрделі молекулалық құрылымдарды модельдеуге мүмкіндік береді. NanoLab

зертханасын жасаушылар [33] біздің ойымызша, «механосинтез» – атомдарды немесе молекулаларды тікелей басқару арқылы химиялық байланыстардың пайда болуы немесе бұзылуы туралы даулы идеядан туындайды. Өз жобасын «дәстүрлі мектептегі оқытуды қайталамайтын, бірақ заманауи химияны оқытудың жаңа моделін жасайтын» деп орналастыра отырып, авторлар күмәнді тұжырым жасайды: «мәселе мынада: молекулалардың қасиеттерін зерттемеу керек, кездейсоқ реакциялар тізбегін зерттемеу керек, қай жағынан басқа молекулаға қандай молекуланы бекітуге болады (қарапайым тілмен айтқанда), міне осыны түсіну керек. Ол үшін инженерлік интуиция қажет. Мұны тек интерактивті түрде жасауға болады. Сондықтан әрекет етуге болатын «нақты» модельдің болуы өте қолайлы [34]. NanoLab зертханасын жасаушылар бұл идеяны виртуалды атом шарларымен өзара әрекеттесу моделі арқылы жүзеге асырады.

Микро деңгейге өту идеясы өте танымал және әртүрлі VR зертханаларында әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады. Мысалы, Chemistry VR [35] және Tablecraft [36] зертханалары элементтердің атомдарын, MEL Chemistry VR [37] – молекулалар мен олардың құрылымын модельдеуге мүмкіндік береді. Химияны жақсы түсіну үшін реакция барысында молекулалардың қалай өзгеретіні туралы визуализация мен түсінік қажет екені анық. Демек, «модельді қолында ұстау» мүмкіндігі химиялық процестердің мәнін жақсы түсінуге мүмкіндік береді деген болжам бар [25].

Жоғарыда сипатталған тәсілдің күтілетін кемшілігі бар: макро және микро деңгейлерді қабылдауда айырмашылық азаяды, яғни заттың құрылымы мен нақты объектілердің қасиеттері туралы біздің модельдік идеяларымыздың «араласуы» бар. Бұл әсер химияны оқыту әдістемесі бойынша жұмыстарда кеңінен сипатталған, бірақ басқа мысалдарда. Модельдеу ұғымы неғұрлым нашар қалыптасып, оның шектеулілігі туралы түсінік болса, соғұрлым бұл әсер айқын көрінеді.

Қазіргі білім алушыларда химиядан зертханалық және жалпы практикалық тәжірибелері аз да болса бар. Алайда, абстрактілі ойлаудың төмен деңгейі оларда шындыққа жанаспайтын химиялық процестер туралы формалды идеяларды қалыптастыру қаупін тудырады. Мәселен, білім алушылардан жиі «альдегидтен қышқыл алу үшін молекулаға О қосу керек» дегенді естуге болады. Ресми түрде солай, бірақ қалай қосуға болады? Қандай реагент әсер етеді? Ресми түрде ойлайтын білім алушының көзқарасы бойынша сұрақтары – неге реагент? Тек оттегін қосу (сауатты білім алушының (тәжірибелі химиктің) көзқарасы бойынша мұндай сөйлем мен сұрақ тіпті болмауы керек - «атомды молекулаға енгізу» емес, тотықтырғышты қолдану керек екені анық. Өкінішке орай, оқушылардың шығармаларында және ауызша әңгімелерде формальды тәсілдің көрінісі бар). Химиялық білімнің формалдылығы кеңінен мәселе ретінде көтерілуде және көптеген зерттеулер химияны оқытудың осы мәселесіне бағытталған. Қазір виртуалды зертханалардың қай бағытта дамитыны белгісіз, VR-де оқыту әдістемесінің маңызды аспектілерінің бірі нақты және модельдік арақатынас мәселесі болып табылады. Бұл әлі шешілмеген жалғыз әдістемелік сұрақ емес және әр түрлі виртуалды зертханаларда әр түрлі шешілетін болады.

Әдістемелік тәсілдердің айырмашылығының жақсы иллюстрациясы химиялық эксперимент пен қауіпсіздік техникасын орындау кезінде ұқыптылыққа деген көзқарас болуы мүмкін. Егер біз білім алушыны нақты зертханада жұмыс істеуге дайындауды мақсат етпесек, онда біз үшін пайдаланушы мен жабдықтың «өзара әрекеттесу механикасындағы» айырмашылықтар маңызды емес. Мұндай виртуалды зертхананың пайдаланушысы ұқыпты жұмыс жасау мәселесіне алаңдамайды (төгілген және шашылған заттарды тазалаудың қажеті жоқ). Алайда, егер нақты зертханада жұмыс істеуге дайындық туралы айтатын болсақ, онда қауіпсіздік ережелерін игеру туралы мәселе туындайды. Мысалы, кейбір VR зертханаларында қауіпсіздік көзілдірігін, қолғапты немесе халатты кимей экспериментті орындауға рұқсат етілмейді (техникалық сұрақ туындайды-пайдаланушының осы *шартты* орындауын қалай көрсетуге болады? The ChemistryLab VR [35] бұл сұрақ келесідей шешілді: көзілдірік киіңіз – бұл сәл бұлыңғыр болды (пайдаланушы анықтықтың төмендеуіне байланысты көзілдіріктің болуын есіне алады)). Біздің ойымызша, қазір қауіпсіздік мәселесі VR-де қалай шешілуі керек деген сұраққа нақты жауап жоқ, бұл әр жағдайда әзірлеушілер қойған мақсаттарға байланысты.

«Егер біз VR шындыққа толық сәйкес келмейді деп ойласақ, қауіпсіздік мәселесіне көп көңіл бөлу керек пе?» деген тағы бір сұрақ туындайды.

Химияны оқыту процесіне VR зертханаларын енгізу, жалпы VR енгізу сияқты, келесі тенденцияларға сәйкес келеді:

1) «Цифрландыруды» күшейту – заманауи технологияларды енгізу, процестің «технологиялылығын» арттыруға тырысу.

2) білім беруді бір оқушыға шаққанда арзанырақ етуге ұмтылу. Егер қазір зертханаға арналған жабдық өте қымбат болса, уақыт өте келе оның құны төмендейді. VR жаттығулары нақты химия зертханасына қарағанда арзанырақ болуы мүмкін.

3) білім берудің «сапасын» арттыру. Бұл орташа нәтижені арттыру және жоғары жеке нәтижелерді алу (жоғары деңгейдегі олимпиадалардың жеңімпаздарын/жүлдегерлерін дайындау) деп түсініледі. Дәл осы бағытта виртуалды зертханалар нақты пайда әкелуі мүмкін. VR белгілі бір білім алушыға арналған жеке тапсырмалар жиынтығын, жеке «кеңестерді», қайталаудың қажетті санын қалыптастыру арқылы жеке дайындық мәселесін шеше алады. Бұл оқу нәтижелерінің жақсаруына әкелуі керек. 2017-2018 оқуға түсу нәтижелеріне жүргізілген талдауға [12] сәйкес, білім алушылар заттардың нақты қасиеттері мен химиялық эксперименттің ерекшеліктері туралы білімді қолдануды қажет ететін тапсырмаларды орындағанда ең аз нәтиже көрсеткен. Білімді іс жүзінде қолдану дағдыларын қалыптастыру үшін, осы жерде, VR зертханасын нақты химиялық зертханаға қосымша ретінде пайдалануға болады.

4) білім берудің қолжетімділігін арттыру үрдісі. Бұл мәселені шешуге VR зертханаларын енгізу көмектесе алады.

VR енгізу/пайдалану тиімділігін қалай бағалауға болады?

VR көмегімен оқытудың тиімділігін қандай критерий бойынша бағалау керек? Ресми (және дәстүрлі) тұрғыдан алғанда, оқу тиімділігін бағалаудың ең

маңызды критерийі оқу нәтижесі болып табылады. VR пайдалану нәтижені ғана емес, сонымен қатар кез-келген кезеңде оқу процесін басқаруға мүмкіндік береді, мысалы, тапсырманы орындау кезінде жазуға болатын бейнені қарау. Сонымен қатар, VR оқу процесіне жүйедегі мінез-құлқына немесе ол жасаған іс-әрекеттеріне/таңдауына байланысты пайдаланушыға ұсынылуы мүмкін әртүрлі кеңестер арқылы әсер ету мүмкіндігін береді (кеңестердің қолдану [24] жұмыста сипатталған). Оқу процесінде VR зертханасын қолдану пайдаланушының іс-әрекетін бақылауға және жұмыстың аралық нәтижелерін жазуға мүмкіндік береді, бұл мұғалімге үздіксіз бағалауды жүргізуге мүмкіндік береді.

Бірақ VR-ді қолдану, әсіресе, заманауи білім алушы және олардың ата-аналарының көзқарасы тұрғысынан, эмоционалды әсер етіп, оқушылардың пәнді оқуға деген ынтасын арттыратынына байланысты әлдеқайда маңызды болуы мүмкін, бұл оқудың тиімділігін арттыруға әкелуі керек. Дегенмен, VR зертханаларының оқу тиімділігіне әсерінің бұл аспектісі зерттеуді қажет етеді.

Химияда VR зертханаларын дамыту және пайдалану енді ғана басталуда. Көптеген проблемалар әлі анықталған жоқ, бірақ пилоттық сабақтарды өткізу виртуалды зертханаларды нақты оқу процесіне тиімді енгізу үшін шешілуі керек ұйымдастырушылық және әдістемелік міндеттерді анықтауға мүмкіндік береді.

Химияны оқытуда виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану көптеген елдерде кең таралған. Химия бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың халықаралық тәжірибесінің бірнеше мысалдары:

Америка Құрама Штаттары: АҚШ-та виртуалды зертханалық жұмыстар әртүрлі деңгейдегі білім беру мекемелерінде кеңінен қолданылады. Мысалы, виртуалды химия зертханасы (Virtual Chemistry Lab) Пердью университеті әзірлеген және білім алушыларға виртуалды эксперименттер жүргізуге, химиялық принциптерді зерттеуге және нәтижелерге талдау жасауға мүмкіндік береді.

Ұлыбритания: Ұлыбританияда химиялық білім беруде виртуалды зертханалар да белсенді қолданылады. Мысалы, Royal Society of Chemistry (корольдік химия қоғамы) білім алушыларға эксперименттер жүргізуге, виртуалды заттардың реакциялары мен өзара әрекеттесуін зерттеуге мүмкіндік беретін виртуалды зертханалық жұмыстар жинағын әзірледі.

Германия: Германияда «Labster» сияқты виртуалды зертханалар құрылды, олар білім алушыларға химия бойынша виртуалды эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл зертханалар өзекті оқу бағдарламаларын ескере отырып жасалған және практикалық оқыту үшін әртүрлі сценарийлер мен тапсырмаларды ұсынады.

Австралия: Австралияда виртуалды зертханалық жұмыстар физикалық зертханаларға қол жетімділігі шектеулі оқу бағдарламаларында кеңінен қолданылады. Мысалы, Virtual School Victoria виртуалды эксперименттер, модельдеу және интерактивті модельдерді қоса алғанда, онлайн ХИМИЯ зертханаларын ұсынады.

Осы мысалдардың барлығы химия бойынша виртуалды зертханалық жұмыстар әртүрлі елдерде білім алушылардың оқуын жақсарту үшін кеңінен қолданылатынын және зертханалар мен реактивтерге қол жетпеген жағдайда

практикалық тәжірибе мен химиялық ұғымдарды түсінуге мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Кейбір білім алушылардың химияны оқытудың маңызды әдістерінің бірі болып табылатын есептерді шешуге келген кезде жаңа пәнге деген қызығушылығы жиі жоғалып кететіні белгілі. Есептерді шешу үшін арнайы компьютерлік бағдарламаларды қолдануға болады: Chemical Formula Tutor, Table, Molecular Weight Calculator, Chemical Thesaurus, ChemDraw Pro. Сайтта <http://www.ximuk.ru> шама түрлендіргішін табуға болады.

Еуропалық мектептерде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану кең таралған тәжірибеге айналды және мұндай технологияларды сәтті қолданудың көптеген мысалдары бар. Мысалы:

PhET Interactive Simulations (Фет-модельдеу): бұл жоба Колорадо штатының университетінде (АҚШ) жасалған, бірақ көптеген елдерде, соның ішінде Еуропада кеңінен қолданылады. Ол физика, химия, биология және басқа пәндер бойынша ақысыз интерактивті модельдеуді ұсынады. Бұл модельдеу білім алушыларға виртуалды эксперименттер мен зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді, бұл оларға ғылымның күрделі тұжырымдамалары мен заңдылықтарын жақсы түсінуге көмектеседі.

Labster: бұл еуропалық мектептер мен университеттерде кеңінен қолданылатын тағы бір танымал виртуалды зертханалық платформа. Lobster биология, химия, физика және медицина сияқты әртүрлі пәндер бойынша модельдеу мен зертханалық жұмыстарға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Білім алушылар қауіпсіз виртуалды ортада эксперименттер жүргізе алады және олардың әрекеттері туралы кері байланыс ала алады.

Интерактивті оқулықтар мен платформалар: көптеген еуропалық мектептер виртуалды зертханаларды қамтитын интерактивті оқулықтар мен онлайн платформаларды пайдаланады. Мұндай оқулықтар білім алушыларға материалмен белсенді қарым-қатынас жасауға, тапсырмалар мен эксперименттерді орындауға, сондай-ақ интерактивті элементтер арқылы жаңалықтар ашуға мүмкіндік береді.

Виртуалды шынайылық бағдарламалары (VR): виртуалды шынайылық барған сайын қол жетімді болып келеді және кейбір мектептер иммерсивті виртуалды зертханаларды құру үшін VR пайдаланады. Бұл білім алушыларға зертханаға толықтай беріліп виртуалды әлемде эксперименттер жасауға мүмкіндік береді.

Mozaik Education: бұл виртуалды зертханалық жұмыстар мен модельдеуді қоса алғанда, білім беру ресурстарын ұсынатын тағы бір платформа. Mozaik Education еуропалық мектептерде кеңінен қолданылады және әртүрлі пәндер бойынша білім беру материалдарын ұсынады.

Бұл мысалдар виртуалды зертханалық жұмыстардың Еуропа елдеріндегі білім беру процесіне сәтті интеграцияланғанын көрсетеді. Олар білім алушыларға күрделі тұжырымдамаларды үйренуге және практикалық дағдыларды қауіпсіз және қолжетімді түрде дамытуға жаңа мүмкіндіктер береді.

Авторлар [37] химияны оқыту процесіне ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ), электрондық оқытуды (ЭО) және қашықтықтан білім



беру технологияларын (ҚБТ) енгізу тәжірибесіне қысқаша шолу жасады. Оқыту үдерісіне қашықтықтан білім беру технологияларын тиімді енгізудің мысалдары келтірілген. Жаңа технологияларды енгізу оң нәтижеге әкелген кезде ғана ақталады. Бүгінгі таңда білім беруде үздіксіз реформалар жүріп жатқан кезде, жалпы мағынаны ұмытпау керек, әйтпесе «технология үшін технология» жолына өту оңай. Кез-келген экспериментті жүргізуге болады, бірақ оқу процесіне тек уақытпен сыналған нәрсені енгізу керек. Енгізу әрекеттерінің негізінде екі қағида жатыр: «Зиян келтірме!» және «қажет жерде және қажет болғанша қолдан».

АҚШ мектептерінде жаратылыстану пәндерін оқыту дәстүрлі зертханалық эксперименттен басқа виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдануға негізделген. Білім беру саласындағы сарапшылардың пікірінше, қашықтықтан оқытуды жүзеге асыру мүмкіндігін қамтамасыз етумен қатар, олар уақытты үнемдеуге және мектепте пайдаланылатын жабдықтардың құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

АҚШ-та физикалық эксперименттердің әртүрлі аспектілерін қамтитын және сыныпта қолдануға болатын көптеген бағдарламалар бар. Мысалы, «PhET» сияқты бағдарламалар. «VirtuLab «және» O Labs» білім алушыларға виртуалды эксперименттер жүргізуге және олардың нәтижелерін талдауға мүмкіндік беретін интуитивті интерфейсті ұсынады.

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=chemistry>

**PhET Interactive Simulations**, Колорадо университетіндегі коммерциялық емес жоба. Оны 2002 жылы Нобель сыйлығының лауреаты Карл Виман құрды. PhET Виманның ғылымды оқыту мен оқытуды жақсартуға бағытталған көзқарасынан басталды. Олардың миссиясы – әлемде ғылыми және математикалық сауаттылық пен білім беруді ақысыз, интерактивті модельдеу арқылы ілгерілету.

«PhET» жобасының аббревиатурасы «физикалық білім беру технологиясы» дегенді білдіреді, бірақ көп ұзамай PhET басқа пәндерде де қолданыла бастады. Қазіргі уақытта жоба физика, химия, биология, Жер туралы ғылымдар және математика бойынша оқытуға арналған 125-тен астам тегін интерактивті модельдеуді әзірледі, дайындады және шығарды. PhET Interactive Simulations әлемнің 65-тен астам түрлі тілдеріне аударылған.

2011 жылдың қазан айында PhET Interactive Simulations 2011 Microsoft Education Tech Award сыйлығының лауреаты болып таңдалды [38].

PhET модельдеу – бұл әртүрлі тәсілдермен қолдануға болатын өте икемді құрал. Мұнда сіз PhET модельдеуді сыныпқа енгізудің тиімді әдістерін үйренуге арналған бейнелер мен ресурстарды таба аласыз.

PhET Interactive Simulations-те «Химия» пәні бойынша 53 симуляциялық тренажер бар. Оның ішінде химия бөлімдері бойынша:

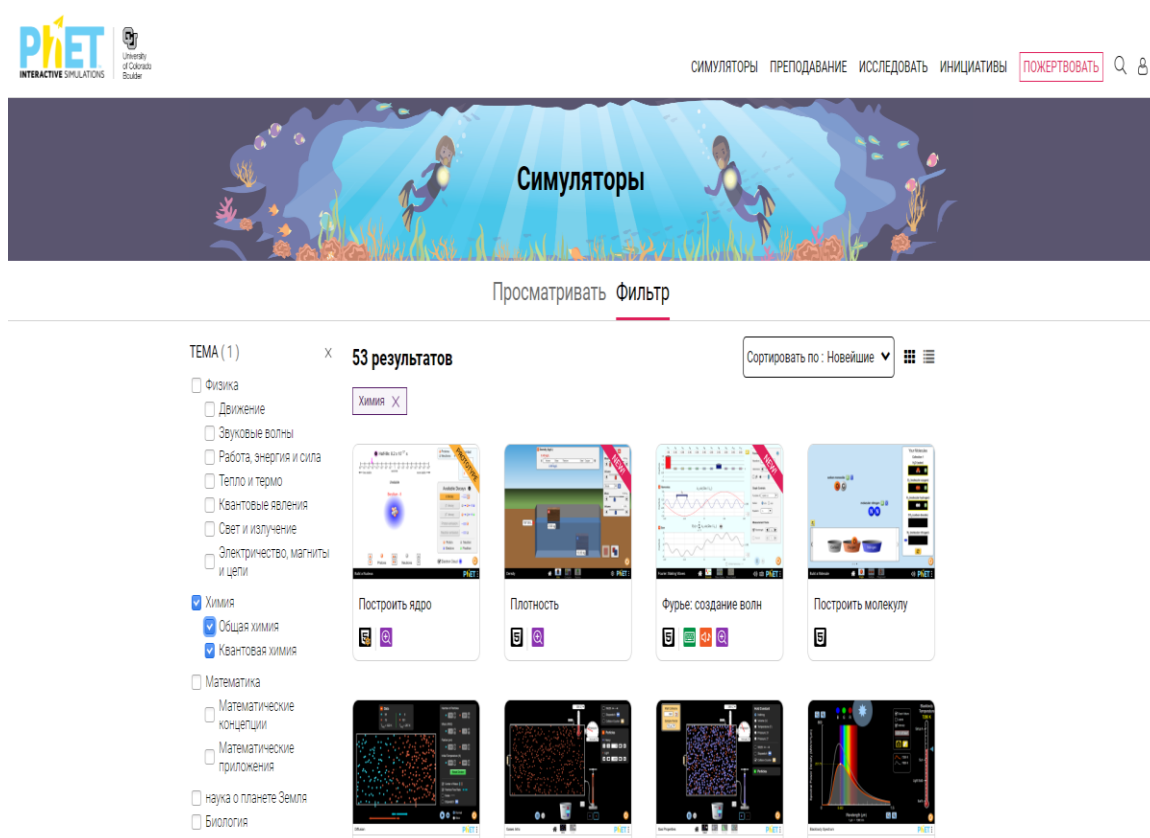
Жалпы химия 41.

Кванттық химия 14

2-3 суреттерде PhET Interactive Simulations сайтының басты беттері көрсетілген.

Virtulab өнімі жалпы және бейорганикалық химия бойынша өзектілігі бар келесі виртуалды зертханалық жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік береді:

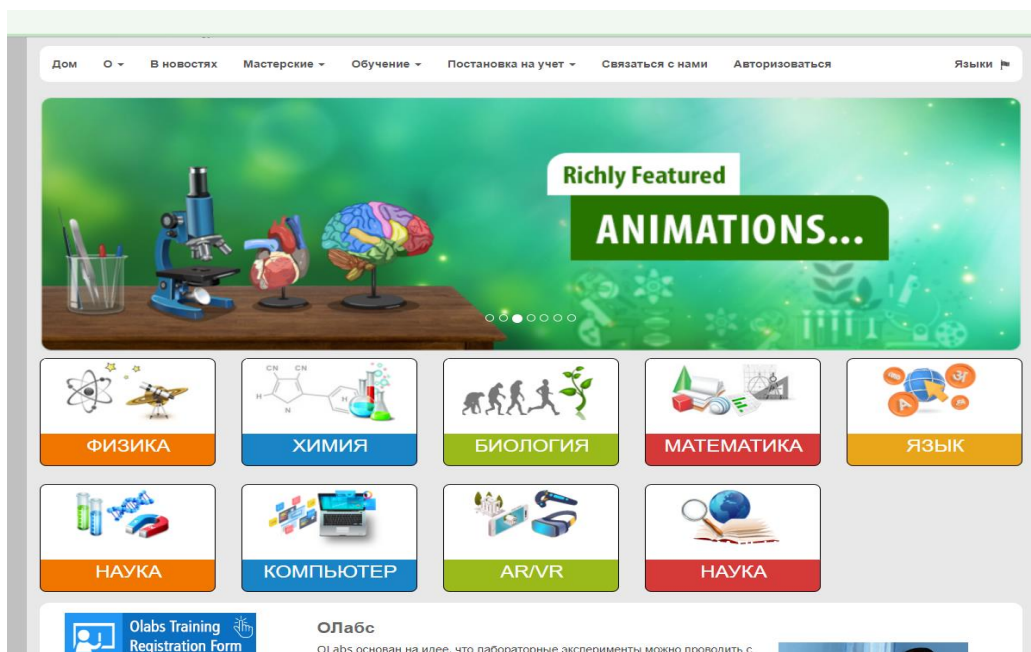
1. Тұз ерітіндісінен бір металды екіншісі ығыстырып шығару.
2. Металдар мен балқымалар үлгілерімен танысу.
3. Бейметалдардың табиғи қосылыстарының үлгілерімен танысу.
4. Темір кендерімен танысу.
5. Алюминий қосылыстарымен танысу.
6. Бейорганикалық қосылыстарды анықтау.
7. Аммоний, натрий, калий, кальций, барий хлориді, сульфат, карбонат аниондары мен катиондарын анықтау.
8. Хлоридтер мен сульфаттарды анықтау.
9. Темір мен мырыштың тұз қышқылында еруі.
10. «Металдар және бейметалдар» тақырыбы бойынша эксперименттік есептерді шығару.
11. «Металдардың қосылыстарын алу және олардың қасиеттерін зерттеу» тақырыбы бойынша эксперименттік есептерді шығару және басқалар.



## 2-сурет-Phet Interactive Simulations веб-сайтының басты беті

Бұл тізіммен бұл порталдың мүмкіндіктері шектелмейді.

Химия бойынша виртуалды зертханалық жұмысты дұрыс орындай отырып, білім алушылар осы тақырып бойынша есептерді шешу дағдыларын пысықтайды, химиялық экспериментті орындау алгоритмі мен техникасын бекітеді, оқу процесіне белсенді қатысу кезінде химиялық процестердің заңдылықтарын игереді.



3-сурет – Phet Interactive Simulations веб-сайтының негізгі беті

Бұл тізіммен бұл порталдың мүмкіндіктері шектелмейді.

Химия бойынша виртуалды зертханалық жұмысты дұрыс орындай отырып, білім алушылар осы тақырып бойынша есептерді шешу дағдыларын пысықтайды, химиялық экспериментті орындау алгоритмі мен техникасын бекітеді, оқу процесіне белсенді қатысу кезінде химиялық процестердің заңдылықтарын игереді.

**OLabs** – бұл [Amrita CREATE](http://www.olabs.edu.in), Үндістан үкіметінің электроника және ақпараттық технологиялар министрлігінің зерттеу гранты аясында Amrita Vishwa Vidyapeetham-да CDAC, Мумбаймен серіктестікте білім берудің озық технологияларын зерттеу орталығы бастаған білім беру бастамасы. Зертханада NCERT / CBSE және State Board бағдарламаларына сәйкес мазмұны бар 9-12 сынып оқушыларына арналған Amrita CREATE және Amrita Vishwa Vidyapeetham әзірлеген физикалық, химиялық және биологиялық ғылымдар бойынша эксперименттер жүргізілуде. Математика және ағылшын тілі сабақтарын CDAC Mumbai әзірледі. OLabs [www.olabs.edu.in](http://www.olabs.edu.in) веб-сайтта орналастырылған. OLabs-қа кіру мектептерге тіркелгеннен кейін тегін беріледі.

**OLabs** зертханалық эксперименттерді интернеттің көмегімен тиімді және аз шығындармен жүргізуге болады деген идеяға негізделген. Нақты зертханаларға қол жетпегенде және жабдық тапшылығы немесе қымбаттығына байланысты білім алушыларға осындай зертханалар ұсынылады. Бұл оларға бәсекелесуге көмектеседі. Білім алушылар жақсырақ жабдықталған мектептерде және цифрлық алшақтық пен географиялық қашықтықты еңсереді. Эксперименттерге кез-келген уақытта және кез-келген жерде қол жеткізуге болады, нақты зертханаға қысқа уақыт ішінде кіріп, уақыт шектеулерін жеңе алады.

Ерекшеліктерге мыналар кіреді:

- Мазмұны NCERT/CBSE және State Board бағдарламасымен келісілген.

- 9-дан 12-сыныпқа дейін физика, химия, биология зертханалары. 9 және 10 сыныптарға арналған ағылшын және математика сабақтары.

- Интерактивті модельдеу, анимация және зертханалық бейнелер.

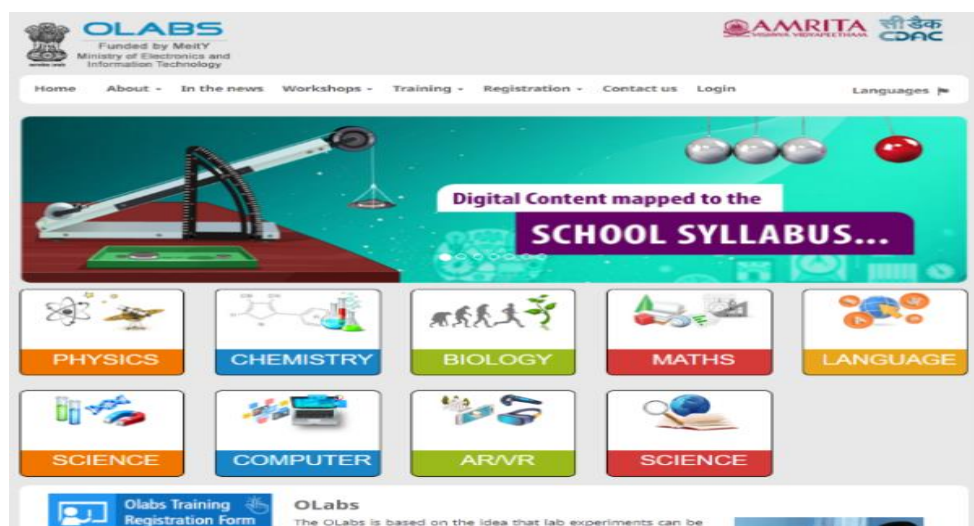
- Эксперимент туралы түсініктер мен тұжырымдама.

- Эксперименттерді кез-келген жерде және кез-келген уақытта жүргізу, жазу және үйрену мүмкіндігі, сонымен қатар эксперименттің барлық салаларында жеке тәжірибе.

OLabs арқылы «оқу мүмкіндігін бағалау» бағалауды жеңілдетеді; эксперименттің процедуралық және манипуляциялық дағдылары, эксперименттің тұжырымдамалары мен түсініктері және оқушының есеп беру және түсіндіру дағдылары.

OLabs ғылымның әртүрлі салаларында күрделі функцияларды көрсету үшін математикалық әдістерді үйренуді және пайдалануды қамтиды. Зертханалар шынайы зертханалық жағдайларды жасау үшін озық модельдеу технологияларын қолданады. Зерттеушілер эксперименттік процедураларды жақсы түсіну үшін мұқият зерттеулер жүргізеді. Шынайы зертханалық сценарийлер процедуралар мен зертханалық жабдықтар туралы ақпаратты игеру үшін эксперименттің нақты жағдайдағы демонстрациясы арқылы жазылады. Графикалық таңбаларды визуализациялау және әзірлеу нақты жағдайларға негізделген және тиісті нақты жабдықпен салыстырылады. Модельдеу әр түрлі даму құралдарын қолдана отырып интерактивті түрде жасалады, осылайша шынайы зертханалық ортаны қайта жасайды және модельдейді.

Зертханалар [www.olabs.edu.in](http://www.olabs.edu.in) сайтында орналастырылған. 2-суретте OLabs сайтының басты беті көрсетілген.



4 -сурет – OLabs веб-сайтының басты беті

OLabs пайдалану үшін сайт арқылы алған [www.olabs.edu.in](http://www.olabs.edu.in) -де тіркелген есептік жазбаңызға кіріңіз.

1. Білім алушы экспериментке кіріспе беретін теориядан бастай алады.

2. Процедура дәстүрлі зертханада экспериментті қалай жүргізуге болатыны туралы, сондай-ақ тренажерді пайдалану туралы егжей-тегжейлі қадамдық нұсқауларды қамтиды.

3. Анимациялар білім алушыларға өлшеулерді, жабдықтың жұмысын және басқа да тиісті ақпаратты көрсететін кеңестермен экспериментті қалай жүргізу керектігін түсінуге көмектеседі.

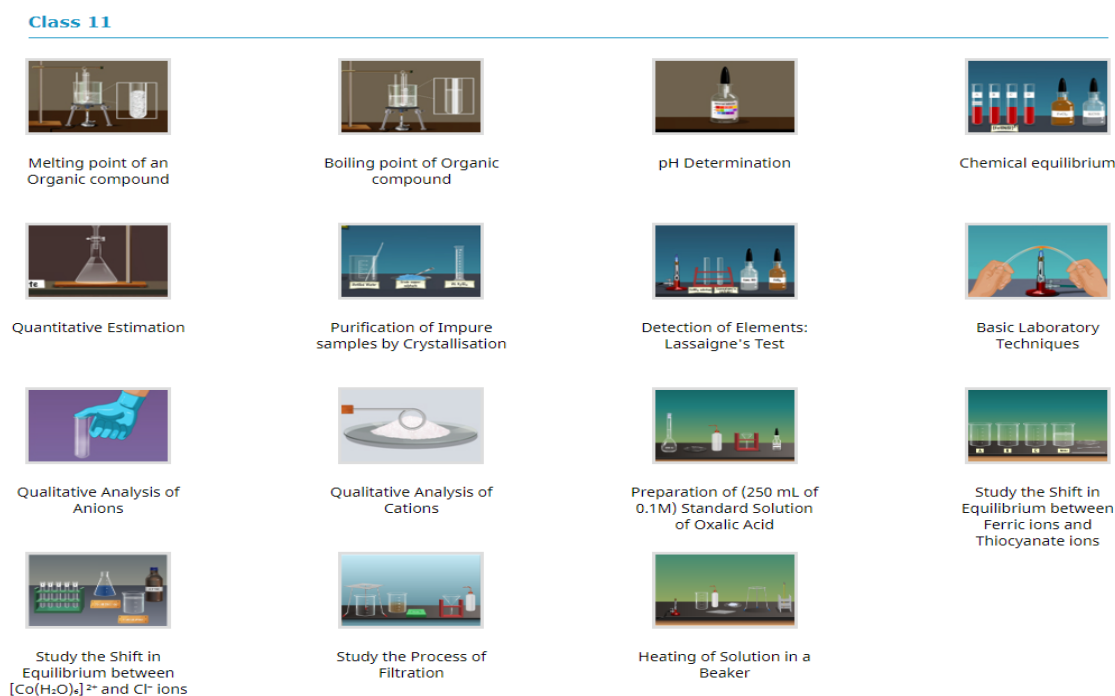
4. «Бейне» қойындысында (на вкладке «Видео») дәстүрлі зертханада жүргізілген эксперименттің бейнесі көрсетілген.

5. Симуляцияны экспериментті интерактивті режимде жүргізу үшін пайдалануға болады. Экспериментті «Модельдеу» қойындысын басып, «Процедура» қойындысында берілген қадамдық нұсқауларды орындау арқылы жасауға болады.

6. Өзін-өзі бағалауды Viva Voce модулі арқылы жасауға болады. Бұл білім алушының тақырып бойынша не білетінін және білгенін бақылайды. Оны эксперимент алдында, барысында және одан кейін қолдануға болады. Осы модульден алынған мәліметтер кейінгі талдау жасау үшін тіркеледі.

7. «Ресурстар» қойындысы OLABS веб-сайтында жарияланған белгілі бір эксперименттік мазмұнды қолдайтын кітаптар, бейнелер және сайттарға сілтемелер тізімі туралы ақпаратты ұсынады. Сондай-ақ, онда қосымша оқу материалдары туралы ақпарат бар.

OLABS-та химиялық эксперименттердің симуляциялары (5-сурет) да бар.



### 5-сурет—11-сыныптағы зертханалық жұмыстардың тізбесі

OLabs пайдалану үшін Интернетке кіру қажет. DSL немесе кем дегенде 256 Кбит/с жылдамдықтағы басқа кең жолақты байланыс болғаны дұрыс. <https://www.olabs.edu.in/?pg=topMenu&id=8> сілтемесі арқылы өтіп, тіркелу процесі туралы ақпараты көре аласыз.

Тренажерлер нақты зертханалық жабдықты алмастыра ала ма?

Зерттеулер PhET тренажерлары «Химия» пәнін тұжырымдамалық түсіну үшін тиімдірек екенін көрсетті, дегенмен практикалық зертханалардың модельдеу арқылы шешуге болмайтын көптеген мақсаттары бар.

Мысалы, жабдықтың жұмысына байланысты арнайы дағдылар.

Ресей мектептерінде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану, әсіресе кейбір аймақтарда және қазіргі заманғы білім беру мекемелерінде кең таралған тәжірибеге айналды. Бұл білім беруді ақпараттандырудың және оқу процесіне цифрлық технологияларды енгізудің жалпы трендінің бөлігі болып табылады. Олар оқушыларға физикалық және химиялық заңдылықтар мен құбылыстарды жақсы түсінуге көмектеседі, сонымен қатар мұғалімдерге қызықты және практикалық сабақтар өткізуге көмектеседі.

Сабақты цифрлық білім беру ресурстарымен толықтырудың мысалы ретінде [39] автордың жұмысын көрсетуге болады. Ростов облысы Цимлянск қаласындағы № 1 лицейдің 9-сыныбындағы сабақ. Химия пәнінің мұғалімі-Нечитайлова Елена Викторовна, Ресей Федерациясының халық мұғалімі.

«Күкірт және оның қосылыстары» тақырыбын жалпылау сабағында сөнген жанартау кратерінің (Жаңа Зеландиядағы ақ Арал, Ява аралындағы Иджен жанартауы, Индонезия) химиялық сипатын талқылау нәтижесінде тақырыптың мазмұнын түсінуге бағытталған. Сабақ барысында білім алушылар жұмыс дәптерінде кестені толтырады, ол тақырып бойынша бақылау жұмысына дайындық кезінде (келесі сабақ) және қорытынды аттестаттауға дайындық кезінде білімді өзектендіру кезінде сұранысқа ие болады.

Мұғалім: «бүгінде туристік компаниялар туристерге жердің әртүрлі нүктелеріне баруға мүмкіндік береді. Ең экзотикалық турлардың бірі – Жаңа Зеландия архипелагының құрамына кіретін ақ аралға бару. Бұл арал кратерінде ерекше көл пайда болған сөнген жанартаудың шыңы болып табылады. (Алдын ала дайындалған PowerPoint презентациясының слайдын көрсетеді). «Ренессанс» туристік бюросы өз сайтында жариялаған осы турдың жарнамаларын оқыңыз.

Білім алушылар жарнаманың мәтінін жұмыс дәптерінде баспа негізінде оқиды.

Мұғалім Youtube-тен «Ақ арал» бейнежазбасын көрсетеді ([http://www.youtube.com/watch?v=AY26mcN\\_HDO](http://www.youtube.com/watch?v=AY26mcN_HDO) ).

Бейнежазбаны көргеннен кейін білім алушылар сұрақтарға жауап беріп, жұмыс кітабындағы кестені толтырып, жұпта жұмыс істейді:

1. Ақ аралдағы атмосферада, гидросферада, литосферада қандай заттар болуы мүмкін? Кестені толтырыңыз (толтыру үшін кесте берілген).

2. Жердің белгілі бір жерінде заттардың қандай түрлену тізбегі мүмкін?

3. Ақ аралдағы көлде күкірт қышқылының болуын қалай дәлелдеуге болады? Молекулалық және иондық түрлерде сәйкес химиялық реакция теңдеуін жазыңыз.

Әрі қарай, жұмыс нәтижелерін дәптерлерде талқылау.

Мұғалім: «мұндай жанартау кратерлері тек Жаңа Зеландияда ғана емес. Ява аралындағы (Индонезия) Иджен жанартауының кратері туристер үшін

экзотикалық орын ғана емес, сонымен қатар күкірт өндіру орны болып табылады».

Слайд-презентациялар мен «күкірт өндіру» бейнежазбасы дәйекті түрде көрсетіледі (<http://www.youtube.com/watch?v=96LhvFXXRCA>).

Мұғалім: «Осылайша, әр жұмысшы жанартаудың кратерінен бір уақытта 90 кг күкірт шығарады. Қоспалардың массалық үлесі 15% деп есептегенде, осы күкірттен қанша килограмм күкірт қышқылын алуға болады?». Білім алушылар тапсырманың шартын тұжырымдайды және оны жұмыс дәптерлерінде шешеді. Бір білім алушы тапсырманы тақтада шешеді.

Мұғалім: «Кратердегі күкірт жанартау атқылау процесінде пайда болады. Бірақ жанартау атқылаған кезде қол жеткізілетін температурада – 1500–2500 °С – күкірт бәрі күйіп кетуі керек, өйткені ол - сіріңкеден күйіп кетеді және жанғыш зат. Нәліктен сөнген жанартаулардың саңылауларында таза күкірт пайда болады?»

«Жанартау атқылауы» бейнежазба мен слайдтардан тұратын презентацияны көрсетеді.

(<http://www.youtube.com/watch?v=ROZbj7S22zs&feature=related>).

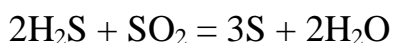
Мұғалім талқылау барысында бағыттаушы сұрақтар қояды:

Күкірт жанған кезде пайда болатын газ ауыр ма, әлде жеңіл ме?

Жанартау атқылаған кезде тағы қандай газдар пайда болады?

Күкіртсутек ауыр газ ба, әлде жеңіл ме? Оның қандай қасиеттері бар: тотықсыздандырғыш немесе тотықтырғыш?

Нәтижесінде білім алушылардың өздері Клаустың реакция теңдеуін жазады:



Мұғалім: «Бұл реакцияны тотығу тотықсыздану ретінде талдаңыз».

Мұғалім: «Ақ Арал бару турының жарнамасына оралыңыз. Жарнама мәтініне не қосуға болады? Мүмкін сіз мәтіндегі бір нәрсені алып тастайтын шығарсыз. Осы жарнама туралы өз пікіріңізді білдіріңіз. Барлығыңыздан осы жарнама туралы өз пікіріңізді «Ренессанс» турбюросының жарнама мәтінінің жанындағы жұмыс дәптеріне жазуды сұраймын».

Білім алушылар өз пікірлерін айтады. Мектеп зертханасында күкіртпен тәжірибелердің бейнежазбасы көрсетіледі ([http://www.youtube.com/watch?v=dQc\\_71WzTlg](http://www.youtube.com/watch?v=dQc_71WzTlg)).

Мұғалім: «Бейне сюжетте ұсынылған экспериментті жүргізу кезінде қауіпсіздік ережелерін сақтау туралы өз пікіріңізді білдіріңіз».

Бұл сабақты талдауды оның құрылымынан бастайық, ол СОДТ – сыни ойлауды дамыту технологиясының идеологиясында қатаң құрылған (Д.Стил, к. Мередит, ч. Темпл). Сабақта технологияның барлық үш компоненті ұсынылған: evocation stage (қазақша аудармада «сын-қатерге дайын болу», бірақ дәлірек айтқанда «жандану, жадта қалпына келтіру»), realization of meaning (мазмұнды түсіну) және reflection (рефлексия). Бұл сабақтың әр кезеңінде білім алушылардың жоғары оқу-танымдық белсенділігін қамтамасыз етеді, ал мұғалімнің рөлі әр түрлі формада ұсынылған ақпаратпен білім алушылардың іс

- әрекетін ұйымдастыруға дейін азаяды. Сабақтағы басты кейіпкер – білім алушы ал оның қызмет объектісі химиялық мазмұндағы ақпарат болып табылады.

Мұғалім сабақ барысында әртүрлі сыныптарға қатысты оқу құралдарын пайдаланады: баспа (баспа негізіндегі дәптер), экрандық (PowerPoint презентациясы) және экрандық-дыбыстық (YouTube бейнежазбалары). Оқыту құралдарын пайдалану тәсілдері олардың техникалық және дидактикалық мүмкіндіктеріне сәйкес келеді, бұл олардың сабаққа үйлесімді қосылуын қамтамасыз етеді.

Сабақ экран-дыбыс оқыту жүйелерімен (ЭДОЖ) және оларға сәйкес техникалық оқыту құралдарын жүйелі қолданған және белгілеген нормалардан аспайды. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құралдарын пайдалану мақсаттарына назар аударайық.

PowerPoint слайдтарында статикалық визуалды ақпарат бар, оны үйрену үшін жеткілікті уақыт қажет. Бұл жағдайда динамикалық визуалды ақпаратты пайдалану дидактикалық тұрғыдан негізсіз болар еді.

YouTube бейне жазбалары әртүрлі функцияларды орындайды:

а) «Ақ арал» үш тапсырманы орындау үшін маңызды негіз болып табылады: кестені толтыру, осы аралда болуы мүмкін химиялық реакциялардың теңдеулерін жазу және көлде күкірт қышқылын анықтау әдісін ұсыну;

б) «Күкірт өндіру» білім алушыларға өте танымал емес тапсырманы орындауға оң мотивация береді — химиялық реакция теңдеуі бойынша мәселені шешу;

в) «Жанартау атқылауы» оқушылардың Клаус реакциясын өздігінен «ашуының» бастапқы нүктесі болып табылады;

г) мектеп зертханасында күкіртпен жүргізілген тәжірибелердің бейнежазбасы, бір жағынан, алдыңғы сабақтарда көрген эксперименттердің эталондық орындалуын білім алушылардың жадында өзектендіреді, екінші жағынан, экрандағы мәтіндерді оқуға үйретеді.

Осылайша, мұғалім ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құралдарының негізінде жұмыс істейтін ЭДОЖ-нің дидактикалық әлеуеті басым оқу материалдарын қолданады, ал көптеген әдістемелік әдістердің ішінен ол дидактикалық міндеттер мен қолданылатын құралдарға сәйкес келетінін таңдайды. Бұл химия сабағында бірінші кезекте оқушылардың химиялық білімі мен оларды қолдана білу қабілеті, ал ақпараттық-коммуникациялық технологиялар химия үшін «жұмыс істейді».

Авторлар [40] мультимедиялық жүйелер зертханасында жасалған «8-11 сыныптарға арналған Виртуалды химия зертханасы» электронды басылымын ұсынады. Осы педагогикалық бағдарламалық құралды (ПБК) құру кезінде әзірлеушілер білім алушы мен компьютердің бірлесіп құрудың заманауи тұжырымдамасының негізгі идеяларын іске асыруға, ескертулерді ескеруге және қолданыстағы білім беру электрондық басылымдарының кемшіліктерін еңсеруге тырысты. Виртуалды зертханада үш өлшемді графика мен анимация арқылы жүзеге асырылатын көптеген химиялық тәжірибелер бар. Мақалада сонымен қатар қаржылық және уақыттық шығындардың тиімділігін, виртуалды



зертханалар сияқты күрделі мультимедиялық жүйелерді әзірлеу процесін қамтамасыз ететін тәсіл көрсетілген.

#### Химияны оқытудағы виртуалды эксперименттер

Көптеген зерттеулер химиялық білім беру үшін виртуалды эксперименттердің маңыздылығын атап өтеді және оларды қолданудың артықшылықтарын көрсетеді. Мысалы, [40] виртуалды тәжірибелер білім алушыларды зертханада тікелей жұмыс жасамас бұрын эксперименттерді орындау техникасымен, химиялық ыдыстармен және жабдықтармен таныстыру үшін қолданылуы мүмкін екенін көрсетеді. Бұл білім алушыларға нақты химиялық зертханада осы немесе ұқсас тәжірибелерді жүргізуге жақсы дайындалуға мүмкіндік береді. Виртуалды химиялық эксперименттер тіпті дайын емес пайдаланушылар үшін де қауіпсіз екенін ерекше атап өткен жөн. Сондай-ақ, білім алушыларды нақты зертханада орындау қауіпті немесе қымбат болуы мүмкін тәжірибелерді жүргізе алады. Виртуалды эксперименттер жүргізу білім алушыларға зертханалық журналда бақылауларды жазу, есеп беру және деректерді түсіндіру дағдыларын үйренуге көмектеседі. Авторлар [40] химиялық зертхананың компьютерлік модельдері білім алушыларды тәжірибе жасауға және өз жаңалықтарынан қанағат алуға шақыратынын атап өтті.

Виртуалды зертханаларды құру кезінде әртүрлі тәсілдерді қолдануға болады. Ең алдымен, виртуалды зертханалар білім беру мазмұнын жеткізу әдістері бойынша бөлінеді. Бағдарламалық өнімдер дискілерде (CD-ROM) жеткізілуі немесе Интернет желісіндегі сайтта араласуы мүмкін. Бейнелеу әдісі бойынша екі өлшемді, үш өлшемді графика мен анимацияны қолданатын зертханалар ажыратылады. Сонымен қатар, (Робинсон Дж., 2003) виртуалды зертханалар пән бойынша білімді ұсыну тәсіліне байланысты екі санатқа бөлінеді. Пәндік сала туралы білімді ұсыну жеке фактілерге негізделген виртуалды зертханалар алдын-ала бағдарламаланған эксперименттер жиынтығымен шектелетіні көрсетілген. Бұл тәсіл көптеген заманауи виртуалды зертханаларды жобалауда қолданылады. Тағы бір тәсіл білім алушыларға алдын-ала дайындалған нәтижелер жиынтығымен шектелмей кез-келген эксперимент жүргізуге мүмкіндік береді. Бұған кез-келген эксперименттің нәтижесін және тиісті визуалды бейнелеуді анықтауға мүмкіндік беретін математикалық модельдерді қолдану арқылы қол жеткізіледі. Өкінішке орай, мұндай модельдер тәжірибенің шектеулі жиынтығы үшін әлі де мүмкін.

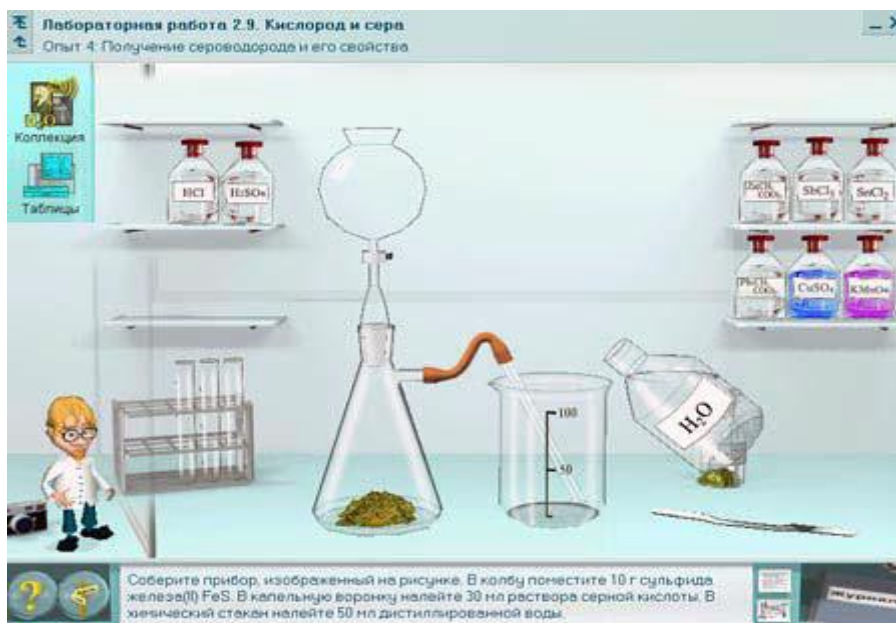
Виртуалды зертханаларды құрудың бұл тәсілдері белгілі шетелдік әзірлемелерде әртүрлі дәрежеде қолданылады. Мысалы, Carnegie Mellon университетінде (АҚШ) әзірленген виртуалды химия зертханасының білім беру ортасы Интернет арқылы қол жетімді, бірақ ол компакт дискілерде де таралуы мүмкін. Көрнекі түрде ол екі өлшемді графикалық көріністер түрінде ұсынылады, ал химиялық эксперименттердің барысы математикалық модельге негізделген (Yaron D. et al., 2001). Brigham Young University (АҚШ) виртуалды химиялық зертханасының өнімі CD-ROM-ға жеткізіледі, үш өлшемді графиканы пайдаланады және ондағы эксперименттердің барысы алдын ала бағдарламаланған фактілер жиынтығына негізделген (Brian F., 2003). Оксфорд университетінің (Ұлыбритания) Интернет арқылы қол жетімді виртуалды химия

зертханасы жүргізіліп жатқан тәжірибелерді көрсету үшін бейне фрагменттердің үлкен жиынтығын пайдаланады (виртуалды химия - <http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>).

Айта кету керек, білім беру мультимедиялық өнімдеріндегі модельдеу мүмкіндіктері көбінесе білім беру мазмұнын жеткізу әдісіне байланысты. Тар ақпараттық арналары бар Интернет арқылы жеткізу үшін екі өлшемді графика жақсырақ екені анық. Сонымен қатар, CD-ROM-ға жеткізілетін электрондық басылымдар трафик пен ресурстарды үнемдеуді қажет етпейді, сондықтан үш өлшемді графика мен анимацияны қолдануға болады. Көрнекі ақпараттың ең жоғары сапасы мен шынайылығын қамтамасыз ететін көлемді ресурстар – үш өлшемді анимациялар мен бейнелер екенін түсіну маңызды. Дегенмен, үш өлшемді анимацияның көлемі соншалықты үлкен болуы мүмкін, тіпті CD-ROM мүмкіндіктері оларды сақтау үшін жеткіліксіз болады. Дайын кескіндер тізбегін пайдаланатын анимациялар мен бейнелердің көлемді файлдарына балама үш өлшемді нысандардың көрінісі болып табылады. Осы нақты уақыттағы модельдер бойынша синтезделген анимация сонымен қатар нақты зертхананы модельдейтін үш өлшемді білім беру ортасын құруға үлкен мүмкіндіктер береді. Алдын ала дайындалған анимация мен үш өлшемді модельдердің нақты уақыт режимінде синтезделген анимацияның ақылға қонымды үйлесімі арқылы ресурстарды үнемдеу эксперименттер кезінде көрнекі ортаны да, оқушының іс-әрекетін де шынайы бейнелеуге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл виртуалды химия зертханасын әзірлеу кезінде таңдалды. Химиялық жабдықтар, эксперименттік қондырғылар және күрделі химиялық процестерді визуализациялау алдын-ала дайындалған анимациялармен ұсынылады. Сонымен қатар, нақты уақыт режимінде синтезделген үш өлшемді модельдер химиялық ыдыстарды, сұйық және қатты реактивтерді, нақты зертханада білім алушылардың іс-әрекеттерін модельдеу үшін қолданылады (білім алушылар бір ыдыстан екіншісіне құя алады, реактивтерді пробиркаларға салып, сөрелерден ерітінділері бар бөтелкелерді ала алады).

*8-11 сыныптарда химияны оқуда виртуалды химия зертханасын қолданудың әдістемелік аспектілері*

Мультимедиялық жүйелер зертханасында әзірленген «8-11 сыныптарға арналған виртуалды химия зертханасы» электронды басылымының құрамына орта мектептің химия курсынан 150-ден астам химиялық тәжірибелер енген. Бұл педагогикалық бағдарламалық құралдың мазмұны мектеп химиясының бүкіл курсына толығымен қамтиды. Қауіпсіздік ережелерін сақтауға көп көңіл бөлінеді. Химиялық тәжірибелер монитор экранында іске асырылған зертханада барлық қажетті жабдықтармен және химиялық ыдыстармен (пробиркалар, стакандар, колбалар, ерітінділер, штативтер және т.б.), сондай-ақ химиялық реагенттермен жүргізіледі. Компьютер экранында визуалды кеңістіктің толып кетуіне жол бермеу үшін білім алушыларға нақты тәжірибе жүргізу үшін қажет зертханалық жабдықтар мен реагенттер жиынтығы ғана қол жетімді. Кейбір тәжірибелерде бұл ерітінділері бар контейнерлер, ал басқаларында күрделі химиялық қондырғылар (б-сурет).



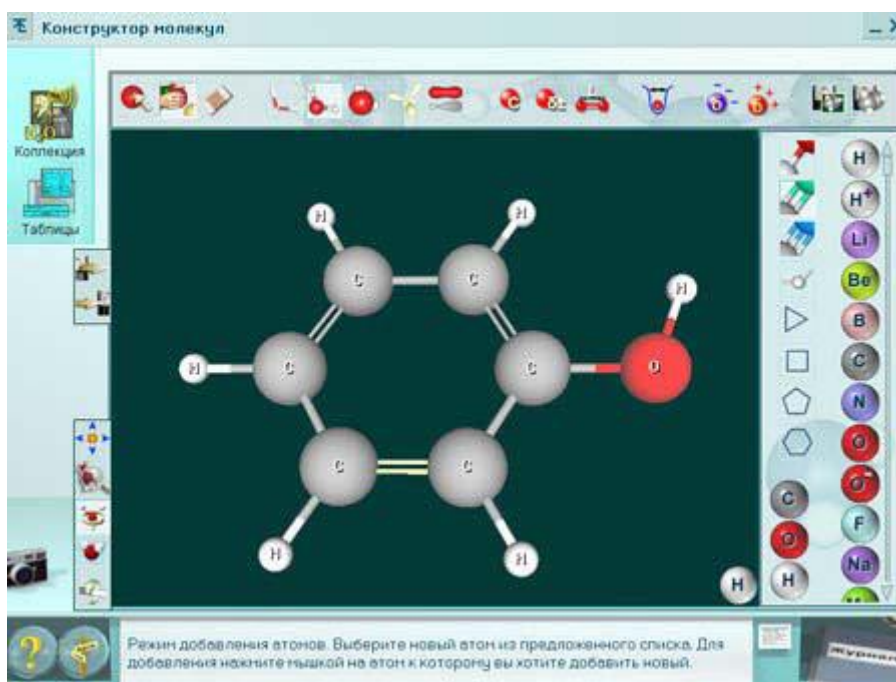
6-сурет – Виртуалды химия зертханасы.

Химиялық тәжірибелер нақты уақыт режимінде синтезделген үш өлшемді анимацияларды қолдана отырып жүзеге асырылады, соның арқасында виртуалды жабдықпен өзара әрекеттесетін білім алушылар тәжірибелерді нақты зертханадағыдай жүргізе алады. Білім алушыларға құрамдас элементтерден химиялық қондырғыларды жинауға және виртуалды эксперименттерді кезең-кезеңімен жүргізуге мүмкіндік беріледі. Сонымен қатар, олар өлшеу құралдарының модельдерін қолдана отырып, қажетті өлшемдерді жасай алады. Тәжірибені орындау барысында білім алушылар «зертханалық журналға» өз бақылауларын виртуалды камераның көмегімен экраннан «суретке түсірілген» кескіндер түрінде енгізе алады, сол жерде қажетті жазбалар жасай алады және эксперимент барысында алынған деректерді түсіндіре алады. Арнайы үлкейту терезесі құралы химиялық реакциялардың барысын егжей-тегжейлі бақылауға қызмет етеді. Бағдарлама оқушының әрбір әрекетін бақылайды, оны тәжірибені сәтті аяқтау үшін қажетті барлық кезеңдерден өткізеді. Ол үшін педагогикалық агент, қажетті түсініктемелер беретін және дауыспен және мәтін түрінде тиісті нұсқаулар беретін «Химик» анимациялық кейіпкері қолданылады. Химиялық формулалар мен реакция теңдеулерін жазудың ыңғайлылығын қамтамасыз ету үшін «зертханалық журналда» Macromedia Flash технологиясын қолдана отырып, арнайы» химиялық теңдеулер редакторы» құралы жасалған.

Бірқатар практикалық жұмыстарды жүргізу кезінде білім алушылар бейнефрагменттерді пайдаланады, бұл білім алушыға нақты зертханада жүргізген экспериментін көруге мүмкіндік береді. Осы педагогикалық бағдарламалық құралды (ПБҚ) сынақтан өткізу «виртуалды зертханада» жұмыс істегеннен кейін білім алушылардың нақты экспериментке деген танымдық қызығушылығының артуын, олардың зерттеу және эксперименттік дағдыларының дамуын көрсетті: жалпы және өзіне тән қауіпсіздік ережелерін

сақтау, экспериментті орындаудың оңтайлы алгоритмдерін таңдау, ең бастысы байқау, бөліп көрсету, ең маңызды өзгерістерге назар аудару.

«Виртуалды химия зертханасының» құрамына органикалық және бейорганикалық қосылыстар молекулаларының үш өлшемді модельдерін құруға арналған «молекула конструкторы» кіреді (7-сурет). Химиялық құбылыстарды бейнелеу үшін молекулалар мен атомдардың үш өлшемді модельдерін қолдану химиялық білімді ұсынудың барлық үш деңгейін түсінуге мүмкіндік береді: микро, макро және символдық [40]. Заттардың қасиетін және химиялық реакциялардың мәнін молекулалық деңгейде процестерді көруге мүмкіндік болған кезде саналы түрде түсінуге қол жеткізуге болады. Заманауи мектептегі химиялық білім беру парадигмасының жетекші идеялары жүзеге асырылды: құрылымы → қасиеттері → қолданылуы.



7-сурет – Молекулалық конструктор.

«Молекулалық конструктор» бақыланатын динамикалық үш өлшемді кескіндерді, шар тәрізді және масштабты молекулалық модельдерді алуға мүмкіндік береді. «Молекулалық конструктор» атом орбитальдары мен электронды эффектілерді визуализациялау мүмкіндігін ұсынады, бұл химияны оқытуда молекулалық модельдерді қолдану аясын едәуір кеңейтеді.

Жаңа материалды фронтальды түсіндіруде «молекулалық конструкторды» қолдануға болады, мұғалім зерттелетін қосылыстардың молекулаларының модельдерін көрсетуі керек, білім алушылардың назарын электронды орбитальдардың құрылымына, олардың гибридтелуіне, химиялық байланыс түзілуіндегі олардың қабаттасу ерекшеліктеріне аудару қажет. Сонымен қатар, осы ПБҚ-ны сынақтан өткізу көрсеткендей, «молекулалар конструкторын» пайдаланудың жоғары педагогикалық тиімділігіне білім алушылардың сабақта жеке және топтық жұмысы кезінде қол жеткізіледі.

Зерттеу сипатындағы шығармашылық тапсырмалар ерекше қызығушылық тудырады. Зерттелетін объектілерге ұзақ уақыт бойы тұрақты назар аудару берілген қасиеттері бар қосылыстар молекулаларының модельдерін дербес әзірлеуді немесе керісінше, молекулалық моделін білім алушының өзі жасаған қосылыстың қасиеттерін болжауды қамтитын тапсырмаларды орындау кезінде байқалды.

Қажет болса, оқушылар жасаған молекулалық модельдер кейінірек веб-шолғышта қарау үшін VRML форматында сақталуы мүмкін.

*«Виртуалды химия зертханасының» интерфейсі*

Виртуалды зертхана үшін тиімді пайдаланушылық интерфейсін құру қиын және жауапты міндет. Химиялық қондырғылардың көптеген құрамдас бөліктерін басқару мүмкіндігін қамтамасыз ету, нақты операцияларды барынша имитациялайтын тәсілмен негізгі зертханалық рәсімдердің орындалуын қамтамасыз ету, сондай-ақ білім алушылар үшін ыңғайлы басқару және навигациялық элементтерді көздеу маңызды болды. Барлық басқару және навигациялық элементтерді бір үш өлшемді кеңістікке орналастыру арқылы бір метафора негізінде пайдаланушы интерфейсін құру қызықты болар еді. Алайда, виртуалды зертханада тәжірибелер жүргізу кезінде білім алушылар көптеген реактивтермен, химиялық шыны ыдыстармен және жабдықтармен өзара әрекеттесуі керек, сондықтан мұнда басқару және навигациялық элементтерді қосу экранның визуалды кеңістігінің толып кетуіне әкеледі. Осы шектеулерге сәйкес, біздің виртуалды зертхананың пайдаланушы интерфейсін әзірлеу кезінде үш өлшемді кеңістікте тәжірибе жүргізу үшін қажетті басқару элементтері ғана қалды (мысалы, бақылауларды жинауға арналған виртуалды камера). Қалған навигациялық және басқару элементтері екі өлшемді кеңістікке ауыстырылды және экранның шеттеріне орналастырылды. Бұл виртуалды зертханамен жұмыс істейтін білім алушылар үшін қатысу әсерін арттыруға мүмкіндік берді.

Педагогикалық агенттер (8-сурет), анимациялық кейіпкерлер білім беру бағдарламаларының жаңа буыны үшін өте маңызды деп айтуға негіз бар [40]. Білім алушыларға педагогикалық агенттер зейінін шоғырландыруға көмектеседі, оларды мультимедиялық презентация арқылы жүргізеді, эмоциялар, жест-ишаралар, дене қимылдары арқылы қосымша вербалды емес коммуникацияларды қамтамасыз етеді. Осылайша, педагогикалық агенттер пайдаланушының компьютермен өзара әрекеттесуін «адам», әлеуметтік етеді.



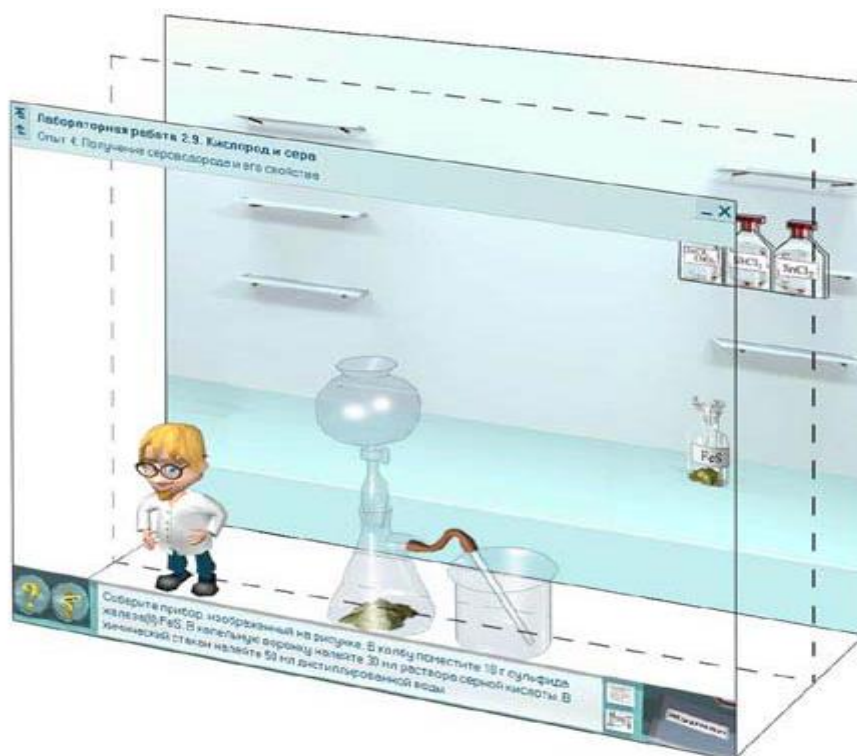
8-сурет – педагогикалық агент

Жоғарыда келтірілген дәлелдерге сәйкес, виртуалды зертхананың интерфейсіне «Химик» педагогикалық агенті қосылды. Бұл кейіпкер нақты уақыт режимінде синтезделген үш өлшемді анимация арқылы жүзеге асырылады. «Химик» оқушының барлық іс-әрекеттерін бақылауды жүзеге асырады, оны қате әрекеттерге бағыттайды, проблемалар туындаған кезде көмектеседі. Кейде педагогикалық агенттің өзі эксперименттер жүргізуге қатысады, бұл орындалатын процедураларды қызықты етеді.

Педагогикалық агенттер білім алушылардың оқу материалына деген сенім дәрежесін арттыруға ықпал ететіні атап өтілді. Олар білім алушылардың ынтасын арттырады және білім алушылардың оқу бағдарламаларымен жұмыс істеуге жұмсайтын уақытын арттырады [40]. Агентке деген сенім дәрежесін арттыру үшін оның жеке басын көрсететін арнайы құралдар қолданылады. Бағдарлама нақты уақыт режимінде синтезделген үш өлшемді модельдің визуализациясын өзгерту арқылы өздігінен қозғалыстар жиынтығын жасай алады. Сонымен қатар, кейіпкердің мінез-құлқын модельдеу үшін қимылдардың, бас қимылдарының және мимиканың кең жиынтығы қолданылады.

Экрандық кеңістіктің әр түрлі графикалық элементтерін визуализациялау үшін әр түрлі екі өлшемді және үш өлшемді нысандар бірнеше түрлі қабаттарда орналастырылған кезде көп қабатты тәсіл қолданылды (9-сурет). Экранда кескін қалыптастыру кезінде объектілердің бұл қабаттары мөлдірлікті ескере отырып, графикалық ақпараттың қажетті динамикалық көрінісін қамтамасыз ететін қабаттар қабаттасады.

Білім алушылардың ынтасын арттыратын белсенді оқыту үшін білім беру ортасын құру электрондық білім беру ресурстарын енгізу стратегиясындағы табыстың ажырамас бөлігі болып табылады. Осы мақалада сипатталған виртуалды зертхана сияқты өнімдерге арналған бағдарламалық жасақтамаға бай мультимедиялық мазмұнды модельдеуге және пайдалануға негізделген. Мұндай жобалардың техникалық күрделілігі мен Елеулі құны виртуалды оқыту ортасын кеңінен тарату жолындағы негізгі кедергі болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін жаңа тәсілдер қажет. Мұндай жүйелерді құру үшін біз сценарийлерді сипаттау үшін арнайы тілді қолданатын және нақты уақыт режимінде синтезделген үш өлшемді графиканы басқа графикалық және анимациялық компоненттермен оңай үйлестіруге мүмкіндік беретін NATURA авторлық ортасын қолдануға негізделген осы мақалада сипатталған тәсілді ұсынамыз. Көрсетілгендей, бұл тәсіл көп функциялы виртуалды химия зертханасының тиімді дамуын қамтамасыз етті. Бұл тәсіл басқа виртуалды оқыту орталарын құруда пайдалы болуы мүмкін деп санаймыз.



9 -сурет – презентация қабаттарынан «Сэндвич»

Авторлар жұмыста [41] химияны оқытуда виртуалды зертханалар мен виртуалды экспериментті қолдануды талқылайды. Тұжырымдама талданып, виртуалды химия зертханасының анықтамасы оның негізгі функциясын — білім беру мақсатында химиялық эксперимент жүргізуді жүзеге асыратын оқу химия зертханасының компьютерлік имитациясы ретінде берілген.

Химиялық эксперимент химияны оқытудың маңызды әдісі мен нақты құралы болып табылады, ол білім алушыны тек құбылыстармен ғана емес, сонымен қатар химия ғылымының әдістерімен де таныстырады. Экспериментті орындау барысында білім алушылар бақылау, талдау, қорытынды жасау, Жабдықтар мен реактивтерді өңдеу қабілетіне ие болады. Мыналарды ажыратыңыз: демонстрациялық эксперимент (жаңа материалды зерттеу кезінде химиялық заттар туралы нақты түсінік қалыптастыру), тәжірибелер (химиялық заттың жеке жақтарын зерттеуге көмектеседі) және зертханалық жұмыстар (зертханалық тәжірибелер жиынтығы химиялық заттар мен процестердің көптеген жақтарын зерттеуге мүмкіндік береді). Химиялық эксперимент табиғи, психикалық және виртуалды болуы мүмкін. «Виртуалды» (лат. *virtualis*) «мүмкін, физикалық көрінісі жоқ» дегенді білдіреді; виртуалды шындық — компьютерлік құрылғылардың көмегімен нақты жағдайды имитациялау; ол негізінен оқу мақсатында қолданылады. Осыған байланысты виртуалды эксперимент кейде имитациялық немесе компьютерлік эксперимент деп аталады. «Виртуалды» – бұл ақпаратты өңдеу жүйесіндегі процесті немесе құрылғыны сипаттайтын, олардың барлық функциялары басқа құралдармен жүзеге асырылатындықтан, шынайы болып көрінеді; ол виртуалды білім беру ортасы — оқу процесін жүргізуді, оны ақпараттық қолдауды және бірыңғай технологиялық құралдарды қолдана отырып, электрондық желілерде

құжаттауды қамтамасыз ететін бағдарламалық-телекоммуникациялық орта [42]. Заманауи медиа-педагогикалық құралдардың мүмкіндіктерін қолдану негізінде білім беруді виртуалдандыру тұжырымдамасында субъектілердің тиімді өзара іс-қимылын тек классикалық схема бойынша ғана емес, сонымен қатар аватарлардың өзара іс-қимыл технологиясы арқылы жүзеге асыру перспективалары қарастырылады [43]. Химия бойынша виртуалды зертханаларды қамтитын білім беру мультимедиялық жүйелерін әзірлеу кезінде оның құрылымы мен мазмұнын, дидактикалық материалдарды ұсыну нысандарын, оқу процесінің барысын басқару және бақылау тәсілдерін сипаттайтын педагогикалық сценарий құру маңызды орын алады [44].

Жүргізілген талдау химияны оқытудағы виртуалды зертхананы оның негізгі функциясын — білім беру мақсатында химиялық эксперимент жүргізуді жүзеге асыратын оқу химия зертханасының компьютерлік имитациясы ретінде анықтауға мүмкіндік береді. Техникалық тұрғыдан виртуалды зертхананың жұмыс істеуі компьютерлік техниканың бағдарламалық-аппараттық құралдарымен, дидактикалық — мазмұнды және әдістемелік негізделген сценариймен қамтамасыз етіледі. Виртуалды химиялық эксперимент химия бойынша оқу экспериментінің бір түрі ретінде қарастырылады; оның табиғидан басты айырмашылығы-химиялық процестер мен құбылыстарды көрсету немесе модельдеу құралы компьютерлік техника болып табылады [45, б.91], оны орындау кезінде білім алушы нақты заттардың сыртқы түрі мен функцияларын жаңғыртатын заттар мен жабдық компоненттерінің бейнелерімен жұмыс істейді. Виртуалды зертханада виртуалды экспериментті (демонстрация, тәжірибе немесе зертханалық жұмыс) орындау пайдаланушы нақты зертханада орындауы керек әрекеттерді эмуляциялау болып табылады [46].

Виртуалды химиялық эксперименттің артықшылықтары:

- жеке жұмыс істеуге мүмкіндік беретін қауіпсіздік;
- химияны инклюзивті оқытудың болашағы;
- күрделі жабдықтар мен қол жетімсіз реактивтер болмаған кезде эксперимент жүргізу мүмкіндігі, кіріс параметрлерінің әртүрлі мәндерімен бірқатар тәжірибелерді жылдам жүргізу мүмкіндігі; дағдыларды пысықтауға, бақылау жүргізу дағдыларын игеруге, деректерді интерпретациялауға уақытты қысқарту [47];

- сонымен қатар, виртуалды зертхананы пайдалану химиялық эксперимент жүргізудің жалғыз мүмкін әдісі болып табылатын жағдайлар бар. Әрине, виртуалды химиялық эксперименттің кейбір кемшіліктері бар. Олардың ішіндегі ең бастысы — приборлар және қондырғылармен тікелей байланыстың болмауы, ең бастысы, химияны зерттеу объектісімен – сипаттамалар мен қасиеттердің ең күрделі кешені бар, ең жетілдірілген компьютерлік модельді қайталай алмайтын зат. Оқу процесінде табиғи және виртуалды зертханаларды олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін ескере отырып қолданудың оңтайлы үйлесімі болатыны анық. Химия бойынша виртуалды зертханаларды пайдалану әдістерінің үш тобы: 1) Жаңа материалды зерделеу кезінде, 2) білімді бекіту кезінде және 3) практикалық дағдыларды пысықтау кезінде, барлық жағдайларда аудиториялық және өзіндік жұмыстарға назар аудара отырып,



химияны оқытуда виртуалды зертхананы тиімді қолданудың әдістемелік шарттарына мыналар жатады: дидактикалық мақсаттың үстемдігі, қолданудың орындылығы, орындалатын әрекеттер мен алынған білімдерді жетік түсінуі, эксперименттің қысқа мерзімділігі, қолданудың өзгергіштігі. Химия бойынша қол жетімді виртуалды зертханалардың сипаттамасы бірнеше рет келтірілген [48, 46] және олардың тізімі толықтырылатыны сөзсіз.

Виртуалды зертханалар тәжірибені орындауға оқушының қатысу белсенділігіне қарай жіктеледі [45, б. 98]. Интерактивтілігі төмен виртуалды зертханаларға тек химиялық тәжірибені пассивті бақылаудың нұсқаларына мүмкіндік беретіндер кіреді, оларға химиялық эксперимент жазбалары бар анимациялар мен бейнематериалдар топтамаларын жатқызуға болады. Мұндай виртуалды зертханалар пайдаланушыға іс жүзінде толық еркіндік берілгеннен зертханалардан гөрі «нашар» деп санауға болмайды. Әрине, бұл ең құнды дидактикалық материал, ол дұрыс әдістемелік сүйемелдеумен химияны оқытуда өте маңызды рөл атқаруға арналған. Бұл жағдайда интерактивті оқыту педагогикалық технология ретінде көбірек әрекет етеді. Интерактивтіліктің орташа дәрежесі бар виртуалды зертханалар білім алушыға қатысатын объектілердің аз санынан реактивтер мен жабдықтарды таңдауға мүмкіндік береді; әдетте, білім алушы қадамдық нұсқаулар алады, ал дұрыс емес әрекеттер кезінде қателер мен оларды түзету тәсілдері көрсетіледі. Интерактивтілігі жоғары виртуалды зертханаларда жабдықтар мен реактивтердің кең таңдауы, белгілі бір әрекет еркіндігі, соның ішінде аспаптарды жобалау және «анықталмаған» эксперименттер жүргізу мүмкіндігі бар. Авторлар көп салалы және тақырыптық жоспардың бірнеше жобаларын зерттеді: VirtuLab (<http://www.virtulab.net>), PhET (<http://phet.colorado.edu>), Wolfram Demonstrations жобасы (<http://demonstrations.wolfram.com/>), Chemical Education Research (<http://group.chem.iastate.edu/>), IrYdium Chemistry Lab ([www.chemcollective.org/vlab/vlab.php](http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php)) және басқа да бірқатар. Негізінен, барлық сипатталған бағдарламалық өнімдер ашық ақысыз қол жетімділікке ие, олармен жұмыс істеу үшін пайдаланушы деңгейінде компьютерді білу жеткілікті, олардың барлығын химияны оқытуда қолдануға болады. Біз бұған дейін IrYdium Chemistry Lab виртуалды имитаторының мүмкіндіктерін зерттеуді және онда жоғары оқу орындарының білім алушыларына арналған термохимия бойынша зертханалық жұмыстарды жасау тәжірибесін сипаттадық [49, 48]; бұл зертхананың артықшылығы – бағдарламаға араласу және өзінің виртуалды экспериментін жобалау мүмкіндігі. Кең мақсатты аудиториясы бар виртуалды ерітінді дайындау экспериментінің [50] ерекшеліктеріне тоқталайық. Ерітінділер теориясы – химия курсының жетекші тақырыптарының бірі; сонымен қатар, ерітінділерді дайындау және өңдеу дағдылары күнделікті өмірде және кез-келген кәсіби қызметте сұранысқа ие. Жоспарланған сценарийді жүзеге асыру үшін IrYdium Chemistry Lab-қа еріту үшін қолданылатын бірқатар қатты заттар енгізілді. Сценарий нақты зертханада ерітінді дайындауды имитациялайтын бірқатар әрекеттер мен әдістерді қарастырды. Мысалы, өлшеу кезінде затты тікелей таразыға қоймай, арнайы ыдысты қолданыңыз; тарелка функциясын қолданыңыз; шындығында, затты таразыға кішкене бөліктерде қосу керек,

есептелген массаның кездейсоқ асып кетуі операцияны қайтадан бастау керек болады. Қолайлы көлемдегі химиялық ыдыстарды таңдау, «төменгі мениск бойынша» сұйықтық көлемін дәл өлшеу және химиялық зертханада жұмыс істеудің басқа да нақты әдістерін қолдану қарастырылған. Дайындалғаннан кейін виртуалды зертхананың апплеттерінде алынған ерітіндінің қасиеттері (иондардың молярлық концентрациясы, рН) көрсетіледі, бұл тапсырманың дұрыстығын тексеруге мүмкіндік береді. Бірқатар тәжірибелерді орындау кезінде білім алушылар күшті және әлсіз электролиттердің ерітінділеріндегі иондардың концентрациясы, гидролизденетін заттардың РН ерітінділері, еріткіштің жылу әсерінің еріткіштің мөлшеріне және заттың табиғатына тәуелділігі және т. б. туралы қорытынды жасай алатын мәліметтер алады. Осылайша, дидактикалық мақсатқа байланысты виртуалды химиялық эксперимент тек ақпараттық қана емес, сонымен қатар критериалды, түзету, зерттеу, жалпылау функцияларын орындайды.

## **2 «ХИМИЯ» ПӘНІНЕН ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ОТАНДЫҚ ТӘЖІРИБЕСІ**

Химияны оқыту 7-сыныптан басталады және қиындық шкаласы бойынша бұл пән алғашқылардың бірі болып табылады. Сондықтан сабақ құрудың маңызды міндеті, әсіресе 7-сыныптан бастап, қиындық шегін төмендету болып табылады. Химияны оқытудың әдістемелік жүйесіндегі нақты компонент-білім алушы мен мұғалім арасында да, білім алушылар арасында да дамушы диалогтың болуы; Химиялық эксперимент жүргізу және есептік, ситуациялық және эксперименттік есептерді шешу бойынша практикалық құрамдас бөліктің болуы. Жеке химия сабағының мазмұны автономды емес. Әр сабақ бұрын зерттелген материалға негізделеді және кейінгі материалды дұрыс түсінуге негіз жасайды. Бұл химия сабақтарында пәндік материалды ұсыну логикасының ерекшелігі [51].

Химия сабақтарының маңызды ерекшелігі-оқу материалын күрделілігі бойынша деңгейлік саралауды құру қажеттілігі: алдымен негізгі білімді құру, содан кейін оларды стандартты және жаңа жағдайларда қолдану жаттығулары. Міндетті шарт: жүйелі өзектендіру. Бұл химиялық білімді функционалды етеді, сондықтан сапалы болады. Білім алушылардың білімі мен дағдыларын ғана емес, білім алушылардың субъективті тәжірибесін өзектендіру кезеңі ілімді ынталандыруды және оларды бірлескен қызметке қосуды қамтамасыз етеді. Адам саналы түрде жеке мағынаға ие болатын ғылыми білімді ғана игереді. Мұндай мағынаның пайда болуы үшін зерттелетін тақырыпта білім алушының бұрыннан бар жеке түсініктеріне жүгіну керек. Бұл кезеңді елемеу оқу мотивациясының болмауына, қызығушылықтың төмендеуіне, қаламауға, соның салдарынан білім берудің төмен нәтижелеріне әкеледі, ал мемлекеттік білім беру стандартының айрықша ерекшелігі білім беру нәтижелеріне бағдарлану болып табылады. Білім алушылардың саналы пәнаралық байланыстарын орнату оқу материалын игеруді күшейтеді.

Әрине, пәнге қызығушылық тек заттың қасиеттерін сипаттайтын тәжірибелерді көрсету ғана емес, тапсырмалар білім алушылар эмоционалды деңгейде есте сақтайтындай болатын, содан кейін неге бұлай болып жатқанын түсінуге тырысатын нақты проблемалық, ойын-сауық, әсерлі химиялық эксперимент болуы керек. Білім алушылар химиялық реакциялардың ерекшеліктерін сабақта көрген, сондай-ақ оқу дискілерінде және интернет желісінде табылған қызықты химия тәжірибелерінің мысалдары негізінде танып біледі.

Қазіргі білім беру стандарты құзыреттілікті қалыптастыруды талап етеді, онда білім алушылар теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар кәсіби есептерді шешуде негізгі физика-химиялық, математикалық және басқа да жаратылыстану ұғымдары мен әдістерін қолдануға дайын. Осыған байланысты виртуалды зертханалар химияны оқыту тәжірибесінде өзекті бола түсуде [52].

Бірқатар авторлардың көзқарасы бойынша [53] виртуалды зертхана-бұл зертханалық тәжірибелерді модельдеуге мүмкіндік беретін бағдарламалық жасақтама. Бұған компьютерлік бағдарлама, бағдарламалық жасақтама кешені,

компьютерлік ақпарат жиынтығы кіреді. Басқа зерттеушілер [54] виртуалды зертхана деп қашықтан қол жетімді зертханалық қондырғы - сандық және қашықтықтан химиялық және физикалық зертханалар түсініледі. Үшінші көзқарас [55] виртуалды зертхана оқу, оқу-әдістемелік, практикалық, анықтамалық, бақылау-оқыту және бақылау-тестілеу материалдарын қамтитын ақпараттық немесе виртуалды білім беру ортасының бөлігі ретінде оқыту жүйесі екенін көрсетеді. В. В. Трухиннің анықтамасы бойынша, «виртуалды зертхана - бұл нақты қондырғымен тікелей байланыста болмай немесе мүлдем болмай тәжірибе жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық-аппараттық кешен». Бірінші жағдайда біз қашықтықтан қол жетімді зертханалық қондырғымен айналысамыз, оның құрамына нақты зертхана, қондырғыны басқаруға және алынған деректерді цифрландыруға арналған бағдарламалық жасақтама және байланыс құралдары кіреді. Екінші жағдайда барлық процестер компьютердің көмегімен модельденеді» [52].

Гавронская Ю. Ю. және Оксенчук В. В., жоғарыда қарастырылған ұғымдарды біріктіре отырып, химияны оқытудағы виртуалды зертхананы оның негізгі функциясын – білім беру мақсатында химиялық эксперимент жүргізуді жүзеге асыратын химиялық зертхананың компьютерлік имитациясы ретінде анықтайды. Техникалық тұрғыдан виртуалды зертхананың жұмыс істеуі компьютерлік техниканың бағдарламалық-аппараттық құралдарымен, дидактикалық – мазмұнды және әдістемелік негізделген сценариймен қамтамасыз етіледі [52].

Виртуалды зертханалық жұмыстың көптеген артықшылықтары бар:

1. Олар экспериментті толыққанды алмастыра алмайды, алайда білім алушылардың білім беру процесінің жаһандануы жағдайында танымалдылыққа ие бола отырып, сонымен қатар аудиториялық және аудиториядан тыс дербес іс-әрекетте білім мен дағдыларды шоғырландыру үшін сырттай және қашықтықтан оқыту формаларында практикумнан өтудің жалғыз мүмкіндігі болып табылады.

2. Олар табиғи аналогтарға қосымша бола алады, мысалы, қол жетімділігі шектеулі бірегей жабдықта эксперимент жүргізу кезінде, өйткені оқу орнында көптеген құбылыстар мен тәжірибелерді жүргізу мүмкін емес немесе өте қиын.

3. Виртуалды зертханалық жұмыстар жоғары кернеулермен немесе жоғары уыттылығы бар химиялық заттармен жұмыс істеу жағдайында тіпті дайын емес пайдаланушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

4. Бақыланатын бөлшектердің (молекулалар, атомдар) шағын өлшемдеріне немесе секундтың бір бөлігінде жүретін немесе керісінше бірнеше жылға созылатын процестерге байланысты нақты жағдайларда ажырату қиын процестерді байқауға мүмкіндік береді.

5. Виртуалды зертханалық жұмыстарды аудиторияда фронтальды режимде (проекциялық жабдықтың көмегімен компьютерлік модельдерді көрсете отырып), дәріс барысында дәріс материалдарына қосымша ретінде немесе білім алушыларды зертханалық жұмысты орындауға дайындау кезінде көрсетуге болады.

6. Нәтижелерді электрондық форматқа енгізу үшін уақыт пен ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді. Кейбір жұмыстар алынған үлкен

сандық деректерді кейіннен өңдеуді қажет етеді. Нақты зертхананы пайдаланудың әлсіз жері – алынған ақпаратты компьютерге енгізу. Виртуалды зертханада деректерді экспериментатор тәжірибелерді орындаған кезде немесе автоматты түрде нәтижелер кестесіне енгізуге болады. Осылайша, уақыт үнемделеді және ықтимал қателіктердің пайызы айтарлықтай азаяды.

Виртуалды зертханаларды құру кезінде әртүрлі тәсілдерді қолдануға болады. Ең алдымен, виртуалды зертханалар білім беру мазмұнын жеткізу әдістері бойынша бөлінеді. Бағдарламалық өнімдер Интернет, компактдискілерде (CDROM) жеткізілуі немесе веб-сайтта орналасуы мүмкін. Бейнелеу әдісі бойынша екі өлшемді, үш өлшемді графика мен анимацияны қолданатын зертханалар ажыратылады. Сонымен қатар, [52] виртуалды зертханалар пәндік сала туралы білімді ұсыну тәсіліне байланысты екі санатқа бөлінеді.

Бірінші түрі виртуалды зертханалар, онда домен туралы білімді ұсыну жеке фактілерге негізделген, алдын-ала бағдарламаланған эксперименттер жиынтығымен шектеледі. Бұл тәсіл интерактивтілігі төмен заманауи виртуалды зертханалардың көпшілігін әзірлеуде қолданылады, олардың басты артықшылығы - үлкен дидактикалық материал [53].

Тағы бір тәсіл кез-келген эксперимент жүргізуге мүмкіндік береді. Бұған кез-келген эксперименттің нәтижесін және тиісті визуалды бейнелеуді анықтауға мүмкіндік беретін математикалық модельдерді қолдану арқылы қол жеткізіледі. Мұндай виртуалды химиялық зертханаларының интерактивтілігі орташа деңгейінде болады, олар білім алушыға белгілі бір экспериментке қатысатын объектілердің аз санынан реактивтер мен жабдықтарды таңдауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар жабдықтар мен реактивтердің кең таңдауын және белгілі бір әрекет ету еркіндігін қамтамасыз ететін интерактивтіліктің жоғары деңгейі болады [53]. Өкінішке орай, мұндай модельдер тәжірибенің шектеулі жиынтығы үшін жасалған.

Қарағанды қаласының №101 мектеп-лицейінің химия пәнінің мұғалімі Карпенко Наталья Владимировна химия сабақтарында АКТ қолдану тәжірибесімен бөліседі [56] <https://oqu-zaman.kz/?p=40961> мақала авторы қазіргі білім беру іс-әрекетінде сабақтарда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданбай жасауға болмайды деп санайды. Химия сабақтарында әртүрлі мультимедиялық құралдар мен интерактивті кешенді пайдаланған кезде оқушылар органикалық қосылыстар молекулаларының кеңістіктік құрылымын көруге және зерттеуге мүмкіндік алады, ал бұны оқулықта көрсетілген жазықтық кескінінде жасау қиын. Мұғалімнің ғана емес, оқушылардың да материалды меңгеру деңгейін жедел тексеруге мүмкіндік беретін өзін-өзі бақылау және тест тапсырмалары әсіресе ыңғайлы.

Жұмыстың мақсаты-химия пәнінің мұғалімі ретінде жұмысты жүйелеу, ауылдық жалпы білім беретін мектептің 8-9 сыныптарында химияны оқыту шеңберінде жиі қолданылатын АКТ құралдарын анықтау, химияны оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану мүмкіндіктерін көрсету.

Жұмыс барысында тақырып бойынша тапсырмалар қойылды:

- «Білім беру процесінде АКТ қолдану» теориясын зерттеу;

- химияны оқытуда АКТ қолдану мүмкіндіктерін ашу;
- сабақтың әртүрлі кезеңдерінде оларды жүзеге асыру үшін АКТ құралдарын жүйелеу.

АКТ-ны қолданатын сабақтар классикалық оқыту жүйесінен түбегейлі ерекшеленеді. Бұл айырмашылық мұғалімнің ролін өзгертуден тұрады: ол енді білімнің негізгі көзі емес, оның қызметі кеңес беру нұсқаулығына дейін азаяды. Бұл виртуалды химиялық зертханаларды, интернетті, жаңа оқыту құралдарын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Мұғалімнің міндеті – бұл құралдарды оқу материалының мазмұнына, оқушылардың жас және психологиялық ерекшеліктеріне, сондай-ақ оқушылардың компьютерді пайдалану қабілетіне сәйкес таңдау.

Жұмыс мақсаттар мен міндеттерді нақты қоюдан басталады. Мақсат – бұл белгілі бір қызметті жүзеге асыру барысында адам болашақта алуы керек алдынала бағдарламаланған нәтиже. Оқыту мен тәрбиелеудегі барлық қателіктердің негізгі бөлігі іс-әрекеттің мақсатын бұлыңғыр қоюмен, оның дұрыс тұжырымдалмауымен байланысты. Мақсаттан біз міндеттерді шығарамыз: танымдық, дамытушылық және тәрбиелік.

Кез-келген жұмыстың жоспарын, тақырыптық жоспарлауды, бағдарламаны немесе басқа нәрсені жасай отырып, сіз дәл және нақты жоспарлауыңыз керек. Мұғалімде тақырыптық жоспарлаудың екі түрі болуы керек, олардың бірі цифрлық білім беру ресурстарын қолдануды ескере отырып жасалады. Жоспарлаудың бұл нұсқасында әр сабаққа қажетті цифрлық білім беру ресурстарына гиперсілтемелер жасалуы мүмкін, бірақ бұл үшін барлық цифрлық білім беру ресурстары жоспарлау сияқты бір қалтада сақталуы керек. Бұл тәсілмен мұғалім сабаққа дайындалу уақытын едәуір қысқартады.

Негізгі тақырыптық жоспарлау жасалғаннан кейін жоспарлауға енгізілетін цифрлық білім беру ресурстарының жинағын құруды бастау керек.

Мультимедиялық оқыту жүйелерінің алуан түрлілігінің ішінде шартты түрде сабақтарда ең тиімді құралдарды бөлуге болады: компьютерлік тренажерлер; автоматтандырылған оқу жүйелері; оқу фильмдері; Мультимедиялық презентациялар; бейне демонстрациялар.

Қазақстанда осындай технологиялар бар ма? Жауап иә, бұл туралы STEM Academia даму жөніндегі директоры Мағжан Қыстаубаев сұхбатында айтып берді. Өзірлеме – Rqed жобасы Global Impact Conference 2022 конференциясында таныстырылды. Бұл мектеп оқушыларына 3D анимация арқылы виртуалды ортада білім алуға мүмкіндік беретін бағдарламалық құрал. Бағдарламада 3D макеттері мен анимацияларының үлкен кітапханасы бар.

Бұл бағдарламада сіз молекуланың құрамдас бөліктерін көре аласыз, адам мүшелерін ішінен зерттей аласыз, электр тізбектерін жасай аласыз. Сонымен қатар, көптеген мектептерде зертханалық жабдықтармен проблемалар бар, сондықтан эксперименттер жүргізу үшін виртуалды зертханалар жасалды.

Бағдарламада жалпы білім беретін мектептер мен НЗМ арналған Оқу материалдары бар. Барлығы биология бойынша 450 – ден астам тақырып, химия және физика бойынша 300 – ге жуық, жер туралы ғылымдар бойынша 50-ден аз. Бұл, мысалы, Тянь-Шань тауларының макеттері, тектоникалық плиталар, Арал

теңізіндегі тақырыптар. <https://informburo.kz/interview/3d-makety-i-virtualnye-laboratorii-kak-kazaxstanskie-it-razrabotki-delayut-ucyobu-neskucnoi>

Инновациялық тренажерлер мен симуляторлар жинағы тиімді оқытуда таптырмас құрал болып табылады. Бұл кешеннің артықшылықтарының ішінде мыналарды бөліп көрсетуге болады:

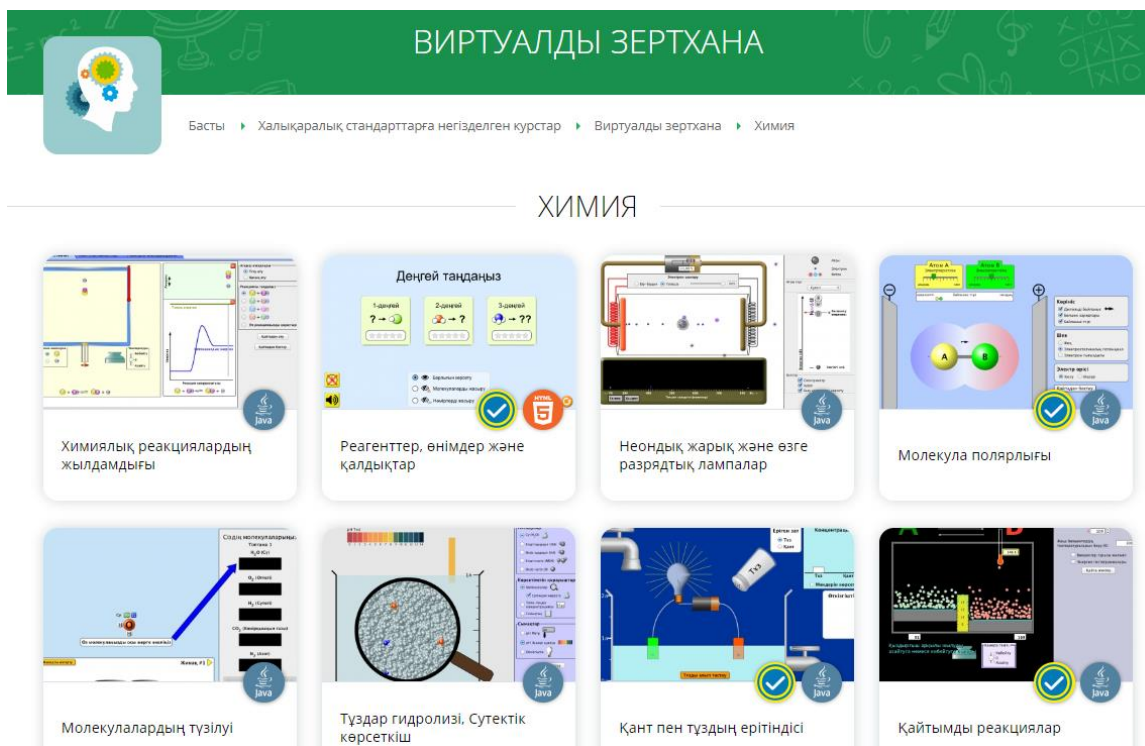
- виртуалды зертхана оқушыларды ынталандырады және білімді жүйелі етеді;

- күрделі заңдылықтар мен ғылыми құбылыстар қарапайым және айқын түсіндіріледі;

- кешен оқушыларға мұғаліммен де, өз бетінше де эксперименттер мен тәжірибелер жүргізуге мүмкіндік береді.

Тренажерлер әдіскер мұғалімдерге қызықты курстар құрудың шексіз мүмкіндіктерін ашады.

BilimLand химия, физика және биология бойынша виртуалды зертханаларды ұсынады. **BilimLand** веб-сайтының басты беті 10-суретте көрсетілген.



10-сурет – BilimLand веб-сайтының басты беті

BilimLand тренажерлері шынымен танымдық және ақпараттық сабақтар құрудың құралы бола отырып, қатесіз жұмыс істейді. Виртуалды зертхана визуалды ойлауды дамытатын қосымша құралға айналады. BilimLand көмегімен үлгілерді түсінікті және көрнекі ете отырып, білім алушыларда ғылыми-зерттеу қызметінің дағдыларын дамытуға болады.

### **«BilimLand» білім беру платформасы**

BilimLand — Қазақстандағы көптілді білім беру онлайн-платформасы. Платформаны 2011 жылы Bilim Media Group компаниясы құрды. Қызмет Қазақстан (bilimland.kz), Ресей (bilimland.ru), Өзбекстан (bilimland.uz) және АҚШ

(bilimland.com) елдерінде жұмыс істейді. Bilimland мектеп пәндерін оқытуға арналған бірнеше онлайн-платформаларды қамтиды ([www.twig-bilim.kz](http://www.twig-bilim.kz), [www.itest.kz](http://www.itest.kz), [www.imektep.kz](http://www.imektep.kz), [www.onlinemektep.kz](http://www.onlinemektep.kz)).

BilimLand – бұл электрондық оқыту бойынша әлем көшбасшыларының алдыңғы қатарлы жетістіктері негізінде жасалған цифрлық білім беру платформасы. Бұл – заманауи білім беру контентінің ірі сандық кітапханасы, қазақша, орысша, ағылшын тілдерінде барлық пәндерді қамтыған 30 мыңға жуық электрондық сабақ, тренажер, интерактивтік жаттығулар, оқытуға арналған видео, анимациялық фильмдермен қамтылған жиынтық.

Қызықты электрондық сабақтар балаларға мектепке дайындалуға көмектеседі әрі бастауыш сынып оқушыларының оқуға деген қызығушылықтарын оятады. Сондай-ақ, математика, физика, химия, биология және басқа да мектеп пәндері бойынша ең қиын тақырыптарды қарапайым және қолжетімді тәсілмен түсіндіре отырып, жоғары сынып оқушылары үшін таптырмас көмекші құрал болып табылады. Цифрлық оқыту ресурстарына шектеусіз әрі тегін қолжетімділік – білім берудің сапасын арттыруға бағытталған жақсы бастама.

2020 жылы 23 наурыздан бастап жоба негізінде Bilimland.kz «Балапан» (қазақ тілінде) және «Ел арна» (орыс тілінде) телеарналарында трансляциялауға арналған бейнесабақтарды жазумен OnlineMektep жобасы басталды. Бейнесабақтар 6 сәуір мен 22 мамыр аралығында көрсетілді. Жоба аясында 42 мектеп пәні бойынша 3 мыңнан астам бейнесабақтар, 20 мыңға жуық жаттығулар мен тапсырмалар жасалды.

Платформа сайтында биология сабақтарында қолдануға болатын бірқанша қызықты сабақтар мен виртуалды зертханалар орналастырылған. Төменде платформа сайтының көрініс берілген.

Әрі қарай онлайн платформаны қолданудыңқысқаша нұсқаулығы ұсынылады.

1-қадам. Платформаға тіркелу/кіру

Бұл платформаны қолданатын мектеп мұғалімдері мен оқушыларына логин және құпиясөз берілген. Мұғалім өз аккаунты арқылы жаңа оқушыны тіркей алады және жаңа сынып қоса алады. Платформаға кіру үшін <https://onlinemektep.org/> сілтемесі арқылы өтіп, мектеп әкімшілігі берген логин мен құпиясөзді жазып, «Кіру» батырмасын басу керек.

2-қадам. Оқуды бастау үшін кестедегі сабақты тандап, алдымен сабаққа шолу, яғни, сабақ мазмұнымен және мақсатымен танысу қажет. Кейін «Алға» батырмасын басып, теориялық бөлімге көшеді. Теориялық бөлімде бейнетүсіндірме, конспект немесе өзге материалдар болуы мүмкін. Теориялық бөліммен танысқаннан кейін оқушыға әртүрлі қиындықтағы жаттығулар беріледі. Оқушы қате жауап берсе, қатемен жұмыс жасауға мүмкіндік бар. Барлық тапсырма орындалғаннан кейін әрбір бөлімнің нәтижесін, ал оң жақтағы «Сабақ қорытындысы» бөлімінде алған бағаны көруге болады.

3-адам. Үй тапсырмасын орындау

Үй тапсырмасын орындау үшін сабақ кестесіндегі «Үй тапсырмасы» бөлімін тандап, «Көшу» батырмасын басыңыз. Сол жақ мәзірдегі «Үй



тапсырмасы» бөлімінен де барлық үй тапсырмасын, орындалған-орындалмаған тізімді көруге болады. Бұл жерде сабақтың тақырыбы, пән және орындаудың соңғы мерзімі берілген. «Өту» батырмасын басып, үй жұмысын орындау керек. Мұғалімнен келіп түскен үй тапсырмасымен толық танысып, сабаққа қайта өтуге мүмкіндік бар. Төменде үй тапсырмасын орындау терезесінде оқушы тапсырма жауабын жазады. «Файл қосу» батырмасы арқылы қосымша файлдарды жүктеп, «Жіберу» батырмасын басады. Үй тапсырмасын жібергеннен кейін қайта өзгеріс енгізуге болмайды.

4-қадам. Мұғалім мен оқушы арасындағы кері байланыс

Мұғалім «Чат» бөліміне кіріп, сынып оқушыларына хабарлама жаза алады. Одан бөлек, белгілі бір оқушыны таңдап, «Жеке хабарлама» батырмасын басу арқылы жеке хабарлама жібере алады. Сол жақ мәзірдегі «Оқушымен байланыс» бөлімшесінде жеке оқушыны таңдап, кері байланыс жасауға болады.

Ал оқушы мұғаліммен байланысу үшін сабақ кестесінен сол мұғалім сабақ беретін пәнді таңдап, «Чат» бөліміне кіру арқылы хабарлама жазады. Сондай-ақ, сол жақ мәзірдегі «Мұғаліммен байланыс» батырмасын басып, қажет мұғалімді таңдап, жеке хабарлама жібереді немесе жаңа хабарлама батырмасын басып, мұғалімді таңдау арқылы жеке хабарлама жазу мүмкіндігі бар.

5-қадам. BilimLand жаңа оқу жылында платформаға Zoom баламасын қосты. Енді мұғалім сабақ кестесінен сабақты таңдап, «Видеоконференция» батырмасын басу арқылы бір уақытта 45 адамға синхронды сабақ өткізе алады. Ол жерде сабақты өту уақытын көрсету керек. «Құру» батырмасын басқан соң шақыру сілтемесі шығады немесе «Видеоконференция» бөлімінде «Сабақты бастау» батырмасын басу керек. «Чат ашу» батырмасы арқылы оқушылармен жеке хабарлама алмасу мүмкіндігі бар. Оқушылар шақыру сілтемесіне өту арқылы сабаққа қосыла алады.

### **«Daryn.Online» платформасы**

Платформаға 2,7 млн астам оқушы мен 200 мұғалім тіркелген. Күн сайын 700 мыңнан астам оқушы білім алады. Күніне 60-тан астам арнайы бейнесабақтар түсіріледі. Оқушыларға республикалық физика-математика және Назарбаев Зияткерлік мектептерінің, сондай-ақ орта мектептердің үздік мұғалімдері сабақ береді. Офлайн сабақтарға арналған мобильді қосымшасы да бар. Оқыту 2 форматта өтеді:

*синхронды* – мұғалім видеоконференция ұйымдастырып, оқушылармен тікелей эфирде сабақ өткізеді;

*асинхронды* – мұғалім дайын онлайн курстар, презентациялар, оқулықтар мен мультимедиа материалдарын оқуға береді.

Әр оқушының жеке кабинеті болады. Кез келген адам тегін тіркеле алады. Жеке пайдаланушылар үшін барлық пәндер айына 2 мың теңге. Daryn.Online-мен келісімшартқа отырған мектеп оқушылары сабақты тегін пайдалана алады.

Пайдалану бойынша қысқаша нұсқаулық

1-қадам. Платформаға тіркелу/кіру

«Тіркелу» батырмасын басып, келесі бетке өтесіз. Ол жерде келесі мәліметті енгізіу қажет:

аты-жөні;

электронды пошта;

ұялы телефон;

құпия сөзді ойлап табу;

«Мен оқушымын» батырмасын басу.

Ұстаз болсаңыз, «Оқушы емеспін» батырмасын басу керек.

Келесі бетке өтіп, облыс, мектеп, сыныпты таңдайсыз. Сосын «Тіркелу» батырмасын басу қажет.

2-қадам.

Сабақ таңдау

«Сабақтар» батырмасын басқан соң Daryn.Online платформасындағы барлық пәннің тізімі шығады. Өзіңізге керек сабақтың жанындағы «Жазылу» батырмасын басыңыз. Жазылатын сабағыңыз бойынша толық ақпарат алатын парақшада «Корзинаға өту» батырмасын басыңыз.

Пән туралы – пән бойынша толық ақпарат, мақсаты, сабақ авторы және автор жетістіктерімен танысу бөлімі.

Пән мазмұны – пәннің жоспарымен танысуға арналған бөлім, өтетін тақырыптардың тізімі.

Тесттер – әр тақырып бойынша тест тізімі.

Тапсырмалар – тақырып бойынша А, Б, С деңгей тапсырмалары.

Артық пәндер қосылып кетсе, «Алып тастау» батырмасы арқылы жүзеге асыруға болады. Керек сабақтар қалғаннан кейін «Жазылу» батырмасын басу қажет. «Менің сабақтарым» бөлімінде керек сабақтар тізімі шығады.

3-қадам.

Сабақ оқу жән тапсырма орындау

Сабақты бастау үшін «Менің сабақтарым» бөліміндегі керек сабақ астындағы «Оқуды жалғастыруды» басыңыз. «Пән мазмұны» батырмасын басып, пән бойынша түсірілген видеосабақтар тізімі шығады. Бірінші тараудың бірінші сабағынан басталады.

Әр тақырып 2-10 минуттық видеосабақтан, 10 тест сұрағынан, 3А, 2В, 1С деңгейлі тапсырмадан тұрады. Бір тақырыпты оқып біткенде бонустар беріледі. Жаңа тақырыпқа өту үшін келесі шарттарды орындау керек:

видеосабақты толығымен көру;

10 тест сұрағының кем дегенде 7-уіне дұрыс жауап беру.

4-қадам.

Сабақ оқу жән тапсырма орындау

Сабақты бастау үшін «Менің сабақтарым» бөліміндегі керек сабақ астындағы «Оқуды жалғастыруды» басыңыз. «Пән мазмұны» батырмасын басып, пән бойынша түсірілген видеосабақтар тізімі шығады. Бірінші тараудың бірінші сабағынан басталады.

Әр тақырып 2-10 минуттық видеосабақтан, 10 тест сұрағынан, 3А, 2В, 1С деңгейлі тапсырмадан тұрады. Бір тақырыпты оқып біткенде бонустар беріледі. Жаңа тақырыпқа өту үшін келесі шарттарды орындау керек:

видеосабақты толығымен көру;

10 тест сұрағының кем дегенде 7-уіне дұрыс жауап беру.

### **«Оріq.kz» платформасы**

Оріq.kz электронды оқулықтар платформасы 1 қыркүйектен бастап лицензия сатып алғаннан кейін ғана қолжетімді. Оқушылар платформаны тегін пайдалану үшін мектеп «Алматыкітап» баспасымен шарт жасасады. Ал оқулықтардың электронды нұсқасы almatykitap.kz сайтында орналасқан.

1-қадам. Жүйеге тіркелу/кіру

Оріq-пен келісімшарт жасасқан мектеп әкімшілігі оқушының электронды поштасына құпиясөзді жасауға сілтемесі бар шақырту жібереді. Оқушы өз құпиясөзін жасаған соң есептік жазба жасалып, пайдалануға дайын болады. Шақырту Оріq-ке кіру үшін емес, есептік жазбаны жасауға арналған. Оқушы www.oriq.kz бетінде жүйеге кіруді орындайды.

Мектеп Оріq-ке қолжетімділікті қамтамасыз етпесе, оқушы кітапханаға кіру үшін жеке есептік жазбасын жасай алады. Жеке пайдаланушының есептік жазбасын осы жерде жасауға болады.

Оріq-ті оқыту жұмысында пайдалану үшін, оқушыларға лицензия алу қажет. Тек мектеп әкімшісі ғана лицензияларға тапсырыс беріп, оқушыларды байланыстыра алады.

2-қадам. Функциялар.

Жүйеге кірген соң «Менің оқу материалдарым», «Нәтижелері», «Кітапхана» деген айдарлар шығады. Басты бетте «Жұмыстар», «Ағымдағы параграф», «Соңғы тексерілген тапсырмалар» деген блоктар бар. «Жұмыстар» блогында мұғалімдер берген тапсырмалар мен оларды оқушының орындау деңгейі, «Ағымдағы параграф» блогында әр пәннен өтіп жатқан параграф тақырыптары, «Соңғы тексерілген тапсырмаларда» 7 күн ішінде мұғалімдер тексеріп, бағалаған тапсырмалар көрінеді.

Кітапханада электронды мектеп оқулықтары мен барлық оқу жиынтығы орналасқан.

4-қадам. Үй тапсырмасын орындау

Жүйеге кірген соң «Менің оқу материалдарым», «Нәтижелері», «Кітапхана» деген айдарлар шығады. Басты бетте «Жұмыстар», «Ағымдағы параграф», «Соңғы тексерілген тапсырмалар» деген блоктар бар. «Жұмыстар» блогында мұғалімдер берген тапсырмалар мен оларды оқушының орындау деңгейі, «Ағымдағы параграф» блогында әр пәннен өтіп жатқан параграф тақырыптары, «Соңғы тексерілген тапсырмаларда» 7 күн ішінде мұғалімдер тексеріп, бағалаған тапсырмалар көрінеді.

### **«Сфера» платформасы**

«Сфера» бұл – мұғалімдерді, оқушылар мен ата-аналарды біріктіретін және қашықтан оқыту процесін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік беретін онлайн білім беру платформасы.

Пайдалану нұсқаулығы

1-қадам. Платформаға тіркелу/кіру

slp.kz сайтына кіріп «Тіркелу» батырмасын басыңыз. Мектеп тіркеген электронды поштаңызды жазып, «Тіркелуді» басыңыз. «Барлығы сәтті өтті» деген терезе ашылса көрсеткен email-ға кіріп, «Сфера» деген хатты табыңыз.

Хатта логин мен пароль ойлап табу сілтемесі жазылған. Сілтемеге өтіп пароль ойлап табыңыз. Мектепке ұсынған мобильді телефонға келген хабарламдағы кодты теріңіз. Сайтта «Кіру» батырмасын басып, логин мен парольді енгізіңіз.

2-қадам. Онлайн сабаққа қатысу

Онлайн сабақтар кестесін көру үшін «Сабақ кестесі» бөліміне өту керек. Әр онлайн сабақ карточка түрінде бейнеленген. Карточкада сабақтың басталу уақыты, пән, сабақ тақырыбы, сабақтың сипаттамасы, мұғалімнің аты-жөні, сынып пен сабаққа кіру батырмасы бар. Карточканың түстері әртүрлі. Түстер сабақтың өтіп кеткенін, енді өтетінін немесе мұғалімнің сабақты болдырмау шешімін көруге болады. Сабаққа қатысу үшін «Сабаққа кіру» батырмасын басу керек. Камера мен микрофонды мұғалім ғана қосып өшіре алады. Оқушы «Қолын көтеру» батырмасын басып жауап беруге рұқсат ала алады. Сабақтан шығу үшін төмен бөлігіндегі «Сабақтан шығу» батырмасын басу керек.

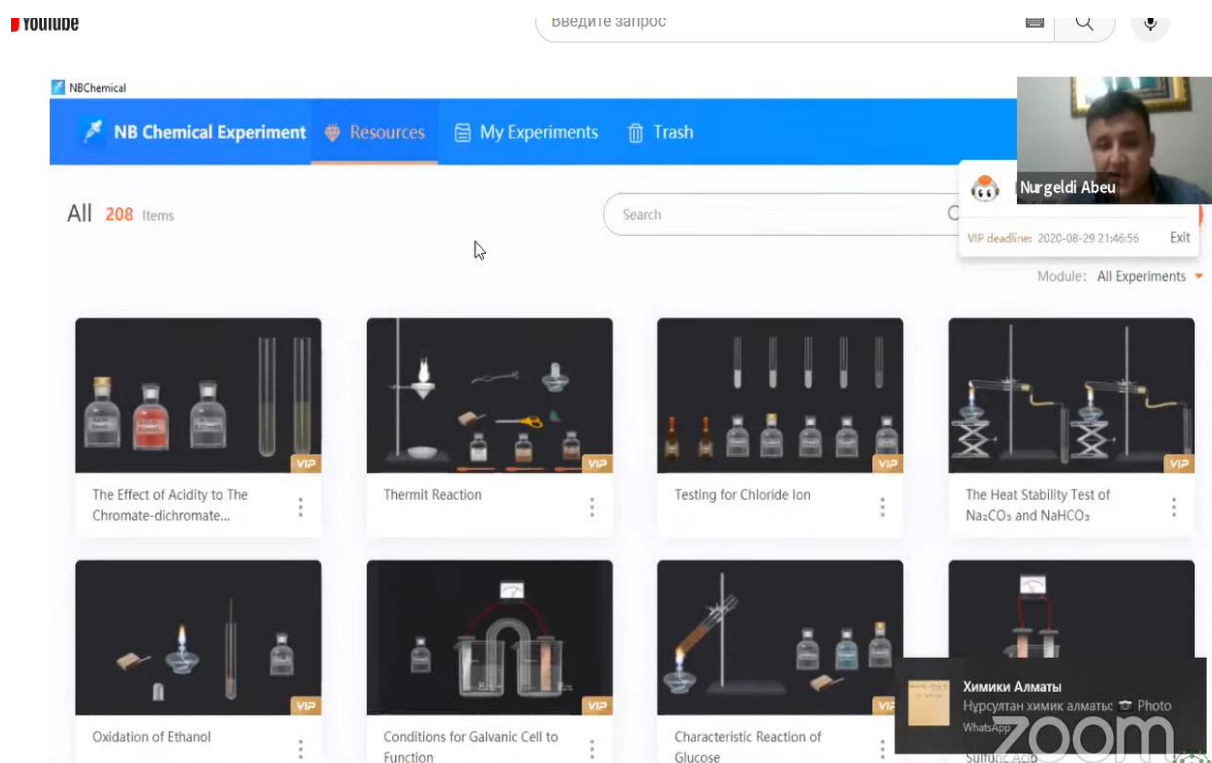
Педагог Нұргелди Абеу Интернет желісінде ұсынылған виртуалды химиялық зертханалардың бірнеше түрін зерттеді. 11-суретте мұғалім жұмыс істейтін сайттар көрсетілген.



11-сурет – Виртуалды зертханалармен жұмыс істеуге арналған сайттарды көрсету

NB (NOBBOOK) виртуалды эксперименті және Crocodile Chemistry 605 – орта және жоғары мектептердегі химия пәні мұғалімдері мен оқушылары үшін арнайы әзірленген эксперименттік оқыту және оқу бағдарламалық құралы (12-сурет). Бұл платформа оқу жоспарын мұқият қадағалайды және бейнелер, эксперименттік операциялар, сабақ жоспарлары, үй тапсырмалары, қате жұмыс қадамдарының жазбалары, еске салғыштар және т.б. қамтамасыз етеді. Оны оқытудың қалыпты іс-әрекеттеріне қолдануға болады: сабаққа дайындық, сыныптағы оқыту, сабақтан кейінгі сұрау және эксперименттік тестілеу сияқты

негізгі сценарийлер. Сонымен бірге ол мектептегі симуляциялық эксперименттер үшін жоғары сапалы ресурстардың қажеттіліктерін қанағаттандырады. Деректер оқу жағдайын жазып алады және білім алушылардың эксперименттік әрекеттерін дамытуды және эксперименттік дағдыларды жетілдіруді қамтамасыз ету үшін мұғалімге уақытында берілуі мүмкін. Сонымен бірге виртуалды эксперименттерді мектептің күнделікті оқытуына біріктіруге болады, ақпараттық технологиялар мен пәндік білім берудің интеграциясына ықпал етуге болады. Мектебіміз оқушылардың практикалық қабілеттері мен негізгі сауаттылығын арттыруға үлкен мүмкіндік береді.



12-сурет – NB (NOBBOOK) виртуалды эксперименті

NOBOOK Chemistry бағдарламалық өнімінде жасауға болатын эксперименттер тізімі:

9 сынып

Әр түрлі әдістерді қолдана отырып қоспаларды бөлу

Химиялық реакциялар

Қоспа мен қосылыстың айырмашылығы

Қоспаның компоненттерін бөлу

Есептер арасындағы айырмашылық

Мұздың балқу температурасы

Судың қайнау температурасы

Экзотермиялық және эндотермиялық реакциялар

Периодтық кесте арқылы химияны зерттеу

Заманауи периодтық кесте

Химиялық реакциядағы массаның сақталу заңы  
Коллоидты күкірт ерітіндісін дайындаңыз.

Булану процесі

Газдардың оңай сығылатынын, ал сұйықтықтардың сығылмайтынын көрсетіңіз.

10 сынып

РН индикаторлық жолақтары арқылы РН анықтау

РН индикатор жолақтары/эмбебап индикатор ерітіндісі арқылы РН анықтау

Аралас реакция

Ыдырау реакциясы

Қышқылдар мен негіздердің қасиеттері

Сірке қышқылының қасиеттері (этан қышқылы)

Сабындану-сабын жасау процесі

Металл алюминиймен және HCl-мен NaOH реакциялары

Берілген химиялық үлгілер арасында хлорлы әкті анықтаңыз.

Алкоголь мен карбон қышқылы арасындағы этерификация реакциясы

Спирттердің тотығу реакциясы

Спирттердің Тотығу реакциялары

Әр түрлі сабын үлгілерінің көбіктену қабілетін салыстырыңыз.

Күкірт диоксиді газын дайындаңыз және оның физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеңіз.

Химиялық реакция кезінде температураның өзгеруін өлшеңіз

Қышқылдар, негіздер мен тұздар электролиттер екенін дәлелдеңіз.

Әртүрлі температуралық жағдайларда металдардың сумен әрекеттесуі.

11 сынып

Органикалық қосылыстың балқу температурасы

Органикалық қосылыстың қайнау температурасы

РН анықтау

Химиялық тепе-теңдік

Сандық бағалау

Жасушаның ҚЭЖ анықтамасы

Таза емес үлгілерді крисунокталлизациямен тазарту

Негізгі зертханалық әдістер

Аниондардың сапалық талдауы.

Катиондардың сапалық талдауы.

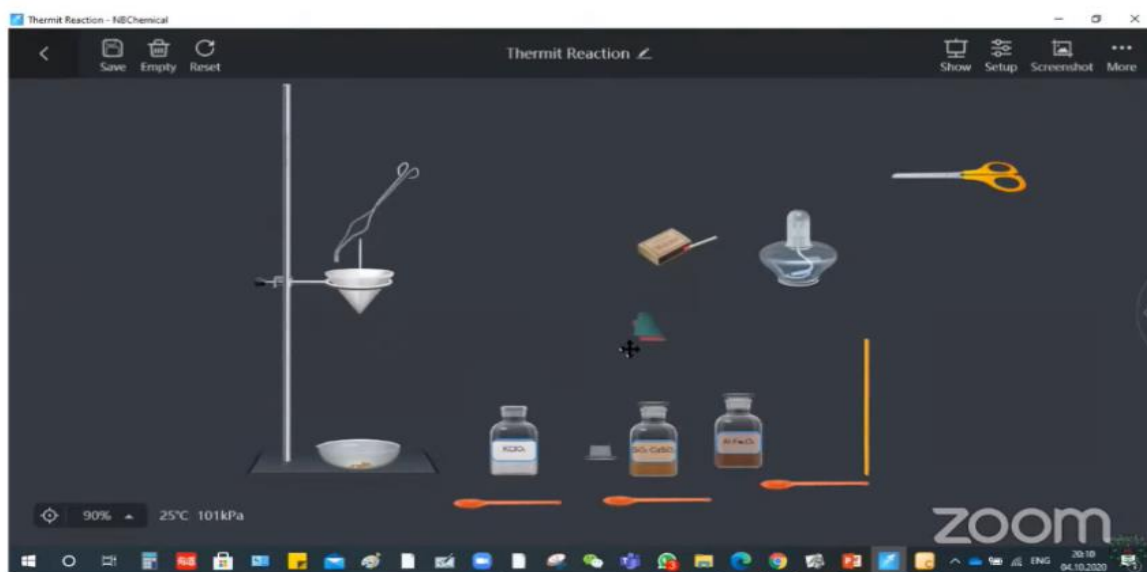
Щавель қышқылының стандартты ерітіндісін (250 мл 0,1 М) дайындау

Темір иондары мен тиоцианат иондары арасындағы тепе-теңдіктің ығысуын зерттеу және т. б.

Бұл тізіммен бұл порталдың мүмкіндіктері шектелмейді.

Химия бойынша виртуалды зертханалық жұмысты дұрыс орындай отырып, білім алушылар осы тақырып бойынша есептік есептерді шешу дағдыларын пысықтайды, химиялық экспериментті орындау алгоритмі мен техникасын бекітеді, оқу процесіне белсенді қатысу кезінде химиялық

процестердің заңдылықтарын игереді. Мысалы, 13-14 суреттерде тақырыптың демонстрациясы көрсетілген термиялық реакциялар виртуалды зертханада.



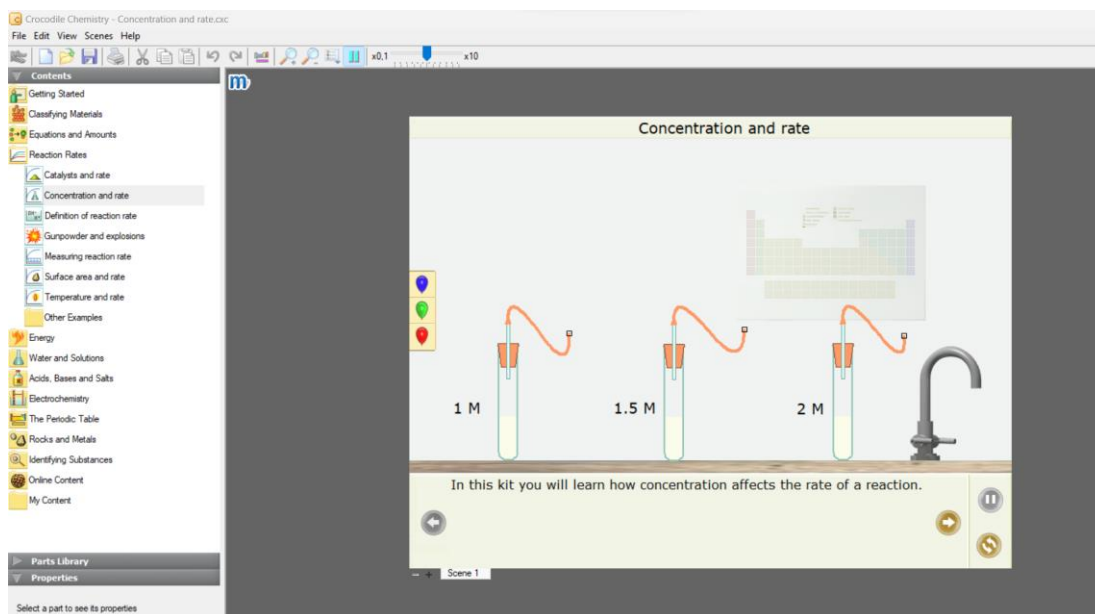
13-сурет – Термиялық реакциялар тақырыбының негізгі аспаптарын көрсету



14-сурет – Термиялық реакциялардың жүру барысын демонстрациялау

Толық бейнені және егжей тегжейлі талдауды мына сілтемеден көре аласыз <https://www.youtube.com/watch?v=3SevSPMC40g>.

*NOBOOK және Crocodile Chemistry (15-сурет) не үшін қажет, аталған бағдарламалар оқытуға қандай құндылық әкеледі?*



15-сурет – Crocodile Chemistry

Бұрын виртуалды эксперимент болмаған кезде, негізінен, сыныпта түсіндірудің оқыту режиміне басымдық берілген және эксперимент оқыту және сызу эксперименттері арқылы жүзеге асырылатын. Бірақ көптеген оқушылар оқулықтарды абстрактілі және қабылдауға қиын деп тапты. Сонымен бірге, тәжірибелік жағдайлармен шектелген, қауіптілігі жоғары және күрделі тәжірибелерді жүргізу қиын, жойқын, құны жоғары, шығыны көп, оларды жүргізу мүмкін емес. Виртуалды эксперимент операциясы білім алушытер үшін нақты жағдайды құрастырады, көптеген қажетсіз эксперименттік қадамдарды сақтайды, эксперименттік ресурстардың жетіспеушілігін шешеді және эксперименталды жұмыстарды қарапайым және ыңғайлы етеді. Сонымен қатар, түсіндіру және сипаттау қиын дерексіз және күрделі ұғымдар мен білімдерді елестетеді. Көрнекі түрде оқыту анағұрлым жанды және қызықты, ал процесс айқынырақ, бұл оқушылардың ынтасын арттырады. Сонымен қатар, виртуалды эксперименттер жабдық, орын және қаражат сияқты аппараттық жағдайлардың шектеулерін бұзады. Оқыту тиімділігін қамтамасыз ету негізінде шығындар айтарлықтай төмендейді және нақты эксперименттік операциялардан туындайтын әртүрлі қауіптерден аулақ болуға болады. Сондықтан әрбір мұғалім мен білім алушы кез келген уақытта және кез келген жерде тәжірибелер жүргізе алатын мобильді зертханаға ие болады. Дәстүрлі эксперименттердің бұғауынан құтылып, сіз өзіңіздің идеяларыңызды батыл түрде сынап көре аласыз, эксперименттік құралдарды ерікті түрде таңдай аласыз және қалаған эксперименттеріңізді аяқтай аласыз. Аяқтау барысында жаңашыл ойлау мен бастама толығымен пайдаланылады.

Мысалы, 8-сынып 2-тоқсанда қарастырылатын «8.2D Сутек. Оттек және озон» бөлімінде, №3 практикалық жұмыс оттекті зертханада алу практикалық жұмысы NOBOOK зертханасында өте жақсы зерттеледі (16-17 суреттер).

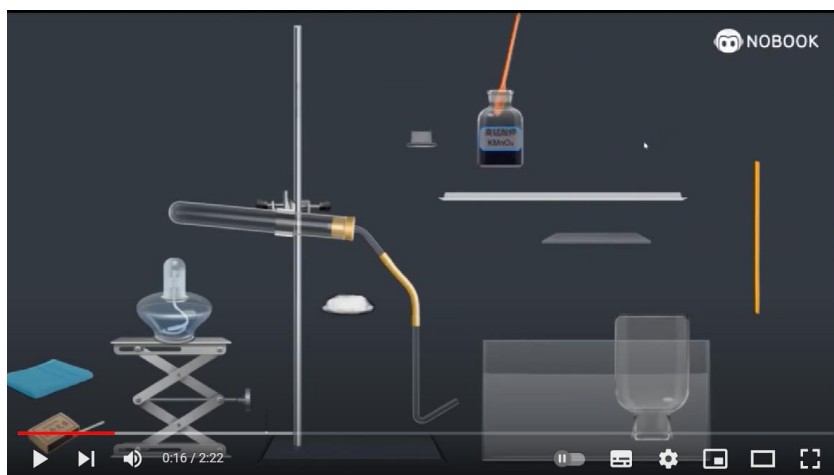
Оны көру үшін мына сілтемені басып кіру керек:

<https://www.youtube.com/watch?v=jQYYEATmiEY&t=42s>



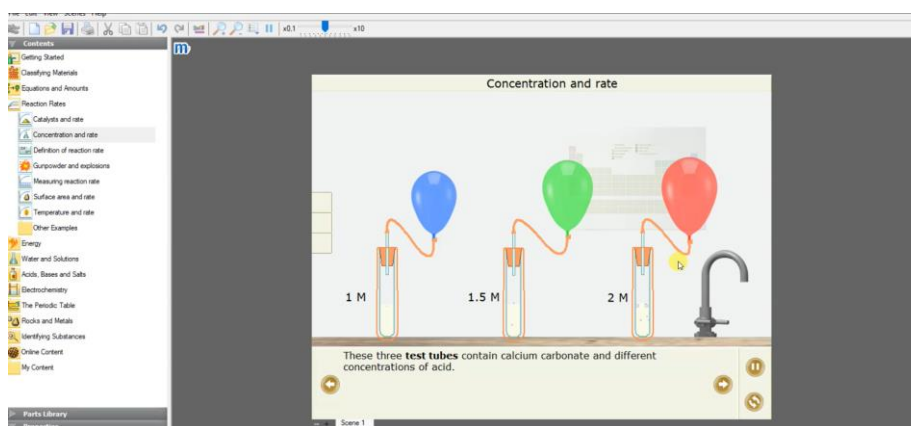


16-сурет – Бертолле тұзын каталитикалық қыздыру арқылы оттегі газын алу



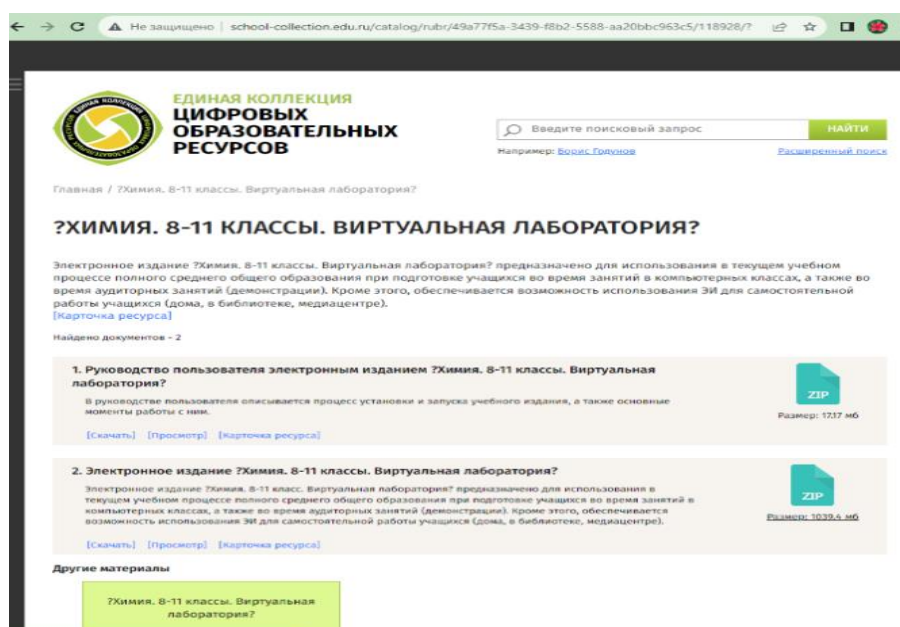
17-сурет – Калий перманганатын қыздырып оттегі газын алу және оған сапалық реакция [https://www.youtube.com/watch?v=bpI\\_6JAGNQE&t=76s](https://www.youtube.com/watch?v=bpI_6JAGNQE&t=76s)

9-сынып 1-тоқсанда қарастырылатын «9.1С Химиялық реакция жылдамдығы» бөлімінде, №6 зертханалық тәжірибе «Реакция жылдамдығына концентрация әсері» зертханалық жұмысында Crocodile Chemistry бағдарламасы тақырыпты жақсы ашып көрсетеді (18-сурет). Оны көру үшін мына сілтемені басып кіру керек:



18-сурет – «Концентрацияның реакция жылдамдығына әсері» Crocodile Chemistry бағдарламасы [https://youtu.be/wi\\_FDBbhaao](https://youtu.be/wi_FDBbhaao)

Химия зертханасында заттармен және жабдықтармен жұмыс істеу эксперимент жасау дағдыларын дамыту үшін өте маңызды екені сөзсіз. Бірақ химияны оқытудағы ақпараттық технологиялар, егер улы немесе жарылғыш заттар зерттелсе, егер химия кабинетінің зертханасында белгілі бір реактивтер болмаса, таптырмас құрал болып табылады. Бұл жағдайда виртуалды әлемде эксперимент жүргізу мүмкіндігі жалғыз. Виртуалды зертханалық жұмыстар (<http://fcior.edu.ru/>) сайтта бірнеше нұсқада ұсынылған. Виртуалды зертхана қол жетімді, өйткені ол Сайттағы «цифрлық білім беру ресурстарының бірыңғай жинағында» орналастырылған <http://www.school-collection.edu.ru>, бірақ оның көлемі өте үлкен (1,01 Гб). Басты беті 19-суретте көрсетілген.

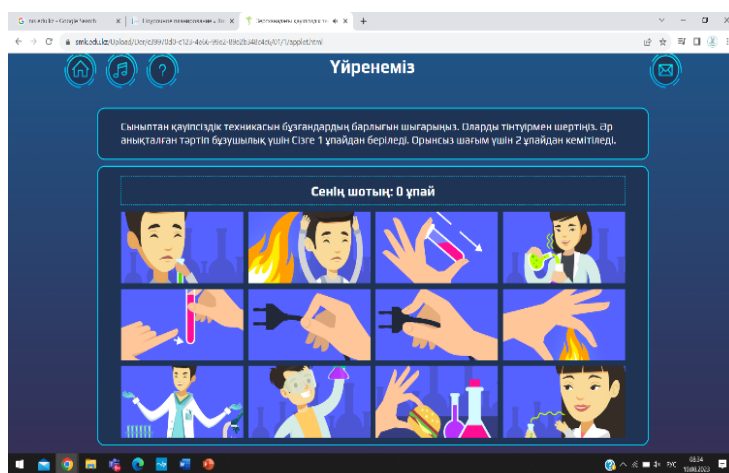


19-сурет - «Цифрлық білім беру ресурстарының бірыңғай жинағы» веб-сайтындағы виртуалды зертханаға кіру беті

Бірқатар сайттарда (<http://chemistry-chemists.com>, <http://www.alhimikov.net>) сабақта көрсету үшін де пайдалануға болатын бейне фрагменттері бар.

Химия сабақтарындағы зертханалық және тәжірибелік жұмыстар оқушылардың танымдық белсенділіктерін арттырудың бір түрі болып табылады. Оқушылар тәжірибе жасау арқылы ғылымның негіздерін түсінеді. Жасалынған зертханалық және тәжірибелік жұмыстардың нәтижелері олардың ойлауын ынталандырады, талқылауға әкеледі, әртүрлі шамаларды өлшеудің әдістемелерімен танысады, әртүрлі құралдардың жұмыстарын зерттейді, тәжірибелік мәліметтерді жинау және өңдеу технологияларын үйренеді, зертханалық жұмыстың нақты дағдыларын дамытады, қорытынды жасауға мәжбүр етеді. Сол арқылы оқушы бойында ғылыми –жаратылыстану сауаттылық құзыреттіліктерін қалыптасады. Теориялық білімді практикамен ұштастыра отырып, оқушылардың функционалдық сауаттылықтарын арттырып, алған білімін өмірде қолдана білуге бағыттай білу ұстаздың міндеті. Химия сабағында кей зертханалықтарды жасау мүмкүндігі болмағандық көптеген зертханалықты виртуалды көрсету тиімдірек. Мысалы 7 сынып бағдарламасында берілген зертханалықты қандай виртуалды зертханамен жұмыс жасау мен үшін тиімді болғанына тоқтала кетейік:

№1 практикалық жұмыс «Қауіпсіздік техникасының ережелерімен және зертханалық құрал-жабдықтармен танысу» практикалық жұмысты бар құрал-жабдықтармен таныстырып, қауіпсіздік ережесін сұрау мақсатында <https://smk.edu.kz/Upload/Der/c39970d0-c123-4e66-99e2-89e2b348c4c6/01/index.html> арқылы қорытындылауға болады.



20-сурет – Қауіпсіздік техникасының ережелерімен және зертханалық құрал-жабдықтармен танысу

Бұл сайт ашық форматта және тіркелуді қажет етпегендіктен үй жұмысы ретінде қайталап, орындап келгенге өте жақсы. Кемшілігі оқушылар өз жұмыстарын скрин жасап сақтайды. Қашықтан жасалған жұмыс мәліметтері түкелей ұстазға келсе тіптен жақсы болушы еді.

Жас мұғалім Сабикенова Назгүл кейбір зертханаларды жүргізу үшін сілтемелер ұсынады:

№1 зертханалық тәжірибе «Заттар қоспалары мен олардың қосылыстарын салыстыру» <https://smk.edu.kz/Upload/Der/153854a6-43d3-4e0f-93d5-772e7a774bca/04/index.html>

№2 зертханалық тәжірибе «Ластанған ас тұзын тазарту». <https://smk.edu.kz/Upload/Der/fe60863a-57b2-4d74-bac8-074fd5da9f95/02/index.html>;  
<http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=2&sim=96&cnt=4>;  
<http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=2&sim=39&cnt=4>;

№3 зертханалық тәжірибе»Химиялық реакциялардың белгілері» Химические реакции (симулятор) : Класс 9 : Химия : Онлайн-лаборатория Amrita (olabs.edu.in) <https://smk.edu.kz/Upload/Der/a56e1c8e-bd97-4f15-bd74-af499f023c4d/05/index.html>

№ 4 зертханалық тәжірибе «Салқындау үдерісін зерттеу». <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=2&sim=30&cnt=4>

№5 зертханалық тәжірибе»Судың қайнау үдерісін зерттеу» <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=2&sim=29&cnt=4>

Осылайша, мультимедиялық оқыту құралдарын қолдану сабаққа нақты жаңалық береді, ол презентацияның мәні мен формасы бойынша қысқа уақыт ішінде үлкен көлемді материалды қайта құруға, сондай-ақ оны ерекше аспектіде ұсынуға, білім алушыларға жаңа бейнелер туғызуға, түсініксіз қалыптасқан идеяларды егжей-тегжейлі көрсетуге, алған білімдерін тереңдетуге мүмкіндік береді. Бұл бөлімде виртуалды зертханаларды пайдаланудың отандық тәжірибесі ұсынылған және мұғалімдердің қол жетімді виртуалды зертханаларды пайдалану мысалдары мен сипаттамасы, олардың ерекшеліктері мен мүмкіндіктері келтірілген. Отандық мектеп оқытушылары виртуалды зертханаларды қолданған нақты зертханалар мысалдары келтірілген. Білім беру процесінде виртуалды зертханаларды пайдаланудың оң және теріс жақтары қарастырылады, олар қандай жағдайларда әсіресе пайдалы болуы мүмкін және дәстүрлі зертханалық жұмыстарды қай жерде қолданған дұрыс. Сондай-ақ виртуалды зертханаларға қалай қол жеткізуге болатындығы, мүмкін техникалық қиындықтар және оларды қалай жеңуге болатындығы туралы ақпарат келтірілген.

### **3 «ХИМИЯ» ПӘНІНЕН ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАР**

XXI ғасырда білім мен ғылым саласында болып жатқан өзгерістер білімді ұрпақ даярлауда мектептің алдына жаңа міндеттер қойып отыр. Осыған орай, оқушының бүгінгі әлеуметтік білім беру кеңістігіне сай білім алуы мен іскерлікті, жеке тұлғалық және кәсіби сапалық қасиеттерді меңгеруі қоғамның негізгі талабы ретінде қарастырылуда. Білімді жас ұрпақтан ғана қоғам мен экономиканың, әлеуметтік және мәдени өркендеуіне үлес қосатын азаматтар шығады.

Қазіргі таңда химия пәні сабақтарында ақпараттық технологиялар жиі қолданылуда. Оқушыларға оқылатын табиғат құбылыстардың толық және дәл ақпаратты бере отырып оқу сапасын арттыру, материалдарды көрнекі түрде түсіндіруге қол жеткізу, оқушылардың дүние танымдық көзқарасын қалыптастыру - мектепте химия пәнін оқытудағы негізгі мәселелер.

Химия пәнін оқытуда ақпараттық технология тиімділігі төмендегідей:

- химиялық эксперименттерді виртуальды зертхана арқылы көрсетуге болады;

- оқушылардың білімін есепке алу мақсатында тез және тиімді жолмен тест алуға болады;

- ақпараттық мәдениеттің дамуына және ақпараттық құралдармен еркін жұмыс жасауына ықпал жасалынады.

Компьютерлік білім беру саласындағы шынайы әлем объектілерінің тәртібін үлгілеуге көмектесетін және оқушыларға өздігінен жаңа білім мен машықтарды игеруге жәрдемдесетін виртуальды зертханалар тәжірибеші-педагогтардың назарын аударады.

Виртуалды зертханалар мен моделдеудің бағдарламалық жүйесі оқушыларды белсенді білім ортасына қызықтыруда тиімді құрал болып табылады. Виртуалды зертханаға үшөлшемді анимация және real – time сызбасының үйлесуін пайдалану арқылы визуалданатын көптеген тәжірибелер кіреді. Оқытуда виртуалды зертхананы қолдану оқушыларға химиялық үдерістерді түсінуге және химиялық тәжірибелер жүргізу дағдысын игеруге көмектеседі. Сонымен қатар жоғары деңгейдегі интерактивтілік пен мол мультимедиа контенті бар білім беру өнімдерін әзірлеудің тиімді технологиясы сипатталған. Химия сабағында виртуальды зертхананың артықшылығын атап көрсететін болсақ:

#### **Виртуалды зертхананың артықшылықтары**

- виртуалды зертхана оқушыларды ынталандырады және олардың білімдерін бір жүйеге келтіреді;

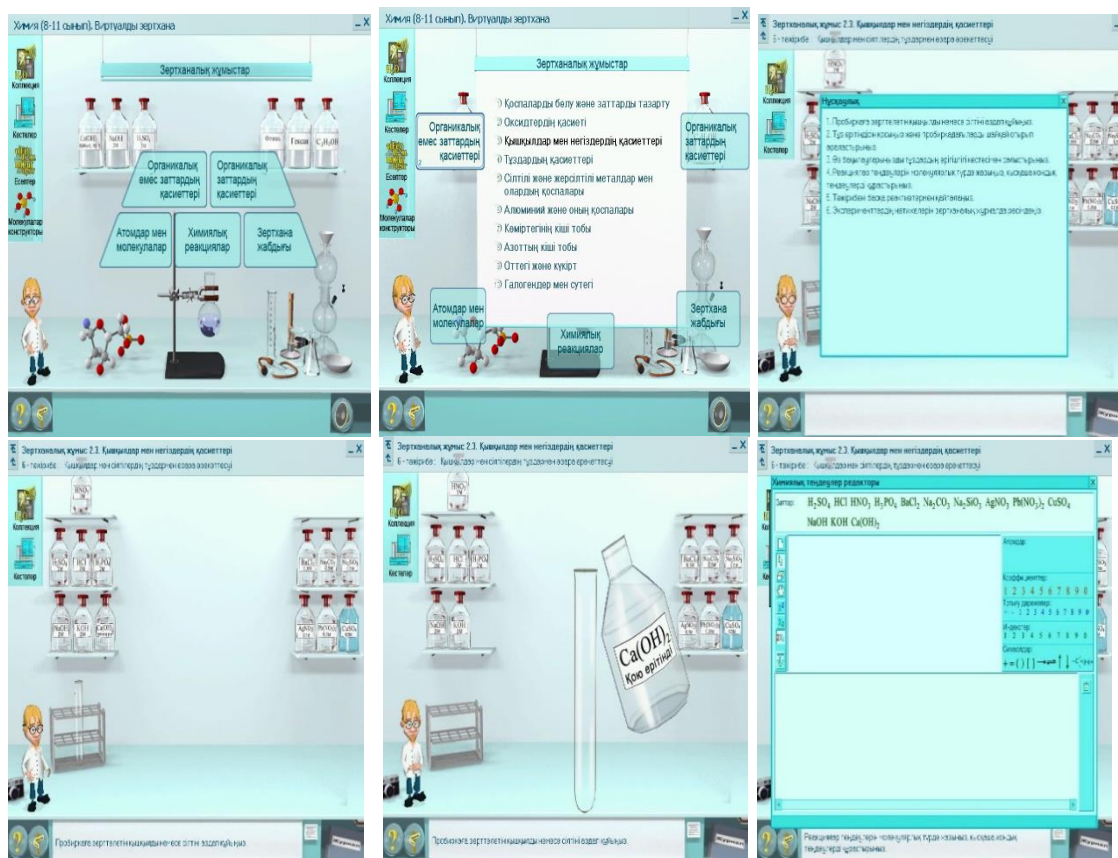
- күрделі ұғымдар мен ғылыми құбылыстар қарапайым тілде түсіндіріледі;

- кешен оқушыға өз бетінше, сондай-ақ мұғаліммен бірге тәжірибе жасауға мүмкіндік береді.

«Химия. 8-11 сынып. Виртуалды зертхана» электрондық басылымы толық орта білім беретін ағымдағы оқу үдерісінде компьютер сыныптарында, сондай-ақ аудиториялық (көрсету) сабақтарда оқушыларды даярлау кезінде пайдалануға арналған. Бұдан басқа, ЭБ-ны оқушылардың өз бетімен жұмыс істеуіне (үйде, кітапханада, медиаорталықта) пайдалану мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

Электрондық басылымның мақсаты – білім берудің жаңа сапасына қол жеткізу, қазіргі заманғы негізінен интерактивтік оқыту құралдарының және нысандарының көмегімен оқыту үдерісін әдістемелік қолдауды қамтамасыз ету, сондай-ақ мектеп оқушыларының оқу ісіндегі дербестігін және шығармашылық белсенділігін арттыру.

Енді осы виртуалдық зертхананы қолданған бір сабақтан мысал келтіре кетейін. Мысалы 8-сыныпта «Қышқылдар мен негіздердің қасиетін зерттеу» деген 7-8 зертханалық жұмыс бар.



Виртуальды зертханалардың негізгі құндылығы оның мазмұндылығында жатыр. Сонымен қатар виртуалды зертхана электрондық басылымында есептер шығару және ақпарат дерек көздеріне арналған бөлімдері де бар.

Мысалы:

Ендеше, оқушылардың өздігінен жұмыс істеуіне септігін тигізетін виртуальды зертханаларды пайдалану электронды білім беретін компьютерлік өнімді ендіру стратегиясындағы сәттіліктің ажырамас бөлігі болып табылады.

Жұмыста авторлар [57] білім берудегі ақпараттық технологиялардың әсері мен қолданылуының жай-күйін талдау барысында кейбір ұсыныстар ұсынды. Ақпараттық технологияларды қолдану арқылы жеке бағдарланған оқытуды дамыту үшін осы міндетке жауап беретін коммуникативтік технологияларды әзірлеу және енгізу, оқытушы – білім алушы жүйесінде ақпарат берудің «қарқынын» көтеруге және жеке бағдарланған оқытуға көшу міндетіне қол жеткізуге жәрдемдесуге мүмкіндік беретін коммуникацияның техникалық құралдарын пайдалану саласындағы оқытушылардың құзыреттілігін дамыту қажет.

Оқытудың барлық деңгейлерінде қашықтықтан ақпараттық технологияларды жаппай енгізу оларды қолданудың оң тәжірибесімен және білім беру сапасының өсіп келе жатқан көрсеткіштерімен сүйемелденуі тиіс.

Компьютерлік, ақпараттық және желілік технологияларды және оқытудың өзге де жаңа құралдарын қолдану барысында тиісті технологиялар мен құралдар неғұрлым тиімді болатын дайындық деңгейлері, бағыттары және оқытудың пәндік салалары нақты айқындалуға тиіс. Қазіргі уақытта, мысалы, қашықтықтан оқыту формасын қолданудың орындылығы, жалпы пікір бойынша, қосымша білім беру немесе екінші жоғары білім алу кезінде ғана көрінеді, бұл оқуды кәсіби қызметпен ұштастыру мүмкіндігінің болуымен негізделген.

Ақпараттандыру жағдайында оқыту өте нақты, Оның шексіз көптеген аспектілері бар, олардың саны оқу процесінде қолданылатын технологияның күрделілігіне байланысты.

Ақпараттандыру жағдайында оқыту кезінде кейбір қайшылықтарды шешу үшін білім алушымен белсенді коммуникативтік өзара іс-қимылды қолдау, ақпараттық өзара іс-қимылдың мазмұны мен белсенділігін қадағалау, бақылау-өлшеу материалының жеткілікті ауқымды және түсінікті көлемін жасау, материалды игеру сапасын, жеке қасиеттерін, зерттеу және жобалау қызметінің дағдыларын дамытуды бақылау, танымдық белсенділік пен қызығушылықты қолдау қажет, ақпараттық технологиялардың мүмкіндіктерін тиімді қолдану арқылы мазмұн элементтерінің толық көлемін барынша толық ұсынуды қамтамасыз ету, кәсіптік бағдарланған оқытуды жүзеге асыру, курстың

ақпараттық мазмұнын іріктеуге және жоғары технологиялық технологиялар мен коммуникация құралдарын пайдалануға саналы және мағыналы қарау.

Қалыптасқан өмір қарқыны мен технологияларды енгізу жағдайында әлеуметтік-саяси тапсырыс пен заңнамалық бекітудің әсерінен мұғалімнің қызметі күрделі болып шығады. Білім беруді реформалаудың қазіргі тенденциялары білім беру парадигмасының өзін, жұмыс істеу негіздерін жиі өзгертуге әкеледі. Біз білім беруді коммерцияландырумен бетпе-бет келеміз, ол сөзсіз «оңтайландырады» және «артықты» оқу процесінен ығытыстырады, оның құнын ақшалай ғана емес, сонымен бірге, өкінішке орай, мазмұнды аспектіде төмендетеді. Білім беру процесі «білім беру қызметіне» айналады, білім беру бағдарламаларының мазмұны еңбек нарығының сұранысының әсерінен тазартылады және оңтайландырылады, оқу мерзімі қысқарады, компьютерлік оқыту құралдары мұғалімді толығымен немесе ішінара ығыстырады, ал оның қоғамдық пайдасы және жеке еңбегі машинаның қызметіне ауыстырылады.

Ақпараттандыруды ауқымды енгізудің осындай жағымсыз салдарын болдырмау үшін білім берудегі ақпараттандырудың шекараларын анықтау қажет. Ақпараттық технологияларды педагогикалық мотивациямен қолдану қажет, өйткені компьютерлік құралды оны қолдану фактісі үшін ғана пайдалану, ойын компоненттерінің оқулықтан басым болуы, дидактикалық компоненттерді елемей тек теріс нәтижелерге әкеледі.

Оқу орындарын кеңінен компьютерлендіру және ақпараттандыру, қашықтықтан оқыту технологиялары жүйелерінің қарқынды дамуы сыни талдауға ұшырауы тиіс. Соңғы онжылдықтарда қарапайым адамға талдау жасау және түсіну қиын немесе мүмкін емес, жинақталған гетерогенді құрылымдалған және құрылымдалмаған ақпараттың көлемі жыл сайын артып келеді

Идеал әлемде ақпаратты жинау және өңдеу технологиялары мұғалімдерге әр оқушыға қажет білімді дәл беруге мүмкіндік береді. Идеал емес әлемде шамадан тыс ақпараттандыру көптеген есептеу ресурстарын және оқытушылардың уақытын алады.

Соңғы он жылда Нақты химиялық экспериментті ауыстыруға арналған көптеген компьютерлік бағдарламалар жасалды [58]. Экспериментатор компьютерлік бағдарламаға (нақты объектіге емес) әсер ететін және компьютерлік бағдарламадан (нақты объектілерден емес) жауап алатын Эксперимент «виртуалды» (виртуалды), «еліктеу» (имитацияланған) немесе «модельдеу» (симуляцияланған) деп аталады. Негізінде, виртуалды эксперименттерде объект тек бағдарламалық код болып табылады. Егер экспериментатор компьютерді нақты объектіге әсер ету және одан кері байланыс алу үшін қолданса, онда мұндай эксперимент объектінің өзі алыс болса да, біз оны нақты деп атаймыз. Соңғы жағдайда эксперименттер қашықтан (қашықтан) немесе онлайн эксперименттер (онлайн) деп аталады. Виртуалды эксперимент жергілікті компьютерде немесе қашықтағы компьютерде жүзеге асырылуы мүмкін. Егер ол қашықтағы компьютерде жүзеге асырылса, онда экспериментаторлар бір-бірімен өзара әрекеттесуге, ал мұғалім олардың әрекеттерін бақылауға мүмкіндік алады. Мұндай жүйе «виртуалды зертхана» (виртуалды зертхана) деп аталады [59].



Виртуалды зертханалардан басқа виртуалды әлемдер қолданылады. Бұл көп ойыншы қатыса алатын компьютерлік ойындар, онда оқу тапсырмалары болады [60]. Білім беру мақсатында, әдетте, пайдаланушыларға өз міндеттері мен орындарын құруға мүмкіндік беретін ойындар қолданылады, көбінесе – Second Life виртуалды әлемі («екінші өмір»). Виртуалды әлемдер қатысушылар арасындағы өзара әрекеттесуді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Оларда пайдаланушы виртуалды тұлға-аватармен ұсынылған. Аватар виртуалды әлем бойынша қозғала алады, басқа аватарлармен және сандық нысандармен өзара әрекеттесе алады. Көбінесе виртуалды әлемдер тілдерді үйрену үшін қолданылады. Виртуалды әлемдер дұрыс тамақтануды үйрету үшін пайдаланылған мысал бар: пайдаланушы виртуалды әлем мейрамханаларында тағамды таңдауы керек еді және сол немесе басқа таңдау үшін белгілі бір ұпай жинайды [58].

Виртуалды эксперименттердің пайдасы негізделген:

- виртуалды эксперименттерді жүргізуге аз шығындар (жабдық, орын және персонал қажет емес);
- қашықтықтан оқыту үшін виртуалды эксперименттің қол жетімділігі, уақыт шектеусіз;
- виртуалды химиялық эксперименттің нақты тәжірибемен салыстырғанда қауіпсіздігі.

Теориялық тұрғыдан нақты эксперименттің виртуалды тәжірибеден айқын артықшылығы бар келесі жағдайлар туралы айтуға болады.

- Нақты өлшеу қателіктерін және теория мен эксперимент арасындағы сәйкессіздіктерді алу және түзету [61], олардың имитациясы тривиальды емес есеп [62, 63].

- Таза процедуралық дағдыларды қалыптастыруды қажет ететін жұмыстар (мысалы, кателер қою дағдылары [58]).

- Сенсорлық дағдыларды қалыптастыру (haptic skills) [58].

- Сынақ және қателік арқылы оқыту [58]. Виртуалды эксперименттің айқын артықшылықтары келесі жағдайларда көрінеді.

- Нақты экспериментке арналған жабдық тым қымбат болған кезде (мысалы, өндіріс технологтарын «сандық егіздерге» үйрету кезінде). Виртуалды экспериментке арналған бағдарламалар да қымбат екенін есте ұстаған жөн, сондықтан оларды мектеп жабдықтарымен ауыстыру мағынасы жоқ.

- Не болып жатқанын түсіну үшін «әлемді тоқтату» қажет болғанда [64].

- Бақыланбайтын құбылыстар бойынша эксперименттер жүргізу қажет болғанда (мысалы, микро деңгейде) [59].

- Тым күрделі объектінің (мысалы, бүкіл экожүйенің) мінез-құлқын зерттеу қажет болғанда [58]. Бұл жағдайда экономикалық немесе экожүйелердің математикалық модельдері қолданылады [58]. Мұндай виртуалды эксперименттер көбінесе имитациялық ойындар деп аталады және адамның компьютермен өзара әрекеттесуі тіпті таза мәтіндік болуы мүмкін. Ресейде имитациялық ойындар («мұнай бағасы», «Дүниежүзілік балық аулау» және т.б.) 1990 жылдардың басынан бері белгілі [58].

Теориялық тұрғыдан нақты эксперимент делдал ретінде компьютермен көбірек жасалады деп айтуға болады. Мұндай эксперименттер нақты және виртуалды әлем арасындағы шекараны азайтады.

Виртуалды эксперименттердің білім алушылардың жетістіктеріне практикалық әсері бойынша бірқатар шолулар [59, 60, 65] және бір мета-талдау [66] жарияланды. Сондай-ақ биология, биохимия және химияны оқытуда виртуалды зертханаларды пайдалануға арналған қысқаша шолу бар. Бұл ретте шолу виртуалды зертханалар мен виртуалды әлемдердің даму тенденцияларын олардың тиімділігін бағаламай ғана көрсетеді [58].

Жалпы, нақты эксперименттерді виртуалды эксперименттермен алмастырудың әсері туралы айту білім беру мақсаттарына қатысты мағынасы бар. Бұл мақсаттар әртүрлі таксономияларда сипатталған. Олардың ішіндегі ең танымалы-Блум таксономиясы, бірақ ол практикалық дағдыларға қатысты мақсаттарды қамтымайды. Практикалық дағдыларды қамтитын бірқатар таксономиялар бар, олардың арасында АВЕТ таксономиясы (инженерлік және технологияға арналған Аккредиттеу Кеңесі) [58]. Ол келесі білім беру мақсаттарын анықтайды:

- тұжырымдамалық түсінік (ұғымдар мен принциптерді суреттей білу);
- дизайн дағдылары (өнімді жобалау және құбылыстарды зерттеу қабілеті);
- әлеуметтік дағдылар (мақсатқа жету үшін басқа адамдармен және ұйымдармен қарым-қатынас жасау мүмкіндігі);
- кәсіби дағдылар (белгілі бір рәсімдерді жүргізу, сондай-ақ білімді практикада қолдану мүмкіндігі).

Шолу нәтижелері бойынша виртуалды және нақты зертханаларды салыстырудың нәтижелері туралы екідайлы қорытындыларды атап өтуге болады. Шолуда келтірілген имитациялық эксперименттерді нақты эксперименттермен салыстыру [58] білім алушылардың имитациялық және интеграцияланған эксперименттерге деген оң көзқарасын көрсетті. Авторлар виртуалды және қашықтықтан эксперименттерді қолдану арқылы білім алушылардың жетістіктері жақсырақ болғанын, виртуалды әлемдер білімді сенімді түрде жақсартқанын, бірақ дағдыларды жетілдірмегенін атап өтті.

Барлық авторлар нақты экспериментті виртуалды экспериментпен толық ауыстыру мағынасы жоқ деп келіседі. Авторлар [58] виртуалды және нақты экспериментті біріктіру керек деген айқын қорытындыға келеді. Екі режимде де жұмыс істеген білім алушылардың жетістіктері қандай да бір режимде жұмыс істеген білім алушылардың жетістіктерінен асып түсті [58]. Жұмыста [58] екі зертхананың көмегімен биологияны оқыған білім алушыларда біреуімен оқығандарға қарағанда жақсы нәтиже көрсетті. Мұны қарапайым факт негіздейді: сәтті оқу үшін эксперименттерді бірнеше рет қайталау керек.

Бір қызығы, шолуда ұсынылған жұмыстардың көп бөлігінде [67] білім алушылар виртуалды зертханаларды нақты зертханалардан артық көрді. Мұның өзі ештеңені білдірмейді, өйткені ол әртүрлі факторларға байланысты болуы мүмкін (ұзақ уақыт бойы жөнделмеген нақты зертханалардың қорқынышты

эстетикалық көрінісі), бірақ химияны оқытуда виртуалды және нақты зертханаларды талқылау кезінде бұл мәселеге мұқият назар аудару қажет болады.

Авторлары [68] орта мектеп оқушыларының жетістіктерін және олардың виртуалды және нақты эксперименттер жүргізудегі сабақтарға қатынасын салыстырды. Авторлар үш топты салыстырды: (1) виртуалды зертханада қадамдық нұсқаулар алған; (2) виртуалды зертханада қадамдық нұсқаулар алмаған; (3) нақты зертханада мұғалімнен нұсқаулар алған (жаттығусыз). Оқушылар өз уақытында алатын қадамдық нұсқаулар олардың жұмыс жадына түсетін күшті түсіреді және осылайша оқу процесін жеңілдетеді. Бұл тәсіл «қолдаушы оқыту» деп аталады (scaffolding learning [58]). Тірі мұғалім физикалық тұрғыдан бір уақытта 2-3 адамға қолдау көрсететін оқытуды ұйымдастыра алмайды, ал компьютерлік бағдарлама мұны өте жақсы шешеді. Қолдау көрсетуді ұйымдастыру виртуалды зертханалардың сөзсіз артықшылығы бар. 1400 колледж оқушыларын қамтыған ChemVLab + жобасының авторлары дәл осылай жасауға тырысты [69]. Дегенмен, олардың жүйесін виртуалды эксперименттерді орындауға арналған кеңестер мен сұраныс бойынша кері байланыс бар виртуалды эксперимент жүйесінен гөрі виртуалды эксперименттері бар электрондық оқулық деп атауға болады. Тест мазмұны ашылмаған кезде білім алушылар тестілеу нәтижелерінің жақсарғанын көрсетті. Демек, егер білім алушыларға бір нәрсені үйретсе, онда олар бір нәрсені үйренеді.

Ағылшын тіліндегі әдебиеттерде виртуалды және нақты эксперимент бірін-бірі алмастырмай, толықтыруы керек деген пікір кең таралған. Химияға қатысты бұл жұмыста [58] атап өтілген, дегенмен нақты және виртуалды эксперимент арасында өзара әрекеттесу міндеті қойылмаған. Жұмыста [70] виртуалды зертханалар заттарды макроскопиялық жағынан ғана емес, микроскопиялық жағынан да ұсынуға мүмкіндік беретіндігі атап өтілген.

Зерттелмеген маңызды мәселе виртуалды зертханада алынған білім мен дағдылардың нақты мәселелерді шешу үшін қолданылуы болып қала береді.

Авторлар [71] оқытуда заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдана отырып, мұғалім білім беру процесін байытады, оны технологиялық процестің жетістіктерімен айналысуға дағдыланған білім алушылар үшін қол жетімді етеді. Оқытудың осы тәсілінің нәтижесінде білім алушының ұстанымы өзгереді: пассивті тыңдаушыдан ол өзіне қол жетімді барлық құралдар мен ақпарат көздерін қолдана алатын өзін-өзі дамытатын тұлғаға айналады.

Жасыратыны жоқ, мектеп зертханасында химиялық жабдықтардың нашар жиынтығы және жеке реактивтердің жетіспеушілігі бар. Виртуалды зертхана тақырып туралы практикалық білімді кеңейте отырып, бұл мәселені сәтті шешуге көмектеседі.

Бірақ мен үшін бұл бағдарламалық өнім білім алушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға көмектеседі. Бұл өз кезегінде пәнді оқуға деген қызығушылықты арттырады, олардың шығармашылық белсенділігін белсендіреді және өз қабілеттерін ашуға мүмкіндік береді. Виртуалды

зертхананың мазмұны мектеп бағдарламасындағы химияның бүкіл оқу курсына қамтиды. Сондықтан оны әмбебап оқыту құралы ретінде қарастыруға болады.

Химияны зерттеуде виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдалану оқытудың тиімді құралы бола алады. Олар физикалық зертханалар мен химиялық реагенттерге қол жеткізбестен практикалық тәжірибе алуға және эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді.

Қазіргі мектептің ақпараттық кеңістігіне химиялық білім берудің жана технологиялары, соның ішінде компьютерлік технологиялар интеграциялануда, химия мұғалімінің мүмкіндіктерін кеңейтетін жабдықтар келіп түсуде. Оқу процесіне заманауи өлшеу техникасын — цифрлық зертханаларды енгізу химиялық экспериментті жетілдіруге әкеп соғады [72].

Виртуалды зертханалар химия және химиялық пәндерді оқыту тәжірибесінде өз орнын сенімді түрде алады, сонымен бірге оларды қолданудың теориялық және әдістемелік негіздері және олардың негізінде виртуалды зертханалық жұмыстарды құру енді ғана қалыптаса бастады. Тіпті «химия бойынша виртуалды зертханалық жұмыс» терминінің өзі қазіргі уақытта басқа ұғымдармен, соның ішінде химия мен виртуалды химиялық экспериментті оқытудағы виртуалды зертхана ұғымымен байланысты дәл көрсететін негізделген анықтаманы алған жоқ.

Осылайша, мультимедиялық оқыту құралдарын қолдану сабаққа нақты жаңалық береді, ол презентацияның мәні мен формасы бойынша қысқа уақыт ішінде үлкен көлемді материалды қайта құруға, сондай-ақ оны ерекше аспектіде ұсынуға, білім алушыларға жаңа бейнелер туғызуға, түсініксіз қалыптасқан идеяларды егжей-тегжейлі көрсетуге, алған білімдерін тереңдетуге мүмкіндік береді.

Бірақ оларды сабақта қолдану ойластырылған, орынды және сауатты болуы керек.

Тұжырымдамалық және терминологиялық аппаратты бастапқы ретінде нақтылау үшін оқыту теориясы мен әдістемесінің ғылыми саласында қолданылатын «химиялық эксперимент» терминін қолданамыз. Химиялық эксперимент-бұл химияны оқытудың белгілі бір құралы, білімнің қайнар көзі мен маңызды әдісі ретінде қызмет етеді, ол білім алушыларды тек объектілер мен құбылыстармен ғана емес, сонымен қатар химия ғылымының әдістерімен де таныстырады [73]. Химиялық эксперимент барысында білім алушылар бақылау, талдау, қорытынды жасау, Жабдықтар мен реактивтерді өңдеу қабілетіне ие болады. Мыналарды ажыратыңыз: демонстрациялық және білім алушытық эксперимент; тәжірибелер (химиялық заттың жеке жақтарын зерттеуге көмектеседі), зертханалық жұмыстар (зертханалық тәжірибелер жиынтығы химиялық заттар мен процестердің көптеген жақтарын зерттеуге мүмкіндік береді), практикалық сабақтар, зертханалық практикум; үйдегі эксперимент, зерттеу эксперименті және т. б.

Химиялық эксперимент табиғи, психикалық және виртуалды болуы мүмкін. «Виртуалды» «мүмкін, физикалық инкарнациясы жоқ» дегенді білдіреді; виртуалды шындық – компьютерлік құрылғылардың көмегімен нақты жағдайды имитациялау; негізінен оқу мақсатында қолданылады; осыған байланысты

виртуалды эксперимент кейде Имитациялық немесе компьютерлік эксперимент деп аталады.

Осылайша, виртуалды Химиялық эксперимент-химия бойынша оқу экспериментінің бір түрі; оның заттай эксперименттен басты айырмашылығы-химиялық процестер мен құбылыстарды көрсету немесе модельдеу құралы компьютерлік техника [73] болып табылады, оны орындау кезінде білім алушы нақты заттардың сыртқы түрі мен функцияларын қайталайтын заттар мен жабдық компоненттерінің бейнелерімен жұмыс істейді, яғни қолданады виртуалды зертхана. Химияны оқытудағы виртуалды зертхананы біз оның негізгі функциясын – білім беру мақсатында химиялық эксперимент жүргізуді жүзеге асыратын оқу химия зертханасының компьютерлік имитациясы деп түсінеміз. Техникалық тұрғыдан виртуалды зертхананың жұмыс істеуі компьютерлік техниканың бағдарламалық-аппараттық құралдарымен, зерттелетін химиялық процестің барысы немесе химиялық объектінің қасиеттерінің көріністері туралы болжамдардың дидактикалық – мазмұнды және әдістемелік негізделген жүйесімен қамтамасыз етіледі, оның негізінде виртуалды зертхананың пайдаланушының әрекеттеріне жауап беруінің мүмкін нұсқаларының бірі жасалады. Виртуалды зертхана виртуалды экспериментті құру және орындау құралы бола отырып, жоғары технологиялық ақпараттық білім беру ортасының элементі ретінде әрекет етеді. Химия бойынша виртуалды зертханалық жұмыс-химиялық объектіні немесе процесті зерттеудің жалпы мақсатымен біріктірілген тәжірибелер жиынтығы түріндегі виртуалды Химиялық эксперимент.

Химия бойынша виртуалды зертханалық жұмысты құру әдістемесін қарастырыңыз (оның моделі 1-суретте келтірілген) «ерітінділер» тақырыбындағы зертханалық жұмыстың нақты мысалында.

Сурет 1. Химия бойынша виртуалды зертханалық жұмысты құру әдістемесінің моделі

Виртуалды зертханалық жұмысты құру зертханалық жұмыстың мақсаттарын қою, виртуалды зертхананы таңдау, виртуалды имитатордың мүмкіндіктерін анықтау, мақсаттарды түзету, мазмұндық және дидактикалық міндеттерді анықтау, сценарий құру, сынақтан өткізу, бағалау және талдау кезеңдерінен тұрады. виртуалды эксперимент процесі мен нәтижесінің сенімділігі мен заттай, сценарийді түзету және әдістемелік ұсыныстар жасау.

Мақсат қою кезеңі материалдық, техникалық, уақытша, кадрлық ресурстарды, сондай-ақ білім алушылардың жеке және жас ерекшеліктерін ескере отырып, білім беру нәтижесіне қол жеткізу үшін рұқсат етілген ауытқулар шегін белгілей отырып, жоспарланған зертханалық жұмыстың мақсаттарын таңдау процесін білдіреді. Біздің мысалда мақсат ерітінділерді дайындау және олардың қасиеттерін зерттеу болды; жұмыс білім алушылардың өзіндік аудиториядан тыс оқу қызметіне арналған. Ерітінділер тақырыбы химия бойынша жоғары оқу орындарының көпшілігінде қозғалады, сонымен қатар

ерітінділерді дайындау және онымен жұмыс істеу дағдылары күнделікті өмірде және кез-келген кәсіби қызметте сұранысқа ие. Сондықтан жұмыстың мақсатына мыналар кірді: ерітіндінің молярлық және пайыздық концентрациясын, берілген концентрацияның ерітіндісін дайындау үшін қажетті зат пен еріткіштің мөлшерін есептеу дағдыларын бекіту; ерітінділерді дайындау операцияларының алгоритмі мен техникасын пысықтау (заттарды өлшеу, көлемді өлшеу және т. б.); еріген кезде пайда болатын құбылыстарды зерттеу-жылу шығару немесе сіңіру, диссоциация, электр өткізгіштігінің өзгеруі, қоршаған ортаның рН өзгеруі және т. б.

Виртуалды зертхананы таңдау кезеңі. Виртуалды зертхананы таңдау бірқатар жағдайларға байланысты: ресурсқа қол жеткізу режимі, оны пайдаланудың қаржылық шарттары, Тіл және интерфейстің күрделілігі, және, әрине, мазмұны, яғни осы зертхана пайдаланушыға жоспарланған зертханалық жұмыстың мақсаттарына жету үшін беретін немесе бермейтін мүмкіндіктер. Біз ашық тегін қол жетімді зертханаларға назар аудардық, олармен жұмыс істеу үшін пайдаланушының деңгейінде компьютерді иелену жеткілікті болар еді, бастапқыда интерактивтілігі төмен зертханалардан бас тартты, яғни тек химиялық тәжірибені пассивті бақылаудың нұсқаларына мүмкіндік береді. Көп салалы және тақырыптық жоспардың бірнеше жобаларын зерттей отырып, біз білетін зертханалардың ешқайсысы қойылған талаптарға толық сәйкес келмейді деген қорытындыға келдік, атап айтқанда: оқушыға өлшеу, көлемді өлшеу, еріту операцияларын жүргізу арқылы ерітін зат пен еріткіштің алдын ала есептелген мөлшеріне сәйкес берілген концентрация ерітіндісін дайындауға мүмкіндік беру, дайындықтың дұрыстығына көз жеткізу, сондай-ақ ерумен бірге жүретін процестерді бақылаңыз. Дегенмен, біз [irydiumchemistrylab](#) виртуалды зертханасына [73] тоқтадық, оның артықшылығы бағдарламаға араласу және жеке виртуалды экспериментті жобалау мүмкіндігі.

Таңдалған зертхананың виртуалды имитаторының мүмкіндіктерін анықтау келесілерді көрсетті. Реактивтер жиынтығына қатысты-әр түрлі концентрациядағы ерітінділер бар (19 М NaOH, 15 М HClO<sub>4</sub> және басқалары), су ең маңызды еріткіш ретінде, бірақ іс жүзінде қатты заттар жоқ; дегенмен, Authoring Tool қосымшасы заттардың термодинамикалық сипаттамаларын қолдана отырып, зертханаға қосымша реактивтерді енгізуге мүмкіндік береді. Жабдыққа әртүрлі дәлдіктегі өлшеуіш ыдыстар жиынтығы (цилиндрлер, тамшуырлар, бюреткалар), аналитикалық таразылар, рН-метр, температура датчигі, қыздыру элементі, сондай-ақ ерітіндідегі бөлшектердің концентрациясын көрсететін апплет кіреді. Электр өткізгіштік, тұтқырлық, беттік керілу сияқты ерітіндінің сипаттамаларын зерттеу мүмкіндігі қарастырылмаған. Виртуалды зертханадағы процестер өте қысқа мерзімде жүреді, бұл химиялық процестердің жылдамдығын зерттеуді шектейді. Виртуалды имитатордың мүмкіндіктеріне сүйене отырып, мақсаттарды түзету жүргізілді, атап айтқанда ерітінділердің электр өткізгіштігін зерттеу алынып тасталды, бірақ температураның Заттардың ерігіштігіне әсерін зерттеу қосылды. Зертханалық жұмыстың мақсаттарын анықтау кезінде біз күтілетін

нәтижелерден бастадық: білім алушыларде ерітінділерді дайындаудың практикалық дағдысы қалыптасуы керек, оның ішінде жеке операциялардың алгоритмдерін игеру керек, олар күшті және әлсіз электролиттердің диссоциациясы кезінде ерітіндідегі бөлшектер санының өзгеруі, аниондар мен катиондар санының қатынасы туралы қорытынды жасауы керек. симметриялы емес электролиттер еріген жағдайда, жылу әсерінің себептері туралы еріген кезде.

Авторлар құрылған зертханалық жұмыстың міндеттерін анықтау кезеңін білім алушылардің іс-әрекетін жобалау процесінің маңызды элементі ретінде анықтайды, мұнда білім алушылар осы зертханалық жұмыс шеңберінде қандай манипуляциялар жасауы керек және нені байқау керек (мазмұнды тапсырмалар), және олар оны орындағаннан кейін қандай қорытындыларға және негізге алынуы керек (дидактикалық тапсырмалар), қандай дағдылар сатып алу. Мысалы, ерітіндінің берілген көлемін Ілмек бойынша дайындау кезіндегі іс-қимыл алгоритмін игеру: заттың массасын есептеу, өлшеу, сұйықтық көлемін өлшеу / қажетті көлемге жеткізу; аналитикалық салмақтармен және өлшеуіш ыдыстармен жұмыс істеу тәсілдерін игеру; электролиттер мен электролиттер емес, симметриялы және симметриялы емес еріген кезде ерітіндідегі бөлшектердің (молекулалардың, иондардың) концентрациясы қалай байланысатынын байқау электролиттер, күшті және әлсіз электролиттер, ерігіштігі, еру кезіндегі жылу әсерлері және т.б. туралы қорытынды жасаңыз.

Зертханалық жұмысты құрудың келесі кезеңі-сценарий құру, яғни әр тәжірибені жеке-жеке егжей-тегжейлі сипаттау және зертханалық жұмыстағы осы тәжірибенің орны мен рөлін анықтау, оның қандай міндеттерді шешуге ықпал ететінін және зертханалық жұмыстың мақсаттарына жету үшін қалай жұмыс істеу керектігін ескере отырып. Іс жүзінде сценарий апробациямен бір уақытта жасалады, яғни сценарийді нақтылауға және нақтылауға ықпал ететін тәжірибелерді сынақтан өткізеді. Сценарий виртуалды зертхананың оған жасаған әрбір әрекеті мен реакциясын көрсетеді. Сценарий «49 г 0,4%  $\text{CuSO}_4$  ерітіндісін дайындаңыз» немесе «оның кристаллогидратынан 0,1 моль/л концентрациясы бар 35 мл  $\text{CuSO}_4$  ерітіндісін дайындаңыз ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )» сияқты тапсырмаларға негізделген. Тапсырманы жасау кезінде виртуалды зертханада тиісті реактивтер мен жабдықтардың болуы және осындай тапсырманы орындаудың техникалық мүмкіндігі ескеріледі. Мысалда сценарий есеп айырысу жағынан басқа, нақты зертханада ерітінді дайындауды имитациялайтын бірқатар әрекеттер мен әдістерді қарастырды. Мысалы, өлшеу кезінде құрғақ затты тікелей салмақ ыдысына емес, арнайы ыдысты қолдану керек; тарелка функциясын қолданыңыз; іс жүзінде зат таразыға кішкене бөліктерде қосылуы керек, есептелген массаның кездейсоқ асып кетуі операцияны қайтадан бастау керек болады. Қолайлы көлемдегі химиялық ыдыстарды таңдау, «төменгі менискус бойынша» сұйықтық көлемін дәл өлшеу және басқа да нақты әдістерді қолдану қарастырылған. Дайындалғаннан кейін виртуалды зертхананың апплеттерінде алынған ерітіндінің қасиеттері (иондардың молярлық концентрациясы, pH) көрсетіледі, бұл тапсырманың дұрыстығын тексеруге

мүмкіндік береді. Бірқатар тәжірибелерді орындау кезінде білім алушылар күшті және әлсіз электролиттердің ерітінділеріндегі иондардың концентрациясы, гидролизденетін заттардың РН ерітінділері немесе еріткіштің мөлшері мен заттың табиғатына еріткіштің жылу әсерінің тәуелділігі және т. б. туралы қорытынды жасай алатын мәліметтер алады.

- \* эксперимент уақытын қысқарту;

- \* оқытуды дараландыруға, жобалау қызметін ұйымдастыру кезінде әрбір білім алушының психологиялық-педагогикалық ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта электрондық цифрлық ресурстар негізінен білім алушылардың сабақтан тыс іс-әрекеттері үшін, атап айтқанда, білім алушылардың зерттеу және жобалау жұмыстарын ұйымдастыру үшін ғана пайдаланылады. Қолдануды шектеу келесі себептерге байланысты:

- \* сабақтың қатаң уақыты;

- \* негізгі оқу бағдарламаларында сандық химиялық эксперименттің мүлдем болмауы;

- \* сабақта проблемалық, іздеу және зерттеу экспериментіне жеткіліксіз назар аудару;

- \* химия кабинеттерін қажетті жабдықтармен жарақтандыру проблемалары;

- \* мазмұны білім беру стандартынан тыс ұғымдарды қолдану.

Осы себептерді талдауға тырысайық. Олардың біріншісі - Оқу уақытының жетіспеушілігі. Сабақтың қатаң шеңбері-естуге болатын ең көп таралған дәлел. Қазіргі мектептегі химия мұғалімінің оқу уақыты апатты түрде жетіспейтіндігі туралы дәлелді дәлелдер келтірілген. Негізгі деңгейде орта мектептегі химия аптасына бір сағат көлемінде оқытылады немесе бір жаратылыстану курсына біріктіріледі. Сонымен қатар, бақылау мониторингтері, пәндік тестілеу және білім алушылардың білім бөлімдері үнемі өткізіліп тұрады. Мұндай жағдайда мұғалім болу керек пе? «Қазір цифрлық зертханаларға дейін емес, бағдарламаны өтуге уақыт керек!», «Бұрын ешқандай зертханаларсыз оқытылды, әрең уақыт болды, ал қазір одан да аз уақыт бар!».

Сандық зертханаларды пайдалану шектелмейді, бірақ сабақ уақытын үнемдейді. Мысалы, температураны датчикпен өлшеу және бекіту алкоголь термометріне қарағанда объективті түрде жылдамырақ болуы мүмкін. Алайда, тәжірибе көрсеткендей, мұғалімнің сабақты оларды қолдана отырып ұйымдастыруға алғашқы әрекеттері қажетті қанағат әкелмейді, оқу уақыты апатты түрде жетіспейді, сабақ тез өтеді және қойылған міндеттер шешілмейді. Шынында да, бастапқы кезеңдерде, білім алушылар тек Тіркеушілермен және датчиктермен жұмыс істеу дағдыларын игерген кезде, электронды цифрлық ресурстарды қолданатын зертханалық тәжірибе дәстүрлі түрде ұйымдастырылғаннан гөрі ұзағырақ болуы мүмкін.

Сонымен қатар, мұғалімге білім алушытік экспериментті ұйымдастыруда осы қиындықты жеңуге мүмкіндік беретін бірнеше практикалық ұсыныстар бар.

- \* Мұғалімнің зертханалық тәжірибеге немесе практикалық сабаққа дайындалуға жұмсаған уақыты сабақта «өз жемісін береді». Барлық қажетті жабдықтар, реактивтер алдын-ала дайындалып, тексеріліп, тітіркендіргіш



түсініспеушіліктерден аулақ болу керек және оларды жоюға сабақтың бір бөлігін жұмсамау керек. Керек-жарақтар үстелге белгілі бір тәртіппен орналастырылуы керек, сонда білім алушы қай жерде жатқанын біліп, сымдарды шешіп, колбалар немесе пробиркалар үшін тығындарды алып, т. б. емес, жұмысқа тез кіре алады.

\* Шексіз уақытты қажет ететін» жаһандық « зерттеулерден аулақ болу керек. Оқу міндеті нақты, қол жетімді және түсінікті болуы керек. Оны орындау үшін сабақтың белгілі бір кезеңі бөлінеді. 138

\* Мұғалімнің ауызша және карточкаларда жазылған нұсқаулары мақсатқа сай болуы керек. Оларды құрастыру кезінде білім алушылар белгілі бір тәжірибені орындау кезінде жиі жіберетін жалпы қателіктердің алдын алуға назар аудару керек.

\* Білім алушыларды жұмыс кезінде тәртіпті сақтауға және орындағаннан кейін жұмыс орнын тазалауға шебер ұйымдастыру білім алушыларды ұқыптылық пен ақылға қонымды жылдамдыққа үйретеді, ал мұғалімге келесі сабаққа дайындық кезінде қосымша уақыт шығындарын болдырмауға мүмкіндік береді.

\* Сандық зертханаларды қолдану көбінесе Химиялық эксперимент техникасын жеңілдетеді және сонымен бірге оқушылардың назарын зерттелетін құбылыстың маңызды жақтарына аударуға мүмкіндік береді. Жүргізілген педагогикалық зерттеулер [2] сенсорлық жүйелер «дәстүрлі тәжірибелермен» салыстырғанда оқу демонстрациялық эксперименттерін тиімдірек жүргізуге мүмкіндік беретіндігін дәлелдейді, бұл әдетте көрсетілген объектінің тек сапалы жақтарын ашады. Сандық зертханалар мұғалімге динамикада зерттелетін параметрдің уақытқа немесе температура сияқты басқа шамаға тәуелділігін көрсетуге мүмкіндік береді.

Сандық зертханаларды қолдану демонстрациялық және зертханалық химиялық экспериментті көрнекі етеді, зерттелетін процесті динамикада ұсынады. Қарастырылып отырған құбылыстың маңызды жақтарының көріністерінің экспрессивтілігін арттыруға бағытталған қосымша шараларды іздеудің қажеті жоқ. Сабақты дұрыс, анық, ұйымдастыра отырып, осы жабдықты қолдануды көздейтін эксперимент ең аз оқу уақытын алады.

Екінші себеп-сандық Химиялық эксперимент оқу бағдарламасында қарастырылмаған. Шынында да, барлық қолданыстағы заманауи бағдарламалар мен оқулықтар тек сапалы экспериментке бағытталған. Химиялық құбылыстың сандық сипаттамалары мектеп курсынан тыс қалады. Химия физикаға қарама-қайшы келеді, оның негіздерін зерттеу кезінде сандық эксперименттерге баса назар аударылады. Білім алушыларда табиғатты танудың ғылыми әдістері туралы қате түсінік қалыптастыру үшін алғышарттар жасалады.

Д. И. Менделеев « ғылым өлшей бастағаннан басталады. Нақты ғылымды өлшеусіз елестету мүмкін емес», «ақыл өзінің құрылысын тексеруге және істің мәнін түсінуге тырысуға нақты қолдау табады». Ескі мектептегі химия оқулықтарында сандық эксперимент лайықты орын алғаны кездейсоқ емес. Сүт, ұн, нанның қышқылдығын анықтау бойынша практикалық жұмыстар жүргізілді, білім алушылар топырақ сығындысының рН-определ анықтады, сандық

өлшеулер негізінде этил спирті құрылымының гипотезаларын эксперименталды түрде тексерді және т. б. Эксперименттің бұл түріне жеке кітаптар арналды [72].

Аталған себептерге қарамастан, жыл сайын білім беру процесіне оқытудың заманауи техникалық құралдары енгізілетін мектептер саны кеңейуде. Сонымен қатар, цифрлық зертханаларды қолдану тиімділігін айтарлықтай төмендететін проблемаларға назар аудару қажет:

- \* оқушылардың назарын зерттелетін құбылыстан өлшеу құралдарымен өзара әрекеттесуге ауыстыру;

- \* құбылысты зерттеудің орнына оқу мақсаттарын ауыстыру-деректерді тіркеу;

- \* білім алушының өзіндік жұмысының тиімділігін төмендету, барлық «күнделікті» есептеулер мен құрылыстар, оның барысында алынған ақпаратты өте маңызды түсіну және қайта қарау өтеді, компьютер жүргізеді; 140

- «қара жәшік эффектісі» пайда болады, білім алушыдатчиктердің жұмыс принципі белгісіз және сәйкесінше экранда байқалған құбылыс пен графиктер арасында себеп-салдарлық байланыстар орнату қиынға соғады;

- \* «жаңалық әсерінің» жойылуы, цифрлық зертханалармен жұмыс істеуге жоғары танымдық қызығушылықтың біртіндеп төмендеуі.

Анықталған мәселелерді талдау негізінде және химиялық тәжірибеге қойылатын талаптарға сәйкес [72] цифрлық зертханаларды пайдалану әдістемесінің негізгі принциптері тұжырымдалған.

1. Дидактикалық мақсаттың мазмұнына сәйкестік принципі немесе доминант принципі. Жалпы сабақта және эксперимент кезінде, атап айтқанда, оқу процесінің барлық субъектілерінің назары ең алдымен зерттелетін химиялық құбылысқа аударылуы керек. Сандық зертханалар-бұл тек оқу құралы. Сабақтың дидактикалық мақсаттары мен міндеттерін анықтай отырып, оқушылардың негізгі, пәндік және пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыруға баса назар аудару қажет. Цифрлық зертханалардың құрамына кіретін дербес компьютермен, датчиктік жүйелермен жұмыс істеу дағдыларын дамыту міндеттері екінші кезектегі міндеттер болуы тиіс. Эксперименттік деректерді тіркеудің компьютерлік технологияларын оқыту көмекші рөл атқаруы керек.

2. Қажеттілік принципі. Химия сабақтарында цифрлық зертханаларды жүйелі пайдалану химиялық білім берудің мақсаты бола алмайды, ол объективті қажеттілік жағдайында ғана тиімді, егер қойылған педагогикалық міндетке басқа құралдармен қол жеткізу мүмкін болмаса. Сабақта цифрлық зертханаларды қолдану қажеттілігі ең алдымен оқу химиялық экспериментінің сандық жағымен, зерттелетін параметрдің өзгеру динамикасымен байланысты. Мысалы, заттардың еруі кезінде байқалатын жылу әсерін зерттеу үшін дәстүрлі жабдықты қолданған жөн: демонстрациялық термометрлер, термоскоптар. 141 аммоний нитраты еритін әйнектің түбіне ағаш тақтайшаны мұздату сияқты көрнекі тәжірибелердің тиімділігі бұрыннан дәлелденген. Сонымен қатар, заттың еруінің жылу әсерін сандық бағалау үшін сандық зертханалардың көмегімен еру температурасының қисығын алып тастаған жөн, оны талдау әдеттегі зертханалық термометрді қолданумен салыстырғанда зерттелетін қоспаның максималды және минималды температурасын табуды едәуір жеңілдетеді.

3. Проблемалық принципі. Егер білім алушы эксперимент жүргізу үшін цифрлық зертханаларды қолдану қажеттілігі туралы өз бетінше қорытынды жасаса, цифрлық зертханаларды қолданудың жоғары педагогикалық тиімділігіне қол жеткізуге болады. Мұндай тәсілді іске асыру үшін екі шартты орындау қажет: шешілуі білім алушылардың күші бойынша проблемалық жағдайдың болуы және білім алушының физика-химиялық зерттеулер жүргізу кезінде цифрлық зертханалардың мүмкіндіктері туралы білімі.

Сонымен, 7-сыныптағы химияның алғашқы сабақтарында заттардың физикалық қасиеттері, атап айтқанда балқу және қайнау температурасы туралы айтылады. Сабаққа температураны өлшеу әдістерін талқылауды қосуға болады. Мұғалім сандық зертханалар жиынтығынан термометр мен термопара сенсоры арқылы заттардың балқу температурасын өлшеуді көрсетеді. Келесі сабақтардың бірінде, практикалық сабақта жетінші сынып оқушыларына спирт жалынының құрылымын эксперименталды түрде зерттеу ұсынылады. Дәстүрлі сынақтан өтіп, үш жалын аймағын бөліп алғаннан кейін, білім алушы жаңа міндет алады — әр аймақтың температурасының сандық сипаттамаларын анықтау. Мектептің зертханалық термометрін өлшеу шектерін талдай отырып, білім алушылар бұл құрылғы мәселені шешуге жарамсыз деген қорытындыға тез келеді, проблемалық жағдай туындайды. Жоғары температураны өлшеудің белгілі әдістерін еске түсіре отырып, білім алушы және тапсырманы ноутбук-тіркеушіге қосылған термопараны қолдану арқылы шешуге болады деген қорытындыға келеді.

Тағы бір мысал 8-сыныпта «Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары» тақырыбын зерттеу кезінде рН сенсорын қолданумен байланысты. Сонымен, қышқылдар мен сілтілердің қасиеттерін зерттеуге арналған сабақтарда білім алушылар ерітіндідегі ортаның реакциясын индикаторлардың көмегімен де, рН-метрдің көмегімен де білуге болатындығын біледі. Содан кейін тақырып бойынша білімді жалпылау кезеңінде сегізінші сынып оқушыларына тәжірибелік тапсырма ұсынылады: судың қай түтікте екенін және қышқылдың немесе сілтінің қандай ерітіндісінде екенін анықтау. Білім алушылар индикаторлардың ерітінділерін немесе индикаторлық қағазды қолдана отырып, тапсырманы оңай орындайды. Алайда, содан кейін жағдай күрделене түседі, білім алушыға қышқылдың немесе сілтінің қай жерде екенін анықтау ұсынылады, бірақ берілген ерітінділер түссіз емес, боялған. Мәселені шешу сандық зертханалар жиынтығына кіретін рН сенсорын қолдануда.

4. Зейін принципі. Сандық зертханаларды қолдана отырып, өз бетінше эксперименттік жұмыс жасай отырып, бала оның мақсатын білуі, орындалатын іс-әрекеттер мен шешілетін оқу міндеттері арасындағы байланысты түсінуі, олардың маңызды және маңызды емес жақтарын ажырата білуі, жүргізілген эксперименттің мазмұнын, нәтижелерін түсіндіре білуі, оларды сыни тұрғыдан бағалай білуі керек.

Сандық зертханаларды қолдана отырып, білім алушылардың жеке немесе топтық танымдық іс — әрекетін ұйымдастырудың ең көп таралған нұсқасы-нұсқаулыққа сәйкес орындалатын практикалық жұмыс. Сонымен бірге, егжей-тегжейлі Нұсқаулықтың әр тармағын нақты орындай отырып, білім алушы оқу

мәселесін шешудің логикасын жоғалтуы мүмкін, зерттелетін құбылыстан өлшеу құралдарымен өзара әрекеттесуге назар аудара алады. Компьютерлік технологиялар оның назарын зерттелетін химиялық құбылысқа қарағанда көбірек аудара алады. Ол барлық қажетті нәтижелерді тіркейді, оларды дұрыс өңдейді, есепті мінсіз рәсімдейді. Бірақ тапсырманы тек формальды түрде орындағаннан кейін, бала өз еңбегін жоғары бағалауға сенеді.

Осылайша, мұғалім білім алушыға Нұсқаулық жасай отырып, жоспарланған практикалық жұмыстың дидактикалық мақсатын, жалпы білім беру мақсатын үнемі есте ұстауы керек. Нұсқаулық баланы түсінуге және қайта ойлауға шақыруы керек, одан сыни және жүйелі талдауды, логикалық байланыстарды орнатуды, тұжырымдарды тұжырымдауды талап ететін сұрақтар қоюы керек. Әйтпесе, оқыту нұсқауларды нақты және мүлтіксіз орындайтын ойланбайтын қызметкерді қалыптастыруға бағытталады. Сондай-ақ, жұмысты орындау қызықты болуы керек екенін есте ұстаған жөн білім алушаа, Нұсқаулық түсінікті және орындалуы керек.

Біздің ойымызша, датчиктердің құрылымы мен жұмыс принциптері туралы теориялық идеяларды едәуір жеңілдету цифрлық зертханаларды қолданудың күтілетін педагогикалық әсерін төмендетеді, оқушыны жеке өсуге итермелемейді. Бұл қиындықтың шешімін біз мұғалімнің жетекшілігімен білім алушы сенсорлық жүйелердің маңызды сипаттамаларын ғылыми түсіну және түсіну деңгейіне біртіндеп енген кезде аспаптар жұмысының мәні туралы білімді кезең-кезеңімен қалыптастырудан көреміз.

5. Қысқа мерзімділік принципі. Кез — келген химиялық тәжірибеге қойылатын маңызды талаптардың бірі-қысқа мерзім. Ол ғылыми эксперименттен айырмашылығы бірнеше минутқа созылуы керек, өйткені ол сабақ шеңберімен шектеледі және сабақ мазмұнына қатысты бағынышты рөл атқарады. Сандық зертханаларды пайдалану кезінде эксперименттік қондырғыны орнату, компьютер мен датчиктерді деректерді тіркеуге дайындау уақытын да ескеру қажет, кейбір жағдайларда Тәжірибе алдында өлшеу жабдығын қосымша калибрлеу қажет.

Сонымен қатар, деректерді өңдеуге және түсіндіруге уақытты үнемдеуге жол берілмейді. Алынған нәтижелерді өңдеу кезеңін қысқарту, оны автоматтандыру, негізгі жүктемені есептеу машинасына ауыстыру арқылы мұғалімнің сабақта басқа мәселелерді шешу үшін оқу уақытын ұтып алуға деген ұмтылысы цифрлық зертханаларды қолданудың тиімділігін айтарлықтай төмендетеді. Компьютер тек қарапайым монотонды мәселелерді шешуі керек. Жұмыстың мақсатын, бақыланатын құбылыстың химиялық мәнін түсіну және қайта қарау білім алушы зерттеу барысында алынған мәліметтермен дербес жұмыс істеп, оларды ойластырып, түсіндірген сәтте орын алады.

Бұл кезеңде білім алушыларға кестелерді толтыруды, диаграммаларды құруды, графиктерді қолмен құруды ұсынған жөн, мысалы, графикалық қағазда немесе алдын-ала дайындалған Нұсқаулық картасының тиісті өрісінде. Оқу іс-әрекетінің бұл түрі цифрлық зертханалармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырудың бастапқы кезеңінде ерекше маңызды. Мысалы, термопараның көмегімен жалынның құрылымын зерттей отырып, алғашқы практикалық

сабақтардың бірінде сегізінші сынып оқушылары компьютер экранында салынған температураның уақытқа тәуелділігі туралы қарапайым ойлаумен шектелмеуі керек. Жалын құрылымының сызбасын сызып, оған температураның өлшенген шамаларын көрсете отырып, тиісті қол қою керек. Бірте-бірте, зерттеу тәжірибесін жинақтай отырып, білім алушылардың өздері эксперименттік деректерді компьютерлік өңдеу мүмкіндіктерін ұсына және пайдалана бастайды.

6. Өзгергіштік принципі. Бір жағынан, монотонды зерттеу мәселелерін шешу үшін датчиктердің аз санын (ең жиі қолданылатын температура датчиктері және рН-метр) қолдану білім алушылардың сандық зертханаларды пайдалануды көздейтін эксперименттік жұмыстарға деген қызығушылығын біртіндеп төмендетеді, «жаңалықтың әсері» жоғалады. Сондықтан мұғалім сандық зертханаларды қолданудың мазмұны мен формалары бойынша әртүрлі оқу эксперименттерін жоспарлауы, қолданылатын датчиктердің спектрін кеңейтуі, пәнаралық байланыстарды толық жүзеге асыруы, химия сабақтарында оқушылардың танымдық іс-әрекетін ұйымдастыруға цифрлық зертханаларды енгізудің әртүрлі нұсқаларын сынақтан өткізуі қажет.

Екінші жағынан, вариативтілік қағидатын іске асыру негізінде Цифрлық зертханаларды қолдану білім алушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту үшін қолайлы жағдайлар жасайды. Сонымен, мұғалім білім алушылардың цифрлық зертханалармен жұмыс істеу әдістерін сенімді меңгергеніне, қажетті зерттеу тәжірибесін алғанына көз жеткізгеннен кейін, олардың алдына белгісіздікті қамтитын және саналы таңдауды қажет ететін вариативті эксперименттік міндеттер қоюға болады. Мысалы, білім алушыларға белгілі бір заттың ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) еруінің жылу әсерін сандық түрде анықтау ұсынылуы мүмкін. Жұмысты топтарда ұйымдастыруға болады. Температураны өлшеу құралы ретінде зертханалық термометрді және СL жиынтығынан сәйкес сенсорды таңдаңыз. Содан кейін білім алушылардан өз таңдауларын негіздеуді, әртүрлі топтар алған нәтижелерді, эксперименттік және анықтамалық деректерді салыстыруды сұраңыз.

Виртуалды зертхана нақты химия зертханасында тәжірибелерді орындау процедураларына еліктеуге мүмкіндік береді. Құрамында мектептегі химиялық білім беру бағдарламасында қарастырылған химиялық тәжірибелер бар.

Білім алушыларға әртүрлі аспаптарды, құрамдас элементтерден химиялық қондырғыларды жинауға, өлшеу құралдарының үлгілерін пайдалана отырып, виртуалды эксперименттер мен өлшеулер жүргізуге мүмкіндік беріледі. Зертханалық жұмысты орындаудың барлық кезеңдерінде бағдарлама тиісті түсініктемелер мен ұсыныстар береді. Мұнда қауіпсіздік ережелерін сақтауға көп көңіл бөлінеді.

Бірқатар практикалық жұмыстарды жүргізу кезінде білім алушы экспериментті нақты зертханада көруге мүмкіндік беретін бейнефрагменттерді қолдана алады.

Әр түрлі параметрлері бар тәжірибелерді орындау қарастырылған.

Білім алушылар жүргізілген тәжірибелердің нәтижелерін «зертханалық журналда» өңдейді және жинақтайды. «Зертханалық журналды» толтыру кезінде «химиялық формулалар редакторы» арнайы бағдарламасы қолданылады. Білім

алушылардың зертханалық жұмысын орындау нәтижелері мұғалімге қарау және бағалау үшін қол жетімді жеке файлда сақталады.

Виртуалды зертханалық жұмыстарды оқу процесіне енгізу практикасы Оқушының сабақтағы оқу іс-әрекетінің берілген траекториясын қамтамасыз ететін жұмыс парақтарын құру қажеттілігін көрсетті.

Білім алушылардың білімін бақылау үшін әрбір зертханалық жұмысқа екі типті тесттер қоса беріледі:

- Химиялық жабдықтармен және реактивтермен жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік техникасы бойынша білім алушылардың білімін тексеруге арналған Тест. Ол зертханалық жұмысты орындамас бұрын орындалады.

- Итоговый тест для проверки знаний, полученных обучающимся в результате выполнения лабораторной работы.

Виртуальная лаборатория – это программа, позволяющая моделировать на компьютере химические процессы, изменять условия и параметры её проведения. Такая программа создает особые возможности для реализации интерактивного обучения. Виртуальные лаборатории можно классифицировать по степени интерактивности, которая характеризует глубину обучающего взаимодействия обучающихся с компьютерной программой.

Электронное издание “Химия 8-11 классы - виртуальная лаборатория” содержит более 150 готовых сцен, которые проводятся в виртуальной лаборатории, включающей необходимое химическое оборудование и реактивы обучающимся. На сцене представлен виртуальный прибор, или установка, которую необходимо собрать для проведения данного опыта, имеются необходимые реактивы и набор посуды. Для визуализации химического оборудования и химических процессов использованы средства 3D-графики и анимации, а также видеофрагменты (рисунок 19).

Например, при изучении темы “Скорость химической реакции” (рисунок 20-21) используем виртуальные измерительные приборы и возможности изменения параметров опытов, предусмотренные в данном электронном ресурсе. Такие лаборатории, безусловно, полезны для обучающихся, однако степень интерактивности их довольно низкая.

Другая виртуальная лаборатория представлена на [Virtulab.net](http://Virtulab.net). Здесь представлен большой выбор интерактивных практических работ и опытов по химии. Разделы виртулаба анимированные, интерактивны (Рисунок 22). Это 25 тем, работать с которыми можно прямо на сайте, что очень важно при дистанционном обучении. Обучающиеся самостоятельно могут отрабатывать тему того или иного раздела в удобное для них время, не ограничивая себя рамками урока. Недостатком является то, что [Virtulab.Net](http://Virtulab.Net) встроили в образовательные виртуальные лаборатории рекламу. В процессе работы это несколько мешает. Данная виртуальная лаборатория, так же имеет низкую степень интерактивности.

Химия ғылым ғана емес, сонымен қатар өндірістің маңызды саласы. Химиялық технология қара және түсті металлургия, азық-түлік және микробиологиялық өнеркәсіп, дәрі-дәрмек өндірісі, құрылыс материалдары

өнеркәсібі және атомдық энергетика сияқты «химия емес» салалардың негізін құрайды. Бұл химияны оқытуда көрініс табуы керек.

Химия қоршаған әлемнің белгілі заңдылықтарын зерттейді - күрделі жүйенің құрылымы мен қасиеттері, материяның эволюциясы. Химия ғылымының негізін құрайтын бұл заңдар химияның оқу жоспарында көрініс табуы керек.

Негізгі орта білім деңгейінде химия пәнін оқытудың мақсаты:

- заттар мен олардың айналымы, заттар қасиеттерінің, олардың құрамы мен құрылысына тәуелділігін түсіндіретін заңдар мен теориялар туралы білім жүйесін қалыптастыру;

- заттар және химиялық реакциялар туралы білімін өмірде пайдалану біліктерін дамытуды көздейді.

Оқу жоспары оқу мақсаттары жүйесі түрінде ұсынылған күтілетін нәтижелерді қалыптастырды, олар пәннің мазмұнын анықтау үшін негіз болып табылады. Күтілетін нәтижелер әрбір білім беру аймағының ерекшелігін ескере отырып әзірленеді, ол бірнеше байланысты тақырыптарды біріктіреді.

Химия пәнін оқытудың мақсаты - теория мен түсініктерді терең зерттеу, тақырыптың практикалық жағына назар аудару, өз өмірінде алынған білімді қолдана білуге дайындау.

Химияны оқуда белгілі бір реакция қалай жүзеге асатынын анық көрсететін демонстрация эксперименттері маңызды рөл атқарады. Химиялық эксперименттер заттардың қасиеттерін еске сақтауға, процестердің жүру мәнін түсінуге көмектеседі.

Химиядағы білім беру және танымдық қызмет химияны меңгеру үшін көптеген маңызды нәрселерді қамтиды: химиялық эксперимент жүргізу, заттарды талдау және синтездеу, символдар мен графиктермен жұмыс істеу, мерзімді жүйенің эвристикалық мүмкіндіктерін пайдалану, химиялық мәселелерді шешу және т.б. Оның нәтижесі - дағды. Химияны табысты зерттеу үшін практикалық және интеллектуалдық дағдылар маңызды. Химиялық білім беру барысында дамыған дағдылар басқа жаратылыстану ғылымдарының біліктілік дағдыларымен ескере отырып жинақталуы керек.

Жаңартылған мазмұндағы бағдарламада химиялық тәжірибеге біраз көңіл бөлінген. Ол оқушыларда заттармен жұмыс жасай алатын арнайы пәндік дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді, сондай-ақ заттармен тұрмыста және өндірісте қауіпсіз және экологиялық сауатты жұмыс жасауға үйретеді.

7-сыныптағы зертханалық тәжірибелер тізімі 1 кестеде берілген.

1-кесте – 7-сыныптағы зертханалық тәжірибелер

	<b>Бөлім</b>	<b>Зертханалық жұмыс</b>	<b>Оқу мақсаты</b>
1	7.1 Химия пәніне кіріспе. Таза заттар және қоспалар	«Заттар қоспалары мен олардың қосылыстарын салыстыру»	7.4.1.4 қосылыстардың және элементтердің физикалық қасиеттері туралы алған білімдерін қоспа құрамындағы таныс емес

			заттарды ажыратуға қолдана алу
2	7.1 Химия пәніне кіріспе. Таза заттар және қоспалар	«Ластанған ас тұзын тазарту»	7.4.1.6 қоспаны бөлуге негізделген тәжірибені жоспарлау және өткізу
3	7.1 Заттардың агрегаттық күйінің өзгеруі	«Химиялық реакциялардың белгілері»	7.1.1.3 физикалық және химиялық құбылыстарды ажырату
4	7.1 Заттардың агрегаттық күйінің өзгеруі	«Салқындау үдерісін зерттеу»	7.1.1.5 салқындау үдерісін зерделеу, салқындау қисығын салу және оны талдау, бөлшектердің кинетикалық теориясына сай, өз бақылауларын түсіндіру
5	7.1 Заттардың агрегаттық күйінің өзгеруі	«Судың қайнау үдерісін зерттеу»	7.1.1.6 судың қайнау үдерісін зерделеу, қыздыру қисығын салу және оны талдау, бөлшектердің кинетикалық теориясын пайдалана отырып, өз бақылауларын түсіндіру
6	7.2 Ауа. Жану реакциясы	«Балауыз шамның жануы»	7.3.1.2 заттардың жану кезінде ауаның құрамына кіретін оттектің жұмсалатындығын білу
7	7.3 Химиялық реакциялар	«Ерітінділердің қышқылдық, сілтілік ортасын анықтау»	7.3.4.3рН шкаласы негізінде әмбебап индикаторды қолданып, сілтілер мен қышқылдарды анықтай алу
8	7.3 Химиялық реакциялар	«Хлорсутек қышқылының бейтараптану реакциясы»	7.3.4.4 «антацидтік заттарды» қолдану мысалында қышқылдардың бейтараптануын түсіну
9	7.3 Химиялық реакциялар	«Мырыштың сұйылтылған тұз қышқылымен әрекеттесуі»	7.2.2.2 сұйылтылған қышқылдардың әртүрлі металдармен реакцияларын зерттеу жәнәсутек газының сапалық реакциясын жүзеге асыру
10	7.3 Химиялық реакциялар	«Сутекке сапалық реакция»	7.2.2.1 сұйылтылған қышқылдардың қолдану аяларын және олармен жұмыс жасау ережелерін атау
11	7.4 Адам ағзасындағы химиялық элементтер	«Тыныс алу үдерісін зерттеу»	7.5.1.4 -тыныс алу үдерісін түсіндіру

8-сыныптағы зертханалық тәжірибелер тізімі 2- кестеде берілген.



2-кесте – 8-сыныптағы зертханалық тәжірибелер

№	Бөлім	Зертханалық жұмыс	Оқу мақсаты
1	8.1 Атомдағы электрондардың қозғалысы	«Атомдар модельдерін жасау»	8.1.3.2 әрбір электрон қабатында электрон саны нақты максимал мәннен аспайтынын түсіну; 8.1.3.3 - s және p орбиталдарының пішінін білу 8.1.3.4 - алғашқы 20 химиялық элементтің электрондық конфигурациясын және электронды-графикалық формуларын жаза білу
2	8.1 Заттардың формулалары және химиялық реакция теңдеулері	«Әрекеттесуші заттардың қатынасы»	8.2.3.2 әрекеттесетін заттар қатынасын эксперименттік жолмен анықтау
3	8.1 Металдар белсенділігін салыстыру	«Металдардың қышқылдар ерітінділерімен әрекеттесуі»	8.2.4.4 қышқыл ерітінділерімен әртүрлі металдардың реакцияларын зерттеу
4	8.2 Химиялық реакциядағы энергиямен танысу	«Энергияның өзгеруімен жүретін химиялық реакциялар»	8.3.1.3 экзотермиялық реакциялар жылу бөле жүретінін, ал эндотермиялық реакциялар жылу сіңіре жүретінін білу; 8.3.1.4 әртүрлі жанғыш заттардың қоршаған ортаға әсер ету салдарын түсіну
5	8.3 Ерітінділер және ерігіштік	«Заттардың ерігіштігін зерттеу»	8.3.4.1 заттарды судағы ерігіштігі бойынша жіктеу; 8.3.4.2 ерітінділердің табиғаттағы және күнделікті өмірдегі маңызын түсіндіру
6	8.4 Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары. Генетикалық байланыс	«Оксидтердің қасиеттерін зерттеу»	8.3.4.7 оксидтердің жіктелуін және қасиеттерін білу, олардың химиялық қасиеттерін сипаттайтын реакция теңдеулерін құрастыру
7	8.4 Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары. Генетикалық байланыс	«Қышқылдардың қасиеттерін зерттеу»	8.3.4.8 қышқылдардың жіктелуін, қасиеттерін білу және түсіну, олардың химиялық қасиеттерін сипаттайтын реакция теңдеулерін құрастыру
8	8.4	«Негіздердің қасиеттерін зерттеу»	8.3.4.9 негіздердің жіктелуі мен қасиеттерін білу және түсіну, олардың химиялық

	Бейорганикалық қосылыстар-дың негізгі кластары. Генетикалық байланыс		қасиеттерін сипаттайтын реакция теңдеулерін құрастыру
9	8.4 Бейорганикалық қосылыстар-дың негізгі кластары. Генетикалық байланыс	«Тұздардың қасиеттері және алынуы»	8.3.4.11 тұздардың қасиеттерін, жіктелуін білу және түсіну, олардың химиялық қасиеттерін сипаттайтын реакция теңдеулерін құрастыру
10	8.4 Су	«Судың кермектігін анықтау»	8.4.2.9 - судың «кермектігін» анықтау және оны жою тәсілдерін түсіндіру

9-сыныптағы зертханалық тәжірибелер тізімі 3 кестеде берілген.

3-кесте – 9 -сыныптағы зертханалық тәжірибелер

№	Бөлім	Зертханалық жұмыс	Оқу мақсаты
1	9.1 Электролиттік диссоциация	«Қышқыл, сілті ерітінділерінің рН-ын анықтау»	9.4.1.5 ерітіндінің қышқылдығы мен сілтілігін ажырату
2	9.1 Электролиттік диссоциация	«Тұздар гидролизі»	9.3.4.Зорта тұз ерітіндісінің ортасын тәжірибе жүзінде анықтау
3	9.1 Бейорганикалық қосылыстардың сапалық талдауы	«Li+, Na+, K+, Ca <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> катиондарын жалын түсінің боялуы бойынша анықтау»	9.4.1.8 - Li+, Na+, K+, Ca <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> металл катиондарын анықтау үшін жалын түсінің боялу реакциясын жүргізу және сипаттау
4	9.1 Бейорганикалық қосылыстардың сапалық талдауы	«Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> катиондарына сапалық реакциялар»	9.4.1.9 - Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> катиондарын анықтау үшін сапалық реакция жүргізу
5	9.1 Бейорганикалық қосылыстардың сапалық талдауы	«Сулы ерітіндідегі Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> аниондарын анықтау»	9.4.1.10 хлорид-, бромид-, йодид-, сульфат, карбонат-, фосфат-, нитрат-, силикат-иондарына сапалық реакцияларды тәжірибе жүзінде жүргізу және ион алмасу реакцияларын бақылап нәтижесін сипаттау
6	9.1 Химиялық реакция жылдамдығы	«Реакция жылдамдығына температура, концентрация мен бөлшектер өлшемінің әсері»	9.3.2.2 реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды анықтау және оны бөлшектердің

			кинетикалық теориясы тұрғысынан түсіндіру
7	9.1 Қайтымды реакциялар	«Химиялық тепе-теңдіктің ығысуы»	9.3.3.3 химиялық тепе-теңдік күйіне және химиялық реакция жылдамдығына жағдайлар өзгерісінің әсерін түсіну және ажырату 9.3.3.4 химиялық тепе-теңдікті бөлшектердің кинетикалық теориясы тұрғысынан түсіндіру
8	9.2 1 (I), 2 (II) және 13 (III) топ элементтері және олардың қосылыстары	«Кальцийдің сумен және қышқыл ерітіндісімен әрекеттесуі»	9.2.1.4 кальций оксиді мен гидроксидінің негіздік қасиеттерін түсіндіру және қолданылуын сипаттау
9	9.2 1 (I), 2 (II) және 13 (III) топ элементтері және олардың қосылыстары	«Алюминийдің қышқыл және сілті ерітінділерімен әрекеттесуі»	9.2.1.6 алюминий, оның оксиді мен гидроксидінің екідайлы қасиеттерін зерттеу
10	9.3 17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV) - топ элементтері және олардың қосылыстары	«Хлорсутек ерітіндісінің химиялық қасиеттерін зерттеу»	9.2.1.10 хлорсутек қышқылы ерітіндісінің химиялық қасиеттерін зерттеу және қолдану аясын білу
11	9.3 17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV) - топ элементтері және олардың қосылыстары	«Азот молекуласының моделі»	9.2.1.15 азоттың қасиеттерін және табиғаттағы азот айналымын түсіндіру
12	9.3 17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV) - топ элементтері және олардың қосылыстары	«Аммиак молекуласының моделі»	9.1.4.6 аммиактың молекулалық, электрондық және құрылымдық формуласын түсіндіру
13	9.3 17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV) - топ элементтері және олардың қосылыстары	«Азот қышқылының басқа қышқылдармен ортақ қасиеттері»	9.2.1.19 азот қышқылының басқа қышқылдармен жалпы ортақ қасиеттерін зерттеу
14	9.3 Адам ағзасындағы химиялық элементтер	«Сүйек құрамындағы кальцийді анықтау»	9.5.1.3 адам ағзасындағы кальций мен темірдің ролін түсіндіру

15	9.3 Адам ағзасындағы химиялық элементтер	«Тамақ өнімдерінің құрамындағы көміртекті анықтау»	9.5.1.4 тамақ өнімдерінің құрамындағы көміртекті анықтау
16	9.4 Оттекті және азотты органикалық қосылыстар	«Сірке қышқылы-ның қасиеттерін зерттеу»	9.4.3.22 карбон қышқылдарының құрамын білу және сірке қышқылының химиялық қасиеттері мен қолданылуын сипаттау
17	9.4 Оттекті және азотты органикалық қосылыстар	«Нәруыздардың денатурациясы»	9.4.3.28 нәруыз денатурациясының реакциясын зерттеу

Практикалық жұмыс - оқушылардың белгілі бір уақытта мұғалімнің нұсқаулығымен, бірақ оның қатысуынсыз, орындалынатын тапсырмалар. Сондықтан мұғалім оқушыларды, олардың іс-әрекеттерін орындау тәсілдерін, ынталылығын бақылайды, көмекке келеді.

Практикалық жұмыс кезінде оқушылар өз білімдерін қолдана отырып, оқу мақсатына қол жеткізуге ұмтылады. Сыни тұрғыдан ойланып, өз алдына сұрақтар қойып және үнемі оларға жауап іздеу, шешімін табуды қажет ететін мәселені анықтап, әр мәселеге байланысты өз пікірін айтады, оны дәлелдейді, сонымен қатар басқалардың пікірлерін салыстарады, сол дәлелдемелердің қисынын зерттейді.

Химиялық тәжірибе жүргізу арқылы оқушыларда зерттеушілік дағды қалыптасады. Практикалық жұмыстарды жүргізудегі міндеттер:

- химиялық тәжірибенің маңызы туралы теориялық мәліметтер жинақтау;
- химиялық тәжірибе арқылы оқушылардың зерттеушілік дағдысын қалыптастыру жолдарын айқындау;
- оқушылардың зерттеушілік дағдысын қалыптастыру жолдары мен әдістерін сабақта қолдану.

Химиялық тәжірибе түрлері:

1. дидактикалық карталар және оқулықтағы берілген нұсқаулық бойынша өтілетін материалды пысықтауға арналған жұмыстар;

2. эксперименттік есептер шығару, мысалы катиондар мен аниондарға сапалық реакциялар жасау.

Әрі қарай оқу «Химия» пәнінің оқу бағдарламасына сәйкес практикалық сабақтардың тізімі берілген.

7-сыныптағы практикалық жұмыстар 4 - кестеде берілген.

4-кесте – 7-сыныптағы практикалық жұмыстар

№		Практикалық жұмыс	Оқу мақсаты
1	7.1 Химия пәніне кіріспе. Таза заттар және қоспалар	«Қауіпсіздік техникасының ережелерімен және зертханалық құрал-жабдықтармен танысу»	7.1.1.2 химиялық лабораторияда және кабинетте жұмыс жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасының ережелерін білу және түсіну
2	7.2 Ауа. Жану реакциясы	«Күкірттің, фосфордың, темірдің ауада және оттеkte жануын салыстыру»	7.3.1.6 заттардың таза оттеkte жақсырақ жанатындығын түсіну; 7.3.1.7 металдар мен бейметалдардың жануы кезінде оксидтер түзілетіндігін білу
3	Химиялық реакциялар	«Сұйылтылған қышқылдар мен карбонаттардың әрекеттесуі. Көмірқышқыл газына сапалық реакция»	7.2.2.4 кейбір карбонаттардың сұйылтылған қышқылдармен реакцияларын зерттеу және көмірқышқыл газының сапалық реакциясын жүзеге асыру
4	Адам ағзасындағы химиялық элементтер	«Тағам құрамындағы қоректік заттарды анықтау»	7.5.1.2 тағамдық өнімдердің бір қатарын: қант, крахмал, (көмірсулар), нәруыз, майларды білу және анықтай алу

8-сыныптағы практикалық жұмыстар 5 - кестеде берілген.

5-кесте – 8-сыныптағы практикалық жұмыстар

№	Бөлім	Практикалық жұмыс	Оқу мақсаты
1	Металдар белсенділігін салыстыру	«Металдардың белсенділігін салыстыру»	8.2.4.7 эксперимент нәтижесі бойынша металдардың белсенділік қатарын құру және оны анықтама мәліметтерімен сәйкестендіру
2	Химиялық реакциядағы энергиямен танысу	«Сутекті алу және оның қасиеттерін тану»	8.4.2.1 сутекті алу және оның қасиеттері мен қолданылуын зерттеу
3	Сутек. Оттек және озон.	«Оттекті алу және оның қасиеттерін тану»	8.4.2.3 оттекті алу және оның қасиеттері мен қолданылуын зерттеу

4	Химиялық байланыс түрлері	«Қатты заттардың ерігіштігіне температураның әсері»	8.3.4.3 заттың ерігіштігіне температураның әсерін түсіндіру; 8.3.4.4 буландыру техникасын қолдана отырып, заттың 100 г судағы ерігіштігін есептеу, алынған нәтижелерді анықтамалық мәндермен салыстыру
5	Ерітінділер және ерігіштік	«Пайыздық және молярлық концентрациялары берілген ерітінділерді дайындау»	8.3.4.6 ерітіндідегі заттың молярлық концентрациясын есептеу
6	Көміртек және оның қосылыстары	«Көміртектің физикалық және химиялық қасиеттері».	8.4.3.5 көміртектің физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеу
7	Көміртек және оның қосылыстары	«Көмірқышқыл газын алу және оның қасиеттерін зерттеу»	8.4.3.7 көмірқышқыл газын ала алу, оны анықтау және қасиеттерін зерттеу

9-сыныптағы практикалық жұмыстар 6 - кестеде берілген.

6-кесте – 9-сыныптағы практикалық жұмыстар

№	Бөлім	Практикалық жұмыс	Оқу мақсаты
1	Электролиттік диссоциация	«Ион алмасу реакциялары»	9.2.2.1 алмасу реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде құрастыру; 9.2.2.2 ион алмасу реакцияларының жүру себептерін түсіндіру
2	Бейорганикалық қосылыстардың сапалық талдауы	«Бейорганикалық қосылыстар құрамының сапалық талдауы»	9.4.1.11 белгісіз заттардағы катион және аниондарды анықтау тәжірибесінің жоспарын құру және оны практикада жүзеге асыру
3	Химиялық реакция жылдамдығы	«Реакция жылдамдығына катализатордың әсері»	9.3.2.3 катализатордың реагенттен айырмашылығын және реакция жылдамдығына әсерін түсіндіру; 9.3.2.4 реакция жылдамдығына ингибитордың әсерін түсіндіру
4	1 (I), 2 (II) және 13 (III) топ элементтері және олардың қосылыстары	«Металдар» тақырыбына эксперименттік есептер шығару	9.2.1.7 - 1 (I), 2 (II), 13 (III) – топ металдарының жай және күрделі заттармен әрекеттесуіне байланысты тәжірибені жоспарлау және жүргізу

5	17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV)-топ элементтері және олардың қосылыстары	«Сұйылтылған күкірт қышқылы ерітіндісі және оның тұздарының химиялық қасиеттерін зерттеу»	9.2.1.14 - күкірт қышқылы ерітіндісі мен оның тұздарының физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеу
6	17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV)-топ элементтері және олардың қосылыстары	«Аммиактың алынуы және оның қасиеттерін зерттеу»	9.2.1.17 аммиакты аммоний тұзы ерітіндісі мен сілті ерітіндісін әрекеттестіру жолымен алуды білу және газ тәрізді аммиак пен оның ерітіндісінің қасиеттерін зерттеу;

Сонымен қатар, «Химия» пәнінің оқу бағдарламасында білім алушылардың химиялық білімдерін қолдану дағдыларын дамыту мақсатында көрсетілім сабақтары қарастырылған. Көрсетілімдер тізімі келесі 7-8 кестелерде берілген.

#### 7-кесте – 8-сыныптағы көрсетілімдер

№	Бөлім	Көрсетілім	Оқу мақсаты
1	8.1 Заттардың формулалары және химиялық реакция теңдеулері	«Зат массасының сақталу заңын дәлелдейтін тәжірибе»	8.2.3.4 заттар массасының сақталу заңын білу
2	8.1 Металдар белсенділігін салыстыру	«Белсенді металдардың салқын және ыстық сумен әрекеттесуі»	8.2.4.2 белсенді металдардың салқын сумен, ыстық су немесе бумен әрекеттесуін сипаттау
3		«Тұз ерітінділерінен металдарды ығыстыру»	8.2.4.6 металдардың тұз ерітінділерімен әрекеттесуінің жоспарын жасау және жүргізу
4	8.2 Сутек. Оттек және озон	«Сутек пероксидінің ыдырауы»	8.4.2.2ауа құрамындағы және жер қыртысындағы оттектің пайыздық мөлшерін білу; 8.4.2.3 - оттекті алу және оның қасиеттері мен қолданылуын зерттеу

#### 8-кесте – 9-сыныптағы көрсетілімдер

№	Бөлім	Көрсетілім	Оқу мақсаты
---	-------	------------	-------------

1	9.1 Электролиттік диссоциация	«Иондық және ковалентті полюсті байланысы бар заттардың электролиттік диссоциациясы»	9.4.1.2 заттардың ерітінділері немесе балқымаларының электрөткізгіштігі химиялық байланыс түріне тәуелді екендігін түсіндіру
2	9.1 Химиялық реакция жылдамдығы	«Әртүрлі реакциялар жылдамдығы»	9.3.2.2 реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды анықтау және оны бөлшектердің кинетикалық теориясы тұрғысынан түсіндіру
3	9.1 Қайтымды реакциялар	«Қайтымды химиялық реакциялар»	9.3.3.1 қайтымды және қайтымсыз реакцияларды білу
4	9.2 Металдар мен құймалар	«Металдардың кристалдық тор модельдері»	9.1.4.1 металдық байланыс пен металдық кристалдық тор жайындағы білімдерін қолданып металдардың қасиетін түсіндіре алу
5	9.2 Металдар мен құймалар	«Металдар және құймалар»	9.1.4.3 құйма ұғымын және оның артықшылықтарын білу; 9.1.4.4 шойын мен болаттың құрамы мен қасиеттерін салыстыру; 9.4.2.5 Қазақстандағы металдардың кен орындарын атау және оларды өндіру үдерістерін, қоршаған ортаға әсерін түсіндіру
6	9.2 1 (I), 2 (II) және 13 (III) топ элементтері және олардың қосылыстары	«Натрийдің сумен әрекеттесуі»	9.2.1.2 сілтілік металдардың оксидтері мен гидроксидтерінің негіздік қасиеттерін сипаттайтын реакция теңдеулерін құрастыру
7	9.3 17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV) - топ элементтері және олардың қосылыстары	«Күкірттің аллотропиялық түр өзгерістері»	9.2.1.12 күкірттің аллотропиялық түр өзгеріс-терінің физикалық қасиеттерін салыстыру және күкірттің химиялық қасиеттерін көрсететін реакция теңдеулерін құрастыру
8	9.3 17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV) - топ элементтері және олардың қосылыстары	«Минералды тыңайтқыштар»	9.4.2.3 минералды тыңайтқыштардың жіктелуін және олардың құрамына кіретін қоректік элементтерді атау 9.4.2.4 азот және фосфор тыңайтқыштарының қоршаған ортаға әсерін зерделеу
9	9.3 17 (VII), 16 (VI), 15 (VI), 14 (IV) - топ элементтері және олардың қосылыстары	«Алмаз, кремний, кремний диоксиді мен кремний карбидінің кристалдық торының модельдері»	9.1.4.8 кремний, оның диоксиді мен карбидін-дегі химиялық байланыс түрін және кристалдық тор түрін сипаттау



10	9.4 Органикалық химияға кіріспе	«Метан, этан, этен, этин, этанол, этаналь, этан қышқылы, глюкоза, аминоэтан қышқылы модельдері»	9.4.3.2 көмірсутектердің және олардың туындылары: спирттер, альдегидтер, карбон қышқылдары, көмірсулар, аминқышқылдарының жіктелуін білу; 9.4.3.3 функционалдық топ түсінігін, берілген класс қосылысының химиялық қасиеттерін анықтайтын топ ретінде түсіндіру
11		Алкандардың алғашқы бес өкілінің және сызықты құрылымды спирттердің модельдері	9.4.3.4 гомолог ұғымын және гомологтық айырмашылықты білу
12		«Пентан изомерлерінің модельдері»	9.4.3.6 бизомерия құбылысын білу және көмірсутектер құрылымдық изомерлерінің формулаларын құрастыру

Нақты практикалық сабақтың себептеріне назар аудара отырып, мұғалімдер оқушыларына тақырыпты жақсы түсінуге, зерттеушілік дағдыларын дамытуға және игеруге көмектеседі.

Сонымен, практикалық жұмыс оқушыға не береді?

- практикалық жұмысты орындауымен теориялық білімін бекітеді;
- экспериментті жүргізу техникасы, дағдысын игереді.
- эксперименттік есептерді шығару, практикалық сұрақтардың жауабын табу кезінде эвристикалық деңгейге жетеді.
- химиялық құбылыстар мен заңдылықтарды өздігінен зерделейді және іс жүзінде дәлелдеп, көз жеткізеді.

Тәжірибені өздігінен жасау арқылы оқушылардың білім деңгейі көрінеді. Нәтижесінде білім, білік, дағды және пәндік құзіреттілік қалыптасады.

Интегративті дағдылардан оқушылардың көрсете алатыны: эксперимент мақсаттарын қою, жоспар құру және жұмысты орындау, нұсқаулықтарды қолдану, бақылауларды сипаттау, нәтижелер мен қорытындыларды талдау, есеп беру. Химиялық зертханаларда қауіпсіздік ережелерін сақтауға ерекше назар аудару керек, өйткені кейде күтпеген жағдайлар болуы мүмкін: реакциялық массаның көбіктенуі немесе атылуы, улы газдардың шығуы және т.б. Сондықтан эксперименттік жұмыстарды орындау кезінде ешқашан асықпау керек. Жұмысты тез орындау кезінде процестің кейбір маңызды ерекшеліктері байқалмай тұруы мүмкін.

Біріншіден, жұмыс үстелін дұрыс ұйымдастыру керек. Қажет заттар қолда болу керек, артық нәрселер, оның ішінде оқулықтар мен қағаздар кедергі жасамау керек. Жуылмаған ыдыс-аяқ пен кез-келген қалдықтардың жиналуына жол бермеу керек. Тәжірибенің алдында ақ халатпен және қауіпсіздікке арналған көзілдірігін киюі міндетті. Химиялық кабинетте тек қана таза зат пен таза ыдыс қолданылатынын үнемі есте ұстаған жөн. Қолданылатын химиялық реагенттер жалпы және арнайы болып бөлінеді. Дистилденген су, қышқылдар (азот, күкірт, тұз), негіздер (аммиак, натрий және калий ерітінділері), кальций және барий

оксидтері, түрлі тұздар, индикаторлар жиі қолданылады. Арнайы реактивтер тәжірибелік жұмыс ерекшелігіне байланысты қолданылады.

Реактивтерді сақтау және оларды пайдалану кезінде олардың негізгі қасиеттерін білу қажет: тұтану қабілеті, жарылыс қауіпті және от қауіпті қоспалардың пайда болуы, уыттылық дәрежесі, жарық әсерінен ыдырау қабілеті және т.б. Осындай қасиеттері бар заттармен жұмыс істеу кезінде ерекше назар аудару қажет.

Үстелге шашыраған реагентті химиялық ыдысына қайта құюға болмайды. Барлық реактивтер жазбалары болуы тиіс. Ұзақ сақтау немесе ыдыстарды бірнеше рет ашу кезінде реактивтердің қасиеттері бұзылады. Бүлінген реагенттерді кәдеге жарату керек. Кейде оларды әртүрлі тазалау әдістерімен тазартуға болады. Реагенттерді үнемдеу туралы әрдайым есте ұстау керек және осыған байланысты ерітінділерді тәжірибелік жұмысқа арнап тек қажетті мөлшерде дайындау керек. Қымбат реагенттердің (күміс, платина және т. б.) ерітінділерін пайдаланғаннан кейін олардан металдарды алу үшін бөлек ыдысқа жинау керек. Әсіресе қышқылдармен немесе сілтілермен жұмыс істегенде абай болу қажет. Зиянды немесе отқа қауіпті булар мен газдардың бөлінуімен, сондай-ақ шаң мен түтіннің пайда болуымен бірге жүретін химиялық процестер тартпаның астында жүзеге асырылады.

Химиялық зертханалардың тәжірибесінде электрохимиялық, оптикалық талдау әдістері кеңінен қолданылады. Электрлік плиткалар 400°C дейінгі температурамен байланысты жұмыстарды орындау кезінде қолданылады. Біркелкі жылыту үшін электр моншалары қолданылады, онда су, құм немесе май белгілі бір температурада қызады және сақталады. Қайнау, булану және жоғары температураны қажет етпейтін басқа операциялар үшін әртүрлі газ қыздырғыштары қолданылады.

Бунзеннің әдеттегі қауіпсіз жанарғысы газ баллонымен жұмыс істейді. Бунзен жанарғысы температурасы 1200 °C-қа дейін жалын береді.

Бунзен жанарғысының артықшылықтарына жататын:

- қолайлы құрылымы;
- жалынның биіктігі мен температурасын оңай реттеу;
- жанармайдың әртүрлі түрлерімен жұмыс істейді;
- құрылымның ықшамдылығы, салмағы аз.

Кабинеттегі компьютерді, диспенсерді тоққа қосулы қалпында қалдырып кетуге болмайды. Өшірілгенінде көз жеткізу қажет.

Жұмыс соңында қолданылған құрал-жабдықты, реактивтерді, қыздырғыш құралдарды өз орындарына апарып қою керек.

Химиялық кабинеттен шығар алдында суды тоқтатқандығына, газды, қыздырғыш торды (асбест торы) өшіргендігіне көз жеткізу қажет. Газ жанарғысын, спирт шамды және электр қыздырғыштарды пайдаланудың өзіндік ерекшеліктері бар, соларды бұлжытпай орындау керек.

Әр түрлі химиялық операциялар отқа төзімді әйнектен көбінесе жасалған жұқа қабырғалы колбаларда, стақандарда және сынауықтарда жасалынады. Арнайы жұмыстарды орындау үшін сыйымдылығы 25-тен 1000 мл-ге дейін кварц шыныдан жасалған конус тәрізді колбалар қолданылады. Кварц химиялық

және термиялық төзімділікке ие. Органикалық заттарды буландыру, қыздыру, жағу үшін олар 1300°С-қа дейін жоғары температураға төзімді фарфор ыдысын пайдаланады. Қыздырған кезде сілтілердің концентрлі ерітінділері мен фосфор қышқылы фарфордан жасалған химиялық ыдыстарды ыдырайтынын есте ұстаған жөн. Тәжірибені 1300°С жоғары температурада жүргізу кезінде отқа төзімді басқа материалдардан жасалған ыдыстарды қолданыңыз.

Кез-келген мектеп зертханасында таразы бар. Мақсатына қарай зертханалық таразылар 0,01-ден 1 г-ға дейінгі дәлдікпен техникалық, аналитикалық  $[(10)^{-4}]$ -  $[(10)^{-6}]$  және микроаналитикалық ( $[(10)^{-6}]$  төмен) таразыларға бөлінеді. Таразыны сорғыш тартпадан және қыздырғыш аспаптардан алыс орнату қажет. Қазіргі заманғы оқу зертханаларда әртүрлі ықшам, ыңғайлы және оңай пайдалануға болатын электронды таразылары қолданылады. Таразымен жұмыс істеу ережелері нақты моделіне сай нұсқаулықта беріледі. Сандық таразыларда өлшеу үшін қосу батырмасын басу керек, бұл ретте оның индикаторы «0.00» мәнін көрсетуі тиіс. Таразы платформасына өлшенетін затты немесе материалды қойып, массаның мәнін грамммен жазыңыз.

Химиялық практикум барысында оқушыларды химиялық процестер мен құбылыстарды ғылыми тұрғыдан бақылауға, шығаратын проблемалар мен гипотезаларды тексеруге ынталандыру қажет. Оқушылар тұжырымдамаларды, модельдерді және теориялық ережелерді сынау арқылы табиғи процестердің мәні туралы ойлайды. Оларды түсінігі дамиды егер ғылыми идеяларын көп жағдайларда қолданса.

Мұғалімдер болашақта оқушыларының белгілі бір құзыреттілікті көрсете алатындығына сенімді болуы керек. Оқушылардың құзыреттілік бағытында дағдыларын дамытуды бақылаудың көптеген жолдары бар.

#### *Демонстрациялар*

Барлық оқушыларда химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтарды қолдану тәжірибесі болуы керек. Олардың практикалық жұмыс барысындағы құзіреттілігі құралдар мен қолдану әдістері арқылы дамиды. Көрсетілімде жасай білу проблеманы анықтау және дәлелдеу, эксперимент нәтижелері бойынша қорытынды жасау қабілетін қамтиды.

#### *Модельдеу*

Микроәлемдегі процестерді зерттеуде модельдеу өте маңызды. Мысалы, электронды бұлт бейнесі электрон моделі ретінде қызмет етеді, яғни қандай да бір құбылысты зерделеу кезінде оқушыларға таным нысаны болатын модель жасалады. Бұл әдіс оқушылардың топтық жұмыс, шығармашылық ойлау және шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

#### *Зерттеу және жоба жұмысы*

Қазіргі заманда жобалық әдіс оқушыларды оқыту үдерісіне қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Жобалық әдістеме оқу проблемаларын шешу барысында білімді өз бетімен игеру арқылы оқуды ұйымдастыруға мүмкіндік береді, оқушылардың шығармашылық ойлауы мен танымдық белсенділігінің дамуына септігін тигізеді.

Әдісті таңдау сабақ мақсатына, мазмұнына, оқушылардың танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру формаларына, олардың оқу мүмкіндіктеріне, дидактикалық қағидаттарға сәйкесті болу қажет. Белсенді әдістер емес, белсенді оқыту екені басты назарыда болады. Мысалы, «Топтық ызыңдау» әдісі шағын топтарда оқушылардың қарым-қатынас қабілетін дамытуға бағытталған. Белгілі бір тақырыпты немесе сұрақты топ ішінде қатты талқылағанда сыныпта араның ызыңдауы еске түсіретін дыбыс пайда болады.

Оқытудың белсенді әдістерін қолдану кезінде мұғалім оқушыны белсенді танымдық үдеріске тартып қана қоймай, оқыту процесіне мейлінше қызықтыру арқылы:

- бірлесіп қалай жұмыс істеуге болатынын;
- түрлі мәселелерді шешу кезіндегі ынтымақтаса отырып дұрыс жауапты қалай табу керек екендігін;
- кейбір коммуникативтік дағдыларды көрсете отырып, белгілі бір мәселе бойынша өзінің дара дәлелді пікірін қалыптастыратынын көрсетеді.

Практикалық сабақтарда зертханалық тәжірибелерге және практикалық жұмыстарға орын бар.

**Практикалық жұмыстың мақсаты:**

- күнделікті пайдалануда кейбір металдардың басқаларға қарағанда коррозияға тезірек ұшырайтындығын білу;
- қоршаған ортаға байланысты металдар коррозияға әр түрлі жылдамдықпен түсетінін білу;
- тәжірибе жүргізудің жоспарын өз бетінше құрастыра алу;
- нәтижелерін белгілеп алу;
- сараптама жүргізіп, қорытынды шығару.

**Реактивтер мен құрал-жабдықтар: сынуықтар**

**Жұмыс барысы:**

Төрт сынауықтың әр қайсысына көлемінің ¼ бөлігіне дейін құямыз:

1. Қайнатылған су + май қабаты
2. Тұзды су
3. Дистилденген су
4. Кальций хлоридінің ерітіндісін

Әрбір сынауыққа бір уақытта темір шеге немесе ұзындығы бірдей темір сым бөлшегін саламыз.

	Қайнатылған су + май қабаты	Тұзды су	Дистилденген су	Кальций хлоридінің ерітіндісі
Не байқадық?				
Реакция нәтижесін сөзбен сипаттау				

Қорытынды:

---

Практикалық жұмыс әдетте бір сабақтың аралығында өтеді. Практикалық және эксперименттік дағдылар бірнеше сабақ ішінде дамиды.

Зертханалық жұмыстар оқыту әдісі ретінде оқушылардың аспаптар мен құралдар, яғни арнайы құрал-жабдықтар қолданылатын тәжірибелерді өз бетінше жүргізуіне негізделген. Зертханалық жұмыстарды оқушылар топпен сабақ барысында жиі орындайды. Оқушылардың білімді меңгеруін қамтамасыз етумен қатар олардың тәжірибелік дағдыларын қалыптастыруына оң ықпал етуі елеулі артықшылығы болып табылады. Зертханалық жұмыстың мақсаты оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту, алған білімдерін өмірмен байланыстыру. Мысалы, ерітінділердің қышқылдық, сілтілік ортасын анықтау тақырыбындағы зертханалық тәжірибе жүргізіледі. Әр оқушының алдына белгісіз, түссіз 3 стақандағы ерітінділер, әртүрлі индикатор қағаздары, лимон бөлігі, кока-кола, сабын, ас содасының ерітінділері беріледі.

<b>Осы сабақ мүмкін ететін оқыту мақсаты</b>	қышқылдардың бейтараптаныуын «асқазан ұнтағын» қолдану мысалында түсіну; сұйылтылған қышқылдардың қолдану аясы мен олармен жұмыс істеу ережелерін атау;	
<b>Құндылықтарды дарыту</b>	Осы сабақта балалардың бойына <b>өмір бойы оқу құндылығын</b> дарыту айтылады. Құндылықтарды дарыту нақыл сөздер айту арқылы жүзеге асады, ой қозғау жүргізіледі. <i>Ой-қозғау</i> «білгенің бір тоғыз, білмегенің тоқсан тоғыз» дегенді қалай түсінесіңдер?	
<b>Пәнаралық байланыстар</b>	Экологиямен байланыстыру - қышқылдық жаңбырларды келтіру	
<b>АКТ қолдану дағдылары</b>	<b>Интерактивті тақта</b>	
<b>Алдыңғы білім</b>	Табиғи индикаторлар	
<b>Жоспарланған мерзімдер</b>	<b>Жоспарланған іс-әрекет</b>	<b>Ресурстар</b>
Сабақтың басы 15 минут	Сергіту сәті I. Ұйымдастыру кезеңі Оқушылар кестеге табиғи қышқылдар мен сілтілердің тізімін толтырады. Іс-әрекет түрі: жеке Бағалау: өзара бағалау, мұғалімнің кері байланысы Дифференциация: үлгерімі төмен оқушыларға көмек көрсету, үлгерімі жоғары оқушы төмен оқушыға көмек көрсету арқылы өз білімін шыңдайды	Презентация слайды

Сабақтың ортасы 10 минут	<b><u>II. Жаңа білім менгеру</u></b> <b>Практикалық жұмыс</b> Оқушылар қышқылдармен жұмыс жасау кезіндегі сақтық шараларын диалог түрінде қысқаша талқылайды.	Презентация слайды  <a href="https://bilimland.kz/kk/subject/ximiya/7-synyp/tabih-qyshqyldar-men-silteler-indikatorlar?mid=f58a3b87-9ee4-11e9-a361-1f1ed251dcfe">https://bilimland.kz/kk/subject/ximiya/7-synyp/tabih-qyshqyldar-men-silteler-indikatorlar?mid=f58a3b87-9ee4-11e9-a361-1f1ed251dcfe</a>
10 минут	Оқушылар берілген қышқыл және негіз ертінділеріндегі индикаторлардың түсін және рН ортасын анықтайды. Іс-әрекет түрі: топтық Бағалау: өзара бағалау, мұғалімнің кері байланысы Дифференциация: үлгерімі төмен оқушыларға көмек көрсету, үлгерімі жоғары оқушы төмен оқушыға көмек көрсеру арқылы өз білімін шыңдайды	
5 минут	<b>Бекіту тапсырмасы орындалады.</b> Белгілі рН бойынша ерітінді ортасын анықтайды. <b>Активити:</b> 1- тапсырманы орындау <b>Іс-әрекет түрі:</b> жеке <b>Бағалау:</b> өзін - өзі бағалау, мұғалімнің кері байланысы <b>Дифференциация:</b> үлгерімі төмен оқушыларға көмек көрсету	
2 сабақ Сабақтың аяғы 10 минут	Ой қозғау: Егер ара шағып алса қандай затпен өңдеу керек? Бұл қышқыл мен сілтіге қалай байланысты? Оқулықпен жұмыс. «Сендер білесіңдер ме?» айдарындағы мәтінді оқу (36-бет). Сабақтың тақырыбы мен мақсатын таныстыру.	
10 минут	<b>1. Мұғалімнің демонстрациясы</b> Асқазан қышқылын бейтараптау теңдеуін жазады (видео көрсетілім жасау). <b>Активити:</b> қышқылдардың негіздердермен реакция теңдеуін жазу.	
5 минут	<b>Оқулықпен жұмыс.</b> «Зерттеңдер» айдарындағы тапсырманы орындау. <b>Активити:</b> тапсырманы орындау	
10 минут	<b>Іс-әрекет түрі:</b> жеке <b>Бағалау:</b> өзін - өзі бағалау, мұғалімнің кері байланысы <b>Дифференциация:</b> үлгерімі төмен оқушыларға көмек көрсету	<a href="https://bilimland.kz/kk/subject/ximiya/7-synyp/tabih-qyshqyldar-men-silteler-indikatorlar?mid=f58a3b87-9ee4-11e9-a361-1f1ed251dcfe">https://bilimland.kz/kk/subject/ximiya/7-synyp/tabih-qyshqyldar-men-silteler-indikatorlar?mid=f58a3b87-9ee4-11e9-a361-1f1ed251dcfe</a>
5 минут	Бағалау : Оқушылар бағалау дискрипторларына байланысты сұрақтарға жауап береді. Үй тапсырмасы: Білімленд сайтынан 2-3 жаттығу.	

Химия бойынша зертханалық тәжірибелер жеке (оқушылар тәжірибелерді жеке орындайды), топтық (бір үстелде отырған оқушылар бір жұмысты орындайды және олардың әрқайсысының атқаратын қызметтері бөлістірілген), ұжымдық (әр түрлі үстелде отырған оқушылар тобы әртүрлі тәжірибе жасайды, соңында өз нәтижелері туралы баяндап, ұжымдық қорытынды жасайды) болуы мүмкін.

Зертханалық жұмыс әдеттегі сабақтың бір бөлігі болғандықтан, ол алдын ала мұқият ойластырылып, техникалық әзірлік жасалуы қажет. Зертханалық

жұмыс проблемалық жағдаят тудыру үшін теориялық материалды түсіндіру алдында жасалуы мүмкін.

Зертханалық жұмыстың маңызы:

- оқушыларды зерттеу жұмыстарына бағыттау;
- оқушылардың сабақта зерттеу жұмыстарын жүргізуі, тәжірибелер жасауы мен түрлі дереккөздерді пайдалануын талап ететін проблемалық жағдаяттар тудыру;

зерттеу тақырыбын өз бетінше таңдауын, жоспарлауын және зерттеу нәтижелерін ұсынуын ұйымдастыру арқылы оқушылардың зерттеу жұмыстарына қызығушылығын ояту.

Өртүрлі жаттықтырғыш қолданылып өткізілетін жұмыстар практикалық жұмыстардың ерекше түріне жатады.

Сонымен, практикалық сабақ өткізу міндеттеріне кіретін:

- оқушыларға теориялық сипаттағы білімдерін жүйелеуге, нығайтуға және тереңдетуге көмектесу;

- оқушыларға практикалық есептерді шығару жолдарын үйрету, есептерді, графикалық және басқа да есеп түрлерін орындау дағдыларын меңгеруге ықпал ету;

- сызба және диаграммамен жұмыс істеуге, анықтамалық және ғылыми әдебиеттерді пайдалануға үйрету;

- өз бетінше білім алу қабілетін қалыптастыру, өзін-өзі дамытудың және өзін-өзі бақылаудың әдіс-тәсілдерін меңгеру;

- оқушының дамуын қамтамасыз ету, шығармашылық тұлға ретінде өсуіне ықпал ету;

- оқушылардың білімін тексеру – жеткілікті жедел кері байланыс беру.

Мұғалімнің практикалық сабаққа дайындалуына қойылатын талаптар:

- сабақ жоспарын жасау;

- нақты тақырып бойынша ұғымдарды, ережелерді, үлгілерді көрсету;

- оқушылардың теориялық материалды түсінуі үшін білімді бақылайтын сұрақтарды таңдау;

- мысалдар мен есептерді шешуге қажетті иллюстрациялық материалды таңдау;

- таңдалған тапсырмалар мен тесттерді мұғалімнің өзі орындау немесе шешу;

- қарапайым, кең таралған мысалдарды шешуге де, одан әрі зерттеуге лайық күрделіректерге де уақытты жоспарлау;

- оқудағы өзіндік жетістігін жүзеге асыруға әкелетін және танымдық белсенділікті оң ынталандыратын тапсырмалардың күрделілігін сақтау;

- оқушылардың қарқынды шығармашылық жұмыстармен айналысуы, әркім өз қабілетін көрсетуге мүмкіндік алуы үшін олардың дайындығы мен қызығушылығын ескеру;

- тақырып бойынша практикалық тапсырмалар жүйесін жасап, белгілі бір сабаққа қажетті тапсырмаларды таңдап, олардың әрқайсысын шешу уақытын есептей отырып, мұғалім әр топ үшін практикалық сабақ өткізу жоспарын жасауға кіріседі.

Әдетте, практикалық сабақтар теориялық оқумен қатар жүргізіледі. Олардың негізгі мақсаты – теорияны қолдану әдістемесін меңгеру, химия пәнін оқуға қажетті практикалық дағдыларды меңгеру.

Практикалық оқытудың бір түрі болып табылады, бұл практикалық қызметтің нақты түрлерін қатесіз орындауға қажетті белгілі бір дағдыларды дамытуға және жетілдіруге бағытталған жаттығулар жүйесі. Әрбір практикалық сабақ дәстүрлі дамытатын, бекіту сабағы және т.б. бола отырып, теориялық материалды белсенді қабылдау үшін дайындық сабағының қызметін белсенді атқара алады. 9-кестеде практикалық оқытудың жалпы дидактикалық принциптері берілген.

9-кесте –. Практикалық оқытудың жалпы дидактикалық принциптері

№	принцип атауы	принциптің мәні
1	Тепе-теңдік принципі	Білім алушылардың дайындығы мен сабақ тақырыбының ескере отырып оқытудың мазмұны мен әдісі арасындағы принципті ұстану.
2	Модельдеу принципі	Оқу процесінің моделі болып оқу жоспары табылады. Онда оқытудың мақсаты, міндеті, әдісі мен құралы, сабақтың рәсімі мен тәртібі көрсетіледі. Оқыту барысында оқушылар орындайтын тапсырмалары мен шешетін сұрақтары, қорытынды нәтижелері жазылады.
3	Кіріс алды бақылау принципі	Бұл принцип оқушылардың нақты дайындық деңгейіне сәйкес оқу процесін дайындауды, олардың мүдделерін анықтауды, білімді арттыруда бар-жоғын немесе қажеттілігін белгілеуді көздейді.
4	Проблемалық принципі	Бұл жағдайда, сабақты ұйымдастыру талабы - білім алушылардың жаңа білім мен дағдыларды қиындықтарды, проблемаларды шешу арқылы меңгеру.
5	«Теріс тәжірибе» принципі	Осы принципке сәйкес оқытудың белсенді әдістерінде құрылған оқу процесіне екі жаңа оқыту элементі енгізіледі: нақты жағдайларда жіберілген қателерді зерттеу, талдау және бағалау. Оқушылардың талдауына жағдаят ұсынылады немесе проблемалық міндет қойылады. Әдетте, оқушының қажетті тәжірибесі болмағандықтан оны шешу барысында қате жібереді. Оқушының іс-әрекет реттілігін одан әрі талдау қате жіберу заңдылықтарын анықтауға және тапсырманы шешу тактикасын әзірлеуге көмектеседі.
6	«Қарапайымнан күрделіге қарай» принципі	Сабақ оқу материалының күрделілігі мен зерттеуде қолданылатын әдістері негізінде жоспарланып ұйымдастырылады: әуелі дереккөздермен жеке жұмыс, кейін қорытынды мен жалпылауды ұжымдық өңдеу жұмыстары және т.б. тапсырмалар жүргізіледі.
7	Үздіксіз жаңарту принципі	Оқушылардың танымдық белсенділігінің қайнар көзі оқу материалының жаңалығы, нақты тақырып пен сабақты өткізу әдісі болып табылады.
8	Ұжымдық іс-әрекетті ұйымдастыру принципі	Қандай да бір мәселені немесе міндетті шешу топтың немесе ұжымның шешімін жиі қажет етеді. Оқушылардың ұжымдық іс-әрекетке қабілеттілігін дамыту міндеті туындайды.
9	Озық оқыту принципі	Бұл принцип оқыту жағдайында практикалық білімдерді меңгеруді және оларды практикаға қатыстыра білуді, білім алушыларда өз



		күшіне сенімділікті қалыптастыруды, болашақ іс-әрекет нәтижелерінің жоғары деңгейін қамтамасыз етуді білдіреді.
10	Диагностикалау принципі	Бұл принцип сабақтың тиімділігін тексеруді көздейді. Мысалы, оқу жағдайларындағы өзіндік жұмысты талдау сараптамасы тақырыптың курс контекстіне сәйкес келетіндігін, сабақ өткізу әдісі дұрыс таңдалғанын, білім алушылар оқылатын мәселелерге жақсы бағдарланатынын, келесі сабақтарда қандай да бір өзгерістерді енгізу болатынын көрсетеді.
11	Оқу уақытын үнемдеу принципі	Оқытудың белсенді әдістері білімді игеруге және дағдыларды қалыптастыруға кететін уақытты қысқартуға мүмкіндік береді, өйткені білімді меңгеру, практикалық тәсілмен жұмыс істеу және дағдыларды игеру бір уақытта мәселені шешу, жағдайды талдау немесе іскерлік ойын процесінде іске асырылады. Дәстүрлі оқыту формасында бұл екі міндет жүйелі түрде шешіледі, алдымен білім алушылар білімді меңгереді, содан кейін практикалық сабақтарда шеберлік пен дағдыларды меңгереді.

№	принцип атауы	принциптің мәні
1	Тепе-теңдік принципі	Білім алушылардың дайындығы мен сабақ тақырыбының ескере отырып оқытудың мазмұны мен әдісі арасындағы принципті ұстану.
2	Модельдеу принципі	Оқу процесінің моделі болып оқу жоспары табылады. Онда оқытудың мақсаты, міндеті, әдісі мен құралы, сабақтың рәсімі мен тәртібі көрсетіледі. Оқыту барысында оқушылар орындайтын тапсырмалары мен шешетін сұрақтары, қорытынды нәтижелері жазылады.
3	Кіріс алды бақылау принципі	Бұл принцип оқушылардың нақты дайындық деңгейіне сәйкес оқу процесін дайындауды, олардың мүдделерін анықтауды, білімді арттыруда бар-жоғын немесе қажеттілігін белгілеуді көздейді.
4	Проблемалық принципі	Бұл жағдайда, сабақты ұйымдастыру талабы - білім алушылардың жаңа білім мен дағдыларды қиындықтарды, проблемаларды шешу арқылы меңгеру.
5	«Теріс тәжірибе» принципі	Осы принципке сәйкес оқытудың белсенді әдістерінде құрылған оқу процесіне екі жаңа оқыту элементі енгізіледі: нақты жағдайларда жіберілген қателерді зерттеу, талдау және бағалау. Оқушылардың талдауына жағдаят ұсынылады немесе проблемалық міндет қойылады. Әдетте, оқушының қажетті тәжірибесі болмағандықтан оны шешу барысында қате жібереді. Оқушының іс-әрекет реттілігін одан әрі талдау қате жіберу заңдылықтарын анықтауға және тапсырманы шешу тактикасын әзірлеуге көмектеседі.
6	«Қарапайымнан күрделіге қарай» принципі	Сабақ оқу материалының күрделілігі мен зерттеуде қолданылатын әдістері негізінде жоспарланып ұйымдастырылады: әуелі дереккөздермен жеке жұмыс, кейін қорытынды мен жалпылауды ұжымдық өңдеу жұмыстары және т.б. тапсырмалар жүргізіледі.
7	Үздіксіз жаңарту принципі	Оқушылардың танымдық белсенділігінің қайнар көзі оқу материалының жаңалығы, нақты тақырып пен сабақты өткізу әдісі болып табылады.

8	Ұжымдық іс-әрекетті ұйымдастыру принципі	Қандай да бір мәселені немесе міндетті шешу топтың немесе ұжымның шешімін жиі қажет етеді. Оқушылардың ұжымдық іс-әрекетке қабілеттілігін дамыту міндеті туындайды.
9	Озық оқыту принципі	Бұл принцип оқыту жағдайында практикалық білімдерді меңгеруді және оларды практикаға қатыстыра білуді, білім алушыларда өз күшіне сенімділікті қалыптастыруды, болашақ іс-әрекет нәтижелерінің жоғары деңгейін қамтамасыз етуді білдіреді.
10	Диагностикалау принципі	Бұл принцип сабақтың тиімділігін тексеруді көздейді. Мысалы, оқу жағдайларындағы өзіндік жұмысты талдау сараптамасы тақырыптың курс контекстіне сәйкес келетіндігін, сабақ өткізу әдісі дұрыс таңдалғанын, білім алушылар оқылатын мәселелерге жақсы бағдарланатынын, келесі сабақтарда қандай да бір өзгерістерді енгізу болатынын көрсетеді.
11	Оқу уақытын үнемдеу принципі	Оқытудың белсенді әдістері білімді игеруге және дағдыларды қалыптастыруға кететін уақытты қысқартуға мүмкіндік береді, өйткені білімді меңгеру, практикалық тәсілмен жұмыс істеу және дағдыларды игеру бір уақытта мәселені шешу, жағдайды талдау немесе іскерлік ойын процесінде іске асырылады. Дәстүрлі оқыту формасында бұл екі міндет жүйелі түрде шешіледі, алдымен білім алушылар білімді меңгереді, содан кейін практикалық сабақтарда шеберлік пен дағдыларды меңгереді.

Жоба негізінде оқыту технологиясында оқушылардың өзіндік, танымдық, шығармашылық жұмысы көрінеді. Оқу процесі барысында алынған білімді біріктіретін және өмірде маңызы бар мәселелерге араластыратын, шығармашылық қабілеттер мен логикалық ойлауды дамытуға ықпал ететін, дербес зерттеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған жобалық жұмыс - пәнді оқыту әдістерінің бірі.

Жобаның түрлері:

1. жетекші әдісі немесе оқушылардың іс-әрекеттері;
2. пәндік және мазмұндық әрекеті;
3. жобаны үйлестіру сипаты;
4. жобаға қатысушылар саны;
5. орындалу ұзақтығы;
6. өмірмен байланыс сипаты бойынша жіктеледі.

Жобаны ұйымдастыру үшін мына әрекеттер қажет:

- жобаның мақсаты мен міндеттерін анықтау;
- зерттеу саласын анықтау;
- осыны оқушылармен талқылап оларды топқа бөлу;
- әр топ алдына нақты міндет қою;
- әр міндетті орындауда уақыт аралығын белгілеу;
- қойылған міндеттерді шешу үшін әрбір топқа кеңес беру;
- әрбір топтың жұмысына пікірталастар мен сыни талдау жүргізуді ұйымдастыру, яғни қол жеткізілген нәтижелермен алмасу, топ жұмыстарының

ортақ нәтижелерін қорыту, ақпараттың жетіспеушілігін толықтыру, топтардың міндеттеріне түзетулер енгізу; жұмыстың соңғы нәтижелерін ұсыну.

Жоба негізінде оқытудың мақсаты - оқушылардың жетіспейтін білімді әр түрлі деректерден өз ынтасымен және өз бетінше алуына, танымдық және тәжірибелік міндеттерді шешу үшін алған білімді пайдалануын үйренуіне, топта жұмыс істей отырып, коммуникативтік дағдыларға ие болуына, зерттеу дағдаларын (мәселелерді анықтауына, ақпарат жинауына, бақылауына, эксперимент жүргізуіне, талдауына, гипотезалар құруына, жалпылауына), жүйелі ойлауын дамытуына жағдай жасау.

Топтық жұмыстың тапсырмасы:

Азот молекуласының түзілуін сутегі және оттегі молекулаларының түзілуімен салыстыру.

Үштік байланыстың салдарын талқылаңыз: байланыстың күшті болуы белсенділіктің төмендеуіне әкеледі.

Қорытынды жасау: сутегі молекуласының байланыс реті 1-ге тең, оттегі молекуласының байланыс реті 2-ге, ал азот молекуласының байланыс реті 3-ке тең. Үштік байланыстың түзілуі салдарынан азот ең жарлық танытады, байланыстың күшті болуы белсенділіктің төмендеуіне әкеледі.

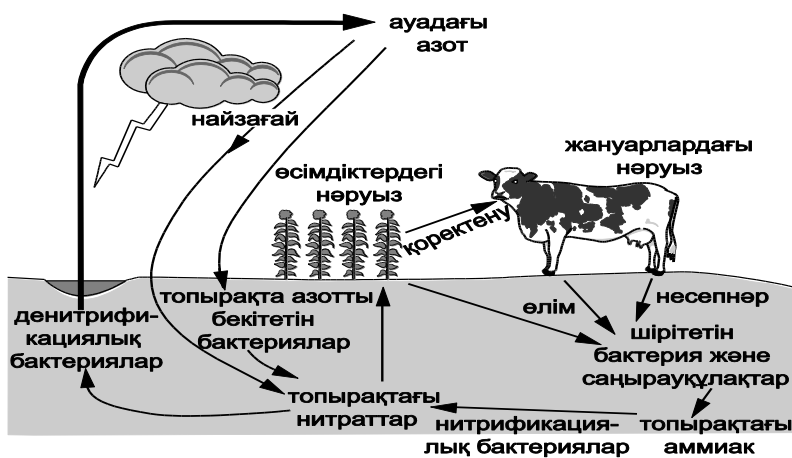


Зертханалық тәжірибе «Азот молекуласының моделі»

Тапсырма: сутегі, оттегі, азот молекулаларының шар тәрізді модельдерін құрастыру.

Практикалық тапсырма.

Берілген суретке қарап азоттың табиғаттағы айналымын түсіндіру



Бағалау критерийі:

1. Найзағай ойнаған кездегі үрдісті түсіндіре алады.
2. Топырақта нитраттар қалай түзілетіндігін біледі.

3. Азот құрамында кездесетін заттарды біледі.
4. Топырақтағы байланысқан азот атмосфераға қайтадан қалай оралады?
5. Сурет бойынша соңғы үрдісті түсіндіре отырып, табиғаттағы азот айналымын қорытындылайды.

Кез келген оқу пәніндегі практикалық сабақтар ұжымдық сабақтар болып табылады. Жеке жұмыс мәселенің теориясын меңгеруде үлкен және маңызды рөл атқарса да (адам өздігінен ойланбаса үйрене алмайды, ал ойлау қабілеті кез келген пәнді меңгеруге негіз болады), соған қарамастан сабақ бергенде топтық ойлауға негізделген ұжымдық сабақтар өткізеді. Егер өздеріне түсініксіз нәрселерді сұраса, мұғаліммен және сыныптастарымен өз ойларын ашық айтып отырса, олардың айтарлықтай оң әсері болады.

Педагогикалық тәжірибе көрсеткендей, практикалық сабақтарда есептерді шешу, графиктерді салу және т.б. тек практикалық дағдыларды дамытумен шектелуге болмайды. Оқушылар әрқашан сабақтың жетекші идеясын және оның практикамен байланысын көруі керек. Сабақтың мақсаты тек мұғалімге ғана емес, оқушыларға да түсінікті болуы керек. Бұл оқу - тәрбие жұмысына өзектілік береді, кәсіби іс-әрекет тәжірибесін меңгеру қажеттілігін бекітеді және оны өмір тәжірибесімен байланыстырады. Мұндай жағдайда мұғалімнің міндеті практикалық маңыздылығын көрсету болып табылады. 10-кестеде ықпалдастырылған әлеуметтік зерттеу моделі сипатталған.

#### 10-кесте – Ықпалдастырылған әлеуметтік зерттеу моделі

Кезеңдер	Жаттығулардың негізгі тақырыбы	Сұрақтар түрлері
Алғашқы дайындық	Оқушыларға тақырыппен танысуға мүмкіндік беру. Тақырып бойынша оқушыларды қызықтыратын мәселелерді анықтау.	Тақырып қандай? Неліктен осы тақырыпты зерттеу қажет?
Зерттеуге дайындық	Оқушыларға осы тақырып бойынша бұрыннан белгілі нәрселерді анықтау. Оқушыларға жұмыс істеу бағыты мен нысанын белгілеу. Тақырып бойынша орындау керек жұмыстар мен жаттығуларды жоспарлауға көмектесу.	Бұл тақырып туралы біз не білеміз? Осы тақырыпқа қатысты не ойлайсындар?
Зерттеу	Оқушылардың білімге қызығушылығын одан әрі ынталандыру. Бұған дейін қойылған сұрақтарға жауап беруге мүмкіндік беретін жаңа ақпарат ұсыну. Болашақта зерделеу үшін басқа да сұрақтар ұсыну. Оқушылардың білімін, құндылықтары мен түсініктерін тексеру. Оқушылардың алдағы уақытта орындалатын жаттығулар мен жүргізілетін жұмыстарды түсінуіне көмектесу.	Біздің нақты нені білгіміз келеді? Мұны істеудің ең тиімді жолы қандай? Ақпаратты қалай жинаймыз?
Сұрыптау	Оқушыларға «зерттеу» кезеңінде анықталған ақпарат пен идеяларды сұрыптау мен таныстырудың нақты тәсілдерін ұсыну. Оқушылардың жинақталған ақпаратты	Ақпаратты қалай сұрыптай аламыз? Қандай байланыс орната аламыз?

	өңдеуіне және әртүрлі тәсілдермен таныстыруына мүмкіндік беру. Нәтижелердің кең ауқымды болуына мүмкіндік беру.	Ақпарат нақты, құнды және пайдалануға тұратынына қалай көз жеткізе аламыз?
Алға ілгерілеу	Тақырып аясын кеңейтіп, оқушылардың тақырыпты түсінгенін тексеру. Оқушыларға қолжетімді түсініктер аясын кеңейту үшін көбірек ақпарат ұсыну.	Біз қандай қорытындыларға келдік? Оларды қандай дәлелдермен негіздей аламыз? Алынған нәтижелермен не істейміз?
Байланыс орнату	Оқушылардың не үйренгені туралы қорытынды жасауына көмектесу. Оқу үдерісінің барысы туралы және не үйренгені туралы рефлексия жасауына мүмкіндік беру.	Біз қандай қорытындыға келдік? Оларды қандай дәлелдермен негіздей аламыз? Нәтижелерді қалай пайдаланамыз?
Әрекет жасау	Оқушыларға өздерінің түсінігі мен өмірлік тәжірибесінің арасында байланыс орнатуға көмектесу. Оқушылардың таңдау жасауына және өзінің қоғамның табысты мүшесі бола алатындығына сенімін арттыруға мүмкіндіктер жасау. Тақырыпты одан әрі жоспарлау барысында оқушылардың түсінігін ескеру.	Біз қандай әрекеттер жасай аламыз? Тақырып туралы енді не ойлайсыз?

Практикалық сабақты әртүрлі схемалар бойынша өткізуге болады. Бір жағдайда барлық оқушылар есептерді өз бетінше шешеді, ал мұғалім олардың жұмысын бақылайды.

Барлық жағдайда мәселені шешу, дұрыс жауап алу ғана емес, сонымен бірге мәселе бойынша белгілі бір білімді бекіту, білімнің артуына, шығармашылық элементтерінің көрінуіне қол жеткізу маңызды. Оқушы жауап алуға тырысып, белгілерді механикалық және ессіз түрде формулаларға ауыстырмай, әр мәселенің шешімін терең ой процесіне айналдыруы керек.

Кез келген мұғалімнің әрбір практикалық сабағында химия оқытумен қатар, адамды ойлауға үйрету басты міндеті. Дәл осы жерде мұғалімнің өзінің педагогикалық дарындылығын көрсетуге көптеген мүмкіндіктері бар. Ол ең алдымен зерттелетін ғылымның әдістерін білуге ұмтылуы керек.

Оқушыларды кез келген есептің шешімін белгілі бір схема бойынша, әрқайсысы педагогикалық мақсатқа сай кезең-кезеңімен жүзеге асыруға үйрету өте маңызды.

Практикалық сабақ әдетте бір топпен өткізіледі, сондықтан оны жүзеге асыру жоспары осы топтағы оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруі мүмкін және ескерілуі керек. Бұл уақытты бөлуге, шешуге ұсынылған тапсырмалардың күрделілігіне және санына қатысты. Топтық жұмыс барлық оқушылардың (соның ішінде ұялшақ) жұмысқа қатысуына, ынтымақтастық, тұлғааралық қарым-қатынас дағдыларын тәжірибеде шындауға (атап айтқанда, белсенді тыңдауға, ортақ пікір қалыптастыруға, туындаған келіспеушіліктерді шешуге) мүмкіндік береді.

Топтық жұмысты ұйымдастыру үшін тақырып бойынша оқушылардың білімін уақытылы өзектендіру, оқушыларға нақты нұсқаулықтар беру, тапсырмаларды орындауға уақытты дұрыс бөлуіне назар аудару керек.

Зерттеу әдістеменің көмегімен оқушылар өздерінің тәжірибелік материалын алады және оның негізінде талдау мен қорытынды жасайды.

Зерттеу жұмыстарының түрлеріне жататын:

Проблемалық-реферативтік - бұл қойылған мәселенің негізінде түсіндірмелер жасалатын бірнеше әдеби дереккөздер негізінде жазылған шығармашылық жұмыстар.

Экспериментальді - ғылымда сипатталған және белгілі нәтижесі бар эксперимент негізінде жазылған жұмыстар (олар көрнекілік сипатында, нәтиже ерекшеліктерін бастапқы жағдайлардың өзгеруіне байланысты өз бетінше түсіндіруді болжайды).

Сипаттама - қандай да бір құбылысты сапалы сипаттауға және бақылауға бағытталған жұмыстар.

Сабақ барысында зерттеушілік іс-әрекет жүйесі:

1. Зерттеу негізінде оқыту әдістері
2. Оқу жобалары
3. Шығармашылық тапсырмалар
4. Зертханалық жұмыстар
5. Практикалық жұмыстар

Жүйелі тәсіл арқылы зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру нәтижесінде оқушы келесі қасиеттерін көрсете алады:

- 1) өз бетімен жаңа білім алу, оны іс жүзінде тиімді қолдану;
- 2) шығармашылық және сыни ойлау, қиындықтарды жеңудің ұтымды жолдарын табу, жаңа идеяларды ұсыну;
- 3) ақпаратпен сауатты жұмыс істеу: қажетті фактілерді жинай білу, оларды талдай білу, мәселені шешу гипотезасын ұсыну, заңдылықтарды белгілеу, дәлелді тұжырымдар қалыптастыру, шешімдер табу;
- 4) әртүрлі әлеуметтік топтарда қарым-қатынас жасай алу, араласуға дайын болу;
- 5) өзінің адамгершілігін, зиятын, мәдениеттің дамыту үшін өз бетінше жұмыс жасау.

Зерттеу негізінде оқыту әдісі педагогтің шығармашылық ізденісін, өз бетінше шешім қабылдай алу қабілетін қажет ететін танымдық және практикалық міндеттерді айқындау әдісі. Ол білімді қолдану мен шығармашылық ізденісті ұйымдастырады, ғылыми таным әдістерін меңгеруді қамтамасыз етеді, өз бетінше білім алуға деген қызығушылықты, шығармашылық іс-әрекетке деген қажеттілікті қалыптастырудың шарты болып табылады.

*Зерттеу негізінде оқыту әдісін іске асыру алгоритімі*

- Мәселені/сұрақты анықтау;
- Деректерді жинау;
- Деректерді талдау;
- Қорытынды шығару;

- Нені зерттеу керектігін анықтау;
- Сенімді ресурстардан деректер жинау;
- Зерттеу нәтижелерін талқылау және түсіндіру;
- Зерттеудің гипотезасына сәйкес мәселенің шешімін ұсыну.

#### Зерттеудің алты қадамы

1. Тапсырманы анықтау: Мен нені анықтауым керек? Мен не істеймін? Мен қазір не білемін? Маған қандай ұғымдарды білу қажет? Мен өз жұмысымды қалай таныстырамын?

2. Ақпараттың орналасқан орны: Мен ақпаратты қайдан таба аламын? Маған кім көмектесе алады?

3. Тиісті ресурстарды таңдау: Бұл ақпарат пайдалы ма? Мен нені сақтауым керек? Маған нені өшіріп тастау керек? Ресурстар қаншалықты сенімді болып табылады?

4. Ақпаратты ұйымдастыру: Мен жазбаларды өз сөзіммен жаза аламын ба? Мен оларды қалай ұйымдастырамын? Мен ақпараттың қайдан алынғанын белгіледім бе? Мен жеткілікті ақпарат алдым ба?

5. Идеяларды ұсыну: Менен өз жұмысымды қалай таныстыру талап етіледі? Мен оны қалай құрылымдауым керек? Мен өз жұмысымды кімдерге таныстыратын боламын? Мен тез тіл табыса аламын ба?

6. Дайын болған өнімді бағамдау: Мен бір нәрсені қалдырып кеттім бе? Менің жұмысымның мәні бар ма? Мен орфографиялық және грамматикалық нормалардың сақталуын тексердім бе? Мен өз жұмысымды оқыған адамның алдында мақтаныш сезіне аламын ба? Мен не үйрендім?

Ю.А.Конаржевскийдің жалпы қабылданған жіктеуі бойынша, зерттеу сабақтарының келесі түрлері болады:

1. жаңа материалды зерттеу;
2. қайталау;
3. бекіту;
4. білімді жинақтау және жүйелеу;
5. білімді бақылау және түзету.

Игерілетін әдістеменің көлемі бойынша зерттеу сабақтары келесі түрлерге бөлінеді:

- зерттеу сабақтары және зерттеу элементтері бар сабақ;
- зерттеу тақырыбын немесе әдісін таңдау сабақтары;
- зерттеу мақсатын тұжырымдай білу бойынша;
- эксперимент өткізумен жүргізілетін сабақтар;
- ақпарат көздерімен жұмыс;
- хабарларландыруларды тыңдау;
- рефераттарды қорғау және т. б.

Зерттеу сабағының мақсаты: шығармашылық белсенділікті қалыптастыру, дербестікті дамыту, зерттеу іс-әрекетінің тәсілдерін үйрету. Мәні - өз бетінше шығармашылық шешім қабылдауды талап ететін танымдық және практикалық міндеттерді айқындау арқылы ізденіс танымдық іс-әрекетті ұйымдастыру.

Зерттеу механизмдері: ізденіс және проблемалық әдістер; зерттеу міндеттерін белгілеу.

Зерттеу сабағының міндеттері:

- Жалпы оқу дағдысын қалыптастыру: мәтінмен жұмыс істеу, кесте жасау, бақылауды жазбаша түрде рәсімдеу, өзін-өзі бақылау және өзін-өзі реттеу, өзін-өзі талдау және т. б.

- Пән мазмұны бойынша арнайы білім мен білік алу.

- Зияткерлік және жеке дара дағдыларын меңгеру: талдау, салыстыру, жалпылау және т. б.

- Зерттеу білімі мен дағдыларын меңгеру: ғылыми таным, зерттеушілік іс-әрекетінің сатылары, ғылыми зерттеу әдістемесі; мәселені айқындау, гипотезаны тұжырымдау, экспериментті гипотезаға сәйкес жоспарлау, деректерді біріктіру, қорытынды жасау және т.б.

Эксперименттік тапсырмалар химияны зерттеуде маңызды орын алады. Құрылымы бойынша эксперименттік есептер, сондай-ақ есеп тапсырмалары, шарттар мен талаптардан тұрады. Бұл міндеттердің басты ерекшелігі - оларды шешу үшін химиялық эксперимент қажет. Химия сабақтарындағы оқушылардың бақылау қабілеттеріне сәйкесті:

- Бақылау қажеттілігін ынталандыру;

- Мақсат, гипотеза тұжырымдау;

- Бақылау объектісін таңдау (зат, зат құбылысы);

- Бақылау шарттарын анықтау (уақыты, орны, ұзақтығы);

- Іс-әрекет жоспарын құру;

- Нәтижені белгілеудің барабар тәсілін таңдау (сөзбен сипаттау, сурет, схема, кесте, хаттама, есеп);

- Іс жүзінде құбылысты немесе процесті бақылауды жүзеге асыру;

- Бақылау нәтижелерін өңдеу және талдау;

- Нәтижелерді тұжырымдау;

- Алынған нәтижелері мен бақылау барысын өзін-өзі бағалауды жүзеге асыру.

Эксперимент есептері химиялық қосылыстар мен құбылыстардың сапалық жағын қамтиды. Сан есептерінде химиялық материалдарға негізделген сандық мәліметтері болады, сондықтан оларды шығару үшін, математикалық амалдарды жүзеге асыру керек. Химия есептерінің таза математикалық есептерден айырмасы – сандық мәліметтер есептің шартында толық берілмеуі мүмкін, оларды түгендеу үшін химиялық білім керек. Сан есептерін ойдағыдай шешу үшін оқушының белгілі дәрежеде химиялық және математикалық даярлығы болу керек. Сапалы тапсырмалардың түрлерінің ішінде мынадай тапсырмаларды көрсетуге болады:

1. Жүретін құбылыстарды түсіндіру. Мысалы, неліктен кальций карбонатының күкірт қышқылымен реакциясы алдымен қарқынды басталып, содан кейін тоқтайды? Неліктен құрғақ аммоний карбонатын қыздырғанда пробиркадан зат жойылып кетеді?



2. Нақты заттардың сипаттамасы. Қандай заттармен тұз қышқылы әрекеттеседі және неліктен солай болады? Берілген заттардың қайсысымен тұз қышқылы реакцияға түседі?

3. Заттарды анықтау. Сынауықтардың қайсысында қышқыл, сілтілік, тұз бар? Қай сынауықта тұз қышқылы, күкірт қышқылы, азот қышқылы бар?

4. Заттардың сапалық құрамын дәлелдеу. Аммоний хлоридінің құрамына аммоний ионы мен хлор ионы кіретінін қалай дәлелдеуге болады?

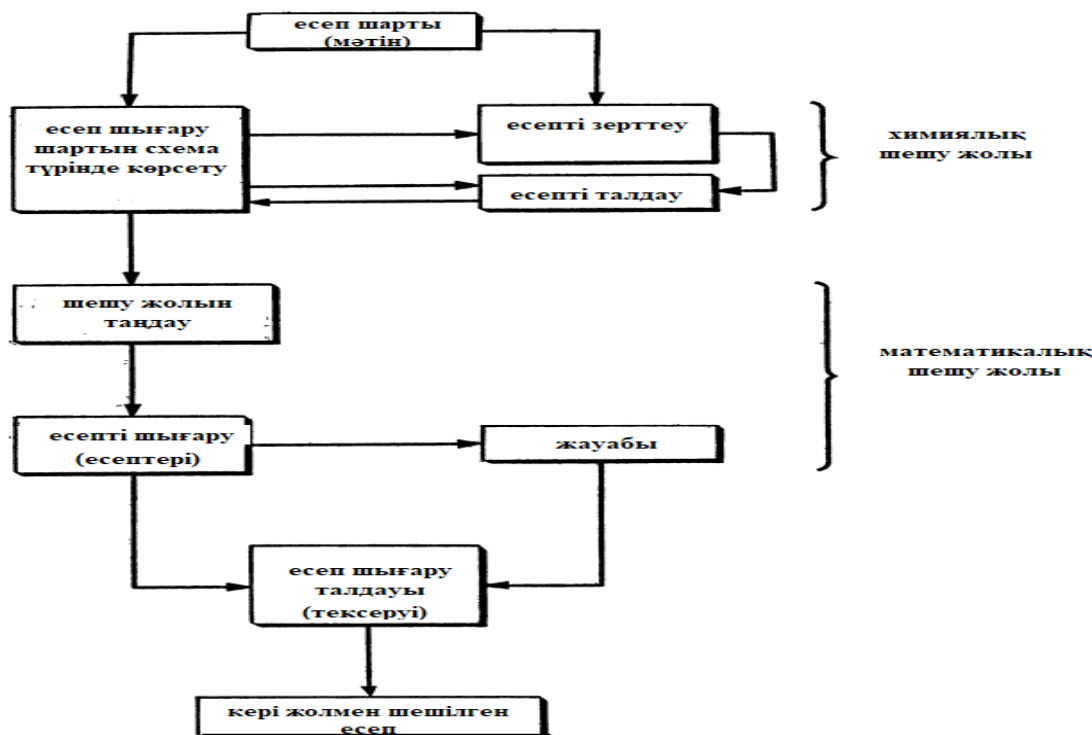
5. Қоспаларды бөлу және таза заттарды алу. Оттегіні көміртегі оксиді (IV) қоспасынан қалай тазартуға болады?

6. Заттарды алу. Мырыш хлоридін барлық тәсілмен алу қажет.

Егер құралды қалай пайдалануға болатын эксперименттік есептерде (аммиак, оттегі, сутекті, хлорды жинау үшін қандай құрылғыларды қолдануға болады) бастапқы заттар берілген болса, айналым тізбегіндегі тәсіл арқылы мырыш хлоридін алу есептерін жүргізуге болады.

Есептер ауызша, жазбаша немесе эксперименталды түрде шешіледі. Алғашқы химиялық есептерді енгізу кезінде оқушыларды есептің шартын талдауға және оны тиісті жазба түрінде жасауға үйрету керек. Бұл жазба ыңғайлы, ықшам, көрнекі болуы керек. Бұл әдіс оқушыларда физика сабақтарында қалыптасуы керек, сондықтан көбінесе оны химиялық есептерге оңай көшіру керек.

Оқушыларға мәндерді тиісті әріптермен белгілеуге үйрету керек, өйткені басқа әріптермен немесе белгілермен жазу есепті шешу барысында шатастыру мүмкін. Есеп шартын жасау кезінде шамаларды өлшеу және олардың бірліктерін келтіру оқушылар есте сақтау қажет. 1-сұлбада химиялық есептің құрылымы көрсетілген.



Әрбір зерттеу барысында алынған эксперименттік мәліметтерді уақтылы өңдеу және жүйелеу, оларды кестелерге енгізу, қажетті есептеулерді жүргізу және графикалық функционалды тәуелділіктерді білдіру қажет.

Графикалық жаттығулар оқушылардың оқу материалын тиімдірек қабылдауына, мән-мағынасын ұғынып, есте сақтауына, кеңістіктік ойлауын дамытуына көмектеседі. Графикалық жаттығуларға кестелер, сызбалар, кестелер, технологиялық карталар, суреттемелер және т.б. жатады.

Оқу-еңбек жаттығуларының мақсаты алған теориялық білімін еңбек әрекеті барысында қолдану болып табылады. Мұндай жаттығулар оқушылардың еңбек құралдарын, зертханалық құрал-жабдықтарды (аспаптарды, өлшеу құралдарын) қолдану дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік туғызады, конструкторлық-техникалық біліктерін дамытады.

Оқушылардың жаттығуларды өз бетінше орындау деңгейіне қарай жаттығулар жасау (өндіру), жаттығу және шығармашылық сипатта болады.

Оқу үдерісін белсендіру, оқушылардың оқу тапсырмаларын саналы түрде орындауы үшін жаттығуларға түсініктеме беру ұсынылады. Мұндай түсініктемелер оқушылардың орындалатын іс-әрекеттерге түсініктеме беріп отыру арқылы оқу материалын тиянақты меңгеріп, жақсы ұғынуына ықпал етеді.

#### **Мәліметтерді кестеге келтіру**

Практикалық жұмысты орындау кезінде деректерді жазып алу маңызды. Кестелер анық, өлшем бірлігінің алдында қиғаш сызықпен белгіленген кестенің басындағы атаулар болуы керек.

Уақыт/мин	Температура/°C
0	14,8
1	14,7
2	14,6

Қиғаш сызықты (қисық) қолдану стандартты формат болғанымен, басқа форматтар әдетте қолайлы. Мысалы:

см <sup>3</sup> – дегі көлем	с – пен көрсетілген уақыт
15	23
25	45
35	56

Концентрация (моль · дм <sup>-3</sup> )	Уақыт (с)
1,0	152
1,5	93
2,0	54

Эксперимент басталғанға дейін кесте жасап, содан кейін тәжірибе кезінде деректерді тікелей кестеге енгізу жақсы әдіс. Кейде бұл деректер көрсеткіштері дұрыс емес ретпен орналастыруға әкелуі мүмкін. Мысалы, қышқыл негізді титрлеу кезінде рН өзгерісін зерттеу оқушы қосылған 10, 20, 25, 30 және 35

см<sup>3</sup>реагентің рН өлшеулерін жазып, содан кейін 22, 24, 24,5, 25, 25,5, 26, 28 кезінде қосылған реагент 20-дан 30-ға арасындағы диапазонды зерттей алады. Бұл өте қолайлы, әдетте, температура көрсеткіштерін оңай орналастыру үшін кестені температураның өсу ретімен таза беру қажет. Берілген кестелер зертханалық журналда орындаған уақытына сәйкес келуі керек, деректер нақты жазылуы қажет. Сондай-ақ, тәуелсіз өзгермелілер кестенің сол жақ бағанында болады деп күтілуде, одан кейін бағандарда тәуелді өзгермелілер көрсетіледі. Кесте басындағы атаулар өлшенетін өзгермелілеріне сәйкес бір жолмен белгіленеді. Кестенің ішінде өлшем бірліктері болмауы тиіс.

### Кестеге логарифмдік мәндерді келтіру

Физикалық шаманың логарифмі алынған кезде нәтижесіндегі шыққан мәнінде өлшем бірлігі болмайды. Алайда санның қай өлшем бірлігінен басталуы керек екенін нақты түсіну керек. Секундамен өлшенген уақыт логарифмі минутамен өлшенетін уақыт логарифмінен мүлдем өзгеше болады. Олар кестелерге келесідей енгізілуі керек:

Тәжірибе нөмірі	Уақыт/с	log (уақыт/с)
1	2,3	0,36
2	3,5	0,54
3	5,6	0,75

### Маңызды сандарды пайдалану

Деректер маңызды сандары бірдей кестелерде жазылуы керек. Бұл сан қолданылатын құрылғының айыру қабілетіне қатысты деректерді өлшейтін немесе өлшеулердің қателігімен анықталады. Мысалы, «1 моль дм<sup>3</sup> қышқылы» деп белгіленген үлгіні нәтижелер кестесі 1,0 моль дм<sup>3</sup> қышқылы ретінде жазуға болмайды. Кейде көрсеткіштер 10 еселік дәрежесімен қиылысқан кезде маңызды сандар санына қатысты шатысулар болады. Ондық сандар санының он кушінің арқасындағы өзгеруі маңызды сандардың санын береді, бірақ дәлдікті өзгертеді. Сондықтан, әдетте, үтірден кейінгі белгілердің бірдей санын қолдану керек төменде көрсетілгендей.

0.97	99.7
0.98	99.8
0.99	99.9
1.00	100.0
1.10	101.0

Сандық есептегіште көрсетілген барлық сандарды жазу жақсы тәжірибе. Есептелген шамалар маңызды сандар санына келтірілуі керек, маңызды сандар санын көрсету үшін.

Мысал:

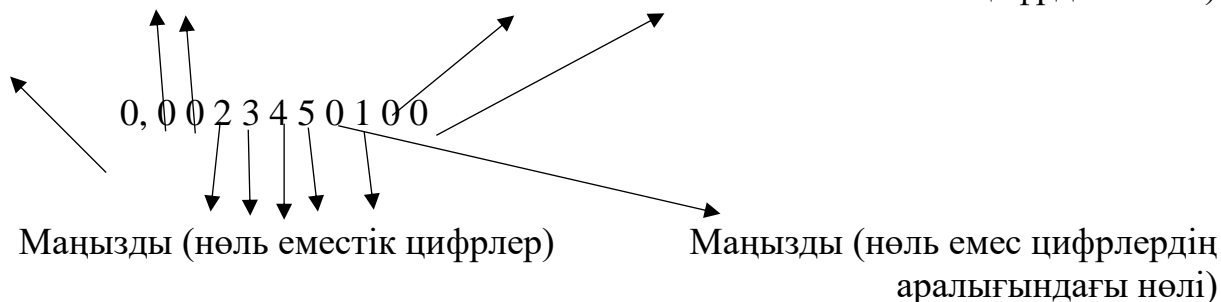
Құрамында 475 см<sup>3</sup> сумен 0,28 моль натрий гидроксиді NaOH бар ерітіндісінің концентрациясын моль дм<sup>3</sup> есептеңіз.

$$\text{Концентрация} = \frac{0,28}{475} \times 1000 = 0,59.$$

Концентрацияны тек екі маңызды санмен көрсетуге болатындығын ескеріңіз, өйткені мольдердің саны көрсетілген тек екі маңызды санмен дөңгелектенеді. Қондырғының жарты көрсеткішіне дейін өлшейтін жабдық (мысалы,  $0,5^{\circ}\text{C}$  дейін өлшейтін термометр) бір ондық санға дейінгі дәлдікпен өлшемі жазылады (мысалы,  $1,0^{\circ}\text{C}$ ,  $2,5^{\circ}\text{C}$ ). Бұл қателер  $\pm 0,25$  болады, бірақ ол үтірден кейін бірдей санға дейін дөңгелектенеді (бұл ретте өлшеулер  $(1,0 \pm 0,3)^{\circ}\text{C}$  қателікпен көрсетілген және т. б.).

Маңызды емес (ондықтар)

Маңызды (оң жағындағы нөлдер соңғы нөл емес цифрден кейін)



Мысалдар

- 2 г – 1 маңызды сан
- 0,001 мл – 1 маңызды сан
- 0,023 см<sup>3</sup> – 2 маңызды сан
- 2,300 кг – 4 маңызды сан
- 200,01 м – 5 маңызды сан
- 200,010 г – 6 маңызды сан
- 0,20001 кг – 5 маңызды сан
- 0,0020001 кг – 5 маңызды сан
- 0,00200010 – 6 маңызды сан
- 1000 мл =  $1 \cdot 10^3$  мл (1 маң. сан)
- 1000 мл =  $1,0 \cdot 10^3$  мл (2 маң. сан)
- 1000 мл =  $1,00 \cdot 10^3$  мл (3 маң. сан)
- 1000 мл =  $1,000 \cdot 10^3$  мл (4 маң. сан)
- 10050 мл =  $1,005 \cdot 10^4$  мл (4 маң. сан)
- 10050 мл =  $1,0050 \cdot 10^4$  мл (5 маң. сан)

### Қателерді сипаттау

Белгісіздік көздері оқушылар әр өлшемде белгілі бір белгісіздік бар екенін білуі керек. Экспериментатор көрсетілген белгісіздікпен болжанатын диапазонда шынайы мағынаның бар екеніне сенімді бола алама деген маңызды сұрақ. Жақсы тәжірибелік жоба эксперимент нәтижелеріндегі белгісіздікті азайтуға тырысады. Экспериментатор ең аз белгісіздікті тудыратын және қателіксіздікті қамтамасыз ететін тәжірибелер мен процедуралар жасайды. Белгісіздікті бағалау кезінде бірқатар мәселелерді ескеру қажет. Оларға мыналар жатады:

- пайдаланылған құрылғының айыру қабілеті;

- өндірушінің құрылғылар бойынша құаттылығы ;
- экспериментатордың пайымдаулары;
- қабылданған процедуралар (мысалы, қайта көрсеткіштер);
- тиісті өлшем мөлшері (мысалы, тамшуырдың тамшыларының мөлшері).

Сандық мәселелерде осы факторлардың бірқатары қарастырылатын болады. Көбінесе сандық белгісіздікті бағалаудағы фактор шешімі құрылғының айыру қабілеті болады. Механизмдер мен процедураларды бағалау үшін оқушылардың ерекше ынтамен қарауын талап ететін қосымша сұрақтар туындауы мүмкін. Белгісіздікке әсер ететін басқа дизайн немесе құрылғы, олардың орындары мен процедуралары оқушылардың сұралуы мүмкін.

Жоғарыда аталған факторлардың үйлесуі, яғни өлшеудегі белгісіздік нақты жағдайға қатысты қатаң ережелер болмауы мүмкін дегенді білдіреді. Құралдың шешімі бойынша мүмкін болатын ең төменгі белгісіздік: «біз нені бағалай аламыз?» Тек экспериментатор ғана құрылғыны пайдалану арқылы басқа факторларды бағалай алады. Қатаң экспериментатор осыларға назар аударар еді және оларды еске алдыру.

#### **Көрсеткіштер мен өлшемдер**

Белгісіздіктерді талқылау кезінде өлшеулерді екі түрге бөлген пайдалы:

- көрсеткіштер: жабдықтың бір бөлігін пайдалану кезінде бір өлшенгеннен алынған мәндер.
- өлшемдер: екі мәнді бағалау арасындағы айырмашылық ретінде қабылданатын мәндер.

#### **Мысалдар**

Термометрді қолданған кезде оқушы тек бір шешім қабылдауы керек (сұйықтықтың биіктігі).

Нөлдік мән дұрыс орнатылды деп болжауға болады. Бюреткалар мен сызғыштар үшін бастапқы нүктені де, соңғы өлшеу нүктесін де бағалау керек, бұл екі белгісіздікке әкеледі. Төмендегі тізім толық емес және құрылғыны пайдалану әдісі оқушы көрсеткіштері немесе өлшеулерін ескере алатынын анықтайды.

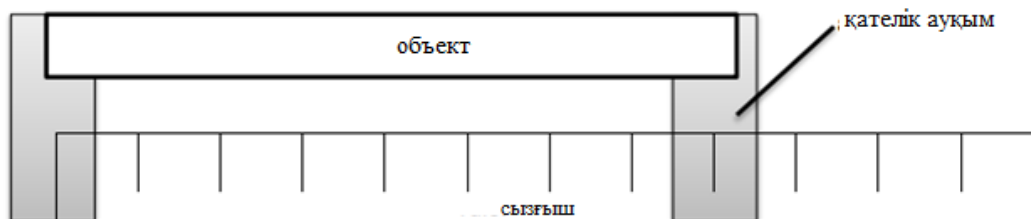
Көрсеткіші (бір көрсеткіші бар құрал)	Өлшеулер (екі көрсеткішті талап ететін)
Термометр	сызғыш
pH метр	секундомер
Техникалық таразы	аналогты өлшеуіш
Өлшеуіш цилиндр	бюретка
Көлемдік колба	

Белгілі бір құрылғыны пайдалану кезінде көрсеткіштердің қателігі кем дегенде плюс немесе минус болып табылады, бұл ең аз бөлінудің жартысы немесе одан көбірегі. Мысалы, термометрмен өлшенген температура егер бітіру бір-бірінен 1°C қашықтықта болса,  $\pm 0,5$  ° C қате болуы мүмкін. Оқушылар

көрсеткіштердің белгісіздігі бар жазылатынын білуі керек. Бұған мысал кернеу жазбасы ( $2,40 \pm 0,01$ ) түрінде болуы мүмкін, әдетте көрсетілген белгісіздік бірдей үтірден кейінгі таңбалар саны мән ретінде болады. Егер басқа кезде жақсы себептер болмаса (мысалы, жетілдірілген статистикалық талдау), осы деңгейде оқушылар өлшеудегі белгісіздікті үтірден кейінгі ондық саны бірдей болатынын мән ретінде көрсету керек.

#### **Өлшеу мысалы: ұзындығы**

Ұзындықты өлшеу кезінде екі белгісіздікті ескеру қажет: орналасу белгісіздігі сызғыштың нөлдері және өлшеу жүргізілетін нүктенің белгісіздігі. Сызғыштың екі ұшында  $\pm 0,5$  масштабты бөлу қателігі болғандықтан, өлшеу қателігі  $\pm 1$  бөлімді құрайды.



Көптеген сызықтар үшін бұл ұзындықты өлшеу қателігі  $\pm 1$  мм болады дегенді білдіреді.

Бұл «бастапқы мәнің белгісіздігі» пайдаланушы нөлді орната алатын кез-келген құрылғыға қолданылады (дәл емес), бірақ нөлдік жерде таразы немесе термометр сияқты жабдыққа қолданылмайды ол өндіріс орнында орнатылады.

Қысқаша:

\* Көрсеткіштердің қателігі (бір көрсеткіш) шкаланың ең кіші мәнінен  $\pm 0,5$  кем емес.

\* Өлшеу қателігі (екі көрсеткіш) шкаланың ең кіші мәнінен  $\pm 1$  кем болмайды.

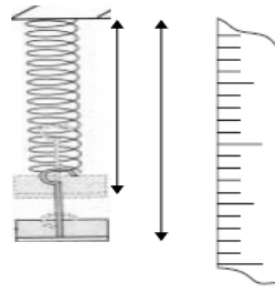
Нысан белгісіздік аймағы:

- Өлшеу әдісі белгісіздікке де әсер етуі мүмкін.
- Өлшеу мысалы: серіппенің созылуы.

Метрлік сызғышпен серіппенің созылуын өлшеуге екі жолмен қол жеткізуге болады.

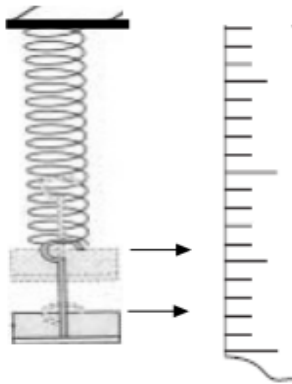
**1.** Түсірілген және содан кейін жүктелген жалпы ұзындықты өлшеу.

Ол үшін төрт көрсеткішті алып тастау керек: ұзындықтың бастапқы және соңғы нүктелері жүктелмеген серіппе және жүктелінген ұзындықтың бастапқы және соңғы нүктелері серіппелер. Әрбір өлшенген ұзындықтағы ең аз қателік  $\pm 1$  мм құрайды өлшеу сызғышының 1 мм-ге бөлінуі (нақты қателік, мүмкін, бұл жағдайда параллакс көп болады). Ұзарту болады екі оқылымның арасындағы айырмашылық, сондықтан ең аз қателік  $\pm 2$  мм құрайды.



2. Бір ұшын бекіту және шкаланың көрсеткіштерін төменгі ұшынан алу.

Ол үшін екі көрсеткішті алып тастау керек: жүктелмеген ұзындықтың соңғы нүктесі серіппелер және жүктелген серіппенің ұзындығының соңғы нүктесі деп болжануда бастапқы нүкте нөлдік белгісіздікке ие, өйткені ол бекітілген. Әр оқудағы минималды қателік  $\pm 0,5$  мм болады, сондықтан минималды кеңейту қателігі  $\pm 1$  мм болады.



Басқа практикалық белгісіздіктерді ескере отырып, бұл екінші жақсы тәсіл болар еді. Шындығында, белгісіздік бұдан үлкен болар еді және әр 1 мм оқудағы белгісіздік немесе ақылға қонымды болар еді. Бұл сызғыштың қаншалықты жақын орналасуы сияқты факторларға көрсеткіштер алынатын нүктеге байланысты.

### Басқа факторлар

Кейбір жағдайларда құрылғының ажыратымдылығы шектеуші фактор емес өлшеу кезіндегі белгісіздік. Ең жақсы тәжірибе - толық мәнді жазу, содан кейін аз мәнді сандарды жазуда белгісіздік факторлары ескеріледі.

Мысалдар:

Секундомердің секундтың жүзден бір бөлігіне рұқсаты бар, бірақ өлшеудегі белгісіздік, ең алдымен, экспериментатордың реакция уақытына байланысты. Мұнда оқушы жазуы керек секундомердегі толық оқу (мысалы, 12,20 с), барлық қайталанулар үшін маңызды сандарды жылжытыңыз және мұны келесі орташа процестен кейін маңызды сандардың қолайлы санына дейін азайтыңыз. Егер оқушы сымның ұзындығын өлшесе, сымды толығымен ұстау өте қиын тікелей сызғышқа қарсы. Өлшеу қателігі одан жоғары болуы мүмкін сызғыштың қателігі  $\pm 1$  мм сымдағы «иілу» санына байланысты қате болуы мүмкін  $\pm 2$  немесе 3 мм - ге жақын деп есептелген. Сандық вольтметрлер мен амперметрлерді оқу қателігі электроникаға байланысты және бұл көрсеткіштердегі соңғы сан емес. Өндірушілер әдетте пайыздарды әр түрлі диапазондар үшін қателер көрсетеді. Егер басқаша көрсетілмесе,  $\pm 0,5$  деп

болжауға болады, ең кіші маңызды сан өлшеуде белгісіздік болуы керек. Әдетте бұл мән дөңгелектенетін мән мен белгісіздікті бірге көрсеткен ең кіші мәнді цифрдан  $\pm 1$ -ге дейін белгілейміз. Мысалы  $(5,21 \pm 0,01)$ В көрсеткіштер ауытқып кетсе, бірнеше рет алып тастау қажет болуы мүмкін, онда орташа мән мен диапазонды есептеуді орындаңыз.

### Қайта өлшеу

Өлшеуді қайталау-белгісіздікті азайту әдісі.

Кейде көп сандардың көрсеткіштері айрықшаланады. Орташа мәнді есептеуден бұрын өлшеулерден аномалды шығарындыларды алып тастаған жөн. Басқа жағдайларда, әсіресе биологияда, шығарындылар қосу маңызды. Мысалы, белгілі бір препараттың жанама әсерлерді тудыратынын білу маңызды, бірақ ол, көбінесе, мыңнан бір адамға әсер етеді. Егер өлшемдер қайталанса, өлшенген мәндер белгісіздік диапазоның жартысын табу арқылы есептелуі мүмкін.

Мысалы:

Қайталау	1	2	3	4
Арақашықтық тық/м	1,23	1,32	1,27	1,22

$1,32 - 1,22 = 0.10$  ,сондықтан:

Орташа арақашықтық:  $(1.26 \pm 0.05)$  м.

Пайыздық қателер.

Өлшеулер барысында пайыздық қате мына формула арқылы есептелінеді:

$$\text{пайыздық қате} = \frac{\text{қате}}{\text{мән}} \times 100\%;$$

Қайталанатын өлшеулерде пайыздық қате формула арқылы қалай есептеледі:

$$\text{пайыздық қате} = \frac{\text{қате}}{\text{орташа мән}} \times 100\%.$$

Келесі мысалдар:

1-мысал. Сым диаметрінің кейбір мәндері

Қайталау	1	2	3	4
Диаметр/мм	0,35	0,37	0,36	0,34

Орташа мәнінің нақты мәні 0.355 мм тең, ал оның қатесі 0.015 мм.

Егер осыны дөңгелектесек онда  $0.36 \pm 0.02$  мм болып табылады сондықтан кең шамада қарастырылады және тек 4 көрсеткіш үшін. Берілген қарапайым натурал сан талқылауда 5 немесе 6% көрсетеді.

2-мысал. Сым диаметрдің әр түрлі мәндері

Қайталау	1	2	3



Диаметр/мм	0,35	0,36	0,35
------------	------	------	------

Бұл жағдайда орташа мәні қатесі 0,005 тең болатын 0,3533 мм.

Пайыздық қате 1.41%, оны дөңгелектесек онда 1% болады, бірақ бұл одан әрі мәлеметтер алудан гөрі жақсы.

### Титрлеу

Титрлеу-бұл өлшеудегі белгісіздік бірқатар факторларға байланысты болатын ерекше жағдай. Титранттың қажетті мөлшерін анықтау үшін оқушылар шамамен титрлеуді жүргізуі керек. Бұл үшін жасалатын бірнеше іріктеу процесін жылдамдатыңыз. Бұл тақырыптың мәнін елемеу керек кейінгі есептеулер. Титрлеу кезінде бір титр ешқашан жеткіліксіз. Эксперимент әдетте төмендегілер бойынша алынғанға дейін жүргізіледі Екі сәйкес келетін титрлер, яғни белгілі бір рұқсат етілген диапазонда, көбінесе 0,10 см<sup>3</sup>. Содан кейін бұл мәндер орташа мән болады.

### Мысалы

Титрлеу	Шамамен	1	2	3
Соңғы көрсеткіш	24,20	47,40	24,10	47,35
Бастапқы көрсеткіш	0,35	24,20	0,65	24,10
Титр/см <sup>3</sup>	23,85	23,20	23,45	23,25

Мұнда 1 және 3 титрлер рұқсат етілген диапазонда 0,10 см<sup>3</sup>, сондықтан орташа есеппен 23,23 см<sup>3</sup> құрайды. Кейбір биологиялық тәжірибелерден айырмашылығы (егер жоқ болса, аномальды нәтижелер әрқашан қосылады емес), химияда титрлеу кезіндегі қайталанулар келісілген болуы керек деп болжанады. Егер олай болмаса мүмкін эксперименттік қате пайда болды. Мысалы, дұрыс өлшенбеген көлемі бюреткадан қосылған ерітіндінің тамшуырман өлшенген ерітіндінің дұрыс емес мөлшері немесе соңғы нүкте дұрыс бағаланбауы мүмкін.

Титрдегі жалпы қате үш факторға байланысты:

Қате	Қателік
Титрлеудің бастапқы кезіндегі бюретканың көрсеткіші	Бөлудің жартысы = ±0,05 см <sup>3</sup>
Титрлеудің соңғы кезіндегі бюретканың көрсеткіші	Бөлудің жартысы = ±0,05 см <sup>3</sup>
Бір тамшыдан болатын соңғы нүктедегі секірісі	Тамшының көлемі = ±0,05 см <sup>3</sup>
Жалпы	±0,15 см <sup>3</sup>

Бұл, әрине, қолданылатын шыны ыдыстарға байланысты болады, өйткені кейбір бюреткалар жоғары калибрленген басқаларға қарағанда дәлдік.

### Графиктерді құру

Графикалық дағдыларды жазбаша жұмыстарда да, оқытушымен де бағалауға болады мақұлдауды бағалау кезінде. Оқушылар түсіну керек, бұл кесте

түрі олар сурет салады, олар қолданатын мәліметтер түрін түсінуге негізделуі керек және олардың болжамды талдауы. Төмендегі ережелер нақты ережелерге байланысты өзгеретін нұсқаулар болып табылады мән-жайлар.

### Таңбалау осі

Осьтер әрқашан өлшенетін айнымалы және өлшем бірліктерімен белгіленуі керек. Олар болуы керек қиғаш сызықпен бөлінген (солидус):



Осьтер шкаланың әр таңбалауында өлшем бірліктерімен белгіленбеуі керек.

### Деректер нүктелері

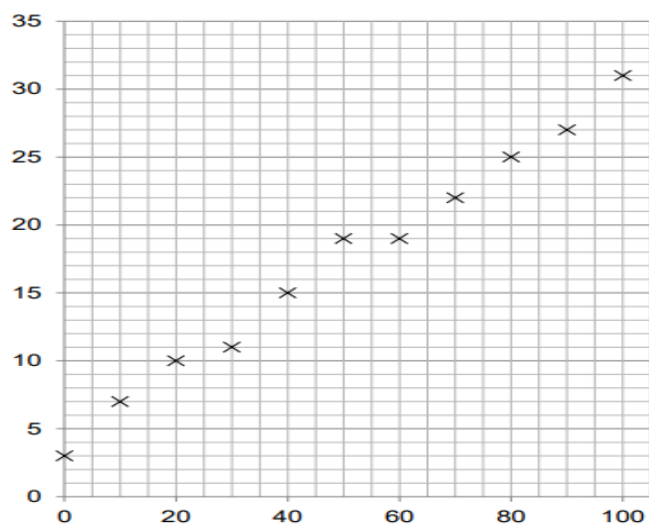
Деректер нүктелері тордың фонында көрінуі үшін крестпен белгіленуі керек. қамқорлық қажет.

### Масштаб және шығу тегі

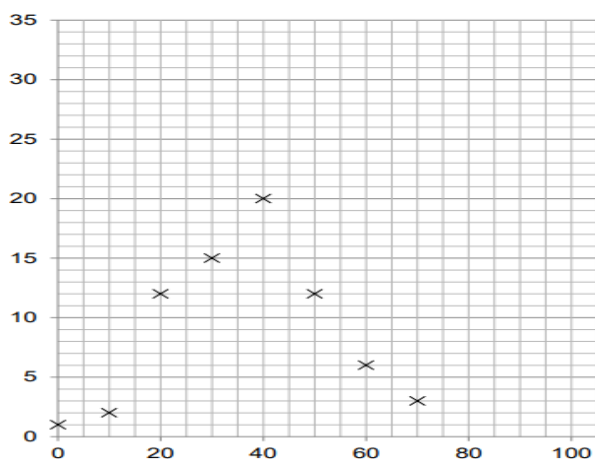
Оқушылар диаграммадағы деректер нүктелерін мүмкіндігінше қолданбай таратуға тырысуы керек онымен күресу қиын болатын таразыларға. Оқушылар ескеруі керек:

- әр айнымалының максималды және минималды мәні
- графикалық қағаз өлшемі
- деректер нүктесі ретінде 0.0 қосу керек пе
- күрделі масштабты белгілеусіз осьтерді қалай салу керек (мысалы, 3, 7, 11 және т. б.)
- емтихандарда графиктер графикке берілген тордың кем дегенде жартысын қамтуы керек.

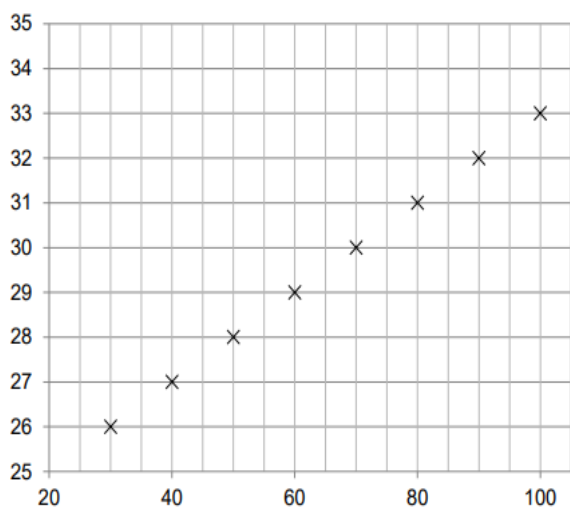
Назар аударыңыз, графиктер бөлімінде жасалған ескертулерді көрсету үшін көптеген жалпы графиктер қолданылады. Мысалы, келесі үш графика жоғарыдағы ақпаратты суреттеуге арналған, диаграммадағы деректер нүктелерін бөлуге қатысты. Осындай графиктерді құратын білім алушылар нақты практикалық жұмыс немесе емтихан сұрақтарында осьтік белгілер мен өлшем бірліктері қосылады.



Бұл график жақсы орналастырылған белгілеу нүктелері және деректер қағазға толтырылады. Әр нүкте крестпен белгіленген (сондықтан нүктелерді көруге болады, ең жақсы сәйкес келетін сызық салынады).



Бұл төмендегі графикте толық көрінеді. Нүктелер көбейетін болса, олар масштабқа әсер етеді.



Бір қарағанда, кесте жақсы ұсынылған және деректер дұрыс келтірілген. Алайда, егер график одан әрі қолданылса сызықтық теңдеуді есептеу үшін у осінде нүктенің жоғы проблема тудыруы мүмкін. Осьтердің ұзаруы барлық

нүктелердің белгіленуін қамтамасыз етеді, ал қиылысатын нүктені қосу үшін практикалық шеберлік пен бірнеше әрекет қажет.

Графикке сәйкес келетін сызық салу керек. Оқушылар сызық кестеге сәйкес келетін келесі жағдайларда шешім қабылдайды.:

- деректер белгілі бір тендеуге бағынуы мүмкін (мысалы, байланыс физика заңдарымен сипатталады). Бұл сызық түзу немесе қисық болатынын шешуге көмектеседі

- аномалды нәтижелері бар ма?

- өлшемдерде қателер бар ма? ең сәйкес сызық, егер бейнеленген болса, қате шегіне жақын өтеді. Ең сәйкес сызықты бейнелеудің нақты әдісі жоқ. Ең жақсы ереже - бір жағынан да, екінші жағынан да көптеген нүктелер белгіленгеніне сенімді болу. Жиі өлшеу кезінде сызық түзу немесе оған жақын болады. Графикалық бағдарлама бұған көмектесе алады, бірақ әдетте мәліметтер сәйкес келмейтін алгоритмдерді қолданады.

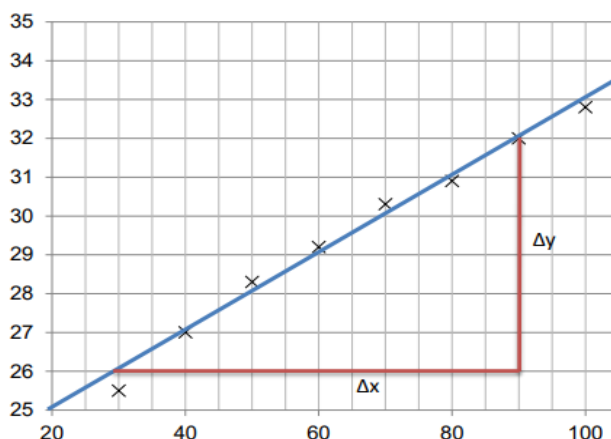
Ең сәйкес сызықты жұқа қарындашпен жалғастыруға және бейнелеуге болады, осылайша нүктелер көрінеді және сызықтың градиентін өлшеген кезде қате көбеймейді.

Барлық сәйкес сызықтар координатаның басынан өтпейді.

Оқушыларда тәуелсіз айнымалыдағы 0-ді тәуелді айнымалыдаға 0-ге ауысуы мүмкін бе деген сұрақ туындауы керек. Бұл сызықтың өтуі қосымша және ең қажетті нүктелерді қамтамасыз етеді. Ең сәйкес келетін сызық координатаның басынан (0,0) өтеді деп күтілді, бірақ бұл эксперименттің кейбір жүйелік қатесінен білдіретіндей олай болмады. Бұл бағалаудағы пікірталас үшін жақсы себеп болуы мүмкін.

Градиенттерді өлшеу

Сызықтың ең жақсы градиентін тапқан кезде оқушылар сызықтағы үшбұрышты бейнелеу арқылы өз жұмыстарын көрсетуі керек. Үшбұрыштың гипотенузасы ең сәйкесті сызықтан кемінде екі есе үлкен болуы керек.



Ең сәйкес келетін сызықтың екі жағынан нүктелер саны бірдей. Олар жақын орналасқан, сондықтан сызықтың бойында көрінеді. Үшбұрыштың градиенті бейнеленгенде сызықтың жартысынан көбі гипотенузаға кіреді.

Сонымен қатар, ол нүктелерді оңай оқуға болатындай етіп, ең сәйкес келетін сызық координаталық торды кесіп өтетін нүктелерден басталады және аяқталады (бұл көбінесе олай болмайды).

$$\text{градиент} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Қисық градиентін тапқан кезінде, мысалы, уақыт барысымен реакция жылдамдығын, оқушылар тәуелсіз айнымалының (x- осі) тиісті мәні болатын қисықтың тангенсін көрсетеді.

Химиялық экспериментте қатты, сұйық және газ тәрізді күйде тәжірибе жасау үшін алынған әртүрлі массалар қолданылады, бұл үшін тиісті құрал-жабдық және онымен қалай жұмыс жасау керек екені қажет.

Шартты түрде жұмыс үшін алынған заттың келесі массалары бөлінеді: макросандық (0,05—0,5 г), жартылай макросандық (0,01-0,05 г), макросандық (0,1 -10 мг). Осыған байланысты олар затты анықтаудың (талдаудың) макро-, жартылаймикро- және микроәдістер туралы айтады. Барлық осы жағдайларда бірдей химиялық реакциялар жүзеге асырылады, ерітінділердің бірдей концентрациясы қолданылады, бірақ әртүрлі көлемде және әр түрлі мөлшерде. Сонымен, жарты микроәдісте 0,1—1 мл ерітіндінің көлемі қолданылады, ол үшін химиялық тамшуырлар, бюреткалар, сынауықтар (конустық), саңылаулары бар фарфор немесе шыны пластиналар (тамшылатып талдау үшін), реактивті қағаз жолақтары (мысалы, индикатор) қолданылады.

Эксперименте макроәдіс дәстүрлі түрде қолданылады, онда қарапайым сынауықтар мен олардың негізінде жасалған құрылғылар қолданылады. Жақында макрометодпен қатар мектеп химия кабинеттері шағын сынауықтарда, шыны немесе фарфор плиталарында және т. б. заттардың аз мөлшерімен тәжірибе жүргізуге арналған құрылғылармен жабдықталған.

Заттардың аз мөлшері әдісі экспериментте макроәдіс мен тамшылау талдауды біріктіруге мүмкіндік береді, ал тәжірибелердің максималды қауіпсіздігі мен олардың көрінуіне қол жеткізіледі. Қатты реагенттерді арнайы қасық-мөлшерлегіштермен алады. Реагенттердің салмағы орта есеппен 1-1,5 г аспайды (бір дозаторда орташа 0,5 г құрғақ зат бар). Сұйық заттарды өлшеу 1-2 тамшыдан 5 мл-ге дейін алуға мүмкіндік беретін тамшуырлардың көмегімен жүзеге асырылады (біртамшуырдың шамамен көлемі-1 мл).

Заттардың аз мөлшерімен жұмыс істеу макроәдіске қарағанда артықшылықтарға ие: тәжірибе уақыты қысқарады, реактивтер мен материалдардың шығыны азаяды, қымбат және ерекше таза реактивтерді пайдалану мүмкіндігі ашылады.

Егер эксперимент жасауын экранға шығарсаңыз, заттардың аз мөлшері демонстрациялық экспериментте де қолданылады.

Экспериментті сипаттау кезінде массалар ғана емес, қатты, сұйық және газ тәрізді физикалық, физика-химиялық және химиялық операциялардың ерекшеліктері де ескеріледі.

Мектептегі химия зертханасында эксперимент жасау кезінде оқушылар бұл операцияларды жүргізеді. Осы операцияларды және оларды орындаудың жабдықты таңдау, аспаптар мен қондырғыларды сауатты орнату, эксперименттерді қауіпсіз орындау үшін қажет. 11-кестеде химиялық эксперимент жүргізу дағдыларының қалыптасу критерийлері және осы дағдылардың тиісті даму деңгейлері көрсетілген.

11-кесте – Дағдыларды дамыту деңгейлері мен критерийлері

Дағдыларды дамыту деңгейлері	Химиялық эксперимент жүргізу дағдыларының қалыптасу критерийлері
III (жоғары)	Эксперименттің барлық түрлерін игеру: зертханалық, практикалық, демонстрациялық және ақыл-ой. Эксперименттің мақсатын білу (Нұсқаулық немесе тапсырма шарты зерттелді, жұмыс тәртібі орнатылды, реактивтер, жабдықтар дұрыс алынып тасталды, құрылғылар жиналды). Эксперимент қауіпсіздік ережелерін және заттармен, аспаптармен жұмыс істеу ережелерін ескере отырып жүргізілді. Эксперименттің мақсаты орындалды. Тәжірибе жасау, бақылау жүргізу кезінде қажетті қатынастар орнатылды және қорытындыларда көрініс тапты. Эксперименттің дизайны (ауызша, жазбаша және «ақыл-ой») практикалық іс-әрекеттермен әр түрлі комбинацияларда толық, дұрыс, яғни айтарлықтай қателіктерсіз жүзеге асырылды. Тәжірибелік жұмыс жұмыс орны тәртібін сақтай отырып жасалды.
II (орташа)	Практикалық тапсырмаларды және демонстрациялық эксперименттің жекелеген түрлерін орындау дағдыларын игеру. Бақылаулар мен тұжырымдарды тұжырымдау арасындағы тәжірибені қалыптастырудағы байланыс дұрыс жүзеге асырылды. Эксперименттің салыстырмалы түрде толық емес рәсімдеме және эксперимент кезінде шамалы қателіктер жіберіледі.
I (төмен)	Тек зертханалық тәжірибелерді орындау қабілетін игеру. Бақылаулар мен қорытындылар арасындағы эксперименттерді орнатудағы байланыс толық анықталған жоқ. Эксперимент барысында мұғалімнің көмегімен түзетілетін жұмыстың шешімін немесе дизайнын түсіндіруде айтарлықтай қателіктер жіберілді.
0 (нөльдік)	Тіпті зертханалық эксперименттерді орындай алмау. Эксперимент барысында логикалық қателіктер жіберілді. Жұмыстың мақсаты орындалмады.

Химияны оқытуда зертханалық және практикалық жұмыстардың маңызы зор, өйткені химия эксперимент нәтижелеріне сүйенеді. Практикалық жұмыстарды бағалау қалыптастырушы болып табылады, оның нәтижелері бойынша оқушыларға балл қойылады. Зертханалық тәжірибелер сабақта, әдетте, 5-тен 20 минутқа дейін созылады.

Практикалық және эксперименттік дағдыларға жатады:

- Қадамдық нұсқаулықты немесе жұмысты орындау тәртібін ұстану және әдістемелерді, жабдықтар мен материалдарды тиімді және қауіпсіз пайдалану;

- Қажетті дәлдікпен бақылаулар мен өлшеулер жүргізу;
- Алынған деректерді және өз бақылауларыңызды түсіндіру және бағалау;
- Мәселені бөліп көрсету, зерттеуді жобалау және жоспарлау, орындау әдістері мен техникаларын бағалау, оларды жақсарту тәсілдерін ұсыну;
- Бақылауларды, өлшенген деректерді, әдістемелер мен техниканы қажетті дәлдікпен және өлшем бірліктерімен жазу.
- Мәселені бөліп көрсету, зерттеуді жобалау және жоспарлау, орындау әдістері мен техникаларын бағалау, оларды жақсарту тәсілдерін ұсыну;
- Бақылауларды, өлшенген деректерді, әдістемелер мен техниканы қажетті дәлдікпен және өлшем бірліктерімен жазу.

12-кестеде практикалық жұмысты бағалаудың ықтимал критерийлері көрсетілген.

12-кесте – Химия бойынша практикалық жұмыстың бағалау ықтимал критерийлері

Жұмыстың сипаттамасы	Баллдар	Критерийлер
Жұмыс мақсаты	1	Қысқаша тұжырымдалған
Құрал - жабдықтар мен реактивтер	1	Құрал - жабдықтар мен реактивтердің тізімі, химиялық ыдыстар мен заттардың атаулары
Эксперимент барысы	1-2	Түсіндірме жазбалары бар экспериментті орнатудың схемалық сызбасы келтірілген
Бақылау	1-2	Реакция белгілері дұрыс сипатталған
Реакция теңдеуі	2-3	Теңестірілген реакция теңдеулері жазылды
Нәтижелерді түсіндіру	1-2	Эксперимент нәтижелері негізделген
Қорытынды	1	Практикалық жұмыстың қысқаша тұжырымы

Мысалы:

Табиғи қышқылдарды және сабынды өнімдерді әмбебап индикатормен тексеріп анықтаңыз.

1-тапсырма

№	Анықталатын зат	Байқалған өзгерістер		
		Индикатор түсі	pH мәні	Қышқылдық/сілтілік
1	сабын кесінділері			
2	тіс пастасы			
3	сұйық сабын			
4	айран			
5	ағартқыш			
6	лимон, апельсин			
7	қымыз			

8	Сірке қышқылы			
---	---------------	--	--	--

**Бағалау:** өзара бағалау, мұғалімнің кері байланысы

**Бағалау дескрипторы**

Білім алушы:

- табиғи қышқылдардың қасиеттерін сипаттайды;
- табиғи сілтілердің қасиеттерін сипаттайды;
- табиғи қышқылға мысал келтіреді.

**2-тапсырма**

№	Анықталатын зат	Байқалған өзгерістер		
		Индикатор түсі	pH мәні	Қышқылдық/сілтілік
1	Тұз қышқылы			
2	Натрий гидроксиді			

**3 -тапсырма**

Тұз қышқылы мен натрий гидроксидін араластырыңыз.

Индикатордың түсі қандай? .....

Орта қышқылдық/сілтілік әлде бейтарап па? .....

Практикалық жұмыстарды бағалау мұғалімдерге қиындық тудырады. Әрбір жұмыс бойынша бағалау критерийлері дербес немесе әдістемелік бірлестікте әзірленеді. Ұсынылған критерийлер талқылануы және оларды пайдалану үшін мақұлдануы тиіс. Химия бойынша практикалық жұмысты бағалаудың жалпы критерийлері 4-кестеде келтірілген.

Есептегі компоненттердің болуы	Балдар	Комментарийлер
Барлық практикалық жұмыстар 10 балдық шкала бойынша бағаланады. Барлық практикалық жұмыстар үшін міндетті элементтер (жұмыстың мақсаты, жабдықтар мен материалдар, қорытынды) 1 балмен бағаланады. Қалған 7 балл жұмыс барысы мен нәтижелерін сипаттау үшін беріледі. Балдар жұмыс мақсаты, оның көлемі, тапсырмалар, эксперименттер саны және химиялық теңдеулерге қатысты әр элементі бойынша үлестіріледі. Егер қауіпсіздік ережелерін бұзылу жағдайда және эксперимент ұқыпсыз немесе нақты орындалмаса, мұғалім 1-2 балл алып тастай алады.		
Жұмыс мақсаты	1	Жұмыстың атауына сүйене отырып, қысқаша тұжырымдалған
Құрал-жабдықтар мен реактивтер	1	Жабдықтар мен реактивтер тізімі толық. Химиялық ыдысы мен заттардың атаулары дұрыс жазылған.
Барлығы	2	
<b>Жұмыс барысы және нәтижелері</b>		
Тәжірибе сипаттамасы	1-2	Егер эксперимент барысында қондырғы қажет болса, түсіндірме жазулары бар оның сурете келтірілген.



Бақылаулар	1-2	Реакция белгілері дұрыс сипатталған, оның жұру ерекшеліктері мен реакция шарттары көрсетілген
Реакция теңдеулері	2-3	Реакция теңдеулері дұрыс жазылған, коэффициенттері дұрыс қойылған. Егер жұмыс талаптарына сәйкес реакциялардың иондық теңдеулері, электронды тепе-теңдік әдісі және т. б. көрсетілсе
Нәтижелер түсіндіруі, тапсырмалар орындауы	1-2	Эксперимент нәтижелеріне түсініктеме берілді. Жұмыс мәтінінде сұрақтар ұсынылған жағдайда, жауаптар берілген
Барлығы	7	
Қорытынды	1	Жұмыс мақсатына байланысты, қысқаша жазылған (1-2 ұсыныс), жұмыс барысы, бақылау және т. б. сипаттамасын қайталамайды.
Барлығы	10	9-10 балл – өте жақсы 7-8 балл – жақсы 5-6 балл - қанағаттанарлық

Эксперименттік жұмыс барысында жұмыс журналына ерекше назар аудару керек. Онда енгізілген компоненттердің саны, оларды талдау, эксперимент барысында құрылғылардың көрсеткіштері қатаң түрде белгіленеді. Эксперименттің барысы, жоспарланған жоспардан байқалған ауытқулар Мұқият сипатталған. Эксперименттің алдындағы және оны аяқтайтын есептеулерді жазып, есептеулерді әрқашан тексеруге болатындай етіп жасау ұсынылады. Жұмыс журналындағы жазбалар қайталама фактілерді жіберіп алмастан егжей-тегжейлі жүргізілуі керек. Бұл материалдар кейінгі өндеуді және есеп беруді жеңілдетеді. Есте сақтау керек, тіпті ең кішкентай деректер де жұмыс туралы одан әрі қорытынды жасауды қиындата алады, және экспериментті қайталау әрдайым мүмкін емес және қаражат, материалдар мен жұмыс уақытын қосымша тұтынуға әкеледі. Жұмыс журналы ұқыпты және анық жүргізілуі тиіс, онда өшіруге, парақтарды алып тастауға жол берілмейді. Барлық дұрыс емес жазбалар оқылатындай етіп мұқият сызылып тасталуы керек және сызудың себебін көрсетеді. Бұл оқушыға тәжірибе жүргізу үшін үлкен жауапкершілік жүктейді, сонымен қатар бастапқыда елеусіз болып көрінетін мәліметтер кейіннен өте құнды болып шығады.

Жұмысты рәсімдеу

Тәжірибе атауы

Мақсаты:

Құрал-жабдықтар мен реактивтер:

Не алынды?	Не жасалынды?	Не байқалды?	Қорытындылар
Химиялық ыдыс, химиялық заттар	Жұмыс барысын жазу	Реакция теңдеулерінің, химиялық реакцияларының белгілерін, бақылауларын жазу	

Практикалық жұмыстарды жүргізу кезінде оқушылар проблемалық жағдайларды шешуді үйренеді.

Проблемалық жағдайларды құру жолдары:

1. Қосымша ақпаратты түсіндіру үшін қажет ететін фактілерді хабарлау. Мысалы, егер екі тұз – натрий хлориді және аммоний хлориді - кездейсоқ шашылса. Оларды қалай бөлуге болады?

2. Белгілі білім негізінде оқушылар дұрыс емес пікірлер айтқан кезде, теориялық білім мен практикада алынған білім арасында қайшылық туындайды. Мысалы, көмірқышқыл газын әк еритіндісіне өткізгенде.

3. Белгілі теория негізінде фактілерді түсіндіру қажет болған кезде термометрлер мен люминесцентті шамдардан сұйық сынап өзенге құйылса не болады?

4. Гипотеза белгілі теорияның көмегімен құрылған кезде, ол практикалық жұмыс кезінде тексеріледі.

5. Егер шарттар қойылған, түпкілікті мақсат берілген жағдайда, шешімнің тиімді жолын табуға қалыптасады. Мысалы, үш сынауықта әртүрлі заттар бар. Оларды ашу әдісін ұсыныңыз.

6. Берілген жағдайларда өзіндік шешім табу ұсынылғанда. Мысалы, кез-келген мақсат үшін құрылғыны жасау.

«Ауа құрамындағы және жер қыртысындағы оттектің пайыздық мөлшерін білу» оқу мақсатын қою кезінде оқушыларды келесі мәселелерді шешу үшін тартуға болады:

1. Ауадағы оттегінің мөлшері 18% - дан аз болса не болар еді?

2. Егер ауадағы оттегінің мөлшері 30% - дан асса не болар еді?

Әр практикалық сабақта проблемдық ситуация шығуы мүмкін. Қысқа мерзімді жоспары мысал ретінде келтірілген.

<b>Сабақ тақырыбы</b>	Практикалық жұмыс «Ион алмасу реакциялары».
<b>Осы сабақта қол жеткізілетін оқу мақсаттары</b>	- алмасу реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде құрастыру; - ион алмасу реакцияларының жүру себептерін түсіндіру.
<b>Сабақ мақсаттары</b>	Ион алмасу реакциясының маңызын түсіндіру; Толық иондық және қысқартылған иондық теңдеулерін жазу дағдысын қалыптастыру.
<b>Бағалау критерийлері</b>	Берілген сызбанұсқаны дұрыс қолданады; Толық және қысқартылған иондық реакция теңдеулерін дұрыс жазады; Тәжірибеден қорытынды жазады.
<b>Тілдік мақсаттар</b>	<b><u>Пәнге қатысты лексика мен терминология</u></b> ион алмасу реакциясы, молекулалық теңдеу, қысқартылған иондық теңдеу, тұнба, газ, еритін, ерімейтін .
<b>Құндылықтарды дарыту</b>	<b>Құрмет.</b> Бүкіл сабақ барысы өзара құрметке, бір-бірінің пікірлерін тыңдау мен оларға санасуға, ойларын тыңдауға негізделеді. <b>Ашықтық.</b> Оқушылар үшін ақпарат көзі ашық болып табылады. Оқушылар өздерінің білгенін өзге құрбыларымен бөлісудің маңызы айтылып өтіледі.

	<b>Өмір бойы білім алу.</b> Бүгінгі сабақта алатын білім мен дағдылар алдағы сыныптарда, емтихандарда қажет болатыны айтылады. Сонымен қатар металдар мен олардың қосылыстарының күнделікті өмірде қолданылатын жерлері айтылып өтіледі.	
<b>Жахандық азаматтықты дамыту</b>	<b>Шығармашылық бағыты бойынша:</b> Зиянды заттармен жұмыс істеу кезінде - денсаулықты сақтау және қоршаған ортаны қорғау – қалдықты дұрыс утилизациялау туралы айтып жахандық азаматтық дамытылады.	
<b>Пәнаралық байланыстар</b>	Физика пәнінен иондардың түзілуі еске түсіріледі.	
<b>АКТ қолдану дағдылары</b>	Интерактивті тақтаны қолдану.	
<b>Бастапқы білім</b>	Негіздер және қышқылдар (6.2С); Су-еріткіш ретінде (6.2В); Химиялық реакция теңдеулері (7.2С); Ерігіштік және ерітінділер (7.3С); Моль (8.3С); Су (8.4.С); Стехиометриялық есептеулер (8.4 А).	
<b>Сабақ барысы</b>		
<b>Сабақтың жоспарланған кезеңдері</b>	<b>Сабақтағы жоспарланған іс-әрекет</b>	<b>Ресурстар</b>
Сабақтың басы  3 минут	<b>Ұйымдастыру кезеңі:</b> Мұғалім сабақ басында жаңа сабақтың тақырыбы мен мақсаты және бағалау критерілерімен, кілт сөздер слайд арқылы таныстырады. Мұғалім өткен сабақпен байланыс жүргізу мақсатында «Бонус-сұрақ» арқылы сұрақтар қояды. Сұрақтарды жеке оқушылардың атын атап қоюға болады. Оқушы қателескен жағдайда сыныптастарының толықтыруын сұрап жалғастырады.	Презентация
7 минут	Электролиттер мен бейэлектролиттер дегеніміз не? Оларға қандай заттар жатады? Не үшін электролит ерітінділер электр ток өткізеді? Иондарға ыдырау процесі қалай аталады? Қышқыдардың, негіздердің электролиттік диссоциациялануы нәтижесінде қандай иондар түзіледі? Қандай негіздер сілті деп аталады? <b>Бағалау:</b> Мұғалімнің ауызша кері байланысы арқылы оқушылардың жауабы бағаланады.	Таратпа қағаз немесе презентациядан оқуға болады

<p>Сабақтың ортасы</p> <p>7 минут</p> <p>10 минут</p> <p>10 минут</p>	<p><b>II. Жаңа сабақты түсіндіру:</b>  Мұғалім презентациядан «Ион алмасу» реакциялары ұғымына анықтама береді.  <b>Демонстрациялық жұмыс.</b>  Мұғалім натрий карбонаты <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> ерітіндісі мен кальций гидроксидінің <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> ерітіндісі арасындағы реакцияны демонстрациялайды. Соңынан презентация мәліметтерін қолдана отырып төмендегі іс-әрекеттерді орындайды.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ион алмасу реакцияларының жүру механизмі;</li> <li>2. Ион алмасу реакциясын құрудағы негізгі қағидаларды оқушыларға түсіндіру ;</li> <li>3. Ион алмасу реакцияларының қайтымсыз өтуін түсіндіру.</li> </ol> <p><b>Алынған білімді игеру.</b> Ион алмасу реакцияларына мысал келтіру (оқушылар тақтаға шығып молекулалық және иондық реакция теңдеулерін жазып жаттығады). Мұғалім күміс нитраты және натрий хлориді, натрий карбонаты мен тұз қышқылы арасындағы реакция теңдеулерін (мұғалім өз тәжірибесінен мысалдар келтіруіне болады) тақтаға жазуды оқушылардан сұрау арқылы жаттықтырады (басты мақсат оқушылар молекулалық, иондық, қысқартылған иондық теңдеулерді жазуды меңгеруі керек).</p> <p><b>Дифференциация:</b> Тапсырманы қатесіз орындап жатқан балаларға А,В,С деңгейлік тапсырмасы беріледі</p> <p><b>III. Білімді тексеру.</b>  <b>Қалыптастырушы бағалау</b> тапсырмасын орындату арқылы алынған білімді жеке-жеке оқушыларды тексеруді жүргізу  <b>Бағалау:</b> Бағалау критерийлері арқылы  <b>Дифференциация:</b> Мұғалім жаттығуды орындау барысында қателесіп жатқан оқушыларды бақылап жеке қолдау жүргізеді.</p>	<p>Презентация</p> <p>Тақта мен жұмыс</p> <p>Қалыптастырушы бағалау тапсырмасы</p>
<p>Сабақтың соңы</p> <p>3 минут</p>	<p>Сабақ соңында оқушылар рефлексия жүргізеді:  Оқушылар сұрақтар бойынша өз-өзіне баға береді.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нені білдім, нені үйрендім;</li> <li>- нені толық түсінбедім ;</li> <li>- немен жұмысты жалғастыру қажет .</li> </ul> <p>«Екі жұлдыз, бір тілек» әдісі арқылы кері байланысты оқушылар береді.  Сабақты қорытындылау.  <b>Үй тапсырмасы :</b>  <a href="http://learningapps.org/view1730095">http://learningapps.org/view1730095</a></p>	

Демонстрация әдісі зерттелетін құбылыстардың динамикасын ашуға қызмет етеді және объектінің сыртқы түрімен де, оның ішкі құрылымымен де танысу үшін қолданылады.

Демонстрациялық эксперименттің педагогикалық нәтижесі, оның білімге және білік пен дағдыға әсері эксперимент техникасына тәуелді. Эксперимент жүргізу үшін арнайы жиналған приборлар мен қондырғылардың жиынтығы, жалпы экспериментке қажетті әрбір прибордың дайындығы және демонстрациялау техникасының бірнеше рет алдын – ала тексерілуі. Мұғалім немесе лаборант жұмыс жасай білу тәсілдерін жақсы меңгерген жағдайда ғана эксперимент сәтті өтеді.

*Демонстрациялау әдісі* – эксперименттің жақсы, көрнекі, сәтті, түсінікті өтуін қамтамасыз ететін тәсілдер жиынтығы. Эксперимент техникасы мен әдісі өзара тығыз байланысты және жалпы атауы демонстрациялық эксперименттің технологиясы деп аталады.

Демонстрациялық эксперименттің әдістері:

1. тәжірибенің мақсатын қою қажет, яғни эксперимент не үшін өткізіледі, экспериментті бақылау нәтижесінде нені түсіну қажет;
2. тәжірибе жүргізілетін құрылғыны суреттеу, тәжірибе шартын және реактивтерге сипаттама беру керек.

Демонстрациялық эксперимент негізінен жаңа материалды түсіндіру кезінде оқушыларда заттар, химиялық құбылыстар және процестер туралы нақты көзқарастар тудыру үшін химиялық түсініктер қалыптастыру үшін жүргізіледі. Ол жаңа материалды азғана уақыт ішінде қорытындылау және маңызды қорытындыларды түсіндіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, лабораториялық тәжірибелерді және басқа да операцияларды жасауға үйретеді. Оқушылардың назары тәжірибенің орындалуына және одан шығатын нәтижені бақылауға бағытталады .

Демонстрациялық эксперимент сөз – көрнекі әдіс ретінде оқытылады.

Демонстрациялық эксперимент жүргізуге қойылатын талаптар. Сабақтың мазмұнына онда қарастырылатын мәселеге, зерттелетін құбылыстар мен процестердің сипатына және нақты оқу тәрбиелік міндеттеріне байланысты әрбір демонстрациялық эксперименттің өзіндік ерекшеліктері болады және оларға төмендегідей талаптар қойылады:

- эксперимент көрнекі түрде жүргізілуі керек;
- оқушыларға түсінікті болу үшін тәжірибені жүргізу техникасы қарапайым болу керек;
- эксперимент мазмұнын, мақсатын түсінуі үшін оқытушы оқушыларға алдын – ала қысқаша мәлімет беруі керек;
- оқушылар қондырғының әрбір тетігінің қандай рөл атқаратынын түсінуі керек;
- эксперимент қауіпсіз жүргізілуі керек;
- эксперимент сәтті өтуі керек.

Пәндік модельдер объектілердің геометриялық, физикалық және басқа қасиеттерін материалдық түрде (кристалдық торлардың модельдері, атом құрылысы, өнеркәсіптік объектілердің макеттері және т.б.) ұсынады. Ақпараттық модельдер объектілер мен процестерді бейнелі немесе таңба түрде

білдіреді. Бейнелі модельдер (суреттер, фотосуреттер және т.б.) қандай да бір ақпарат тасығышта (қағазда, фото-және киноплёнкада және т. б.) тіркелген объектілердің көрнекі бейнелері болып табылады. Бейнелі ақпараттық модельдер химияны оқыту процесінде кеңінен қолданылады (оқу плакаттары). Таңба түрде ақпараттық модельдер жүйенің тілдерін қолдана отырып жасалады. Таңба түрде ақпараттық модель мәтін түрінде (мысалы, бағдарламалау тіліндегі жүйелер), формулалар (мысалы, әмбебап газ заңы), кестелер (мысалы, Д.И. Менделеев элементтерінің периодтық кестесі) және т. б. түрінде ұсынылуы мүмкін.

Электрондық конфигурациялар мен формулалар сияқты көптеген химиялық тақырыптар 8-сынып оқушыларына қиындық тудырады. Тек сабақтарда дағдыларды үнемі дамыту, әр оқушының белсенділігін арттыратын элементтерді енгізу, шығармашылық тапсырмаларды қолдану жақсы нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Электронның қосарлы табиғатын және микромир заңдылықтарын түсіндіретін кванттық механикалық модельді терең түсінуі олқылықтардың проблемасын шешуге көмектеседі. Модельдеу әдісі оқушылардың оқу қызметін жандандырады, сондай-ақ мәселелерді ұжымдық шешуді дамытады және бірлескен орта үшін қолайлы жағдайлар жасайды. Бұл оқытылатын тақырыпты толық меңгеруге және дағдыларды бекітуге бағытталған оқытудың тиімді тәсілдерінің бірі. Бұл тәсіл әр оқушының сабаққа белсенді қатысуына ықпал етеді. Оны сабақтың кез-келген кезеңінде қолдануға болады. Мысалы, сабақтың басында оқушыларға алдын-ала дайындалған атом модельдерін (түрлі-түсті қағазға кесілген шеңберлер) таратып, олардан бейтараптандыру реакциясын модельдеуді сұрау қажет. Ол үшін химиялық элементтер атомдарының келесі түсті белгілерін қолдану қажет:

- оттект атомдары – қызыл түсті
- сутек атомдары – ақ түсті
- натрий атомдары – сұр түсті
- хлор атомдары – жасыл түсті.

Бұл техниканы жүзеге асыру үшін сыныпты үш оқушыға бөлу керек (немесе жұмысты жұппен ұйымдастыруға болады). Мұғалімге нұсқау бергеннен кейін топтарға (жұптарға) тапсырмалары бар карточкаларды тарату қажет болады. Карточкалар оқушыларға кезекпен (әр топтан бір өкілден) беріледі. Содан кейін секундомерді қосу керек және 2-3 минут ішінде оқушылар әртүрлі химиялық реакцияларды модельдеуі керек. Бұл әрекеттің түрі төмен, сондай-ақ жоғары деңгейдегі дағдыларды қалыптастыруды және дамытуды көздейді. Оқушылар заттар массасының сақталу заңын қолданады, заттардың молекулалары-реагенттер мен реакция өнімдері үшін қандай карталарды атом ретінде пайдалану керектігін ойлайды, іс жүзінде реакцияға дейін және одан кейін атомдарды теңдестіреді. Теңдеулерді құрудағы дағдылардан басқа, оқу іс-әрекетін белсендірудің бұл формасы заттардың формулаларын құрудағы дағдыларды дамытуды қарастырады. Егер оқушылар реагенттердің немесе реакция өнімдерінің формулаларын дұрыс жазбаса, олар реакция теңдеуін дұрыс құрастыра алмайды. Оқушылардың ынтасын арттыру үшін жұмысты тезірек аяқтап, өз нәтижесін көрсеткен топты ынталандыру ұсынылады. Бағалау рәсімі

бағалау критерийлеріне сәйкес келетін алдын ала дайындалған балдары бар матрицасының көмегімен сандық жолмен жүргізілуі тиіс. Матрицаны тақтаға кесте түрінде ұсынуға болады. Осылайша, оқушылар өздерінің жетістіктерін көреді, бұл олардың оқу қызметін ынталандырады.

Дидактикалық ойындар - бұл мектептегі оқу процесінде оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекетінің белсенді түрі. Химия сабақтарында қолдануға болатын ойындардың арсеналы шектеулі. Химияны оқыту тәжірибесін талдау мұғалімдердің оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуда ойындарды жеткілікті пайдаланбайтындығын көрсетеді. Химияны оқыту процесінде оның сипатын ескере отырып, дидактикалық ойындарды қолданудың ғылыми негізделген әдістемесін жасау өзекті мәселе болып табылады.

Әрі қарай 8-сыныптағы «Ерітінділердің концентрациясы» тақырыбына қысқа мерзімді жоспар үлгісі ұсынылады.

<b>Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі:</b> Су.Ерітінділер.	<b>Мектеп:</b> Нұр–Сұлтан қаласы А. Байтұрсынұлы атындағы №48 мектеп - лицей			
<b>Күні:</b> 14.02.	<b>Мұғалімнің аты-жөні:</b>			
<b>Сынып:</b> 8 «А» сынып	<b>Қатысқандар саны:</b>		<b>қатыспағандар саны:</b>	
<b>Сабақтың тақырыбы:</b> Ерітінділердің концентрациясы				
<b>Оқу мақсаты</b>	Еріген зат пен еріткіштің арасындағы сандық қатынасты білу			
<b>Сабақтың мақсаты</b>	<b>Барлық оқушылар білу керек:</b> Еріген зат мөлшерін <b>Көптеген оқушылар білу керек:</b> Ерітіндінің түрлерін <b>Кейбір оқушылар білу керек:</b> молярлық концентрация			
<b>Бағалау критерийі</b>	<b>Оқушы оқу мақсатына жетеді, егер:</b> - Ерітінді, еріткіш, еріген зат Берілген заттың массалық үлесі Концентрация түрлері			
<b>Тілдік мақсаттар</b>	<b>Пәнге қатысты лексика мен терминология</b> Еріген зат, еріткіш, ерігішітік, ерітінді және оның түрлері, процнттік, молярлық концентрация, <b>Диалогқа/жазылымға қажетті тіркестер</b> еріген заттардың массалық үлесі, ерітінділер концентрациясы, температураның және қысымның ерігішітікке әсері			
<b>Құндылықтар</b>	Топ жұмысы – ұйымшылдық, ортақ істің нәтижесіне жауапкершілік; жеке жұмыс – өмір бойы білім алу, өз бетімен жұмыс орындау кезінде адалдылық			
<b>Пәнаралық байланыс</b>	Математика, жаратылыстану			
<b>Алдыңғы білім</b>	Зат құрамының тұрақтылық заңы мен заттар массасының сақталу заңдарын қолдана отырып, есептеулер жүргізу			
<b>Сабақ барысы</b>				
<b>Кезеңдері</b>	<b>Тапсырма</b>	<b>Мұғалім іс-әрекеті</b>	<b>Оқушылардың іс-әрекеті</b>	<b>Ресурстар</b>

<p><b>Сабақтың басы</b> <b>Ұйымдастыру кезеңі:</b></p>	<p>Зейінді шоғырландыру</p>	<p>Сәлемдесу, ынтымақтастық атмосферасын қалыптастыру Оқушылардың сабаққа дайындығына назар аудару Оқушылар белсенді тақтатағы видеоматериалдар бойынша бүгінгі сабақтағы жаңа тақырыпты өздері ашады</p>	<p>Бір-біріне тілек айтады -сабақ кезеңдерімен танысады; -бағалау критерилерімен біледі.</p>	<p>бағалау парағы, Д Менделеевтің периодтық кестесі Білімлендіру ресурстары <a href="https://bilimland.kz/kk/courses/chemistry-kk/bei-organikaly-q-ximiya/su-zhane-suly-eritindiler/lesson/eritindiler-erigi">https://bilimland.kz/kk/courses/chemistry-kk/bei-organikaly-q-ximiya/su-zhane-suly-eritindiler/lesson/eritindiler-erigi</a> молярлық концентрация <a href="https://bilimland.kz/kk/courses/chemistry-kk/bei-organikaly-q-ximiya/su-zhane-suly-eritindiler/lesson/eritindilerding">https://bilimland.kz/kk/courses/chemistry-kk/bei-organikaly-q-ximiya/su-zhane-suly-eritindiler/lesson/eritindilerding</a></p>
<p><b>Сабақтың ортасы</b></p>	<p>Виртуалды зертхана. ЕРІТІНДІЛЕР зертханасында молярлық концентрациямен жұмыс істеу.</p>	<p>Жеке жұмыс тақтаға молярлық концентрацияға жұмыс ісеу.</p>	<p><b>Дескриптор</b> -ерітіндіні дайындап , молярлық концентрация бойынша алынған заттың массасын табу.</p>	<p><a href="https://bilimland.kz/kk/courses/simulation/ximiya/lesson/eritindiler">https://bilimland.kz/kk/courses/simulation/ximiya/lesson/eritindiler</a></p>



	Практикалық жұмыс №4. Берілген массалық үлесі бойынша тұз ерітіндісін даярлау.	Жұптық жұмыс 3% - тік 50 мл тұз ерітіндісін дайындау.	<b>Дискриптор</b> – пайыздық концентрацияға ерітінді дайындау.	Оқулық 180- бет.
<p><b>Жаңа материалды бекіту</b></p> <p><b>Мақсат:</b> Алған білімін бекіту.</p> <p><b>Нәтижесі:</b> Алған білімін бекітеді, кері байланыс арқылы қатесіне көз жеткізеді</p>	ITEST-пен жұмыс.	<p><b>Топтық жұмыс:</b> <b>ноутбук</b> арқылы <b>БІЛІМЛЕНД</b> ресурстарын қолданып, тест сұрақтарына жауап беру. Ол қарастыратын тақырыпты (мәселені) оқушыларға әр түрлі қырынан жан-жақты талдап, дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.</p> <p><b>Ресурстың бағалауы</b></p>	<p><b>Дескриптор</b> сұрақ жауап арқылы, тақырып мазмұнын аша алады жұпта ақылдасып шешім қабылдаймыз, білімімізді тексереміз.</p>	<p><a href="https://ites.t.kz/kz/exam_test?test_id=559796489">https://ites.t.kz/kz/exam_test?test_id=559796489</a></p> <p><a href="https://ites.t.kz/kz/exam_test?test_id=165683412#">https://ites.t.kz/kz/exam_test?test_id=165683412#</a></p>
<p><b>Сабақтың соңы жүзеге асады</b><b>Мақсат</b> : Сабақты қорытындылау.</p> <p><b>Үй тапсырмасы</b> <b>Рефлексия</b></p>	Ізденіс тақырыптары: молярлық концентрацияға есептер құру.	<p><b>ТВИГ- фильмді</b> көрсету. <b>Қышқылдар мнe сілтілер.</b> Үңгірлердегі кристалдар. <b>Кері байланыс</b></p>	1. Мен үшін қызықты болды Сабақ барысында қиындықтар болдыма? 3 Алған білімімді қай кезде қашан пайдалана аламын Нені үйрендім? Оқушылар өз пікірлерін айтады.	<p>Bilim иль <a href="https://twi.g-bilim.kz/kz/film/acid-s-and-alkalis-part-1">https://twi.g-bilim.kz/kz/film/acid-s-and-alkalis-part-1</a></p> <p><a href="https://twi.g-bilim.kz/kz/film/crystals-in-caves">https://twi.g-bilim.kz/kz/film/crystals-in-caves</a></p>

## Практикалық сабақты жоспарлау

### 1 Тәуекелді талдау

- Тәуекелді талдау кез-келген практикалық жұмыс үшін қажет (үлгіні және пайдалану үшін форманы қараңыз).

- Әдетте, егер тәуекел дәрежесі 8-ден жоғары болса, оқушыларға практикалық тапсырманы Сіз жоспарлаған нысанда орындауға рұқсат етілмейді. Тәуекелді азайтыңыз, өзіңізді көрсетіңіз немесе бұл әрекетті жасамаңыз.

- клапанның газ, қуат қосқышы, орналасқан жерін білу көз жеткізіңіз.

- Оқушылар нұсқауларды нақты түсінгеніне көз жеткізіңіз (мүмкін жұмыс парағында көрсетілген) – сонымен қатар тәжірибе кезінде презентация слайдтарының бірінде оларды көрнекі түрде көрсетіңіз.

- Қауіпсіздік техникасының барлық ережелері оқушыларға нақты түсіндірілуі керек, олар оқулықтағы немесе папкадағы плакат немесе жадынама түрінде, сондай-ақ зертханалық кабинеттің кіреберісінде орналасқан «зертханалық жұмыстарды жүргізу ережелері» бойынша стенд түрінде ұсынылуы мүмкін.

- Өрт сөндіргіштердің қайда екенін және оларды қалай пайдалану керектігін біліңіз. Сондай-ақ, оларды қашан қолдану керектігін және эвакуацияны қашан бастау керектігін біліңіз.

- Ең жақын алғашқы көмек көрсету пункті қайда орналасқан?

### 2 Материалдар

- Зертханашы барлық қажетті химиялық реагенттер мен жабдықтарды дайындағанын тексеріңіз. Кальций карбиді мен кальций карбонаты сияқты қарапайым шатасудан сақ болыңыз.

- Тексеріңіз, жеткілікті ма жиынтық материал.

- Су шүмектері, электр розеткалары, газ шүмектері жеткілікті ме?

### 3 Ұйымдастыру

- Сізге зертханашыны немесе зертханалық көмекшіні хабардар ету қажет пе? Олай болса, қай уақытта хабарлау керек?

- Оқушылардың қозғалысын және химиялық реактивтер мен жабдықтардың таралуын мұқият ойластырыңыз.

- Сіз тіпті қарапайым практикалық тапсырманы сыныпта орындамас бұрын өзіңіз сынап көруіңіз керек.

### 4 Практикалық сабақ аяқталғаннан кейін

- Сабақтың жалпылама бөлігін бастамас бұрын барлық құрылымдар мен жабдықтардың тазаланғанына көз жеткізіңіз. Осы уақытқа бөлінген уақытты сабақ жоспарына қосқаныңызға көз жеткізіңіз.

- Практикалық сабақ аяқталғаннан кейін пайдаланылған химиялық реактивтер ереже бойынша кәдеге жаратылғанына көз жеткізіңіз. (мысалы., белгілі бір контейнерге орналастырылған, оны кейінірек зертханашы тазартады.)

Жаратылыстану бағытындағы пәндер бойынша тапсырмаларды орындау келесі дағдыларды көрсетуді талап етеді:

1. Білім және түсіну;

2. Ақпаратты қолдану, өңдеу және бағалау;

### 3. Практикалық және тәжірибелік дағдылар.

Ғылыми пәндер табиғаты бойынша тәжірибелік болып табылады. Сондықтан бағалау маңызды оқушының білімі мен түсінігі практикалық және тәжірибелік дағдыларына келетін:

- Егжей-тегжейлі нұсқаулық алгоритмін қадағалап, аспаптар, жабдықтар мен материалдарды тиімді пайдалана білуі;
- Бақылаулар мен өлшеулерді қажетті дәлдікпен және мұқияттылықпен жүргізе білуі;
- Бақылаулар мен эксперименттік деректерді түсіндіріп, бағалай білуі;
- Мәселені анықтауы; зерттеулерді даярлауы және жоспарлауы; әдістер мен әдістемелерге бағалау жүргізуі; ықтимал жақсарту жолдарын ұсына білуі;
- Бақылаулар, өлшеулер, әдістер, әдістемелер мен тәсілдердің есебін қажетті дәлдікпен және мұқияттылықпен жүргізе білу.

Практикалық жұмыс оқушыларға нақты түсінік алуға көмектеседі оқу бағдарламасының тақырыптары туралы және ғылыми теориялардың қалай әзірленіп, тексерілетінін бағалау қажет. Сонымен қатар ықпал ететін объективтілік, адалдық, ынтымақтастық, зерттеу және тапқырлық сияқты маңызды ғылыми тәсілдерді дамыту.

Мұғалімдер оқушылардың жаңа материалмен тәжірибесін басқаруға көп уақытын жібереді. Оқушыларға жаңа материалды ұсыну жеткіліксіз, өйткені жаттығу жеткіліксіз болса, материал ұмытылады.

Ақпаратты өңдеуді зерттеудегі маңызды қорытынды - бұл материалды ұзақ мерзімді жадында сақтау үшін оқушыларға жаңа материалды өңдеуге, әзірлеуге және жалпылауға қосымша уақыт бөлу керек. Жаттығу жеткілікті болған кезде оқушылар бұл материалды оңай тауып, жаңа оқуға ынталанады, жаңа мәселелерді шешу үшін қолдана алады.

Оқытушы осы дайындық үдерісіне сұрақтар қоя отырып көмектесе алады, себебі жақсы сұрақтар оқушылардан материалды өңдеу мен дайындауды талап етеді. Дайындық, сондай-ақ білім алушылар негізгі сәттерді қорытуды сұрағанда және олар дағдыға жаңа қадамдар жасайды, өйткені олар бақылауда болғанда күшейе түседі. Егер оқушылар материалды қарап, терең қарамаса, сақтау (жады) сапасы әлсіз болады. Сондай-ақ, барлық оқушылар жаңа материалды өңдеп, кері байланыс алуы маңызды.

Оқушылардан негізгі ойларды жалпылау сұралған кезде, олар бақылауда болған кезде дайындық та күшейеді, өйткені олар шеберліктің жаңа қадамдарын қолданады.

Егер оқушылар материалды тек қарап, терең түсінбейтін болса, жадыда сақтау сапасы әлсіз болады. Сондай-ақ, барлық оқушылардың жаңа материалды өңдеп, кері байланыс алуы маңызды.

Сабақтың барысында практикалық және тәжірибелік дағдыларын өлшеу үшін әр түрлі тапсырмалар берілуі тиіс. Мысалы:

1. Химиялық реакциялар кезінде температураның өзгеруін өлшеуге және оны реакцияны анализдеу үшін пайдалануға болады. Егер сілті қышқылмен әрекеттесе, онда жылу бөлінеді.

Сізге температураның өзгеруін өлшеу жолымен сұйылтылған сірке қышқылын қоса отырып натрий гидроксиді ерітіндісінің концентрациясын анықтау қажет.

**(а) Тәжірибені бастамас бұрын барлық нұсқауларды оқыңыз.**

**L** ерітіндісі – натрий гидроксидінің ерітіндісі.

**M** ерітіндісі – 2,0 моль/дм<sup>3</sup> CH<sub>3</sub>COOH(сулы) сірке қышқылының ерітіндісі.

**Нұсқаулар**

1 Көлемі 250 см<sup>3</sup> химиялық стақанға пластик ыдысын салыңыз.

2 Пластик ыдысқа 30 см<sup>3</sup> **L** ерітіндісін құю үшін көлемі 50 см<sup>3</sup> өлшеуіш цилиндрді қолданыңыз.

3 **L** ерітіндісіне термометрді салыңыз және оның температурасын 0,5 °C дәлдікпен өлшеңіз.

4 Осы температураның мәнін кестедегі **M**-нің 0,00 см<sup>3</sup> қатарына жазыңыз.

5 Бюретканы **M** ерітіндісімен толтырыңыз.

6 Тез арада пластик ыдысқа 5,00 см<sup>3</sup> **M** ерітіндісін қосыңыз және термометрмен жайлап араластырыңыз.

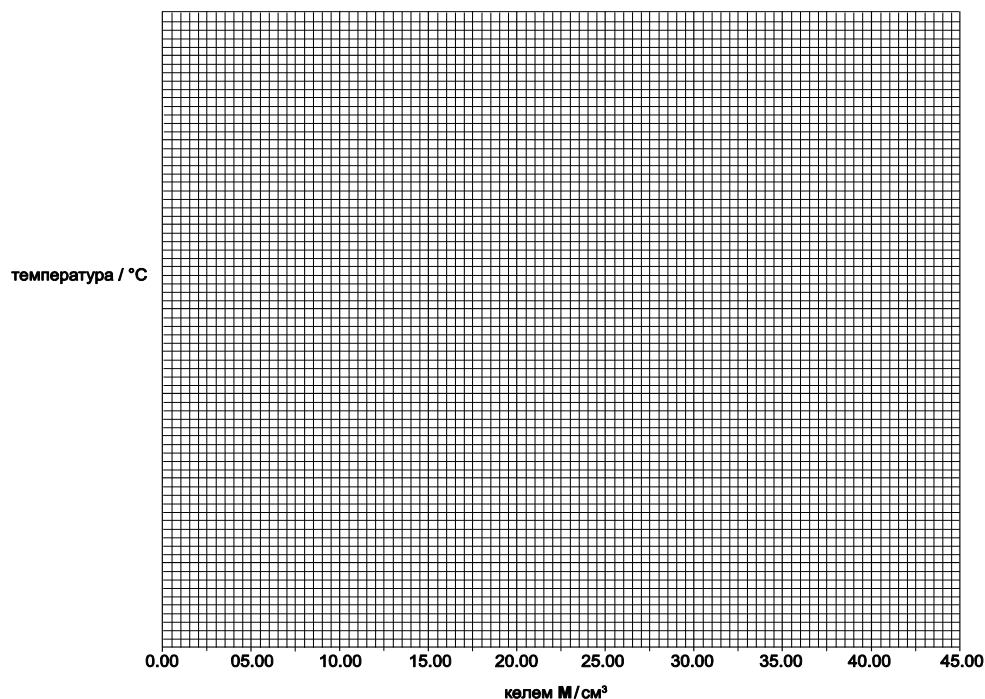
7 Кестеге температураның тұрақты көрсеткішін 0,5 °C дәлдікпен жазыңыз және тағы жылдам 5,00 см<sup>3</sup> **M** ерітіндісін пластик ыдысқа құйыңыз.

8 Пластик ыдыста **M** ерітіндісінің жалпы көлемі 45,00 см<sup>3</sup> –қа жеткенше **6** және **7**-әрекеттерді қайталаңыз.

Қосылған <b>M</b> ерітіндісінің көлемі /см <sup>3</sup>	Тұрақты температура /°C
0,00	
5,00	
10,00	
15,00	
20,00	
25,00	
30,00	
35,00	
40,00	
45,00	

[3]

**(b)(i)** Тұрақты температураның **M** ерітіндісінің көлеміне тәуелділігінің графигін салу үшін өз нәтижелеріңізді қолданыңыз.



(ii) Графигіңізде ең жақсы сәйкес келетін екі сызықты немесе қисықты салыңыз. Олардың бір-бірімен қиылысып өтетініне көз жеткізіңіз.

- Бірінші сызық немесе қисық температураның жоғарылағанын көрсететін нәтижелерге сәйкес болу қажет.

- Екінші сызық немесе қисық температураның төмендегенін көрсететін нәтижелерге сәйкес болу қажет.

[2]

(iii) Ең жақсы сәйкес келетін екі сызық немесе қисық қиылысының нүктесі **L** ерітіндісін бейтараптануға қажетті **M** ерітіндісінің көлемін көрсетеді.

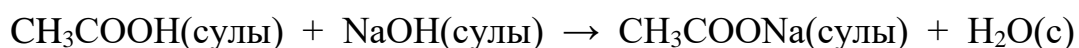
**Графиктен** ең жақсы сәйкес келетін екі сызық немесе қисық қиылысы нүктесінен **M** ерітіндісінің көлемін анықтаңыз.

**M** ерітіндісінің  
көлемі = ..... см<sup>3</sup> [1]

(iv) (iii)-де анықтаған **M** ерітіндісінің көлеміндегі сірке қышқылының мөлшерін моль өлшемімен есептеңіз.

сірке қышқылының  
мөлшері = ..... моль [1]

(v) Сірке қышқылы натрий гидроксидімен мына теңдеу бойынша әрекеттеседі.



(iv)-де есептеген сірке қышқылының мөлшерімен әрекеттесетін натрий гидроксидінің мөлшерін моль өлшемімен табыңыз.

натрий гидроксидінің мөлшері = ..... моль [1]

(vi)L ерітіндісіндегі натрий гидроксидінің концентрациясын моль/дм<sup>3</sup> өлшемімен есептеңіз.

L ерітіндісіндегі натрий гидроксидінің концентрациясы = ..... моль / дм<sup>3</sup> [1]

(c) Ең жақсы сәйкес келетін екі сызық немесе қисық қиылысының нүктесі сірке қышқылы мен натрий гидроксидінің бейтараптану реакциясының максималды температурасын көрсетеді.

(i) **Графиктен** ең жақсы сәйкес келетін екі сызық немесе қисық қиылысының нүктесінен пластик ыдыстағы қоспаның температурасын анықтаңыз.

қоспаның температурасы = ..... °C [1]

(ii) Қоспаның температурасымен салыстырғанда ерітіндінің температурасы қаншалықты **жоғарылағанын** есептеңіз.

температураның **жоғарылануы** = ..... °C [1]

(iii) Бейтараптану реакциясының жалпы энергиясының өзгеруін Дж өлшемімен есептеп шығару үшін төмендегі теңдеуді қолданыңыз.

<p>жалпы энергияның өзгеруі = <i>бейтараптануға жұмсалған көлем</i> × 4.18 × температураның <b>өзгеруі</b></p>
--

*Бейтараптануға жұмсалған көлем* см<sup>3</sup> өлшенетін ең жақсы сәйкес келетін сызық немесе қисық қиылысының нүктесіндегі **M** ерітіндісінің көлемі және **L** ерітіндісінің көлемінің **қосындысына** тең болады.

Жауабыңызды **үш мәндік санға** дейінгі дәлдікпен көрсетіңіз.

жалпы энергияның өзгеруі = ..... Дж [2]

(d) Натрий гидроксиді концентрациясын анықтайтын әдістің бірі **M** - ерітіндісі мен индикатор қатысатын көлемдік титрлеу болып табылады.

Оқушы бұл әдісті қалай жүзеге асыра алатынын сипаттаңыз.

[6]

[Барлығы: 23]

Балл қою схемасы

Жауап	Сұрақ	Балл	Қосымша нұсқаулық
1(a)	бастапқы температура 0.00 см <sup>3</sup> көлемінде жазылған  кесте толтырылған және температура шкаласы 0.5°C  температура көрсеткіштерінің жоғарылауы және төмендеуі көрсетілген.	1  1  1  [3]	
1(b)(i)	Осьтері бойынша сызықтық масштаб дұрыс көрсетілген.  Тор көздің жартысында деректері белгіленген  Деректері дұрыс көрсетілген.	1  1  2  [4]	<b>Рұқсат ету</b> егер шаршының ½ көлемі боялған 10 дұрыс нүктеге = [2]; 8-ден 9 дейін = [1]; 7 немесе одан да төмен = [0]
1(b)(ii)	Бірінші сызық жоғарлауда, ал екіншісі – төмендеуде көрсетеді  Нақты сәйкесті сызық/дұрыс сызылған қисықтары алынған деректерге сәйкес	1  1  [2]	
1(b)(iii)	Максималды температурада көлемі артады  Дұрыс көрсетілген	1  [1]	егер шаршының ½ бөлігінің боялуы графикте салған мән кескінмен сәйкес келсе ғана <b>Рұқсат ету</b> .  Сәйкес мен графикте салған кескінмен СӨЙКЕС келеді.
1(b)(iv)	$= \frac{(iii)}{1000} \times 2.0$	1 [1]	<b>Рұқсат ету (iii)</b> -дан ққа
1(b)(v)	$= (iv)$	1 [1]	<b>Рұқсат ету (iv)</b> -дан ққа
1(b)(vi)	$= (v) \div \frac{30.0}{1000}$	1	<b>Рұқсат ету (v)</b> - дан ққа

		[1]	<b>Рұқсат ету (v) ққа ЕГЕР есептеу жолы екі жерде де (iv) және (vi) ÷ 1000 көрсетілмесе</b>
<b>1(c)(i)</b>	Графигінде екі сызықтың/қисықтың дұрыс қиылысы көрсетілген	1 [1]	Мәні график суретімен СӘЙКЕС БОЛУ қажет
<b>1(c)(ii)</b>	Дұрыс есептелген жоғарғы температура артады  ( <b>(c)(i)</b> – 0.00 см <sup>3</sup> болатын температура)	1 [1]	<b>(c)(i)-</b> дағы ққа  <b>Рұқсат ету</b> егер де <b>(c)(i)</b> дұрыс болмаса графиктен аланған дұрыс мән.
<b>1(c)(iii)</b>	[ <b>(b)(iii)</b> + 30.00 ] × 4.18 × <b>(c)(ii)</b>  Үш мәнді санға дейін есептеленген	1 1 [2]	Жауабы дұрыс болмауы мүмкін, бірақ жұмыс барысы көрсетілуі қажет.
<b>1(d)</b>	NaOH (конус тәрізді) колбада  колбада (нақты индикатор)  пипеткамен өлшенген NaOH ерітіндінің көлемі  М ерітіндісі/бюреткада сірке қышқылы  Конус тәрізді колбада араластыру үшін (М ерітіндісімен)  ақ плита/құйғышты бюреткадан алып тастау  тамшылап қосу  түсі өзгергенге дейін М ерітіндісін қосу / титрлеудің соңғы нүктесі (және жұмсалған көлемді жазу)  көлісілген нәтижелерге дейін қайталау қажет	1 1 1 1 1 1 1 макс [6]	Рұқсат ету қышқыл мен сілті  Индикаторды көрсетпеуге болады          (Түсінің өзгеруін көрсетпеуге болады)

Тәжірибелік тапсырмалардың негізгі түрлері-зерттеу және шығармашылық тапсырмалар.



Зерттеу тапсырмалары ғылыми-танымал әдебиетте, табиғи және мәдени ортада шешілмеген мәселелерді іздеу, оларды шешу және алынған шешімдерді тәжірибелік тексеру арқылы қолданылады. Зерттеу тапсырмаларына ғылыми-көпшілік басылымдардағы мынадай материалдар жатады: 1) шешілмеген проблеманы теориялық талдау; 2) зерттеулердің жаңа әдістерін жасау; 3) ғылыми теорияларды талдау және «ақ дақтарды» анықтау – теория түсіндіре алмайтын фактілерді анықтау; 4) жаңалықтар мен өнертабыстарды сипаттау; 5) шешілмеген жаңа проблемаларды сипаттау; 6) ғалымдардың шығармашылық өмірбаяндары.

Зерттеу тапсырмаларын орындау үшін ақпараттық-аналитикалық, зияткерлік және практикалық қызмет алгоритмдері қолданылады. Жоғарыда айтылғандай, әрбір тақырыпты зерттеу шығармашылық тапсырмаларды орындау негізінде оқушылардың ғылыми шығармашылық қызметінің кезеңімен аяқталуы тиіс.

Практикалық жұмыс басқа сабақ түрлеріне қарағанда алынған білімді қорытындылауға және ол білімді қолдана білуге үйретеді. Сонымен қатар, эксперименттік білік пен дағдының қалыптасуына және дамуына көмектеседі.

Практикалық сабақтарға қойылатын талаптар және ондағы мұғалімнің ролі.

-жұмыс жүргізілуі үшін кейбір өзгерістер болған жағдайда, мұғалім сабақтың барысында хабарлап себебін түсіндіру керек;

-оқушылар үйде жұмысқа дайындалу барысында туындаған сұрақтарына мұғалім сабақтың барысында жауап беріп түсіндіру керек. Оқушылардың білімін тексеруге арналған сұрақтар міндетті түрде осы жасалынатын жұмыс мазмұны бойынша болу керек;

-жұмыстың кейбір қиындау бөліктерін немесе алғаш жасалайын деп тұрған бөліктерін мұғалім алдын – ала түсіндіріп, тіпті кейбір жағдайда жасап кетуіне болады.

Әрбір оқушының жұмысқа дайындығы толық тексерілгеннен кейін ғана жұмысқа рұқсат беріледі. Осыдан кейін оқушылар жұмысты бастайды, ал оқытушы әрбір жұмыс үстеліндегі оқушының қимылын бақылап, мұқият қадағалап тұрады. Қажет болған жағдайда ғана жеке көмек көрсетуіне болады. Егер оқытушының кейбір кемшіліктерін байқап қалған жағдайда, оның өзі бірден түзетпей оқушының өзі ойланып іздеп табуына мүмкіндік беру керек. Егер химиялық кабинет қажетті реактивтермен, құрал – жабдықтармен толық жабдықталған болса, практикалық жұмысты әрбір оқушы еке орындағаны дұрыс, егер ондай мүмкіндік жоқ болған жағдайда кем дегенде екі оқушы бірігіп орындауы керек, бірақ екеуі де белсенді жұмыс жасауы керек. Кері жағдайда, яғни біреуі ғана орындап, екіншісі тек жанында көріп отыратын болса, ол оқушының эксперименттік білігі мен дағдысына кері әсер етеді. Оқушылар жұмысты бірігіп жасағанмен де жұмыс қорытындыларын байқағандарын қажетті реакция теңдеулерін және есептеулерді әрқайсысы жеке жазуы керек. Сонда ғана оқушының білімі тереңдейді және практикалық білігі артады. Оқытушының практикалық сабаққа арналған жеке журналы болған дұрыс, онда әрбір оқушының химиялық операциялары элементін меңгергендігі экспериментті

жасай білу қабілеттілігі, техника қауіпсіздігі ережелерін қаншалықты білетіндігі теориялық білімдерін практикада қолдана білу білігі жазылады.

*Практикалық жұмыс*

**Сутек пероксидінің ыдырау реакциясының жылдамдығына әртүрлі катализаторлардың әсері**

**Қажетті құрал-жабдықтар мен реагенттер:**

**Әр түрлі катализаторлар:** мыстың, темірдің, кобальттың, көмірдің қосылыстары, каталаза ферменті, бірнеше ферменттер (ақтүйнек, кір жуғыш ұнтақ, сілекей және кейбір лабораториялық ферменттер).

**Жұмыс барысы:**

Оқушылар өз эксперименттерін жүргізіп, нәтижелерімен бөлісуі тиіс. Еритін және ерімейтін ауыспалы металдар қосылыстардың жеткілікті көлемімен қоса бірнеше құрамдарды, бірнеше негізгі қосылыстардың блогын және бірнеше ферменттерді ұсыну (ақтүйнек, «биологиялық» кір жуғыш ұнтақ, сілекей және кейбір лабораториялық ферменттер).

Оқушылар берілген реагенттерді пайдаланып, химиялық реакцияларды жүргізеді. Сабақ соңында байқаған құбылыстар мен түйген қорытындыларын төмендегі кестеге толтырады.

№	Зерттелетін зат	Каталитикалық қасиеті зерттелетін зат	Не байқадыңыз?	Қорытынды
1	Сутек пероксиді			
2	Сутек пероксиді			
3	Сутек пероксиді			
4	Сутек пероксиді			
5	Сутек пероксиді			
6	Сутек пероксиді			
7	Сутек пероксиді			
8	Сутек пероксиді			
9	Сутек пероксиді			
10	Сутек пероксиді			

Маңызды практикалық дағдылар - бұл техникалық дағдыларды көрсетіп қана қоймай, оқуға және ойлауға итермелейтін қолданбалы ғылымның талап етілетін, ақылды және білімді қолданушыларын дамытуға ықпал ететін әдістер.

Практикалық сабақ барысында оқушылар үшін өздерінің практикалық әзірлемелерін жоспарлау мүмкіндігін жасау, оларды нәтижелерді мұқият талқылауға, өз нәтижелерін айтуға, ұсынуға және талқылауға, өз әдістері мен нәтижелеріне сыни талдау жүргізуге, өзекті тақырыптар бойынша материал ұсыну және оларға әртүрлі көзқарастар мен қарама-қайшы фактілерді бағалауға және сыни тұрғыдан қарауға көмектесу қажет.

Оқушылар тапсырмаларды орындау кезінде маңызды физика-химиялық шамалар, константалар мен өлшем бірліктері, олардың сандық мәндері туралы ақпаратты қамтитын анықтамалық буклеттерді қолдана алады (13-15 кестелер).

**2 Қатты зат, FA4 және қатты заттың сулы ерітіндісі, FA3 берілген.**

Барлық байқауларыңызды кестеге жаза отырып, келесі тәжірибелерді орындаңыз.

Кестеге қорытындыларды жазу қажет емес.

Тәжірибелер	Байқау
<b>FA3</b> тең 4 бөлікке бөліп, 4 сынауыққа салыңыз	
<p><b>FA3</b> –пен тәжірибе</p> <p>(a) (i) <b>FA3</b> 1 бөлігіне сулы натрий гидроксидінің бірнеше тамшысын қосып, шыны сынауықты шайқаңыз.</p>	<p>.....</p> <p>.....[2]</p>
<p>(ii) Сулы натрий гидроксидінің артық мөлшерін сол сынауыққа қосыңыз.</p>	<p>.....</p> <p>.....[1]</p>
<p>(b) (i) <b>FA3</b> келесі бөлігіне сулы аммиактың бірнеше тамшысын қосып, сынауықты шайқаңыз.</p>	<p>.....</p> <p>..... [1]</p>
<p>(ii) Сулы аммиактың артық мөлшерін сол сынауыққа қосыңыз.</p>	<p>.....</p> <p>.....[1]</p>
<p>(c) <b>FA3</b> келесі бөлігіне сұйытылған азот қышқылының бірнеше тамшысын қосып, сынауықты шайқаңыз.</p> <p>Енді сулы барий нитратының сондай көлемін қосыңыз.</p>	<p>.....</p> <p>..... [1]</p>
<p>(d) <b>FA3</b> келесі бөлігіне сұйытылған азот қышқылының бірнеше тамшысын қосып, сынауықты шайқаңыз.</p> <p>Енді сулы күміс нитратының сондай көлемін қосыңыз.</p>	<p>.....</p> <p>..... [1]</p>

(e) Өз бақылауларыңызға негіздеп, **FA3**, қатты заттағы катион мен анионды анықтаңыз.

КАТИОН .....

АНИОН ..... [2]

тәжірибелер	Байқау
<b>FA4 – пен тәжірибе</b> (f) <b>FA4</b> - ке жалын көмегімен тәжірибе жасаңыз.	..... ..... [1]
(g) <b>FA4</b> – ның екі қалақшасын термосынауыққа салып, қатты қыздырыңыз.  Бөлінген газды анықтау үшін кез келген бөлінген газбен тест жүргізіңіз.	..... ..... ..... [3]

(h) Өз байқауларыңыздың негізінде **FA4** – гі катионды анықтаңыз.

..... [[1]]

(i) Өз байқауларыңыздың негізінде (g) –де бөлінген газды анықтаңыз.

..... [[1]]

[Барлығы: 15]

### 13-кесте – Катиондар реакциялары

катион	Реакциясы	
	NaOH(сулы)	NH <sub>3</sub> (сулы)
алюминий, Al <sup>3+</sup> (сулы)	артық мөлшерінде еритін ақ тұнба.	артық мөлшерінде ерімейтін ақ тұнба.
аммоний, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (сулы)	тұнба түзбейді. қыздырғанда аммиак бөлінеді.	–
барий, Ba <sup>2+</sup> (сулы)	тұнба түзбейді. (реагенттер таза болса)	тұнба түзбейді.
кальций, Ca <sup>2+</sup> (сулы)	жоғары [Ca <sup>2+</sup> (сулы)] болғанда ақ тұнба.	тұнба түзбейді.
хром(III), Cr <sup>3+</sup> (сулы)	қошқыл жасыл ерітіндіні түзетін артық мөлшерінде еритін сұр-жасыл тұнба.	артық мөлшерінде ерімейтін сұр-жасыл тұнба.
мыс(II), Cu <sup>2+</sup> (сулы)	артық мөлшерінде ерімейтін көкшілтім тұнба.	кара көк ерітіндіні түзетін артық мөлшерінде еритін көк тұнба.

темір(II), Fe <sup>2+</sup> (сулы)	артық мөлшерінде ерімейтін ауада қоңыр түске айналатын жасыл тұнба.	артық мөлшерінде ерімейтін ауада қоңыр түске айналатын жасыл тұнба.
темір(III), Fe <sup>3+</sup> (сулы)	артық мөлшерінде ерімейтін қызыл-қоңыр тұнба.	артық мөлшерінде ерімейтін қызыл-қоңыр тұнба.
қорғасын(II), Pb <sup>2+</sup> (сулы)	артық мөлшерінде еритін ақ тұнба.	артық мөлшерінде ерімейтін ақ тұнба.
магний, Mg <sup>2+</sup> (сулы)	артық мөлшерінде ерімейтін ақ тұнба.	артық мөлшерінде ерімейтін ақ тұнба.
марганец(II), Mn <sup>2+</sup> (сулы)	артық мөлшерінде ерімейтін ауада дереу қоңыр түске айналатын ақшыл сары тұнба.	артық мөлшерінде ерімейтін ауада дереу қоңыр түске айналатын ақшыл сары тұнба.
мырыш, Zn <sup>2+</sup> (сулы)	артық мөлшерінде еритін ақ тұнба.	артық мөлшерінде еритін ақ тұнба.

[Қорғасын(II) хлоридінің ерімейтіндігіне қарап қорғасын(II) иондарын алюминий иондарынан ажыратуға болады]

#### 14-кесте – Аниондар реакциялары

ион		
карбонат, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>2</sub> сұйытылған қышқылдар арқылы бөлінеді.	
хромат(VI), CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (сулы)	H <sup>+</sup> (сулы) әсерінен сары ерітінді қызғылт түске айналады; Ba <sup>2+</sup> (сулы) - мен сары тнб. түзеді; Pb <sup>2+</sup> (сулы) - мен ақ сары тұнба түзеді.	
хлорид, Cl <sup>-</sup> (сулы)	Ag <sup>+</sup> (сулы) - мен ақ тұнба түзеді ((NH <sub>3</sub> (сулы) ерітіндісінде еритін); Pb <sup>2+</sup> (сулы) - мен ақ тұнба түзеді.	
бромид, Br <sup>-</sup> (сулы)	Ag <sup>+</sup> (сулы) - мен крем түсті тұнба түзеді ((NH <sub>3</sub> (сулы) ерітіндісінде жартылай еритін); Pb <sup>2+</sup> (сулы) - мен ақ тұнба түзеді.	
йодид, I <sup>-</sup> (сулы)	Ag <sup>+</sup> (сулы) - мен сары тұнба түзеді ((NH <sub>3</sub> (сулы) ерітіндісінде ерімейтін); Pb <sup>2+</sup> (сулы) - мен сары тұнба түзеді.	
нитрат, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (сулы)	ОН <sup>-</sup> (сулы) мен Al фольгасымен қыздырған кезінде NH <sub>3</sub> бөлінеді.	
нитрит, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (сулы)	ОН <sup>-</sup> (сулы) және Al фольгасымен қыздырған кезінде NH <sub>3</sub> бөлінеді; сұйытылған қышқылдар әсерінен NO бөлінеді (түссіз NO → торғылт NO <sub>2</sub> ауада) .	
сульфат, (сулы)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ba <sup>2+</sup> (сулы) - мен немесе Pb <sup>2+</sup> (сулы) - мен ақ тұнба түзеді (сұйытылған күшті қышқылдардың артық мөлшерінде ерімейтін).
сульфит, (сулы)	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	сұйытылған қышқылдар әсерінен SO <sub>2</sub> бөлінеді; Ba <sup>2+</sup> (сулы) - мен ақ тұнба түзеді (сұйытылған күшті қышқылдардың артық мөлшерінде еритін).

## 15-кесте – Газдар тестілері

газ	
аммиак, $\text{NH}_3$	дымқыл қызыл лакмус қағазын көк түске айналдырады.
көмірқышқыл газ, $\text{CO}_2$	әк суымен ақ тұнба түзеді (тнб. $\text{CO}_2$ артық мөлшерінде ериді).
хлор, $\text{Cl}_2$	дымқыл лакмус қағазын ағартады.
сутек, $\text{H}_2$	жанып тұрған шыраны жақындатқанда «пах» дыбыс шығады.
оттегі, $\text{O}_2$	әлсіз жанып тұрған шыраны жарқылдатады.
күкірт диоксиді, $\text{SO}_2$	қышқылданған калий дихроматының (VI) сулы ерітіндісін қызғылт түстен жасыл түске айналдырады.

Химиялық зертханада практикалық жұмыстарды орындау үшін барлық жағдайлар жасалуы керек, сондықтан зертхананың жабдықталуы, қауіпсіз жағдайлары мектептегі химиялық кабинеттерге қойылатын талаптарды қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

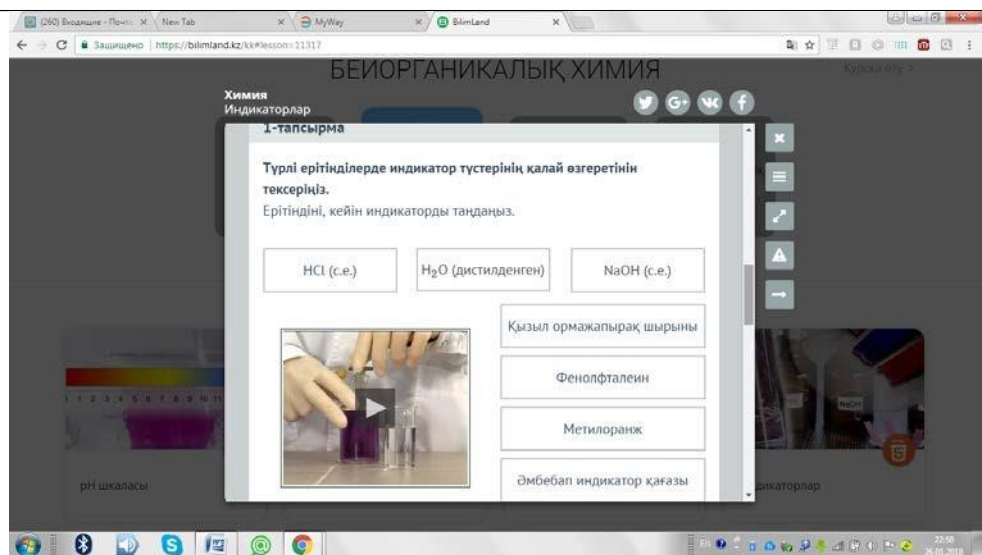
Виртуалды зертхана компьютерде химиялық процесті имитациялауға, оны орындау шарттары мен параметрлерін өзгертуге мүмкіндік беретін компьютерлік бағдарлама түсініледі. Виртуалды зертханалық жұмысты орындау кезінде оқушы заттың үлгілерімен және нақты объектілердің сыртқы түрін және функцияларын ойнататын құрал-жабдықтардың құрамдас бөліктерімен жұмыс істейді.

Бір жағынан, виртуалды зертхананың жағымды жақтары айқын - қазіргі заманғы компьютерлік технологиялар кейбір жағдайларда алынған ақпараттың сапасын жоғалтпай, химиялық процестердің нақты жүргізілуінен алыстауға мүмкіндік береді. Виртуалды зертханалық жұмыстарға ерекше қажеттілік, ең алдымен, сырттай және қашықтықтан оқытуда, сондай-ақ білім алушылар босатқан сабақтарда жұмыс істегенде, күрделі жабдықтың және қымбат немесе қол жетімсіз реагенттердің болмауынан туындайды. Сонымен қатар, кейбір жұмыстар үшін компьютерленген зертханалық шеберхананың мүмкіндіктері дәстүрліге қарағанда кеңірек. Сонымен, оқушылар оқу процесінде қолдануға тыйым салынған заттармен реакцияларды зерттеуге мүмкіндік алады, уақыт шектеулері жоқ, оқушы сабақтан тыс уақытта жұмыс жасай алады (немесе оған дайындалады), оны бірнеше рет қайталайды.

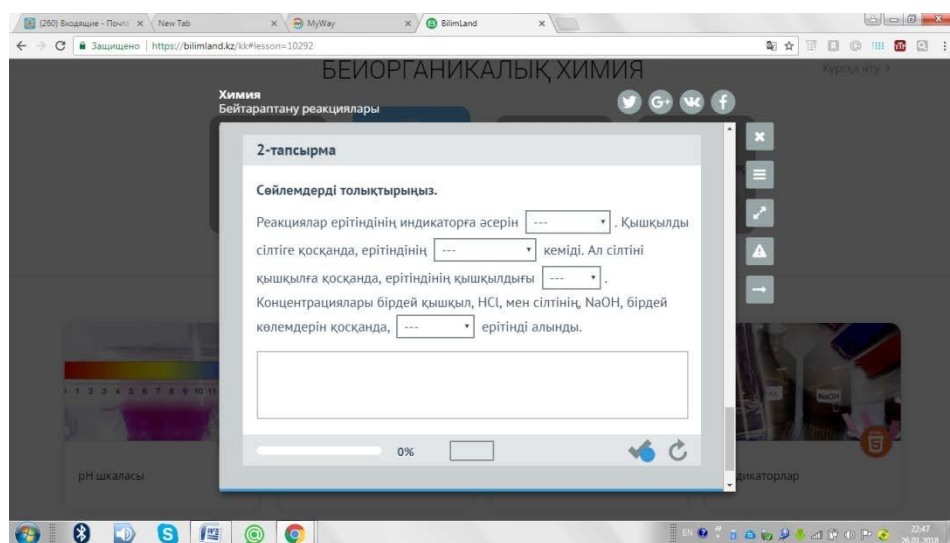
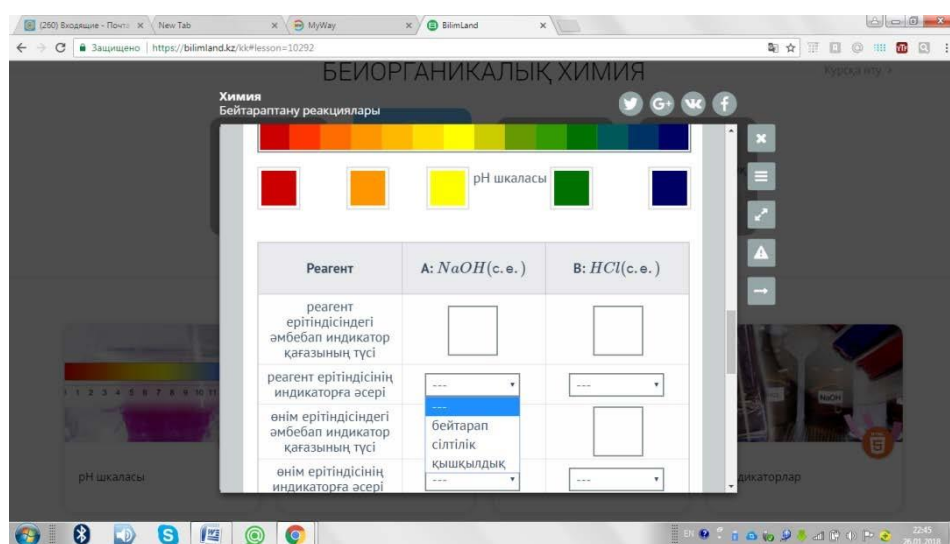
Виртуалды зертханалар мен АКТ қолдану бойынша қысқа мерзімді жоспарлар:

Астана қаласы №76 мектеп-лицейінің биология және химия пәнінің мұғалімі Калиханова Шугыла Ергалиевнаның 7-сыныпқа арналған «Химия» оқу пәнінен қысқа мерзімді жоспары

<b>Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі:</b> 7.3 А Химиялық реакциялар	<b>Мектеп:</b> Астана қ, №76 мектеп-лицей
<b>Күні:</b>	<b>Мұғалімнің аты-жөні:</b> Калиханова Ш.Е.
<b>Сынып:</b> 7 сынып	<b>Қатысқандар саны: Қатыспағандар саны:</b>
<b>Сабақтың тақырыбы:</b> Табиғи қышқылдар мен негіздер. Индикаторлар. №7 зертханалық тәжірибе «Ерітінділердің қышқылдық, сілтілік ортасын анықтау»	
<b>Оқу мақсаты</b>	7.3.4.1 -»қышқылдық» және «сабындылық» қасиеттер кейбір табиғи қышқылдар мен сілтілердің белгілері болуы мүмкін екендігін білу; 7.3.4.2 -химиялық индикаторлар метилоранж, лакмус, фенолфталеинді және олардың әртүрлі ортадағы түстерінің өзгеруін білу; 7.3.4.3 - рН шкаласы негізінде әмбебап индикаторды қолданып,сілтілер мен қышқылдарды анықтай алу
<b>Сабақтыңмақсаты</b>	<b>Барлық оқушылар білу керек:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Табиғи қышқылдар мен сілтілерді және олардың қасиеттерін атайды;</li> </ul> Индикатор туралы ақпарат алады <b>Көптеген оқушылар білу керек:</b> Индикатор туралы анықтама жазады; Ортаға байланысты сәйкес түстерді анықтайды <b>Кейбір оқушылар білу керек:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ерітінділердің қышқылдық және сілтілік ортасын зерттеп, қорытындылайды.</li> </ul>
<b>Бағалау критерийі</b>	<b>Оқушы оқу мақсатына жетеді, егер:</b> Табиғи қышқылдар мен сілтілердің белгілерін біледі; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Химиялық индикаторларды, олардың түсінің өзгеруін, рН мәндерін біле алады;</li> <li>• Қышқыл және сілті ерітінділерін бір-бірінен индикатор көмегімен ажыратуды үйренеді, зерттейді.</li> </ul>
<b>Тілдік мақсаттар</b>	мақала немесе диалог түріндегі қауіпсіздік ережелері жайлы қысқаша ой-пікір білдіру. <b>Пәнге қатысты лексика мен терминология CLIL-әдісін қолдану.</b> Индикатор- <b>Indicator</b> . Лакмус қағазы- <b>Lacmus paper</b> . Фенолфталеин- <b>phenophthalein</b> . Метилоранж- <b>methylorange</b> . рН орта- <b>pH medium</b> , ерітінді- <b>solution</b> , бейтарап- <b>neutral</b> , бейтараптану, қышқылдылық- <b>acid</b> , сілтілілік- <b>alkalies pl</b> . Диалогқа/жазылымға қажетті: <a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=11317">https://bilimland.kz/kk#lesson=11317</a>



<https://bilimland.kz/kk#lesson=10292>



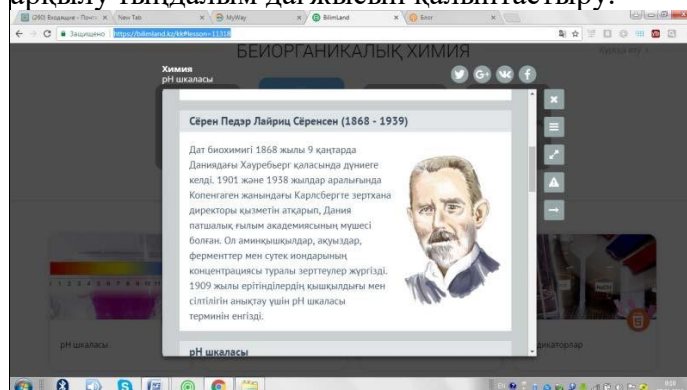
Әмбебап индикатор ... алынады Қышқылдардың рН мәні ... және негіздердің мәні ... Рн шкаласы ... қолданылады Зертханада қауіпсіздікөте маңызды, себебі ... . Қышқылдар теріні күйдіреді, себебі ... . Зертханада / тәжірибе жүргізу кезінде, біз ...



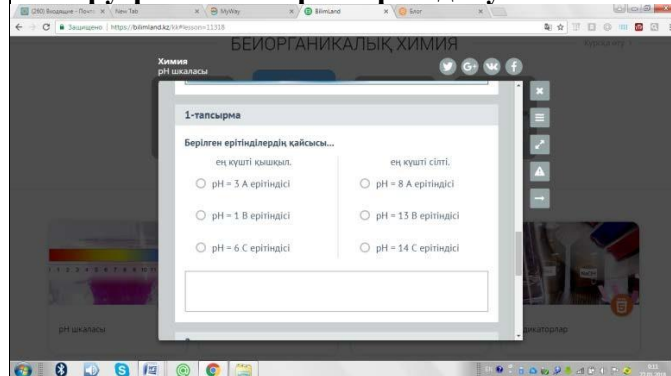
	жасауымыз/жасамауымыз керек/ керек емес	
<b>Құндылықтар</b>	Ортақ істің нәтижесіне жауапкершілік; жеке жұмыс – өмір бойы білім алу, өз бетімен жұмыс орындау кезінде адалдылық.	
<b>Пәнаралық байланыс</b>	Жаратылыстану. Дүниетану. <a href="https://bilimland.kz/kk#">https://bilimland.kz/kk#</a>	
<b>Алдыңғы білім</b>	<a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=13831">https://bilimland.kz/kk#lesson=13831</a> Табиғаттану→ Табиғат элементтері. <a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=13806">https://bilimland.kz/kk#lesson=13806</a> Денелер мен заттар→Сұйықтықтардың қасиеттері.	
<b>Сабақ барысы</b>		
<b>Сабақтың жоспарланған кезеңдері</b>	<b>Сабақтың жоспарланған жаттығу түрлері</b>	<b>Ресурстар</b>
<b>Сабақтың басы</b> 7 минут	<p><b>Ұйымдастыру кезең. Психологиялық ахуал тудызу.</b></p> <p><b>3 минут.</b> «Шаттық шеңбері» арқылы «Ащы және тәтті», яғни оқушылар өзінің бойындағы бір жағымды, бір жағымсыз қасиетін айтады. (Бұл оқушылардың өзін-өзі бағалауына, бүгінгі тақырыпты ашуға бастапқы түрткі болады)</p>  <p><b>2 минут. Топқа бірігу.</b> Оқушылардың алдына түссіз ерітінділер құйылған сынауықтар ұсынылады, әр оқушының қолына эмбебап индикаторы беріліп, 1 сынауықты тексеріп көру ұсынылады. Индикатор түсіне сәйкес (қызыл, көк, түссіз, таңқурай түсіне қарай) төмендегі топтарға бірігеді. Тақырыпты ашуға екінші түрткі жасалады.</p> <p><b>топ «Лакмус»</b> <b>2- топ «Фенолфталеин»</b> <b>3-топ «Индикатор»</b> <b>4-топ «Метилоранж»</b></p> <p><a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=18658">https://bilimland.kz/kk#lesson=18658</a> Қышқылдармен сілтілер. Видеоетоптамасын көрсету арқылы оқушылармен бірлесіп жаңа тақырып, оның мақсаты, күтілетін нәтижесі ашылады. Бағалау парағы таратылады.</p>	<p>Эмбебап, метилоранж индикаторлары, ішіне сынауыққа сірке қышқылының, сынауыққа ас содасының ерітінділері, сынауыққа су құйылады. Сынауық штативі.</p> <p><a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=18658">https://bilimland.kz/kk#lesson=18658</a></p> <p>Видеоетоптама. Қышқылдар мен сілтілер.</p>
<b>Сабақтың ортасы</b> 33 минут	<p>Оқушылардың оқылым дағдысын дамыту мақсатында оқулық мәтінімен жұмыс жасалады және мәтіндегі негізгі терминдерді <b>СЛІЛ-әдісі арқылы</b> (терминдердің қазақша-орысша-ағылшынша атауларын) «<b>Мидың суреті</b>» әдісін қолданып жаңа тақырыппен танысады.</p> <p><b>№7 зертханалық тәжірибе</b></p> <p><a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=11140">https://bilimland.kz/kk#lesson=11140</a> <a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=11140">ximiya.estestvennaya.nauka</a></p> <p><b>Бейне жазба көрсету арқылы қауіпсіздік ережесіне тусіреді</b></p>	<p>Оқулық, <a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=11140">https://bilimland.kz/kk#lesson=11140</a> <a href="https://bilimland.kz/kk#lesson=11140">ximiya.estestvennaya.nauka</a> Химия зертханасындағы қауіпсіздік ережесі. 5 бет <a href="https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-1">https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-1</a></p>

## Ерітінділердің қышқылдық және сілтілік ортасын зерттеу

<https://bilimland.kz/kk#lesson=11318> рН шкаласы 2-3 бет. рН шкаласының ашылуы, бейнежазбасын көру арқылы тыңдалым дағжысын қалыптастыру.



Бейнежазбадан кейін тыңдалым дағдысын тексеру үшін тапсырма орындату:

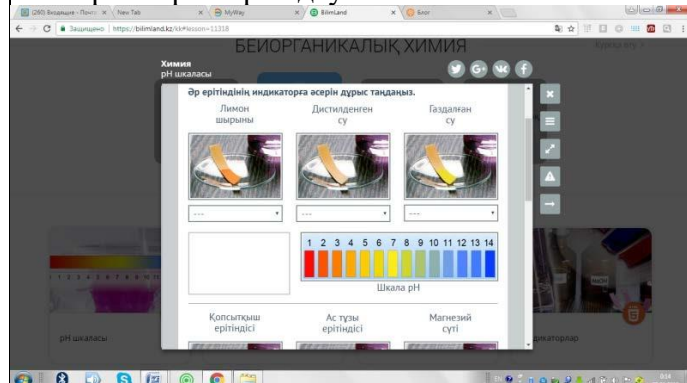


**Мақсаты:** қышқылдық, негіздік орталарды индикатордың түсін өзгертуі арқылы анықтауды үйрену.

**Құралдар мен реактивтер:** пробиркалар, штатив, натрий гидроксиді, мыс (II) хлориді, тұз қышқылы, су, лакмус, фенолфталеин, метилоранж.

**Жұмыс барысы:**

<https://bilimland.kz/kk#lesson=11318> Тапсырмаларын жеке компьютерде қалыптастырушы бағалау тапсырмаларын орындау:



**Зертханалық тәжірибе жасау.** Әр оқушының алдына белгісіз, түссіз 3 стақандағы ерітінді

Қышқылдар және сілтілер-1.

<https://bilimland.kz/kk#lesson=11318> рН шкаласы 2-3 бет.

<https://bilimland.kz/kk#lesson=11317>

Индикаторлар

<https://bilimland.kz/kk#lesson=10294>

Оксидтердің сумен әрекеттесуі. 3 бет.

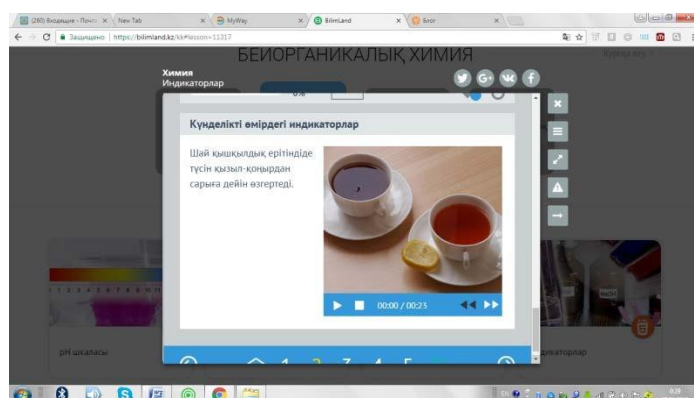
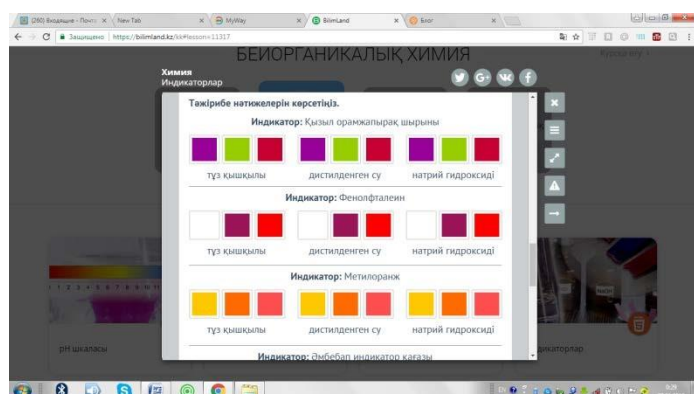
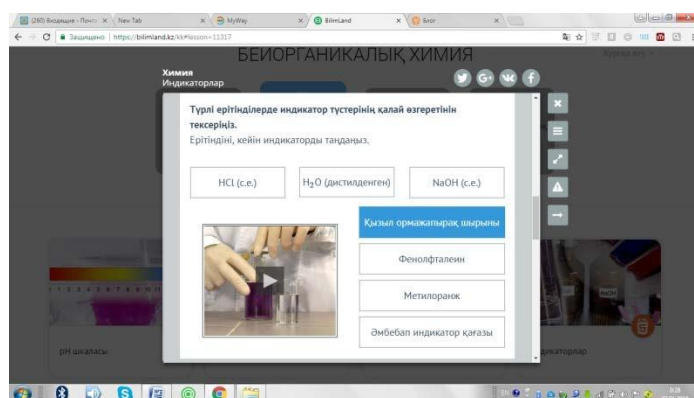
<https://bilimland.kz/kk#lesson=9269> Виртуалды зертхана рН шкаласы

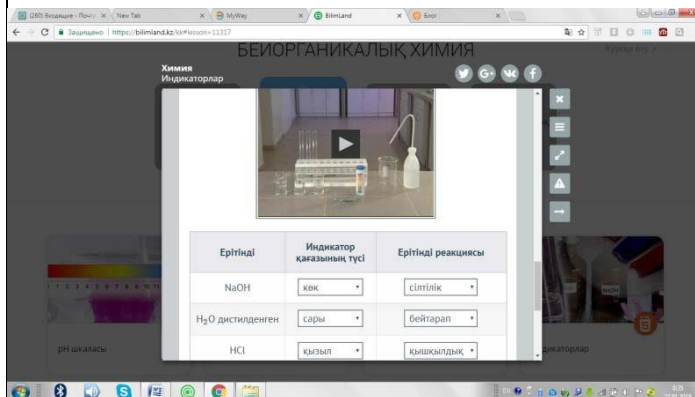
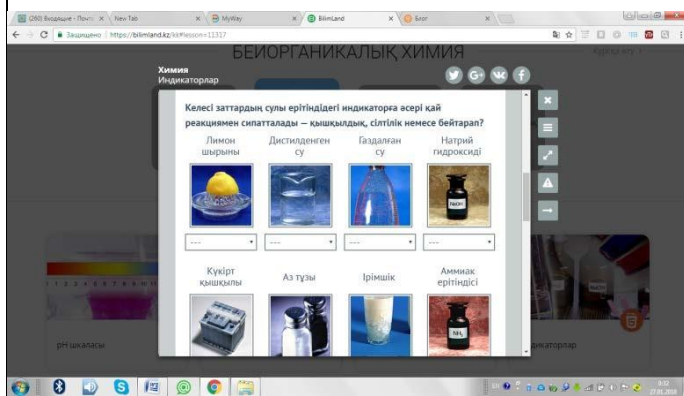
беріледі. Әртүрлі индикатор қағаздары беріледі. Берілген заттардың қышқыл, сілті, суға индикаторларды әсер ету арқылы кестені толтыруарқылы жазылым дағдыларын дамытуға тапсырма беріледі.

Индикатор атауы	Индикатордың түсі		
	Бейтарап орта	Қышқыл орта	Сілтілік орта
Лакмус			
Фенол-фталеин			
Метилоранж			

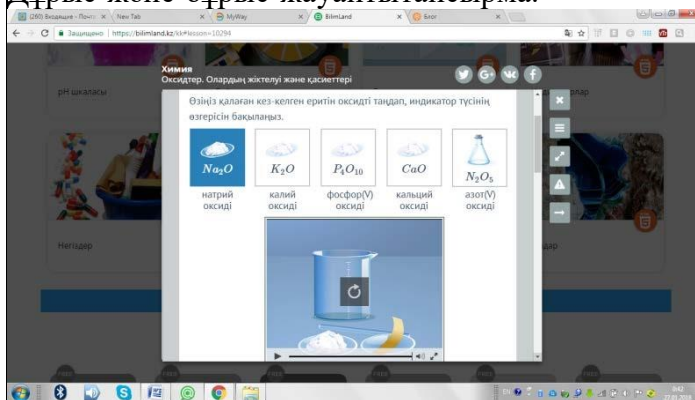
<https://bilimland.kz/kk#lesson=11317> Индикаторлар. Қалыптастырушы бағалау тапсырмалары:

**Алған білімді өмірмен байланыстыру.**

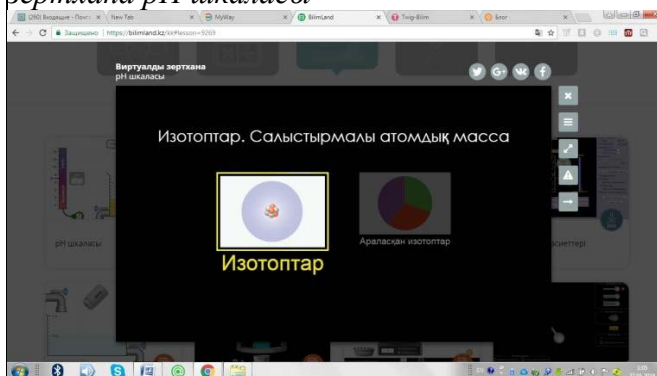


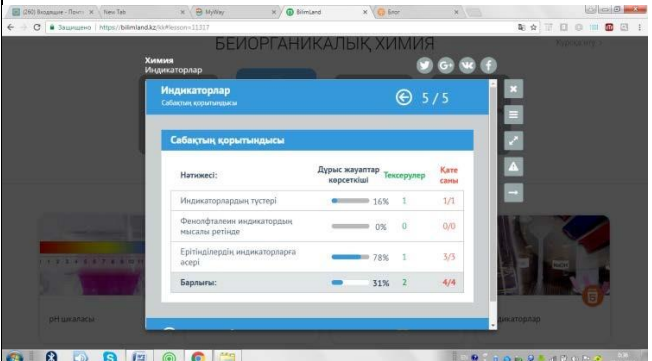


<https://bilimland.kz/kk#lesson=10294> Оксидтердің сумен әрекеттесуі. 3 бет. Алған білімдерін бекіту. Дұрыс және бұрыс жауапты тапсырма.



<https://bilimland.kz/kk#lesson=9269> Виртуалды зертхана рН шкаласы





<b>Сабақтың соңы</b> <b>3 минут</b>	<b>Бағалау.</b> Бағалау парағы арқылы оқушы өзін-өзі бағалайды.			Қалам, бағалау парағы, ұялы телефон, <a href="https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-1">https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-1</a> Қышқылдар және сілтілер-1. <a href="https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-2">https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-2</a> Қышқылдар және сілтілер-2.
	Компьютер бағасы	Өз баған	Қорытынды баға	
				
<b>Үй тапсырмасы.</b> Төмендегі фильмдерді көріп, бүгінгі сабақты байланыстырып «Табиғи қышқылдар мен негіздер» тақырыбында ой-толғау жазу. <a href="https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-1">https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-1</a> Қышқылдар және сілтілер-1. <a href="https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-2">https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-2</a> Қышқылдар және сілтілер-2. <b>3 минут. Рефлексия «SMS» ұялы телефон арқылы «Қызық. Қиын. Құнды» ойларын жазу</b>				
<b>Сабақ өткізгеннен кейін толтыратын мұғалімнің өзіндік рефлексия парағы</b>				
Саралау – оқушыларға қалай көбірек қолдау көрсетуді жоспарлайсыз? Қабілеті жоғары оқушыларға қандай міндет қоюды жоспарлап отырсыз?		Бағалау – оқушылардың материалды меңгеру деңгейін қалай тексеруді жоспарлайсыз?		Денсаулық және қауіпсіздік техникасының сақталуы
Саралау іріктелген тапсырмалар, нақты бір оқушыдан күтілетін нәтижелер, оқушыға дербес қолдау көрсету, оқу материалдары мен ресурстарын оқушылардың жеке қабілеттерін есепке ала отырып іріктеу (Гарднердің жиындық зият теориясы) түрінде болуы мүмкін. Саралау уақытты ұтымды пайдалануды есепке ала отырып, сабақтың кез-келген кезеңінде қолданылады		Бұл бөлімде оқушылардың сабақ барысында үйренгенін бағалау үшін қолданатын әдіс-тәсілдеріңізді жазасыз		Денсаулық сақтау технологиялары. Сергіту сәттері мен белсенді іс-әрекет түрлері. Осы сабақта қолданылатын Қауіпсіздік техникасы ережелерінің тармақтары
Сабақ бойынша рефлексия Сабақ мақсаттары/оқу мақсаттары дұрыс қойылғанба? Оқушылардың барлығы ОМ қол жеткізді ме? Жеткізбесе, неліктен? Сабақта саралау дұрыс жүргізілді ме? Сабақтың уақыттық кезеңдері сақталды ма?			Бұл бөлімді сабақ туралы өз пікіріңізді білдіру үшін пайдаланыңыз. Өз сабағыңыз туралы сол жақ бағанда берілген сұрақтарға жауап беріңіз.	

Сабақ жоспарынан қандай ауытқулар болды, неліктен?	
Жалпы баға	
Сабақтың жақсы өткен екі аспектісі (оқыту туралы да, оқу туралы да ойланыңыз)? 1:	
2:	
Сабақты жақсартуға не ықпал ете алады (оқыту туралы да, оқу туралы да ойланыңыз)? 1:	
2:	
Сабақ барысында сынып туралы немесе жекелеген оқушылардың жетістік/қиындықтары туралы нені білдім, келесі сабақтарда неге көңіл бөлу қажет?	


**Қысқа мерзімді жоспар**  
**10 - сынып. Химия. Жартылыстану – математика бағыты**

**Сабақтың барысы**

Білім беру ұйымдарының атауы		А. Байтұрсынұлы атындағы №48 мектеп-лицей		
Бөлім		10.3.D 2 (II) топ элементтері.		
Педагогтің Т.А.Ә.		Шетенова Ермек Нуржауаровна		
Күні		15.07.2022		
Сынып		10 «А»	Қатысушылар саны: 24	Қатыспағандар саны:0
Сабақтың тақырыбы		Практикалық жұмыс № 4 «Эксперименттік есептер шығару»		
Оқу бағдарламасына сәйкес оқу мақсаттары		10.2.1.13 2 (II) топ металдарын сапалық анықтауды жоспарлау және оны тәжірибе жүзінде жасау		
Сабақ мақсаты/ бағалау критерийлері		<ul style="list-style-type: none"> <li>• сілтілік-жер металдардың маңызды қосылыстарының қолданылу аясын сипаттайды;</li> <li>• эксперименттік есептерді шығарады;</li> <li>• (II) топ металдары катиондарын сапалық анықтайды;</li> <li>• байқалатын өзгерістерді болжайды, модельдейді.</li> </ul>		
Алдыңғы білім		7.2.2.2 сұйылтылған қышқылдардың әртүрлі металдармен реакцияларын зерттеу және сутек газының сапалық реакциясын жүзеге асыру; 8.2.4.1 кейбір металдар басқаларға қарағанда тотығуға тезірек ұшырайтындығын білу; 8.2.4.2 белсенді металдардың салқын сумен, ыстық су немесе бумен әрекеттесуін сипаттау; 8.2.4.5 металдардың қышқылдармен әрекеттесуінің реакция теңдеулерін құрастыру; 9.2.1.3 1 (I) және 2 (II) -топ металдарының жалпы қасиеттерін салыстыру және химиялық реакция теңдеулерін құрастыру; 9.2.1.4 кальций оксиді мен гидроксидінің негізгі қасиеттерін түсіндіру және қолданылуын сипаттау;		
Сабақтың кезеңі / уақыты	Педагогтің әрекеті	Оқушының әрекеті	Бағалау	Ресурстар

<p>Сабақтың басы 5 мин</p>	<p>Ұйымдастыру кезеңі. «Ойлан, жұптас, талқыла» әдісі, Ba, Ca, Mg – элементтері жазылған стикерлер арқылы топқа бірігеді.</p> <p><b>Ой қозғау.</b> « 2(II) топ элементтерінің химиялық қасиеттері» атты тест сұрақтарына жауап ала отыра, сабақ мақсатын айқындайды.</p>	<p>2 (II) топ элементтерінің аттары арқылы топтаынтымастық орнату.</p> <p>Гугл формадағы « 2(II) топ элементтерінің химиялық қасиеттері» атты тестке жауап береді.</p>	<p>Топтық жұмысты ұйымдастыруға келісімділік ұстанымы арқылы, оқушыларды қолдау.</p> <p>Жауап берілген тестің балы</p>	<p>Тақтадағы стикерлер.</p> <p>« 2(II) топ элементтерінің химиялық қасиеттері» тест: <a href="https://clck.ru/rfz4v">https://clck.ru/rfz4v</a></p> 								
<p>Сабақтың ортасы 15 мин</p>	<p><b>1 – эксперименттік есеп. Топтық жұмыс.</b> Java lab.org виртуалды зертханасында «Тұнба түсіру реакциясы» моделін құру. <i>Барий тобы</i> - кальций карбонатын; <i>Кальций тобы</i> -</p>	<p>Берілген тапсырманы топпен модельді орындап, дәптерлеріне алынған заттың молекулалық, толық және қысқартылған иондық теңдеуін жазады.</p> <table border="1" data-bbox="528 1512 882 1624"> <tr> <td>№</td> <td>Не істедім</td> <td>Не көрдім</td> <td>Қорытынды</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	№	Не істедім	Не көрдім	Қорытынды					<p><b>1 - қосымша №4</b> практикалық жұмыс «Эксперименттік есептер шығаруға» нұсқаулық. <b>Дескриптор:</b> *(II) топ металдары катиондарын сапалық</p>	<p>Java lab.org виртуалды зертханасында «Тұнба түсіру реакциясы» моделі: <a href="https://clck.ru/rfxMu">https://clck.ru/rfxMu</a></p> 
№	Не істедім	Не көрдім	Қорытынды									



10 мин	<p>барий сульфатын; <i>Магний тобы</i> - қорғасын сульфидін алады. <b>Ерекше қажеттілікті қажет ететін оқушы тапсырмасы.</b> 2 – қосымша.</p> <p>2 – эксперименттік есеп. <b>Жұппен жұмыс.</b> Үстелде бар реактивтерді пайдаланып, келесі өзгерістерді жүзеге асыратын тәжірибелерді жасап, реакция теңдеулерін жазыңыздар.</p>	<p>Берілген тапсырманы жұппен орындап, жаубын дәптерге толтырады.</p> <p><i>Күнделікті өмірде, шайнекке су қайнатқанда шайнекте қақ түзілетіннің білесіздер. Қақ судың кермек түріне байланысты. Неге шайнектің шүмегінде қақ көп түзіледі?</i></p>	<p>анықтайды; *байқалатын өзгерістерді болжайды, модельдейді; *эксперименттік есептерді шығарады; Дескриптор арқылы оқушылар өзін-өзі, өзара бірін –бірі бағалайды және мұғалімге кері байланыс арқылы бағаланады</p>	<p>Реактивтер: CaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub>, NaOH ерітінділері, сынауықтар.</p>
10мин	<p>CaCl<sub>2</sub> → CaCO<sub>3</sub> немесе MgCl<sub>2</sub> → Mg(OH)<sub>2</sub></p> <p><b>Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға</b></p>	<p>Берілген тапсырманы жеке орындап, дәптерді толтырады.</p>	<p>Дескриптор:</p>	<p>Сурет:</p> <p><a href="https://massaget.kz/kyizdarga/shayra/59873/">https://massaget.kz/kyizdarga/shayra/59873/</a></p> <p><a href="https://bilimland.kz/kk">https://bilimland.kz/kk</a> «Жалын түсін өзгеру реакциясын орындау» атты видеосы. <a href="https://clck.ru/SNkk8">https://clck.ru/SNkk8</a></p> 



	<p><b>бағытталған тапсырма</b></p> <p><b>3 – эксперименттік есеп.</b> Сілтілік жер металдарының жалынның түсін бояуын Білімлендтең <a href="https://bilimland.kz/kk">https://bilimland.kz/kk</a> «Жалын түсін өзгеру реакциясын орындау» видеосын көрсетіп, дәптерді толтыруға ұсыныс беру.</p>		<p>* (II) топ металдары катиондарын сапалық анықтайды. Дескриптор арқылы оқушылар өзін-өзі, өзара бірін-бірі бағалайды және мұғалімге кері байланыс арқылы бағаланады.</p> <p>* №4 практикалық жұмыс жазылған оқушы дәптерлері қабылданып, 10 балмен бағаланады.</p>	
--	---	--	--	--

Сабақтың соңы 5 мин	<b>Рефлексия.</b>  Үй жұмысы: оқулық, 2-бөлім, 37-38- беттер. №2, 3-есептер 36-бет. Үй жұмысына мұғалім түсінік береді.	<b>IDroo!!!</b> Интерактивті тақтада сабақ туралы белгі қалдырады. «Қызықты – Плюс-Минус» ++--+- Үй жұмысын жазып алады.	*Сабақ бойынша рефлексия жасайды.	<a href="https://idroo.com/board-ft0hUexADx">https://idroo.com/board-ft0hUexADx</a>
---------------------	---	--	-----------------------------------	---

## 1 - қосымша

### №4 практикалық жұмыс «Эксперименттік есептер шығаруға» нұсқаулық

#### Жұмыстың мақсаты: 10.2.1.13 2 (II) топ металдарын сапалық анықтауды жоспарлау және оны тәжірибе жүзінде жасау.

**Зерттеу сұрағы:** 2 (II) топ металдарын сапалық анықтауды жоспарлау және оны тәжірибе жүзінде қалай іске асырауға болады?

**Зерттеу сұрағы:** 2 (II) топ металдарын сапалық анықтауды жоспарлау және оны тәжірибе жүзінде қалай іске асырауға болады?

**Құрал – жабдықтар:** Қ.Т.Е. Реактивтер:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$  ерітінділері, сынауықтар, .Java lab.org виртуалды зертханасында «Реакция осаждения» моделі, Білімлендтен <https://bilimland.kz/kk> «Жалын түсін өзгеру реакциясын орындау» атты видеосы.

**Гипотеза:** Егер (II) топ металдарын тәжірибе жүзінде сапалық анықталса, онда түзілген заттардың түстері әр түрлі болады.

#### 1-эксперименттік есеп

Айнымалылар	Факторлар	Басқаруды іске асыру
Тәуелсіз	Кальций катионы, барий катионы, қорғасын катионы	Натрий сульфаты, натрий карбонаты, натрий сульфиді
Тәуелді	түс тұнба	Java lab.org виртуалды зертханасында «Тұнба түсу реакциясы» моделі. <a href="https://clck.ru/rfxMu">https://clck.ru/rfxMu</a>
Бақыланатын	уақыт	Құбылыс байқалғанша

#### 2-эксперименттік есеп

Айнымалылар	Факторлар	Басқаруды іске асыру
Тәуелсіз	CaCl <sub>2</sub> , MgCl <sub>2</sub>	кальций карбонаты, магний гидроксиді
Тәуелді	түс, тұнба	алдына ала дайындалған натрий карбонаты, натрий гидроксиді
Бақыланатын	уақыт	Құбылыс байқалғанша

### 3-эксперименттік есеп

Айнымалылар	Факторлар	Басқаруды іске асыру
Тәуелсіз	Кальций катионы, барий катионы, натрий катионы	Білімлендтен видео көреді:
Тәуелді	жалын түсінің өзгеруі	«Жалын түсін өзгеру реакциясын орындау» атты видеосы. <a href="https://clck.ru/SNkk8">https://clck.ru/SNkk8</a>
Бақыланатын	уақыт	Құбылыс байқалғанша

### Тәжірибені орындау реті

#### 1-эксперименттік есеп.

2 (II) топ металдарының кальций, барий және қорғасын катиондарын сапалық анықтаудың Java lab.org виртуалды зертханасында «Тұнба түсу реакциясының» моделін құру.

Нәтижесін дәптерлеріне алынған заттың молекулалық, толық және қысқартылған иондық теңдеуін жазады.

№	Не істедім	Не көрдім	Қорытынды

#### 2-эксперименттік есеп.

Үстелде бар реактивтерді пайдаланып, келесі өзгерістерді жүзеге асыратын тәжірибелерді жасап, реакция теңдеулерін жазыңыздар.



Нәтижесін дәптерлеріне алынған заттың молекулалық, толық және қысқартылған иондық теңдеуін жазады.

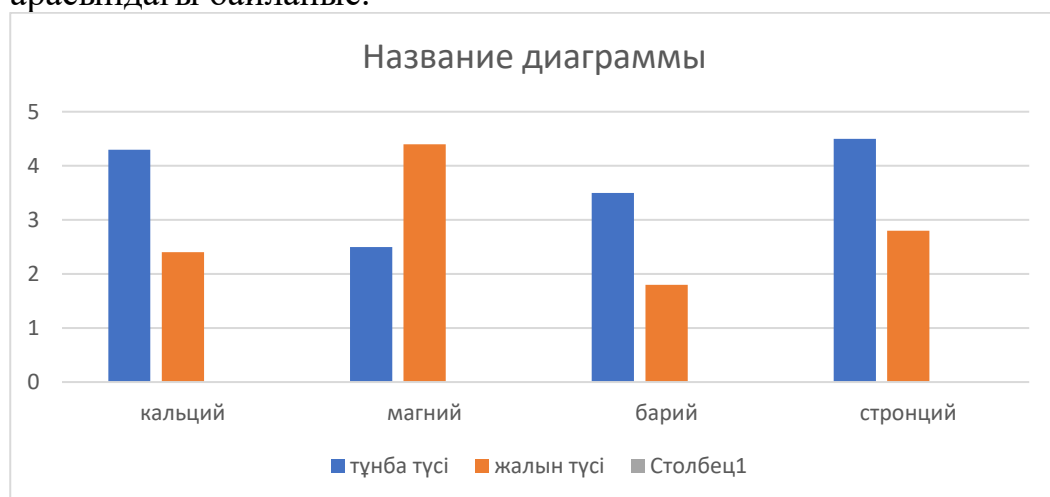
№	Не істедім	Не көрдім	Қорытынды

### 3-эксперименттік есеп.

Сілтілік жер металдарының жалынның түсін бояуын Білімлендтен <https://bilimland.kz/kk> «Жалын түсін өзгеру реакциясын орындау» атты <https://clck.ru/SNkk8> видеосын көріп, дәптерді толтыру.

Жалын түсі	Катион

**Нәтижені талдау. График сызу. Тәуелді және тәуелсіз айнымалылар арасындағы байланыс.**



Бұл жұмыстың салдары мен қолданылуын сипаттаңыз:

### I.Бағалау.

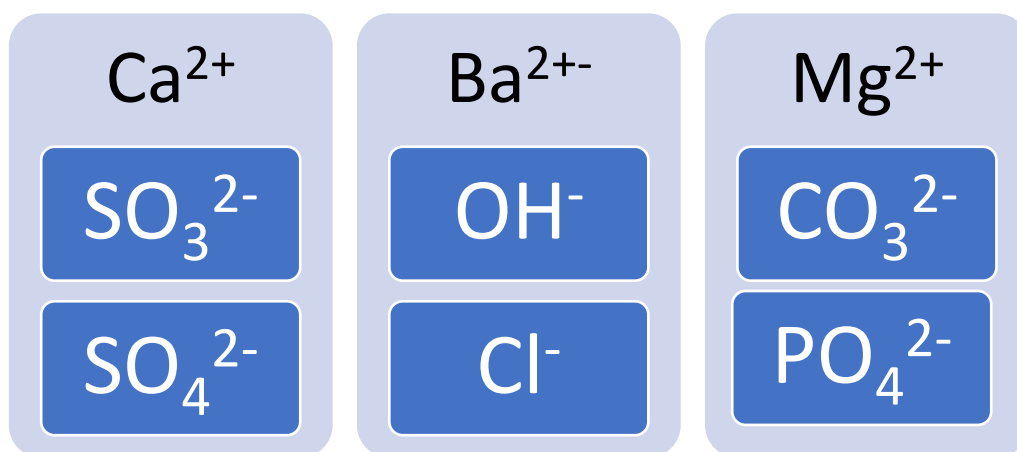
Жұмыстың сипаттамасы	Балл
Экспериментті сипаттау	1
Бақылау, деректерді жинау	1
Тәуелсіз , тәуелді айнымаларды айыру	1
Реакция теңдеулері	3 әрбір экспериментке бір балл
График сызу	2

Қорытынды	2 әрбір экспериментке қорытынды жазу
Барлығы:	10

## 2 - қосымша

Ерекше қажеттілікті қажет ететін оқушы тапсырмасы .

«Мозаика» әдісі бойынша берілген катиондар мен аниондардан 2 (II) топ металдарының сапалық қосылыстарын түзіңіз.



### Дескриптор:

- \* катиондарды дұрыс атайды;
- \* аниондарды көрсетеді;
- \* сапалық реакция түзген қосылысты дұрыс құрастырады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. Жалпы білім беру деңгейінің жаратылыстану – математика бағыты 10-11 сыныптарға арналған «Химия» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы. 1- тарау. Жалпы ережелер. ҚР Білім және Ғылым министрінің 2019 жылғы № 105 бұйрығына 16-қосымша.  
ҚР Білім және Ғылым министрінің 2017 жылғы 27 шілдедегі № 352 бұйрығына 193-қосымша.  
ҚР Білім және Ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірдегі № 115 бұйрығына 411 – қосымша.
2. Жалпы білім беру деңгейінің жаратылыстану – математика бағыты 10-11 сыныптарға арналған «Химия» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасын жүзеге асыру бойынша ұзақ мерзімді жоспар.
3. М.Қ.Оспанова, Қ.С.Аухадиева, Т.Г. Белоусова. Химия. 2 – бөлім. Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану – математика бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. Алматы «Мектеп» 2019.

### Ресурстар

1. <https://clck.ru/rfz4v>

2. <https://clck.ru/rfxMu>
3. <https://clck.ru/SNkk8>
4. <https://idroo.com/board-ft0hUexADx>
5. <https://massaget.kz/kyizdarga/shayra/59873/>

<b>Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі:</b> Су.Ерітінділер.	<b>Мектеп:</b> Нұр–Сұлтан қаласы А. Байтұрсынұлы атындағы № 48 мектеп - лицей			
<b>Күні:</b> 14.02.	<b>Мұғалімнің аты-жөні:</b> Шетеннова Е.Н.			
<b>Сынып:</b> 8 «А» сынып	<b>Қатысқандар саны: 28 қатыспағандар саны:</b>			
<b>Сабақтың тақырыбы:</b> Ерітінділердің концентрациясы				
<b>Оқу мақсаты</b>	Еріген зат пен еріткіштің арасындағы сандық қатынасты білу			
<b>Сабақтың мақсаты</b>	<b>Барлық оқушылар білу керек:</b> Еріген зат мөлшерін <b>Көптеген оқушылар білу керек:</b> Ерітіндінің түрлерін <b>Кейбір оқушылар білу керек:</b> молярлық концентрация			
<b>Бағалау критерийі</b>	<b>Оқушы оқу мақсатына жетеді, егер:</b> - Ерітінді, еріткіш, еріген зат Берілген заттың массалық үлесі Концентрация түрлері			
<b>Тілдік мақсаттар</b>	<b>Пәнге қатысты лексика мен терминология</b> Еріген зат, еріткіш, ерігішітік, ерітінді және оның түрлері, процнттік, молярлық концентрация, <b>Диалогқа/жазылымға қажетті тіркестер</b> еріген заттардың массалық үлесі, ерітінділер концентрациясы, температураның және қысымның ерігішітке әсері			
<b>Құндылықтар</b>	Топ жұмысы – ұйымшылдық, ортақ істің нәтижесіне жауапкершілік; жеке жұмыс – өмір бойы білім алу, өз бетімен жұмыс орындау кезінде адалдылық			
<b>Пәнаралық байланыс</b>	Математика, жаратылыстану			
<b>Алдыңғы білім</b>	Зат құрамының тұрақтылық заңы мен заттар массасының сақталу заңдарын қолдана отырып, есептеулер жүргізу			
<b>Сабақ барысы</b>				
<b>Кезеңдері</b>	<b>Тапсырма</b>	<b>Мұғалім іс-әрекеті</b>	<b>Оқушылардың іс-әрекеті</b>	<b>Ресурстар</b>
<b>Сабақтың басы</b> <b>Ұйымдастыру кезеңі:</b>	Зейінді шоғырландыру	Сәлемдесу, ынтымақтастық атмосферасын қалыптастыру Оқушылар	Бір-біріне тілек айтады -сабақ кезеңдері мен танысады ;	бағалау парағы, Д Менделеевтің периодтық кестесі Білімленд ресурстары <a href="https://bilimland.kz/kk/courses/chemistry-kk/bei-organikalyq-ximiya/su-zhane-suly-eritindiler/lesson/eritindiler-erigi">https://bilimland.kz/kk/courses/chemistry-kk/bei-organikalyq-ximiya/su-zhane-suly-eritindiler/lesson/eritindiler-erigi</a> молярлық концентрация

		дың сабаққа дайындығы на назар аудару Оқушылар белсенді тақтатағы видеоматериалдар бойынша бүгінгі сабақтағы жаңа тақырыпты өздері ашады	-бағалау критерилерін біледі.	<a href="https://bilimland.kz/kk/courses/chemistry-kk/bei-organikalyq-ximiya/su-zhane-suly-eritindiler/lesson/eritindilerding">https://bilimland.kz/kk/courses/chemistry-kk/bei-organikalyq-ximiya/su-zhane-suly-eritindiler/lesson/eritindilerding</a>
<b>Сабақтың ортасы</b>	Виртуалды зертхана. ЕРІТІНДІ ЛЕР зертханасында молярлық концентрациямен жұмыс істеу.	Жеке жұмыс тақтаға молярлық концентрацияға жұмыс ісеу.	<b>Дескриптор</b> -ерітіндіні дайындап, молярлық концентрация бойынша алынған заттың массасын табу.	<a href="https://bilimland.kz/kk/courses/simulation/ximiya/lesson/eritindiler">https://bilimland.kz/kk/courses/simulation/ximiya/lesson/eritindiler</a>
	Практикалық жұмыс №4. Берілген массалық үлесі бойынша тұз ерітіндісін даярлау.	Жұптық жұмыс 3%-тік 50 мл тұз ерітіндісін дайындау.	<b>Дискриптор</b> – пайыздық концентрацияға ерітінді дайындау.	Оқулық 180- бет.
<b>Жаңа материалды бекіту</b> <b>Мақсат:</b> Алған білімін бекіту. <b>Нәтижесі</b>	ITEST-пен жұмыс.	<b>Топтық жұмыс:</b> ноутбук арқылы БЛІМЛЕН Д ресурстары	<b>Дескриптор</b> сұрақ жауап арқылы, тақырып мазмұнын аша алады	<a href="https://itest.kz/kz/exam_test?test_id=559796489">https://itest.kz/kz/exam_test?test_id=559796489</a> <a href="https://itest.kz/kz/exam_test?test_id=165683412#">https://itest.kz/kz/exam_test?test_id=165683412#</a>



<p>: Алған білімін бекітеді, кері байланыс арқылы қатесіне көз жеткізеді</p>		<p>н қолданып, тест сұрақтарын а жауап беру. Ол қарастыратын тақырыпты (мәселені) оқушыларға әр түрлі қырынан жан-жақты талдап, дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. <b>Ресурстың бағалауы</b></p>	<p>жұпта ақылдасып шешім қабылдаймыз, білімімізді тексереміз.</p>	
<p><b>Сабақтың соңы жүзеге асады</b> <b>Мақсат:</b> Сабақты қорытындылау.  <b>Үй тапсырмасы</b> <b>Рефлексия</b></p>	<p>Ізденіс тақырыптары: молярлық концентрацияға есептер құру.</p>	<p><b>ТВИГ-фильмді</b> көрсету. <b>Қышқылдар мен сілтілер.</b> Үңгірлердегі кристалдар. <b>Кері байланыс</b></p>	<p>1. Мен үшін қызықты болды Сабақ барысында қиындықтар болды ма? 3 Алған біліміміз қай кезде қашан пайдалана аламын Нені үйрендім? Оқушылар өз пікірлерін айтады.</p>	<p>Bilim иль <a href="https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-1">https://twig-bilim.kz/kz/film/acids-and-alkalis-part-1</a>  <a href="https://twig-bilim.kz/kz/film/crystals-in-caves">https://twig-bilim.kz/kz/film/crystals-in-caves</a></p>

## ҚОРЫТЫНДЫ

Мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаевтың еліміздің әлеуметтік-экономикалық даму мәселелері жөніндегі кеңейтілген кеңесте сөйлеген сөзінде «Қазіргі заманда дамудың басты кілті – білім. Біз заман талабына барынша бейім, сондай-ақ жарқын болашақты өз қолымен қалайтын жасампаз ұрпақ тәрбиелеуіміз керек. Жалпы, жас ұрпақ білімді болмаса, елдің өсіп-өркендеуі жайлы сөз қозғаудың өзі артық. Бүгінгі білімді жастар ертең Қазақстанды алға жетелейтін мамандарға, кәсіпкерлерге, басшыларға айналады. Сондықтан мен білім мәселесіне ерекше мән беремін» деп атап көрсетті.

«Химия» пәндерінің үлгілік оқу бағдарламасы білім алушылардың әлемнің қазіргі бейнесінің негізінде жатқан іргелі заңдылықтар мен принциптер туралы білімді меңгерту, экспериментті орындау және зерттеу жұмыстарын жүргізу дағдыларын дамыту, оқу және зерттеу қызметіне жауапкершілікпен қарауға тәрбиелеуге негізделген.

Оқу бағдарламасының мазмұны білім алушылардың танымдық қызығушылықтары мен ғылыми-теориялық ойлауын, білім, білік, дағдыларын қалыптастыруға, оқуда және күнделікті өмірде туындайтын мәселелерді шығармашылықпен шешуге мүмкіндік туғызады.

Бағдарлама практикалық маңыздылығымен, сондай-ақ білім алушылардың зерттеу дағдыларын дамытудағы мүмкіндіктерімен ерекшеленеді. Білім алушылардың алған білімдері мен біліктіліктерін әртүрлі оқу және практикалық жағдайларда қолдануға, білім алушыларды өзіндік шығармашылық еңбекке, өмірге белсенді араласуға дайындауға негіз болады.

Химияны зерттеуде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану білім берудің практикалық бағытын күшейтіп, білім алушылардың ойлау қызметін дамытып және шығармашылық, ізденушілік, зерттеушілік дағдыларын қалыптастырады.

Сондықтан пән мұғалімдеріне мектепте оқу процесін ұйымдастыруға көмекші құрал ретінде «Химияны зерттеуде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану бойынша әдістемелік ұсыныстар» ұсынылады.

«Химия» пәнінен виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың халықаралық тәжірибесі бөлімінде «Химия» пәнінен виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың негізі болған Америка, Индия, Ресей т.б. іс тәжірибесі зерттелді.

«Химия» пәнінен виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың отандық тәжірибесі бөлімінде елімізде сабақта мұғалімдердің қолданатын виртуалды зертханаларға талдау жасалды.

«Химия» пәнінен виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдалану бойынша әдістемелік ұсыныстар бөлімінде «Химия» пәндерінің үлгілік оқу бағдарламасында қамтылған зертханалық жұмыстардың әрқайсына виртуалды зертханалық жұмыстар көмегімен зертханалық жұмыстарды жасауға нұсқаулық

берілді. Пән мұғалімдеріне «Химия» пәнінен виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдалану бойынша ұсынымдама берілді.

## ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 <https://www.chem.msu.su/rus/books/2019/science-education-2019/41.pdf>
- 2 Послание Главы государства народу Казахстана: Единство народа и системные реформы — прочная основа процветания страны
- 3 Пономарева М.Ю. Информационные технологии в системе образования (из опыта работы) Информационные технологии в системе образования (из опыта работы) | Педагогическая мастерская | СОВРЕМЕННЫЙ УРОК (1urok.ru)
- 4 Пак М. С. Теория и методика обучения химии. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015.
- 5 Злотников Э. Г. Химический эксперимент как специфический метод обучения // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». 2007. № 24.
- 6 Гавронская Ю.Ю., Оксенчук В.В. Методика создания виртуальных лабораторных работ по химии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2
- 7 Krajcik J.S. The value and challenges of using learning technologies to support students in learning science. Res Sci Educ 32: 2002-411–414 p.
- 8 Преимущества использования виртуальной лабораторий в обучении химии в средней школе // Universum: психология и образование: электрон. научн. журн. Бекчанов Д.Ж. [и др.]. 2021. 12(90). URL: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/12718>
- 9 Бабинцева Е. И., Декунова Н. А., Гавронская Ю. Ю. Виртуальные лаборатории для обучения химии // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: Сб. научных статей. СПб.: Ленма, 2014. С. 195-201., с. 195
- 10 Гавронская Ю. «Интерактивность» и «интерактивное обучение» // Высшее образование в России, 2008. № 7. С. 101-104., с. 101
- 11 Князева Е. М. Лабораторные работы нового поколения // Фундаментальные исследования, 2012. Ч. 3. № 6. С. 587-590., с. 587-590, с. 13.
- 12 Батаева Е.В., Дёмин В.В. Виртуальная реальность в обучении химии
- 13 1. United States Patent Office 3050870 Sensorama Simulator Morton L. Heilig URL: <https://patents.google.com/patent/US3050870A/en>.
- 14 Google Cardboard URL: <https://www.google.ru/get/cardboard/>.
- 15 Samsung Gear VR consumer edition goes on sale in the US. URL: <https://www.trustedreviews.com/news/samsung-gear-vr-consumer-edition-goes-on-sale-inthe-us-2929981>.
- 16 <https://blog.google/products/daydream/daydream-viewcoming-stores-november-10th>
- 17 <https://www.htc.com/us/newsroom/2016-06-07/>.
- 18 <https://www.oculus.com/blog/first-look-atthe-rift-shipping-q1-2016/>

- 19 . <https://holographica.space/news/htc-vive-focus-china-13892>
- 20 . <https://www.anandtech.com/show/13406/oculus-quest-announced-6-dof-standalone-vrheadset>.
- 21 Лисовицкий А. HTC предложила китайским школам шкаф с Vive Focus  
URL: <https://holographica.space/news/htc-vivedu-16088>.
- 22 <https://goo.gl/C5K6os>.
- 23 Menshikova G., Kovalev A., Klimova O., Barabanshchikova V. The application of virtual reality technology to test the motion sickness resistance // Psychology in Russia: State of the Art. – 2017. –Vol. 10, no. 3. – P. 151—164 [http://psychologyinrussia.com/volumes/pdf/2017\\_3/psych\\_3\\_2017\\_11.pdf](http://psychologyinrussia.com/volumes/pdf/2017_3/psych_3_2017_11.pdf).
- 24 Davenport J. L., Rafferty A. N., Yaron D. J. Whether and How Authentic Contexts Using a Virtual Chemistry Lab Support Learning J. Chem. Educ. 2018, 95, 1250—1259.
- 25 <https://thedtechpodcast.com/100-what-can-vr-ar-simulation-offer-teaching-learning/>.
- 26 <https://devpost.com/software/chemistry-lab-vr>
- 27 <https://www.youtube.com/watch?v=UUUL7ToMgwk>
- 28 <https://www.schellgames.com/games/hololab-champions>
- 29 <http://stemgames.ru/products/vr/>.
- 30 <https://www.labster.com/simulations/>.
- 31 <https://youtube/pATW0qnbxI0>.
- 32 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EduChem.Mirror>.
- 33 <https://www.youtube.com/watch?v=EUKCiCwDvEA>.
- 34 <https://vk.com/nanolaboratories>.
- 35 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.arloopa.chemistryvr&hl=en>
- 36 .<https://melscience.com/vr/>.
- 37 Миняйлов В.В. Дистанционные образовательные технологии в химии. Опыт химического факультета МГУ // сборник Естественно-научное образование: информационные технологии в высшей и средней школе. Под общей ред. проф. Г.В. Лисичкина М.:, 2019. – 248 с., серия Методический ежегодник Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова., место издания Издательство Московского университета, Москва, том 15, с. 30-40
- 38 <https://ru.wikipedia.org/>
- 39 Журин А.А. Информационно-коммуникационные технологии и обучение химии / А.А. Журин // Естественнонаучное образование: информационные технологии в высшей и средней школе. Методический ежегодник химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Сборник статей. Под общей редакцией Г.В. Лисичкина. Москва, 2019. С. 74-94.
- 40 Разработка виртуальной химической лаборатории для школьного образования М.Н. Морозов<sup>1</sup> , А.И. Танаков<sup>1</sup> , А.В. Герасимов<sup>1</sup> , Д.А.

- Быстров<sup>1</sup>, В.Э. Цвирко<sup>1</sup>, М.В. Дорофеев<sup>2</sup> Educational Technology & Society 7(3) 2004 ISSN 1436-4522 С.155-164
- 41 Ю. Ю. Гавронская, В. В. Оксенчук. Виртуальные лаборатории и виртуальный эксперимент в обучении химии // Журнал Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена 2015 -С.178-183
- 42 ГОСТ 15971-90. Системы обработки информации. Термины и определения. Взамен ГОСТ 15971-84. Дата введения в действие: 01.01.1992. Статус документа — действующий. Дата издания: 11.01.1991. Дата последнего изменения: 19.04.2010. М.: Изд-во стандартов, 1991. 12 с.
- 43 Мкртчян В. С., Матвеева Э. Ф. Облачная образовательно-исследовательская среда обучения химии, моделирования и проектирования материалов // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2014. № 167. С. 171–183.
- 44 Числова А. С. Педагогический сценарий как усиление обучающего и воспитывающего эффекта мультимедийных программ // Educational Technology & Society. 2008. № 11(2). С. 439–451.
- 45 Белохвостов А. А., Аршанский Е. Я. Электронные средства обучения химии; разработка и методика использования. Минск: Аверсэв, 2012. 206 с.
- 46 Савкина А. В., Савкина А. В., Федосин С. А. Виртуальные лаборатории в дистанционном обучении // Образовательные технологии и общество. 2014. № 4. Т. 17. С. 507–517.
- 47 Морозов М. Н., Танаков А. И., Герасимов А. В., Быстров Д. А., Цвирко В. Э., Дорофеев М. В. Разработка виртуальной химической лаборатории для школьного образования // Образовательные технологии и общество. 2004. Т 7. № 3. С. 155–164.
- 48 Оксенчук В. В., Бабинцева Е. И., Декунова Н. А., Гавронская Ю. Ю. Создание виртуальных лабораторных работ по химии // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве. СПб.: Лема, 2014. С. 236–241.
- 49 Гавронская Ю. Ю., Алексеев В. В. Виртуальные лабораторные работы в интерактивном обучении физической химии // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. № 168. С. 79–84.
- 50 Гавронская Ю. Ю. Бабинцева Е. И., Оксенчук В. В. Использование виртуальной лаборатории при изучении растворов в курсе химии // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, Санкт-Петербург, 15–18 апреля 2015 года. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. С. 379–384.

- 51 Новик И.Р., Кукаев Н.А. Использование электронных образовательных ресурсов при обучении химии: возможности и перспективы 95 стр. Естественнонаучное образование: информационные технологии в высшей и средней школе Сборник Под общей ред. проф. Г.В. Лисичкина М.: Издательство Московского университета, 2019. – 248 с. ISBN 978-5-19-011406-5 Методический ежегодник Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Том 15, 2019 год
- 52 Фаращук Н.Ф., Теленкова О.Г., Корякина Ю.П. Использование виртуальных химических лабораторий в процессе изучения общей и неорганической химии // Журнал Смоленский медицинский альманах 2017 №2 С.1-5
- 53 Белохвостов А.А., Аршанский Е.Я. Электронные средства обучения химии; разработка и методика использования. – Минск: Аверсэв, 2012. – 206 с.
- 54 Трухин А.В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий // Открытое и дистанционное образование. – 2003. – № 3. – С. 12–20.
- 55 Ли В.Г., Дроздов Ю.А. Виртуальные лаборатории как перспективные информационные технологии в учебном процессе // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2003. – Т. 30. – № 1. – С. 221.
- 56 <https://oqu-zaman.kz/?p=40961>
- 57 Кузнецов, Е.В. Использование новых информационных технологий в учебном процессе // Юбилейн. сб. тр. учен. РГАФК, посвящ. 80-летию акад. - М., 1998. - Т. 5. - С. 78-84. стр 41
- 58 Жилин Д.М. Замена реального химического эксперимента виртуальным: зарубежный опыт. / Г.В. Лисичкин (ред.) Естественнонаучное образование: информационные технологии в высшей и средней школе. М., МГУ, 2019. С. 147-166.
- 59 Heradio R., de la Torre L., Galan D., Cabrerizo F.J., Herrera-Viedma E., Dormido S. Virtual and remote labs in education: a bibliometric analysis. // Computers & Education, 2016, 98, p. 14—38.
- 60 Potkonjak V., Gardner M., Callaghan V., Mattila P., Guetl C., Petrovic V.M., Jovanovic K. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. // Computers & Education, 2016, 95, p. 309—327.
- 61 Magin D.J., Kanapathipillai, S. Engineering students' understanding of the role of experimentation. // European Journal of Engineering Education, 2000, 25(4), p. 351—358.
- 62 De Jong T., Linn M.C., Zacharia Z.C. Physical and virtual laboratories in science and engineering education. // Science, 2013, 340, p. 305—308.
- 63 Toth E.E., Morrow B.L., Ludvico L.R. Designing blended inquiry learning in a laboratory context: A study of incorporating hands-on and virtual laboratories. // Innovative Higher Education, 2009, 33(5), p. 333—344.

- 64 Parush, A., Hamm, H., Shtub, A. 2002. Learning histories in simulation-based teaching: The effects on self-learning and transfer. // *Computers & Education*, 2002, 39, p. 319—332.
- 65 Brinson J.R. Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. // *Computers & Education* 2015, 87, p. 218—237
- 66 Merchant Z., Goetz E.T, Cifuentes L., Keeney-Kennicutt W., Davis T.J. Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. // *Computers & Education*, 2014, 70, p. 29—40.
- 67 Sypsas A., Kalles D. 2018. Virtual laboratories in biology, biotechnology and chemistry education: A literature review. / *Proceedings of the 22nd Pan-Hellenic Conference on Informatics*, November 29-December 1, 2018, Athens, Greece, p. 70—75.
- 68 Pyatt K., Si R. Virtual and physical experimentation in inquiry-based science labs: attitudes, performance and access. // *Journal of Science Education and Technology*, 2012, 21, p.133—147.
- 69 Davenport J.L., Rafferty A.N., Yaron D.J. Whether and how authentic contexts using a virtual chemistry lab support learning. // *Journal of Chemical Education*, 2018, 95, p. 1250-1259.
- 70 Irby S.M., Borda E.J, Haupt J. Effects of Implementing a Hybrid Wet Lab and Online Module Lab Curriculum into a General Chemistry Course: Impacts on Student Performance and Engagement with the Chemistry Triplet. // *Journal of Chemical Education*, 2018, 95, p. 224—232.
- 71 Виртуальная лаборатория как средство организации самостоятельной работы обучающихся на уроках химии Сурганова Е.И. проблемы и перспективы развития : матер. VI Региональной науч.-практ. конф.; г. Волгоград, 15 марта 2019 г.-С. 77-79
- 72 <https://www.chem.msu.su/rus/books/2019/science-education-2019/134.pdf>
- 73 Гавронская Ю.Ю., Оксенчук В.В. МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ХИМИИ // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2-2. ; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22290>
- 74 Горобец С.Н. Использование виртуальных лабораторий при изучении химических дисциплин // *Журнал «Достижения вузовской науки»* -2014. - С.41-45



## МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	3
1. «Химия» пәнінен виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың халықаралық тәжірибесі	5
2. «Химия» пәнінен виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың отандық тәжірибесі	35
3. «Химия» пәнінен виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдалану бойынша әдістемелік ұсыныстар	53
Қорытынды.....	155
Пайдаланылған әдебиет тертізімі.....	157