КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ
ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ

М. АДЫШЕВ АТЫНДАГЫ
ОШ ТЕХНОЛОГИЯЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ

Кол жазма укугунда
УДК: 372.854(575.2) (043.3)

САТЫВАЛДИЕВ ДҮЙШӨБАЙ РАЖАБАЛИЕВИЧ

ОРТО МЕКТЕПТИН ОКУУЧУЛАРЫН АЛГАЧКЫ ХИМИЯЛЫК, ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРДҮ МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫН НЕГИЗИНДЕ ОКУТУУНУН МЕТОДИКАСЫ

13. 00.01 – жалпы педагогика, педагогиканын жана билим берүүнүн тарыхы
13. 00.02 – окутуунун жана тарбиялоонун теориясы менен методикасы (химия)

Педагогика илимдеринин кандидаты
окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертация

Илимий жетекчилери:
педагогика илимдеринин доктору, профессор Сияев Т.М.
химия илимдеринин кандидаты, профессор Сагындыков Ж.

Ош – 2019

МАЗМУНУ

Киришүү..3-9

Глава 1. Орто мектепте алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү окутуунун теориялык негиздери

1.1. Алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү окутуунун дидактикалык негиздери..10-50

1.2. Орто мектептерде алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү окутуунун учурдагы абалы 51-62

1.3. Орто мектептерде алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү предмет аралык байланыштарын ишке ашыруу принциптеринин негизинде окутуу..62-73

Биринчи глава боюнча корутунду..74-76

Глава 2. Алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде окутуунун методикасы

2.1. Алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизде окутуунун модели..77-123

2.2. Алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөр боюнча тажрыйбалык жумуштарды жүргүзүүнүн методикасы..123-139

Экинчи глава боюнча корутунду..139-140

3. Педагогикалык эксперимент жана анын жыйынты

3.1. Педагогикалык экспериментти уюштуруу...141-153

3.2. Педагогикалык эксперименттин жыйынтыктарын талдоо.........153-164

Үчүнчү глава боюнча корутунду..165-166

Жалпы корутунду жана практикалык сунуштар..............................167-169

Пайдаланылган адабияттар..170-188

Тиркемелер

КИРИШҮҮ

Изилдөөнүн темасынын актуалдуулугу. Кыргызстандын билим берүү мейкиндигинин өнүгүшү аймактардын талаптары жана санариптештирүү милдеттери менен бир контексте каралып жаткан мезгилде коомдун өнүгүшү, анын ичинде окутуунун жаңы технологияларынын өнүгүүсү илимдердин жетишкендиктери менен мүнөздөлүнөт. Коомдун социалдык буйрутмасына ылайык үч негизги кызматты аткарат: билим берүүчүлүк, тарбия берүүчүлүк, өнүктүрүүчүлүк. Бул кызматтардын ар бири илимий билимдердин ар башка системаларын изилдеп, үйрөнүүнүн рпедмети болуп саналат. Билим берүү кызматын дидактика илими, тарбия берүү кызматын тарбия берүүнүн теориясы (педагогика), өнүктүрүүчүлүк кызматын психология илими изилдейт. Ошол эле убакта химиянын өзү татаал түшүнүктөрдүн системасы. Окутуу процессинде бул бардык системалардын өтө терең аракеттенешинен алар интеграцияланышып бардык төрт системанын түшүнүктөрүн пайдаланган жаңы система келип чыгат. Ал система – химияны окутуунун методикасы.

Химия предметинин эң биринчи сабагы “алгачкы химия түшүнүктөр” темасы менен башталат. Ал түшүнүктөргө “заттар”, “химиялык элементтер”, “химиялык реакциялар” камтылган. Заттар жана алардын курамына кирген атомдор, атомдун түзүлүшү, заттардын түзүлүшү физика курсунда да окутулат. Ошондуктан химиялык жана физикалык билимдердин фундаменти болуп алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөр саналат. Белгилүү болгондой, түшүнүк – кандайдыр бир материалдык дүйнөнүн аныкталган объектиси тууралуу белгилүү этаптагы билимдин өнүгүшүнүн жыйынтыгы катары белгиленет. Эгерде, мектеп окуучулары алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү тиешелүү деңгээлде өздөштүрүшсө, анда алардын жалпы химиялык жана физикалык билимдери терең жана толук болот.

Химия илиминин өнүгүшүнө жана химиялык билим берүүгө өзгөчө салым кошушкан көптөгөн окумуштууларды белгилөөгө болот. Алсак,

кыргызстандык окумуштуулар: Ү.А. Асанов, С.А. Адылов, С. Арбаев, М.Б. Баткыбекова, Ш.Ж. Жоробекова, Б.И. Иманакунов, Б. Мурзубраимов, К.Р. Рысмендеев, Ж.С. Сагындыков, А. Сатывалдиев, К.С. Сулайманкулов, С.М. Молдобаев, М. Кыдынов, М.У. Усубакунов, К.Шатемиров.

Ал эми орто мектепте химия жана физика предметтерин окутуунун методикасына көптөгөн окумуштуулар өз салымдарын кошушкан: Г.М. Чернобельская, О.С. Зайцев, К.Б. Бекишев, И.Н. Буринская, Д.П. Ерыгин, Л.А. Коробейникова, И.Я. Курамшин, Б.М. Кособаева, Э.М. Мамбетакунов, Л.В. Медведев, Х.М. Рахимбеков, Т.С. Назарова, Ж.С. Сагындыков, Т.М. Сияев, В.В. Сорокин, А.П. Усова, Л.А. Цветков, И.Н. Чертков, Ж.А. Шокубаев, А.Ю. Штейнберг жана башкалар. Ал эми, В.П.Беспалько, А.П. Ершов, Б.С. Гершунский, В.А. Извозчиков, Н.Е. Кузнецова, Е.И. Машбиц, В.М. Монахов, Г.К. Селевко жана башкалар. Алар маалыматтык технологиялардын негизинде химиялык, физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда жана өнүктүрүүдө методдорго мүнөздүү өзгөчөлүктөрүн изилдешкен. Маалыматтык технология окуу процессин активдештирүү менен катар, окуучулардын өз алдынча иштөөсүнө, алардын илимий изилдөөгө болгон кызыгуусуна, өз билимин өзү текшерүүгө, абстракттуу ой жүгүртүүсүн өстүрүүгө чоң өбөлгө боло тургандыгын далилдешкен.

Республикабызда химияны окутуунун теориясы жана методикасы боюнча Б. Кособаева, Н.Б. Арстанбекова, Г. Турдубаева, Б.Ш. Жакышева, Б. Рыспаева жана А.О. Абдыкапаровалардын изилдөөлөрү актуалдуу проблемаларга арналган. Атап айтканда, Б. Кособаеванын кандидаттык диссертациясында химия курсунда жергиликтүү материалдарды колдонуу менен предметти окутууну турмуш менен байланыштырууну өркүндөтүү, Г. Турдубаева, А.О. Абдыкапарова химияны окутууда окуучуларга экологиялык билим берүү маселелерин, Б.Ш. Жакышева базалык мектепте химияны окутуунун каражаттарынын системасын түзүп жана пайдалануунун илимий-педагогикалык негиздерин, Б. Рыспаева мектепте химия предметин тереңдетип окутуу маселелерин изилдешкен. Жогорку окуу жайларында

физикалык химия курсун окутууда маалыматтык технологияларды колдонуу боюнча Ж. Сагындыков илимий изилдөө иштерин жүргүзүп, окутууда анимациялык программаларды колдонуунун негиздерин изилдөөдө. Химиялык жана физикалык эксперименттерди аткарууда маалыматтык технологиялардын колдонуу окуу процессии активдештирүүдө окуучулардын өз алдынчалыгына жетишүүгө, илимий изилдөөгө болгон кызыгуусун арттырууга, өз билимин өзү текшерүүгө, абстракттуу ой жүгүртүүсүн өстүрүүгө чоң өбөлгө боло тургандыгын далилденген. Ошол эле убакта, акыркы мезгилге чейин атайын алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда маалыматтык технологияларын колдонуу методикасын иштеп чыгуу боюнча диссертациялык изилдөө аткарылбай келген. Мындан тышкары, Республикалык жалпы тестирлөөнү химия предмети боюнча тапшырган окуучулардын саны кыскарган (2014-жылы 14499 болсо, 2017-жылы 11709) жана химия боюнча жалпы республикалык көрсөткүч төмөндөгөн (2014 жылы – 58,0 балл, ал эми 2017-жылы – 54,3 балл**).** Кошумча түрдө көрсөтүүчү факт, Б. Кособаеванын докторлук диссертациялык изилдөөсүндө алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөр абдан төмөнкү деңгээлде өздөштүрүлөөрү аныкталган (атом, молекула, таза заттар, химиялык элемент жана химиялык реакция түшүнүктөрү 6,5%дан 8,5%га чейин гана өздөштүрүүлөрү такталган).

Илимий-методикалык эмгектердин анализи жана алдын-ала өткөрүлгөн абалды аныктоочу эксперименттин жыйынтыгын талдоодо төмөнкү ***карама-каршылыктар аныкталды:***

– мектепте табигый илимдер боюнча химия жана физика предметтеринен терең билим берүүгө коюлган талаптардын жогорулашы менен аталган эки предметке тең тиешеси бар түшүнүктөрдү уланмалуу окутуунун сакталбагандыгы;

– түшүнүктөрдү окутууда маалыматтык технологияны колдонуунун кеңири мүмкүнчүлүктөрүнүн болушу менен химиялык жана физикалык

түшүнүктөрдү калыптандырууну ишке ашыруунун педагогикалык шарттарынын толук аныкталбагандыгы;

– химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде окутуу зарылдыгынын пайда болушу менен түшүнүктөрдү калыптандыруунун методикасынын жана зарыл болгон дидактикалык каражаттардын жеткиликтүү иштелип чыкпагандыгы.

Жогоруда келтирилген дидактикалык илимдин өзүнүн практикалык милдеттерин жана объективдүү карама-каршылыктарды эске алуу менен изилдөөнүн проблемасы аныкталды: учурдун талаптарына ылайык жалпы билим берүүчү мектептерде табигый предметтердин мазмунун жаңылоодо химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү уланмалуу кандай, түшүнүктөрдү калыптандырууну ишке ашыруунун педагогикалык шарттарын кантип түзүү керек, түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде окутуунун методикасын, дидактикалык каражаттарын кантип иштеп чыгуу керек деген орчундуу суроолорду чечүүнүн жоопторун табуу керек болду.

Натыйжада диссертациялык изилдөөнүн темасы: “Орто мектептин окуучуларына алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиялардын негизинде окутуунун методикасы” – деп аталды.

Диссертациянын темасынын илимий мекемелердин жүргүзгөн илимий-изилдөө иштери менен болгон байланышы. Диссертациялык иш Кыргыз Республикасынын билим жана илим министрлигинин илим, инновация жана илимий-техникалык маалымат башкармалыгынын илимий багытынын [УН 42/13] жана Ош технологиялык университетинин илим-изилдөө иштеринин планы менен байланышкан [№29-1/3].

Изилдөөнүн максаты: орто мектептерде химия, физика предметтерине жалпы болгон түшүнүктөрдү маалыматтык технологиялардын негизинде окутуунун педагогикалык шарттарын аныктоо, методикасын иштеп чыгуу жана аны педагогикалык эксперимент аркылуу текшерүү.

Изилдөөнүн милдеттери: коюлган максатка жетүү үчүн изилдөөнүн төмөндөгүдөй милдеттери аныкталды:

1. Орто мектептерде окутулуучу химия предметинин мазмунун, химия илиминин дидактикалык эквиваленти катары кароо менен, андагы түшүнүктөрдүн системасын окутуунун, педагогикалык теориядагы жана практикадагы абалын изилдөө.

2. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү уланмалуу калыптандыруунун моделин, изилдөө ыкмаларынын тизмегин жана предмет аралык байланыштар ишке ашырылуучу окутуу процессинин логикасын аныктоо.

3. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде окутуунун методикасын иштеп чыгуу анын эффективдүүлүгүн педагогикалык эксперимент аркылуу текшерүү жана практикалык сунуштарды иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн илимий жаңылыгы:

– орто мектептерде алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү окутуунун теориялык жана практикалык изилдениш абалы айкындалды;

– химиялык жана физикалык түшүнүктөрдүн калыптаныш уланмалуулугунун жана аны маалыматтык технологиянын негизинде ишке ашыруунун педагогикалык шарттары аныкталды;

– алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү окутуунун анимациялык программалары, дидактикалык материалдары иштелип чыгарылды;

– алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиялар аркылуу окутуу методикасынын натыйжалуулугу педагогикалык экспериментти жүргүзүү менен тастыкталды.

Изилдөөнүн жыйынтыктарынын практикалык мааниси: изилдөөнүн негизинде түзүлгөн “Химиялык элементтерге кыскача баян”, “Биологиялык химия боюнча практикум” аттуу окуу-методикалык колдонмолор орто мектептин окуучуларына алгачкы химиялык жана

физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиялардын негизинде окутуунун методикасы окутуу процессинде колдонулат. Изилдөөдөн келип чыккан методикалык сунуштар, көрсөтмөлөр мугалимдердин квалификациясын жогорулатуу курстарында пайдаланылат жана изилдөөнүн жыйынтыктары жогорку окуу жайларында бакалаврларды даярдоодо колдонулат.

Коргоого изилдөөнүн төмөндөгүдөй жоболору сунушталат:

1. Химиялык жана физикалык түшүнүктөрдүн системасын окутуу боюнча чет элдик жана ата мекендик окумуштуулардын изилдөөлөрүнүн натыйжаларын жана педагогиканын теориясы менен практикасындагы изилденүү деңгээлин эске алуу менен түшүнүктөрдүн уланмалуулугун тактоону камсыз кылат.

2. Түшүнүктөрдү калыптандырууну мамлекеттик стандарттын талаптарына ылайык маалыматтык технологиянын негизинде окутуунун педагогикалык шарттарын иштеп чыгуу, окутуунун методикасынын моделин түзүүгө жана дидактикалык зарыл болгон каражаттарды иштеп чыгууга мүмкүндүк берет.

3. Маалыматтык технологияны колдонуу менен сабактарды өткөрүүдө реалдык турмушта же лабораториялык шартта көрүүгө мүмкүн болбогон процесстердин, химиялык реакциялардын виртуалдык үлгүсүн көрсөтүү окуучулардын билим сапаттарын жогорулатууга шарт түзөт.

4. Коюлган максатка ылайык уюштурулган педагогикалык эксперименттердин жыйынтыктары илимий божомолдоолордун туура экендигин далилдейт, мектептерде түшүнүктөрдү натыйжалуу окутууда маалыматтык технологияларды колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтүүгө таасир берет.

Изилдөөчүнүн жекече салымы: алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда маалыматтык технологияны колдонуунун теориялык жана практикалык негизделиши, химиялык жана

физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде окутуунун иштелмелери.

Диссертациянын жыйынтыктарын апробациялоо. Диссертациялык иштин теориялык жоболору жана практикалык жыйынтыктары М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин, "Химия жана химиялык технология" кафедрасында системалуу түрдө талкууланган. Изилдөөнүн айрым жыйынтыктары төмөнкү илимий конференцияларда талкууланган: Ж. Баласагын атындагы КУУда "Мектепте жана жогорку окуу жайларында табигый-математикалык предметтерди окутуунун актуалдуу проблемалары" аттуу 9, 11 жана 12 Республикалык конференцияларда (2009, 2011 жана 2013 жылдар), Ош мамлекеттик университетиндеги Республикалык илимий-практикалык конференцияларда (2003, 2006, 2007, 2010 жана 2012 жылдар); Жалал-Абад мамлекеттик университетинде (2008 жыл), К. Тыныстанов атындагы ЫМУда (2010) жана башка окуу жайларда.

Изилдөөнүн жыйынтыктарынын жарыяланышы: Диссертациянын негизги мазмуну изденүүчүнүн жарык көргөн 20 илимий макаларында чагылдырылган. Анын ичинен – 5 макала Россия Федерациясында жарык көргөн.

Диссертациянын курамы жана көлөмү. Диссертация киришүүдөн, үч главадан, корутундудан, анын ичинде 20 сүрөттөн, 22 таблицадан, 3 схемадан, 5 диаграммадан, 190 адабияттын тизмесинен турат. Диссертациянын жалпы көлөмү – 198 бет.

I ГЛАВА. ОРТО МЕКТЕПТЕ АЛГАЧКЫ ХИМИЯЛЫК ЖАНА ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРДҮ ОКУТУУНУН ТЕОРИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИ

1.1. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү окутуунун дидактикалык негиздери

Республиканын орто мектептеринде мамлекеттик тилде билим берүүнүн сапатын көтөрүү үчүн интерактивдүү технологияларды иштеп чыгуу жана колдонуу зарылдыгы пайда болду. Кыргыз Республикасынын билим берүү тармагы көп баскычтуу билим берүүнүн системасына өтүп жаткан мезгилде, орто мектептердин окуучулары фундаменталдык илимдердин сабактары боюнча билим деңгээлинин эффективдүүлүгү менен сапаттуулугу, алардын алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү кандай өздөштүргөнүнө жараша болот [31; 85;86;90].

Табигый илимдер боюнча алгачкы физикалык, химиялык түшүнүктөрдү калыптандырууда окутуунун натыйжалуу жолдорун тандап алуу зарыл. Ал эми алгачкы түшүнүктөр предмет аралык байланыштарды негизинде таяныч түшүнүктөр аркалуу калыптандыруу зарыл [12; 90;107;108;110;153;182].

Окутуу – бул окуучуларды билимдерге, билгичтиктерге, көндүмдөргө ээ кылууга, аларды тарбиялоого жана өстүрүп өнүктүрүүгө багытталган мугалим менен окуучулардын максаттуу өз ара биргелешип аракеттенүү процесси [12;90].

Окутуу процесси эки жактуу ишмердүүлүктү камтыйт:

1) мугалимдин ишмердүүлүгү (окуучулардын билим алуусуна, иштеп эмгектенүүсүнө зарыл шарт түзүп, алардын ишмердүүлүктөрүн уюштурат; аларды иштеп эмгектенүүсүн шыктандырат; окуучулардын ишмердүүлүктөрүн жандандырат; окуучулардын билим алуу ишмердүүлүктөрүн башкарат; окуучулардын ишмердүүлүктөрүн көзөмөлдөп, натыйжасын баалайт).

2) окуучунун ишмердүүлүгү (билим, билгичтик, көндүмдөрдү өздөштүрөт, тарбияланат; логикалык ой жүгүртүүсү өсүп өнүгөт; өзүн-өзү көзөмөлдөйт);

Окутуунун максаты. Окутуунун максаты деп билим берүүнүн мазмунунун бардык компоненттеринин окуучулар тарабынан толук өздөштүрүлүшүн камсыз кылууну айтабыз.

Окутуунун максаты сабакта билим берүүчүлүк, тарбия берүүчүлүк жана өнүктүрүүчүлүк кызматтардын (функциялардын) аткарылышында ишке ашырылат. И. Бекбоев окутуунун максаттары менен билим берүүнүн мазмуну төмөнкү төрт элементти камтый тургандыгын көрсөткөн [18]:

– табият, технология, шаймандар, коом, адам жөнүндөгү жана ишмердүүлүктүн методдору жөнүндөгү билимдердин жыйындысы;

– ишмердүүлүктүн буга чейин жалпыга белгилүү болгон ыкмаларын ишке ашыруунун тажрыйбалары (билимдерди практикалык жана интеллектуалдык иштерде колдонуунун ыкмалары, башкача айтканда билгичтиктер жана көндүмдөр);

– чыгармачылык менен өз алдынча изденип эмгектенүүнүн тажрыйбасы (чыгармачылык менен эмгектенүү атайын интеллектуалдуу иштерде кездешет, аны күн мурунтан алдын ала жөнгө салынуучу аракеттердин системасы катарында көрсөтүү мүмкүн эмес);

– айлана-чөйрөдөгү объектилерге, алардын ар кандай көрүнүштөрүнө, адамдарга швктануу, адамкерчилик, боорукерлик менен мамиле кылуунун тажрыйбасы (тарбиялуулуктун, ыймандуулуктун белгилери).

Окутуунун максатын, билим берүүнүн мазмунунун жогоруда көрсөтүлгөн элементтерин, ошондой эле аларды өздөштүрүүнүн ыкмаларын билүү менен окутуунун ар кандай методдорундагы мугалимдин жана окуучунун эмгектенүүсүндөгү өзгөчөлүктөрдү аныктай алабыз. Билим берүүнүн мазмунунун жогорку элементтеринин ар бири окутуунун өз өзүнчө ыкмасы менен өздөштүрүлөт. Мисалы, дүйнө жүзүндөгү кандайдыр бир билимди өздөштүрүү адегендеги байкап (көрүү, угуу, даамын, жытын сезүү,

ж.б.) кабыл алуудан башталат. Окуучу предметтерди же окуяларды байкайт, байкалгандардын бардыгы анын сезиминде туйулат. Байкоо тажрыйбасы өнүккөн сайын ал жаңы байкалгандарды мурункулар менен салыштырып, белгилүү системага келтирет, алардын арасындагы байланышты байкап билет, бул билимдердин бардыгы акырындык менен окуучунун эсинде бекемделип сакталып калат. Билимдер адам тарабынан ар түрдүү кабыл алуулар аркылуу өздөштүрүлөт: табияттагы кубулуштарды закон ченемдери жөнүндөгү билимдерди баамдап, сезимдүү түшүнүү жана бул билимдерди эстеп калуулар аркылуу калыптандырылат. Эстеп калуусуз табияттагы бир нерсени, объектилердин арасындагы байланыштарды түшүнүп билүү мүмкүн эмес [18;90-96;98;108;112; 118;165; 175-181].

Ошондуктан, билим берүүнүн биринчи элементи – табият, коом, технология, шаймандар, адам жөнүндөгү жана эмгектенүүнүн жалпыга буга чейин белгилүү болгон ыкмалары жөнүндөгү маалыматтарды окуучулар даяр түрдө (мугалимдин түшүндүрүп баяндашынан, окуу куралдардан жана китептерден) алышат.

Окутуунун мыйзам ченемдүүлүктөрү.

Окутуунун мыйзам ченемдүүлүктөрү – деп педагогикалык белгилүү кубулуштардын (процесстердин) арасындагы дайыма үзгүлтүксүз кайталанып туруучу объективдүү байланыштарды айтабыз. Мисалы, окутуу менен тарбиялоонун биримдүүлүгү: окутуу процессинде (сабакта) окуучулар билим, билгичтик, көндүмдөргө гана эмес, ошону менен бирге тарбияга да ээ болот. Ар бир сабак окуучуларды үч нерсеси менен тарбиялайт [12; 28]:

1) аларды сабакта окулуп жаткан программалык материалдын мазмуну тарбиялайт, анткени ал материалды өздөштүрүүнүн негизинде окуучунун дүйнөгө илимий көз карашы калыптанат;

2) аларды мугалимдин сабак окутуу методикасы (же активдүү, же пассивдүү) тарбиялайт;

3) аларды мугалимдин окуучуларга жасаган мамилеси, адилеттүүлүгү, боорукерлиги, адамкерчилиги, тактыгы, шыктандыруусу, чынчылдыгы, жүрүш-турушу, тышкы көрүнүшү тарбиялайт.

Билим берүүнүн мазмуну.

Ар кандай мектептин, ар бир педагогикалык коллективдин окуу-тарбия ишинин сапаты акыркы натыйжасы окуучулардын билиминин деңгээли, окутуунун сапаты менен аныкталып бааланат. Окутуунун сапаты өз кезегинде билим берүүнүн мазмунуна байланыштуу, ал эми билим берүүнүн мазмуну болсо негизинен төмөнкүдөй төрт компоненттен турат:

1) дүйнө, адамзат, коом жана ишмердүүлүктүн ыкмалары жөнүндөгү билимдер;

2) ишмердүүлүктүн буга чейин белгилүү болгон ыкмаларын ишке ашыруунун, башкача айтканда репродуктивдик эмгектенүүнүн тажрыйбасы (билгичтиктер жана көндүмдөр);

3) чыгармачылык менен өз алдынча изденип эмгектенүүнүн (башкача айтканда репродуктивдүү эмес эмгектенүүнүн) тажрыйбасы;

4) айлана-чөйрөгө, башка адамдарга боорукерлик, сарамжалдуулук жана адилетүүлүк менен адамгерчиликтүү жана гумандуу мамиле кылуунун тажрыйбасы, башкача айтканда тарбиялуулуктун деңгээли.

Мындан тышкары соңку мезгилде «Инсанга багытталган окутуунун» талабына ылайык билим берүүнүн мазмунун аныктоодо ар бир окуучунун субъекттик таанып билүүчүлүк тажрыйбасын, окуучу эмнеге көбүрөөк кызыга тургандыгын жана окуу материалын үйрөнүүнүн өзүнө ылайыктуу ыкмаларын окуучу өз демилгеси менен тандап алууга мүмүнчүлүк түзүү сөзсүз эске алынышы зарыл.

Окуучу билимди алганы менен, аны пайдалана билбөөсү мүмкүн, ал үчүн ал эмгектенүүнүн буга чейин белгилүү болгон ыкмасын үйрөнүүсү керек, ал ыкманы окуучу бир нече ирээт кайталап аткарууга тийиш. Ошондо гана ишмердүүлүктөн коомдо буга чейин белгилүү болгон жана окуучуга да белгилүү болуп жаткан ыкмалар окуучунун көндүмүнө (анын өздүк

ыкмасына) айланат. Мугалим окуучуларга эмгектенүүнүн белгилүү ыкмасын түшүндүрөт, зарыл болгон учурда аны кандайча аткаруу керек экендигин иштеп көрсөтөт, андан кийин ал ыкманы окуучунун практика жүзүндө кайталап аткарышын камсыз кылат. Ошентип, билим берүүнүн экинчи элементи – эмгектенүүнүн (ишмердүүлүктүн) ыкмаларын ишке ашыруунун тажрыйбасы, аны бир нече ирет кайталап, аткаруу менен өздөштүрөт. Башкача айтканда, окуучуларда биринчи иретте өздөштүрүлгөн билимдерди практика жүзүндө пайдалана билүүнүн көндүмдөрүн калыптандыруу үчүн мугалим окуучулардын репродуктивдик иш аракеттерин (көнүгүүлөрдү аткаруу, окулган текстти кайталап айтып берүү, материалды баяндап айтуу, практикалык иштерди аткаруу ж.у.с.) уюштуруп өткөрөт. Натыйжада окуучулар ишмердүүлүктүн ыкмаларын мугалимдин көрсөткөн үлгүсү боюнча гана өздөштүрүшөт [18; 50;68-72;187].

Даяр түрдө кабыл алынып өздөштүрүлгөн билим, түшүнүктөр дагы, мугалимдин көрсөткөн үлгүсү боюнча калыптанган билгичтиктер дагы чыгармачылык менен эмгектенген тажрыйбасын үйрөнүп өздөштүрүүнү камсыз кыла албайт. Анткени чыгармачылык эмгектенүүгө мүнөздүү болгон ар бир белгини (жаңы проблеманы көрө билүү, белгилүү эле объектинин жаңыча колдонулушун, жаңы функциясын көрө билүү, ар бир проблеманы чечүүнүн альтернативдерин көрө билүү ж.б.) мугалим кандай гана жол менен тактап түшүндүрбөсүн, баары бир окуучу дал ошол белгилер менен мүнөздөлүүчү психикалык сапаттарга ээ боло албайт. Мындай сапаттарга ээ болуу үчүн окуучу чыгармачылык ыкмалар менен иштөө талап кылынуучу жагдайга (ситуацияга) туш болуп ал ыкмаларды өзү аткаруусу керек. Чыгармачылык менен эмгектенүүнүн сапаттарын калыптандыруу процесси ар бир жолу улам жаңы шарттарда, улам жаңы жагдайларда эмгектенип иштөөнү талап кылат, башкача айтканда, чыгармачылык менен эмгектенүүдө алдын-ала түзүлүп койгудай белгилүү тартипте аткарылуучу аракеттердин системасы болбойт.

Чыгармачылык эмгектенүү жөнүндөгү, аны ишке ашыруунун оңтойлуу шарттары жана ага үйрөнүүнүн ыкмалары жөнүндөгү түшүндүрүп айтуулар албетте, чыгармачылык эмгектенүүнүн тажрыйбасын үйрөнүүнү жеңилдетет, бирок, анын өзүн толук өздөштүрүүнү камсыз кыла албайт. Мисалы, окуучуларга далилдөөнү кандайча түзүү керектигин, ал кандай элементтерден турганын түшүндүрүп айтууга болот, бирок, далилдөөнүн өзүнүн жолун табуу милдети баары бир далилдөөнү издөөчүнүн мойнунда калат. Ошондуктан чыгармачылык эмгектенүүнүн сапаттарын жана аларды көрсөтө билүүнү өздөштүрүүнүн бирден бир жолу – бул окуучу үчүн жаңылыктуу проблемаларды анын өз бетинче изденип чыгарышы болуп эсептелет. Мындай проблемаларды чечүү процессинде окуучу чыгармачылык эмгектенүүнүн жогоруда көрсөтүлгөн сапаттарын көрсөтө алат, демек, анда чыгармачылык эмгектенүүнүн негизин түзүүчү психикалык касиеттер калыптанып өркүндөйт [18; 68;187].

Мына ошентип, билимдерден, билгичтиктерден жана көндүмдөрдөн айырмалуу чыгармачылык эмгектенүүнүн тажрыйбасын окуучу өзү үчүн жаңылыктуу болгон проблемаларды чечүү жолу менен гана өздөштүрө алат. Муну уюштуруп ишке ашыруу үчүн мугалим окуучуларга жеткиликтүү, бирок, аларды жетишерлик даражада тырышып ойлонтуучу проблемаларды түзүп алып, аларды үйрөнүлүүчү билимдердин контекстине киргизип, чоң проблеманы майда проблемаларга ажыратып, алардын чыгарылышына жалпы жетекчилик кылып багыттап турат[18; 90;].

Билим берүүнүн эң акыркы, төртүнчү элементинде – окуучунун табиятка, анын ар кандай тармактарына, башка адамдарга, жеке өзүнө болгон мамилесин калыптандырууну түшүнөбүз. Мындай мамилени калыптандыруунун эң маанилүү шарты адамдын сезимине эмоциялык таасир этүү болуп эсептелет. Мындай мамиле, эмоциялык сезим кандайча калыптандырылат? Эмне үчүн айрым балдар эрте жашынан эле окууга, билим алууга өтө кызыгат, башкаларында болсо, мындай кызыгуучулукту

тарбиялоонун конкреттүү түрдүү жолдору менен гана калыптандырууга туура келет [18;90;162].

Билим берүүнүн мазмунунун биринчи үч элементинин ар бири ар башка деңгээлде өздөштүрүлүшү мүмкүн.

Биринчи элементи – дүйнө жана ишмердүүлүктүн ыкмалары жөнүндөгү билимдер төмөнкү деңгээлде өздөштүрүлөт:

– билимдерди кабыл алуу, аларды түшүнүп баамдоо жана эстеп калуу;

– билимдерди тааныш ситуацияда (жагдайда) колдоно билүү;

– билимдерди жаңы ситуацияда (тааныш эмес жагдайда) колдоно билүү;

Экинчи элементи – ишмердүүлүктүн ыкмаларын ишке ашыруунун тажырыйбасы (билгичтиктердин жана көндүмдөрдүн калыптанышы) төмөнкү эки деңгээлде өздөштүрүлөт:

– ишмердүүлүктүн ыкмаларын окутуучунун көрсөткөн үлгүсү боюнча ишке ашыруу;

– ишмердүүлүктүн ыкмаларын мурда тааныш эмес жаңы (жагдайда) колдоно билүү;

Үчүнчү элементи – чыгармачылык ишмердүүлүктүн тажрыйбасы жалгыз бир гана деңгээлде – чыгармачылык менен изденип эмгектенүүнүн деңгээлинде өздөштүрүлөт.

Окутуу методдору.

Билим берүүнүн натыйжасы көбүнесе колдонулган окуу методдорунан байланыштуу. Окутуунун методдору – бул билим берүү, тарбия берүү жана өнүктүрүү максаттарына жетүүгө багытталган мугалим менен окуучулардын бирдиктүү иш-аракеттери.

Окутуу процессинин эки жактуу мүнөздөмөсүн чагылдыруу менен, методдор мугалим менен окуучулардын педагогикалык максаттуу, бирдиктүү иш-аракеттерин ишке ашыруу механизмдеринин, жолдорунун бири болуп саналат.

Адатта сүйлөмө, сүйлөмө-көрсөтмөлүүлүк, практикалык методдор

көбүрөөк колдонулат.

Сүйлөмө метод сөздүн жардамы менен ойду белги формасында берүү. Сөз негизи маалымат алып жүрүүчү, ал эми китеп боюнча окутуу мугалим менен окуучулардын өз ара аракеттеринин массалык жолу.

Көрсөтмөлүүлүк методу ошондой эле билимди практикада колдонуу методу көбүрөөк колдонулууда. Иш-аракет аркылуу окутуу практикалык методду колдонуу менен ишке ашырылат. Бул учурда билимди, билгичтик жана көндүмдөрдү гана өздөштүрүү эмес, ошондой эле окуучунун жөндөмдүүлүктөрүн, өзгөчөлүктөрүн өнүктүрүүгө басым жасалат. Өнүктүрүү менен окутуу методдорун колдонуу.

Орто мектептеги педагогикалык процесстин негизги максаты катары – окуучулардын илимий түшүнүктөрүн туура жана так калыптандыруу кабыл алынган. Өз учурунда түшүнүк абдан татаал жана кызыктуу логикалык, гноселогиялык категория болуп саналат. Кыргыз Республикасынын УИА мүчө-корреспонденти, профессор, КББАнын академиги Э. Мамбетакунов өзүнүн фундаменталдык “Формирование естественнонаучных понятий у школьников на основе межпредметных связей” аттуу монографиясында “түшүнүк” категориясынын келип чыгышын жана өнүгүшүн, мектеп окуучуларына аны калыптандыруунун методологиясын терең изилдеген [90;152].

Профессор И.Б. Бекбоев түшүнүктөрдүн предметтик ички жана предметтер аралык байланыштарын кеңири изилдеп төмөндөгүлөргө токтолгон [18]. Предметтик ички жана предметтер аралык байланыштардын методологиялык негизи − бул объективдүү дүйнөнүн предметтеринин жана кубулуштарынын бүткүл жалпы байланышы жөнүндөгү диалектикалык материализмдин негизги жобосу болуп эсептелет. Дүйнөдөгү бардык нерсе өз ара бири бирине байланышкан жана өз ара бирин бири шарттап турат. Мектепте илимдердин негиздерин окутуунун негизги максаты − табияттагы жана коомдогу мына ушул объективдүү өз ара байланыштарды таанып

билүүдө турат. Мындай өз ара байланыштарды мектеп окуучуларын окутуунун мазмунун, формаларын, методдорун жана ыкмаларын аныктоодо эске алуу зарыл.

Предметтик ички байланыш – бул окуучунун түшүнүктөрдү, бөлүмдөрдү алардын логикалык байланышында, биринен экинчисинин уланышында жана келечектүүлүгүндө өздөштүрүүсүн көрсөтөт. Мисалы, эгерде окуучу «атом» түшүнүгүнө аныктама берсе, анда ал ошол аныктама таяныла турган түшүнүктөрдү (ядро, электрон, ион, элемент, молекула, зат) билүүгө тийиш [18].

Предметтик ички байланыштуулук ар кандай окуу предметтеринде ар түрдүүчө: мисалы химияда мындай ички байланыштуулук тарых, география, предметтердегиге караганда бир кыйла көп. Мурда өздөштүрүлгөн билимдер жаңы билимдерди өздөштүрүүгө, көпчүлүк учурда жардам берет, бирок кээде тоскоолдук да кылат. Жаңы билимдер эски билимдерди терендеткен же аны кеңейте турган учурларда жаңыны түшүнүп өздөштүрүү жеңилирээк болот. Мисалы, окуучулар «атомдун» аныктамасын: атом оң заряддалган ядродон жана анын айланасында айланган электрондордон турат. Ушул аныктаманын негизинде алар эч кыйынчылыксыз электрондун аныктамасын айта алышат: электрондор атомдун ядросунун айланасында айланып жүрөт. Демек, экинчи аныктама биринчи аныктамадан келип чыгат, башкача айтканда мурдагы билим жаңы билимди аң сезимдүү өздөштүрүүгө жардам берди [18;120;146].

И. Бекбоев боюнча предметтик ички байланыштарды ишке ашыруу негизинен төмөнкүлөрдөн турат:

– материалдын мазмунундагы себеп-натыйжалуулук байланыштарды өнүктүрүү. Берилген сабактын мазмунун мурда өтүлгөн жана өтүлө турган сабактардын мазмундары менен өтмө катар жана перспективдүү байланыштыруу;

– жаңы билимдерди ийгиликтүү өздөштүрүүнүн зарыл шарты катары таяныч билимдерди дайыма такай кайталоо;

− сабактын максатын коюуда мурда өтүлгөндөр менен байланыштуулукту эске алуу;

− окшоштуктарды, салыштырууларды, карама-каршы коюуларды пайдалануу;

− мурда окулуп өтүлгөн билимдердин жаңыларга өсүп өтүшү.

Предметтер аралык байланыш − бул окуу предметтеринин арасындагы объективдүү максатка ылайыкташкан мазмундук дал келүүчүлүк [18;90]. Предметтер аралык байланыш мектептик программалардагы жалпы мазмундагы материалдарды ажыратып бөлүүдө ачык көрүнөт. Мындай жалпы мазмундагы материал, биринчиден, түшүнүктөр, фактылар жана закондор (закон ченемдүүлүктөр) түрүндө, экинчиден, билгичтиктер жана көндүмдөр түрүндө туюнтулат. Ар бир окуу предметинин предметтер аралык байланышы биринчиден, предметти окуп үйрөнүүдөн максатына жана бирдей билгичтиктерди жана машыгууларды калыптандырууга, экинчиден, предметтер аралык материалдын түрүнө, үчүнчүдөн, анны пайдалануунун убактысына көз каранды. Мына ушундан предметтер аралык байланыштын төмөнкүдөй үч тиби келип чыгат:

1) объективдүү байланыш (үйрөнүлүүчү материалдын көлөмү, окшош билгичтиктерди жана көндүмдөрдү калыптандыруунун көлөмү боюнча);

2) мазмундуу байланыш (байланыштырылуучу окуу предметтери үчүн жалпы болгон предметтер аралык материалдын мүнөзү боюнча);

3) убактылуу байланыш (предметтер аралык материалды пайдалануунун убактысы боюнча).

Предмет аралык байланышты ишке ашыруу боюнча мугалим эмнелерди жакшы билүүгө тийиш? Белгилүү тема боюнча өткөрүлүүчү сабакка даярданууда мугалим төмөнкүдөй суроолорго жооп берүүгө тийиш:

1) берилген темага байланышкан материал кайсы окуу китепте экендигин;

2) берилген материал бул предметке байланышкан башка предметтерде (тектеш предметтерде) качан окутула тургандыгын? (бул материал өтүлө

электеби, өтүлүп жаткан учурдабы, же өтүлгөндөн кийинби; ошого жараша байланыш да үч түрдүү: мурдатадан, кошо жүрүүчү, кийинки болушу мүмкүн);

3) тектеш предметтеги материалдын мазмуну кандай (фактыларды, закондорду, мисалдарды, цифраларды ж.б. билүү керек);

4) өзүңдүн сабагыңа жакын предметтеги керектүү материалды пайдаланууда методикалык кандай ыкманы колдонуу керек?

Бул төрт суроонун биринчи экөөнө жоопту окуу программаларынан табууга болот. Азыркы бардык типтүү окуу программаларындагы ар бир темада предметтер аралык байланышты ишк ашыруу каралган. Үчүнчү суроого жооп берүү үчүн тектеш предметтин окуу китебиндеги материалды окуп үйрөнүү гана керек. Төртүнчү суроого жооп берүү үчүн төмөнкү ыкмалардан пайдаланууга болот.

Таяныч материалды тектеш предметтердин мугалимдери өз учурунда колдонушкан куралдардын, таблицалардын, окутуунун башка түрдөгү көрсөтмө каражаттарынын жардамы менен, алдын ала формулалар, эрежелер, сүрөттөр, аныктамалар, жазылып даярдалган алып жүрүүчү доскалардын, кодопозитивдердин, «консультант-таблицалардын» жардамы менен кайталоо ыңгайлуу жана пайдалуу болот. Мисалы, мындай «консультант-таблицаларга» башка окуу предметтеринен керектелинүүчү таяныч материал гана эмес, андан тышкары кайталануучу тиешелүү окуу китептер, алардын параграфтары жана абзацтары жазылат, ал материал менен кандайча иштөө керек экендигине көрсөтмөлөр берилет (кайталагыла, аныктамаларды, жазып алгыла ж.у.с.). Мындай таблицаларды тиешелүү тема өтүлөөрдө колдонуу керек. Кайталоого керектүү материалды бүткүл тема боюнча даярдап алган жакшы, бирок алардын ичинен ар бир сабакка керектүүсүн бөлүп көрсөтүү керек: материалдарды тандоого жогорку класстардын окуучуларын тартуу максатка ылайык келет. Тажрыйбалуу мугалимдер жаңы окуу материалын түшүндүрүүдө да, аны бышыктоодо да кайталоонун материалына таянат.

Мына ошондуктан таяныч куралдар бүткүл сабак бою окуучулардын көз алдында болуусу зарыл.

Предметтер аралык байланышты ишке ашырууну мугалим тектеш предметтердин программаларындагы түшүнүк каттарды, башка бөлүмдөрдү толук окуп талдоодон, ошол окуу предметтеринин «байланыш чекиттерин аныктоодон, тутумдаш предметтердин тиешелүү материалдарын окуп үйрөнүүдөн баштоого тийиш. Андан кийин бир бөлүмү «предметтер аралык байланыштан» туруучу календардлык-тематикалык пландарды түзүү жана аларды практикада колдонуу иши башталат. Бул пландарда тутумдаш предметтердин кайсыл материалын ар бир ачык-айкын теманы окуп үйрөнүүдө пайдалануу керек экендиги көрсөтүлөт, мында ошондой эле сабактарга даярдык көрүү ирээтинде мугалимдердин жана окуучулардын иштерин уюштуруу да белгиленет. Мисал катарында VIII класс үчүн химия боюнча түзүлгөн мына ушундай пландын бир бөлүгүн келтирели [18;138].

Химиянын физика предмети менен болгон байланышы. Окуучуларга берилүүчү тапшырма: атом-молекулалык окуу. Атом-молекулалык окуунун жоболорун карайлы.

Сабактын темасы: Атом-молекулалык окуу.

1860-жылы Карлсруэдеги бүткүл дүйнөлүк химиктердин съездинде атомдор жана молекулалар жөнүндөгү окуу таанылган.

Атом - молекулалык окуунун негизги жоболору:

1.Бардык заттар молекулалардан, атомдордон же иондордон турат.

2. Молекулалар атомдордон турат.

3. Ар бир атомдун түрү элемент деп аталат.

4. Ар бир элемент бирдей атомдордон туруп, башка элементтердин атомдорунан айырмаланат.

5. Молекулалар, атомдор жана иондор тынымсыз кыймылда болот, ал эми кыймыл жылуулукту пайда кылат.

6. Атомдор аракеттенгенде молекулалар пайда болот: бирдей атомдор өз ара аракеттенгенде жөнөкөй заттар, ал эми ар кандай атомдор аракеттенгенде татаал заттар пайда болот.

7. Физикалык кубулуштарда молекулалардын курамы өзгөрбөйт.

8. Химиялык реакцияларда молекулалардын курамы өзгөрүп, жаңы молекулалар пайда болот.

Атом менен молекула түшүнүгү физика предметиндеги түшүнүктөр менен ажырыгыс байланышта: энергиясы, массасы, өлчөмү, заряды, толкуну, бөлүкчө, кыймылы, ылдамдыгы, температурасы, агрегаттык абалдары ж.б. Ушул эле түшүнүктөр физикадан башка предметтер менен дагы байланышкан: оң жана терс температуралардын жазылышы; абанын жылынышы; океандагы суулардын температурасы; ылдамдык; катуу нерселердин эригичтигинин температурадан көз карандылыгы: ысытуудан жана муздатуудан нерселердин көлөмүнүн өзгөрүшү ж.б.

Түшүнүк – тигил же бул материалдык дүйнөнүн аныкталган объектиси тууралу белгилүү этаптагы билимдин өнүгүшүнүн жыйынтыгы катары белгиленет. Түшүнүк пайда болоору менен таанып-билүү процессинин объектиси болуп калат. Ошол эле учурда түшүнүк ой-жүгүртүүнүн бир формасы болуп саналгандыктан, ал таанып-билүүнүн каражаты катары дагы каралат. Түшүнүк логикалык категория катары төмөнкү негизги мүнөздөмөлөр менен аныкталынат: түшүнүктүн мазмуну, түшүнүктүн көлөмү, түшүнүктөрдүн байланышы жана катышы. Бул учурда түшүнүктүн мазмуну – бул логикада түшүнүк жөнүндөгү ой-жүгүртүүдөгү предметтин маңыздык белгилери (сапаттары, катыштары) болуп саналат, ал эми анын көлөмү катары предметтин мазмуну менен аныкталган предметтин жалпылыгы кабыл алынат [18;90;164].

Орто мектепте окуу таанып-билүү ишмердүүлүгүндө окуучулар дароо эле түшүнүктү кабыл ала албайт. Окуучулар түшүнүктүн мазмунун, көлөмү жана түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштарды жана катыштарды улам-

улам аз-аздан кабыл алуу менен гана түшүнүктү өздөштүрө алышат. Орто мектептин окуу программасында илимде калыптанган түшүнүктөр гана окуу предметтердин мазмунун түзөт. Көптөгөн жана систамалуу жүргүзүлгөн илимий изилдөөлөрдүн анализинин негизинде Россиялык академик А.В. Усова мектеп окуучуларында илимий түшүнүктөрдүн калыптанышын жана өнүгүшүнүн төмөнкү мыйзам ченемдүүлүктөрүн аныктаган:

– окуучулардын аң-сезиминде түшүнүктөрдү калыптандыруу – предметтердин жана кубулуштардын сапаттык жана сандык өзгөчөлүктөрүн удаалаш ачуу багытындагы татаал жана убакыт боюнча абдан созулган процесс;

– тигил же бул окуу предметин окуу процессинде алгач өз өзүнчө түшүнүктөр калыптанат жана ал кийин түшүнүктөрдүн системасына айланат;

– эгерде түшүнүктүн системадагы түшүнүктөр арасында байланыштар туура түзүлсө бир системанын түшүнүктөрүн өздөштүрүү ийгиликтүү жүрөт;

– эгерде ал түшүнүктүн башка илимдердеги байланыштары аныкталса илимдин түшүнүктөрү натыйжалуу калыптанат;

– жаңы түшүнүктөрдү калыптандыруу процесси бир эле учурда мурда калыптанган түшүнүктөрдүн тереңдеши менен чогуу жүрөт. Бул учурда түшүнүктүн улам жаңы жактары, алардын байланыштары жана катыштары ачылат, алардын колдонуу чектери кеңейеет;

Түшүнүктүн мазмунунун аныкталышы менен жарыш түрдө түшүнүктүн дифференцирленүүсү орун алат, ал өз учурунда аларды аралаштырып жиберүү коркунучунан сактайт ж.б. [18;90;152].

Кээ бир физикалык химиялык түшүнүктөр, мисалы “атом”: “заттар эң майда бөлүкчөлөр – атомдордон турат” − деген көз караш биздин заманга чейин III-Vкылымдарда грек философторуна таандык. Левкипп атом майда бөлүкчөлөр менен боштуктардан турат деген. Демокрит (б.з.ч. 470-360-жж.) бул майда бөлүкчөлөрдү атомдор жана анын формасы менен сырткы айырмачылыгы заттарга белгилүү касиетти берет жана алар чексиз жашап, ар

дайым кыймылдап жүргөн жана өлчөмүн ченөөгө мүмкүн болбогон бөлүкчө катарында караган («Атом» деген түшүнүктү «atomos» – бөлүнбөс деген сөзүнөн келип чыккан). Заттар айрым бөлүнбөс атомдордон, атомдордун түрлөрүнө жараша ар кандай касиеттерге жана түзүлүшкө ээ деп, Демокрит биздин заманга чейин 400 жыл мурда божомолдогон. Мисалы, суунун атомдору тегиз жылмакай болуп, агуучулук касиетке ээ болсо, ал эми темирдин атомдору тиш сыяктуу болуп, бири-бирине жармашып, темирге катуулук касиетти берет деп айткан. Эпикур атомдор найза сыяктуу тыгыз уйгакташып, өз алдынча бири-бири менен өз аракеттенип белгилүү массага ээ болуп турат деген. Бирок, Демокриттен айырмаланып атомдор чексиз көп эмес, бир-нече атомдор болот деген көз карашты айткан [186] .

Атом бул химиялык элементтердин же заттардын касиеттерине ээ болгон эң кичине бөлүкчө. Атом-молекулалык окуу илимий теория катары X1X кылымдын орто ченинде бекилген. Заттардын курамы, химиялык жана физикалык кубулуштардын закон ченемдүүлүктөрү жөнүндөгү илимий көз караштардын өнүгүшүнүн натыйжасында молекула жөнүндө түшүнүк келип чыккан. Бул түшүнүктөр мектептин физика жана химия боюнча окуу китептеринде кеңири берилген [57;58;78-80]

Атом-молекулалык окуунун өнүгүшүнө белгилүү окумуштуулар Дж. Дальтон, М.В. Ломоносов, А. Авогадро, А.Л. Лавуазье, Ж.Л. Пруст, С. Канниццаро, А.М. Бутлеров, Й.Я. Берцелиус, Д.И. Менделеев ж.б. окумуштуулар чоң салымдарын кошушкан.

Дж. Дальтон (1766-1844-жж.) бардык элементтер майда бөлүкчөлөрдөн турат деп, биринчилерден болуп атомистикалык теорияны илимий негиздеген. Анын закондору байыркы гректердин атом жөнүндөнү божомолдорунан айырмаланып, химиялык жана физикалык тажрыйбалардын негизинде түшүндүрүп, анализдеп кээ бир эксперименттердин жыйынтыктарын алдын ала түшүндүрө алган. Анын илимий жетишкендиктери төмөндөгүдөй постулаттар менен белгиленген:

1) элементти түзгөн атомдор жана анын массалары бирдей;

2) ар кандай элементтер ар башка атомдордон түзүлүп, массалары боюнча дагы айырмаланат;

3) атомдор белгилүү бүтүн санда гана кошулмада кармалат;

4) атомдор химиялык реакцияда жоголуп же кайрадан пайда болбойт, алардын кошулмада кайрадан бөлүштүрүү процесси гана жүрөт. (XX кылымдын башында бир эле элементтин атомдорунун массасы ар башка болот, мисалы суутектин изотоптору, радиоактивдүү ажыроо же ядролук реакциялардын негизинде атомдор өзгөрүп же толугу менен жок болуп кетет. Дальтондун постулаттары химиялык реакцияларга гана тиешелүү).

Бул 4 постулаттын негизинде Дальтондун теориясы заттардын эселик катыш закону менен заттардын туруктуулук законун эң жөнөкөй түшүндүрө алган. Дальтондун закону химиянын негизги закону болгонуна карабастан атомдун массасы менен өлчөмүн аныктай алган эмес. Атомдордун массалары абдан кичинекей болгондуктан кыйыр жол менен аныкталат. Атомдордун массаларын аныктоонун кыйыр жолун 1858-жылы италиялык окумуштуу С. Канниццаро сунуштаган. Ал метод боюнча элементтердин көп сандаган кошулмалардын газ абалындагы молекулаларынын молекулалык массалары аныкталып, андан соң атомдук массалар аныкталган. Азыркы мезгилде масс-спектроскопия методу колдонулат [159].

XIX к. аягында XX к. башында атомдун бөлүнбөс деген пикир четке кагылып, атомдун түзүлүшүнө тереңирээк түшүнүктөр бериле баштаган. Атомдун түзүлүшү биринчилерден болуп француз физиктери: А.А. Беккерель, П. Кюри, М. Складовская-Кюри жана англиялык физик Э. Резерфорд тарабынан изилденген.

Электрон, протон атом жөнүндөгү алгачкы маалыматтар. 1875-жылы англиялык изилдөөчү Вильям Крукс абасы сордурулган айнек трубкасынын ичиндеги бир жагы изоляцияланган металл пластинкаларынан жасалган батберекке (айлануучу система, винтиляторго окшош, сүрөттө

стрелка менен көрсөтүлгөн) катод нурларынын агымын бергенде ал айланган (1.1-сүрөт).

Крукс катод нурларынын касиеттерин окуп үйрөнүп, төмөндөгүлөрдү белгилеген: массага ээ болгон микро бөлүкчөлөрдүн агымы болгон катод нурлары, нурга окшош эместиги далилденген; ал нурлар трубканын бетине жабыштырылган кээ бир заттардын жарыктануусун пайда кылган; магниттик талаанын таасири астында кыйшайган; трубканын оң уюлун көздөй багытталган ал нурлар магнит талаасынын оң уюлуна тартылгандыктан, алар терс зарядка ээ; катод нурунун агымы трубканын ичиндеги батберектин (айлануучу система) айланышына алып келгендиктен, алар кинетикалык энергияга ээ.

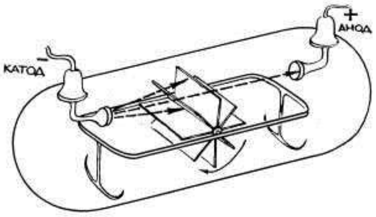
Кийинчерээк кошумча тажрыйбалардын негизинде электр талаасы менен магнит талаасын чоңойткон сайын, катод нурлары түз сызыктуу багытын ошончолук күчтүү өзгөрткөнү далилденген.

Электрон жөнүндөгү маалымат англиялык физик Дж. Томсон (1909ж.) тарабынан такталган. *Электрон* массасы 9, $109{\cdot}10^{-28}$г жана терс электрдик зарядынын абсолюттук чоңдугу 1, $602{\cdot}10^{-19}$ *Кл* барабар болгон элементардык бөлүкчө. Абдан кичинекей электрдик зарядка ээ болгон терс бөлүкчөнү Томсон *электрон* деп атаган (1.1-таблицаны караңыз).

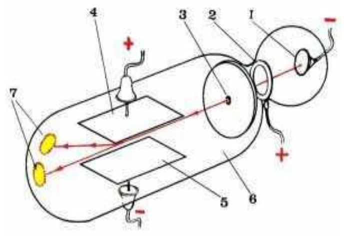
1909-жылы кулон бирдиги ($1{,}602{\cdot}10^{-19}$ *Кл*) боюнча өлчөнгөн катод нурларынын электрдик заряды абдан кичинекей сан болгондуктан, химиялык жана физикалык эсептөөлөрдө электрондун "элементардык" зарядын – 1 деп алышкан (1.1-таблица).

Ушундай эле аспаптын жардамында оң заряддалган бөлүкчө изилденип, аны *протон* деп аташкан. Анын массасы электрондун маасасынан 2000 эсе чоң, ал эми заряды боюнча +1ге барабар экендиги далилденген (электрондун массасы суутектин атомунун массасынан болжол менен 1835 эсе кичине). Абсолюттук чоңдугу боюнча *протондун* заряды электрондун зарядына барабар, ал эми белгиси боюнча карама каршы, б.а. "плюс" бирге

барабар (1.1-таблица). Кийинчерээк атомдун ядросунун массасы боюнча протондун массасына барабар болгон электронейтралдуу нейтрон кошо болору далилденген.



1.1-сүрөт. Крукстун трубкасы, абасы сордурулган айнек трубканын ичинде металл пластинкаларынан жасалган батберек, катод жана анод.



1.2-сүрөт. Магнит талаасынын таасири астында катод нурлары-нын өзгөрүү багытын өлчөө үчүн Томсон жасаган аспап (прибор).

1897-жылы магнит талаасынын таасири астында катод нурларынын жантаюусун өлчөө үчүн англиялык физик Дж. Томсон жасаган трубка түрүндөгү аспап 1.2-сүрөттө көрсөтүлгөн. 1 – терс заряддалган катод, 2 – оң заряддалган анод, 3 – жылчык, 4 жана 5 – магнит (электр) талаасынын таасири астында катод нурларынын жантайуусун пайда кылуучу пластинкалар, 6 – катод нурларынын таасири астында жарыктанууну пайда кылган заттардын ичке катоддук катмары, 7 – жарыктанган катмар (экран).

Дж. Томсон (1903-ж.) сунуш кылган атомдун түзүлүшү боюнча, атом – өлчөмү 0,1 нм болгон сферанын бардык көлөмүндө тегиз, бирдей тыгыздыкта таралган оң заряддалган сферадан жана ушул сферанын ичинде бекитилген электрондордон турат деп айткан.

Электрондордун жардамы менен металлдарда ток ташылса, ал эми көпчүлүк заттарды ысытканда, жарыктантканда же рентген нурлары менен таасир эткенде электрон бөлүнүп чыгат. Ошондой эле электрон жалындын курамында болоору далилденген.

1.1-таблица.

Химиялык эсептөөлөрдө колдонулуучу негизги микробөлүкчөлөрдүн айрым физикалык касиеттери

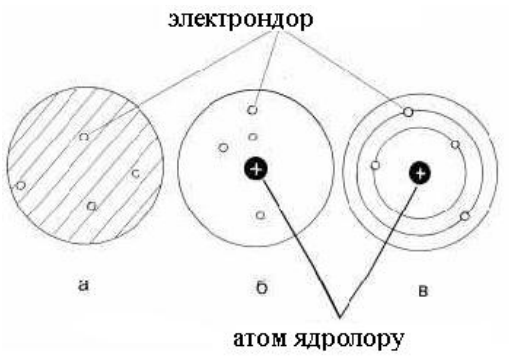
Бөлүкчө	Символу	Массасы, *г* менен	Массасы, *м.а.б*	Абсолюттук заряды (кулон менен)	Заряды
Протон	*p*	$1{,}675\cdot10^{-24}$	1,007276	$1{,}602\cdot10^{-19}$	+1
Нейтрон	*n*	$1{,}679\cdot10^{-24}$	1,008665	0	0
Электрон	e^-	$9{,}09\cdot10^{-28}$	0,000549	$1{,}602\cdot10^{-19}$	-1

Э. Резерфорд (англиялык физик) өз тажрыйбаларынын негизинде Томсондун көз карашын четке кагып, атомдун түзүлүшүнүн планетардык моделин сунуштаган (1.*3-б сүрөт)*.

Э. Резерфордун 1-тажрыйбасы. Э. Резерфорд радиоактивдүү ажыроо учурундагы нур магнит талаасында үч агымга бөлүнөрүн аныктаган (4-сүрөт). Магниттик талаада оң уюлга кыйшайган нурду β – нуру, терс уюлду көздөй кыйшайган нурду α – нуру, ал эми баштапкы багытын өзгөртпөстөн өткөн агымдагы нурду γ – нуру деп аталган. Демек, γ – нуру электрдик зарядка ээ болбогон, рентген нуруна окшош болгон электромагниттик нурдануу болуп саналат. Резерфорд α – нуру гелий атомунун ядросу экендигин, ал эми β - нуру тез кыймылда болгон электрондордун агымы экендигин далилдеген. α -, β -, γ - нурлары атом бомбасы жарылган жерлерде пайда болот.

Э. Резерфордун 2-тажрыйбасы. 10000 атомдон турган ичке алтындан жасалган фольганы альфа-бөлүкчө менен аткылаган. Фольгадан өткөн альфа-бөлүкчөлөрдүн дээрлик көпчүлүк бөлүгү баштапкы багытын өзгөртпөстөн, ал эми кээ бирлери бир аз кыйшайып, баштапкы түз сызыктуу багытын өзгөртүп, ар кандай бурч менен өтүп экрандын ар кайсы жагында жарыктанууну пайда кылганы далилденген (1.5-сүрөт). Кээ бир альфа-бөлүкчөлөр фольгадан өтпөй кайра артка 180^0 бурчка жакын бурч менен

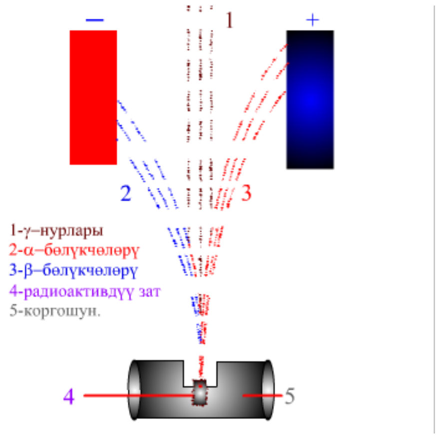
кайра чагылганын экранда пайда болгон жарыктануулардy көрсөткөн. Мындан Резерфорд төмөндөгүдөй жыйынтыкка келген: алтындан жасалган фольга аркылуу альфа-бөлүкчөлөрүн өткөргөнү, анын боштуктары бар экендигин, ал эми кайра артка чагылган альфа-бөлүкчөлөрдү фольганын боштуктарынын түйүндөрүндөгү оң заряддалган бөлүкчөлөр бар экендигин далилдеген. Ал боштуктардын түйүндөрүндөгү оң заряддалган бөлүкчөлөр бар жерди атомдун ядролору турат деп Резерфорд жыйынтыкка келген.



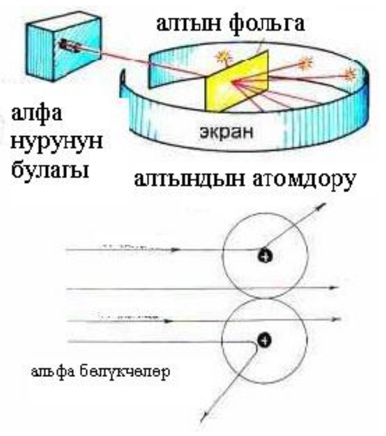
1.3-сүрөт. Мында ядролор, электрондор – а. Томсон боюнча атомдун түзүлүшү модели – б. Резерфорд боюнча атомдун түзүлүшүнүн плане-тардык модели – *в*. Бор боюнча атомдун түзүлүшүнүн модели.

Э. Резерфорд өз тарыйбаларынын ж.б. изилдөөлөрдүн негизинде атомдун түзүлүшүнүн планетардык моделин 1911-жылы сунуштап, атомдун түзүлүшү жөнүндөгү жаңы көз караштарды пайда кылган. Резерфорд өз тажрыйбаларынын негизинде атом оң заряддалган ядродон жана анын айланасында электрондордун айланып жүрөөрүн далилдеп, атомдун түзүлүшүн Күн системасына окшоштуруп караган. Ошондуктан Резерфорд сунуштаган атомдун түзүлүш модели планетардык модель деп аталган. Резерфорддун түзгөн модели боюнча атом өзүнчө татаал микросистема. Атомдун өлчөмү 10^{-10}М ге (метрге) жакын болсо, ал эми ядронун өлчөмү $10^{-14}\div10^{-15}$ Мден ашпайт, башкача айтканда ядронун өлчөмү атомдун өлчөмүнө караганда болжол менен 100000 эсе кичине. Ядро атом көлөмөнүн 10^{-12} бөлүгүн түзөт. Атом массасынын 99,95% тин ядродо кармалат. Ядронун

тызыздыгы $\rho \approx 10^{15}$г/см^3. Атом жалпысынан электронейтралдуу бөлүкчө болгондуктан, атомдун ядросунун тегерегинде айланып жүргөн электрондордун саны ядронун зарядына барабар.



1.4-сүрөт. Радиоактивдүү ажыроо учурлардын магнит талаасында таралышы.



1.5-сүрөт. Алтындан жасалган фольга аркылуу альфа-бөлүкчөлөрүнүн өтүшү.

Резерфорддун атомдун түзүлүш теориясынын негизинен эки жетишпеген жагы бар. Алар төмөнкүлөр: Резерфорддун планетардык модели атомдун туруктуу бөлүкчө экендигин түшүндүрө алган эмес. Электрон ядронун айланасында айланууда энергиясынын бир бөлүгүн үзгүлтүксүз электромагниттик нур катарында бөлүп турса, анда 10^{-8} с убакытта атомдор жок болуп кетмек. Себеби обочолонгон атомдордо электронго таасир этүүчү ядрого тартуучу жана андан четтетүүчү күчтөрдүн тең салмактуулугунун бузулушуна алып келмек. Эки күчтүн тең салмактуулугун сактоо үчүн атом электромагниттик нурду үзгүлтүксүз бөлүп, акырында электрон ядрого кулап түшүп, ал бузулмак. Бирок атом туруктуу бөлүкчө. Атом жок болсо, заттар дагы жок болуп, чексиз аалам жок болмок.

Резерфорддун атомдук модели атомдук спектрлердин мүнөзүн түшүндүрө алган эмес. Мисалы, суутектин спектиринде пайда болгон үзгүлтүктүү сызыктарды түшүндүрө алган эмес.

Күн нуру айнек призмасы аркалуу өтүп, асан-үсөн кубулушунда (радуга) пайда болгон бардык түстүн катмарларын берет. Күн нуру ар кандай жыштыктагы электромагниттик толкундардан турат. Ар кандай жыштыктагы толкундар призма аркалуу өткөндө, алар бирдей эмес сынып, үзгүлтүксүз спектрди пайда кылат. Ал эми заттардын спектрлеринде атомдордун жаратылышына жараша ар кандай үзгүлтүктүү сызыктар пайда болот.

Атомдун түзүлүш моделдери соңку учурларда химия боюнча кыргызча жазылган китептер менен программалар, предметтик байланышты эске албай жазылууда [172-174]

Резерфорддун теориясындагы пайда болгон кемчиликтерди Бордун теориясы толуктаган. 1913-ж. даниялык физик Н. Бор тарабынан атомдун түзүлүшүнүн планетардык модели өркүндөтүлүп, атомдун түзүлүшүнүн кванттык теориясы сунушталган. 3-*в* сүрөттө Бор боюнча атомдун түзүлүшү көрсөтүлгөн. Бул теория Бордун постулаттары деген ат менен белгилүү:

1-постулаты: электрондор атомдо туруктуу (стационардык) орбиталдарда айланат.

Бул учурда атом энергияны бөлүп чыгарбайт же сиңирип албайт. Мындай орбиталдардагы электрондордун энергиялары белгилүү мааниге ээ болот: $E_1, E_2, E_3, \ldots E_n,$ мында n-электрондун мүмкүн болгон туруктуу (стационардык) орбиталарына жооп берген бүтүн сандар:1, 2, 3…*n* (ал эч качан бөлчөк санга ээ болбойт, мисалы 1, 5 же 2, 6). Обочолонгон атомдордо электронго таасир этүүчү борборго умтулуучу күч менен электрондордун борбордон четтетүүчү күчтөрү бири-бирине барабар, ал эми багыттары боюнча карама-каршы болот:

2-постулаты: электрондор бир туруктуу орбитадан экинчи бир туруктуу орбитага өткөндө квант энергиясы атомдон бөлүнөт же сиңирилинип алынат:

$\Delta E = E_n - E_m = h\nu,$

h – Планктын турактуулугу, ν – квант нурунун жыштыгы. Атом фотонду жутуп же бөлүп чыгаруу менен бир туруктуу абалдан экинчи туруктуу абалга өтүшү кванттык өтүү деп аталат:

$n>m$ болгондо, атом энергиясы чоң туруктуу абалдан, энергиясы кичине туруктуу абалга өтүп, энергияны квант нуру түрүндө бөлүп чыгарат.

$n<m$ болгондо, атом энергиясы кичине туруктуу абалдан, энергиясы чоң туруктуу абалга өтүп, энергияны квант нуру түрүндө сиңирип алат, фотон жок болот.

Бордун теориясынын негиздери:

1. Бордун теориясы Резерфорддун теориясынан айырмаланып суутек сымал атомдордун энергетикалык абалдарынын үзгүлтүктүү болоорун түшүндүргөн.

2. Бордун теориясы атомдогу ички процесстерди түшүндүргөн, биринчи жарым кванттык теория болуп саналат.

3. Стационардык абалдардын жана алардын ортосундагы чукул кванттык өтүүлөрү, кийинчерээк башка микросистемаларга да колдонулуп, илимде абдан чоң жетишкендикке ээ болгон.

Ошол эле учурда Бордун теориясы төмөнкү жагдайларды камтыган эмес:

1. Спектрдеги сызыктардын ургаалдуулуктарын түшүндүрө алган эмес.

2. Суутек сымал атомдорго гана колдонулат. Тажрыйбалык маалыматтар болбосо, андан кийинки элементтерге колдонууга болбойт.

3. Бордун теориясындагы ички карама-каршылыктары башкача айтканда же классикалык (электрондун теңдемеси) же кванттык (орбиталардын квантталыш теңдемеси) болгондуктан, азыркы мезгилде кванттык механика менен алмашылган [29].

Изотоптор. Эксперименттик изилдөөлөрдүн натыйжасында, мисалы жаратылышта кычкылтек массасы 16 болгон атомдордон тышкары, массасы 17 жана 18 ге барабар болгон атомдор боло тургандыгы аныкталган. Ар

кандай массада болгон кычкылтектин атомдору кычкылтектин изотоптору деп аталат. Жаратылышта кычкылтектин изотопторунун катыштары төмөндөгүдөй болот:

$$m({}^{16}_{8}O) : m({}^{17}_{8}O) : m({}^{18}_{8}O) = 99,759 : 0,037 : 0,204$$

Мында 8 кычкылтек элементтинин катар номери, 16, 17, 18 кычкылтек атомдорунун изотопторунун массалары. Изотоптордун массаларынан протондун санын кемитсе нейтрондун саны келип чыгат. Мисалы, 16-8=8 нейтрондун саны. Атомдун ядросундагы протондун саны элементтин катар номерине барабар.

Демек, башка элементтер да массасы ар кандай болгон атомдордон турат. Мисалы, жаратылышта суутек массасы 1 болгон суутектин атомдорунан тышкары, массасы 2, 3 болгон атомдору болот; бул атомдордун сандарынын катышы төмөндөгүдөй болот:

$$m({}^{1}_{1}H) : m({}^{2}_{1}H) : m({}^{3}_{1}H) = 99,984 : 0,0156 : 0,00001.$$

Ядролук реакциянын натыйжасында синтездик жол менен суутектин атомдук массасы ${}^{4}_{1}H$ болгон суутек алынган.

Бир эле химиялык элементтин атомдорунун ядродогу протондорунун саны бирдей, бирок массасы ар кандай болгон атомдордун түрлөрү изотоптор деп аталат.

«Изотоп» «бир эле орунду ээлөөчү» дегенди билдирет. Мисалы, ${}^{16}_{8}O$, ${}^{17}_{8}O$, ${}^{18}_{8}O$ – булар кычкылтектин изотоптору болуп саналат, ал эми ${}^{1}_{1}H$, ${}^{2}_{1}H$, ${}^{3}_{1}H$, ${}^{4}_{1}H$ суутектин атомдору – суутектин изотоптору болуп саналат. Суутектин жеңил изотобу ${}^{1}_{1}H$ – протий, ${}^{2}_{1}H$ – дейтерий (D), ${}^{3}_{1}H$ изотобу – тритий (T) деп аталат.

Демек, башка айрым элементтер да массасы ар кандай болгон атомдордон турат.

Элементтердин атом массалары эмне үчүн бүтүн сан эмес бөлчөктүү сан болот? «Изотоптордун салыштырмалуу атомдук массасы» менен «элементтин салыштырмалуу атомдук массасы» түшүнүгүн айырмалап билүү керек. Изотоптордун атомдук массалары бүтүн сандар болот. Элементтин салыштырмалуу атом массалары болсо, изотоптордун жыйындысы катары бөлчөктүү сандар менен туюнтулат. Мисалы, хлор элементинин салыштырмалуу атомдук массасы 35, 5 болот. Себебин түшүнүү кыйын эмес. Салыштырмалуу атомдук массаны аныктоо. Хлор элементи, 35 жана 37 өтө жакын атомдук массаларга ээ болгон эки изотоптон турат. $^{35}_{17}Cl$ изотобу –жаратылышта 75% көбүрөөк кездешет, ал эми $^{37}_{17}Cl$ изотобу – 25% азыраак кездешет.

Азыркы мезгилде атом түзүлүшүнүн татаалдыгы Кванттык теориянын незинде каралат. Ал теориянын келип чыгышына Г. Бор, М. Планкт, Луи-де-Бройль жана В. Гейзенбергдин идеялары түрткү болгон. 1900-жылдары Макс Планк электромагниттик нурунун энергиясы менен анын жыштыгын байланыштырган теңдемени түзүп, ал энергияны квант деп атоону сунуштаган. Жаратылышта макро-бөлүкчөлөргө колдонулган теорияларды, микро-бөлүкчөлөргө колдонууга болбой тургандыгы белгилүү болгон. Бордун ж.б. окмуштуулардын теориялары атомдогу электрондун кээ бир касиеттерин түшүндүрө албагандыктан, жаңы квант теориясынын келип чыгышына алып келген [29; 44; 48; 49; 55].

1924-жылы Луи-де-Бройль электрон эки түрдүү (дуалистик) касиетке ээ болоорун далилдеген. 1 – белгилүү массага ээ болгон бөлүкчө катары; 2 – толкундук касиети (толкун түрүндө кыймылдайт).

1924-жылы В. Гейзенберг, классикалык механикада бөлүкчөнүн ылдамдыгы менен координатасын каалагандай тактыкта аныктоого болот деп божомолду (б.а. Δx менен $\Delta \vartheta_x$ аныксыздыгынын мааниси абдан аз), микробөлүкчөлөр үчүн колдонууга туура эместигин аныктаган.

Гейзенбергдин аныксыздык катышы боюнча бир эле убакытта бөлүкчөнүн ээлеген ордун (координатасын) жана анын импульсун ($P = m\vartheta$) аныктоого мүмкүн эмес. Бөлүкчөнүн координатасы канчалык так аныкталса, ошончолук анын импульсу анык болбойт, же тескеринче, канчалык импульс так аныкталса, ошончолук координатасы белгисиз болот.

Ал принцип боюнча ядрого жакын мейкиндиктерде электрондун болуу ыктымалдуулугу 90%дан чоң болгон мейкиндиктик орбитал деп аталат. Электрон орбиталдын ичинде да, сыртында да кездешиши мүмкүн, бирок ыктымалдуулугу өтө эле аз. Атомдун көлөмүндөгү электрондун ыктымалдуу жайгашкан областын, б.а. электрондук булутча атомдук орбитал (АО) деп да аталат.

Атомдогу электрондордун абалы, кыймылы жана энергиясы төрт кванттык сан менен мүнөздөлөт. Шредингердин теңдемесин суутек атому үчүн чыгарганда үч кванттык сандын физикалык мааниси келип чыккан. Алар башкы, орбиталдык жана магниттик кванттык сандар деп аталып n, ℓ жана m тамгалары менен белгиленет.

1-*n* – *башкы кванттык сан* атомдогу электрондун энергетикалык абалы менен электрондук булутчасынын өлчөмүн мүнөздөйт, б.а. электрондун ядродон канчалык алыстыкта болушун көрсөтөт. n =1 ден ∞ ге чейинки калаган бүтүн сандарга ээ: n =1, 2, 3, ..., ∞.

n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

Энергетикалык деңгээлдин белгилениши: *K, L, M, N, O, P, Q,*

2 – ℓ *орбиталдык кванттык сан* электрондук булутчаны, б.а. орбиталдын формасын мүнөздөйт. *n* дин берилген маанисинде ℓ дин мааниси 0 дон (n -l) ге чейин өзгөрөт. Мисалы, *n* = 0 болсо, анда ℓ = 0 болот, ал эми n = 2 болгондо ℓ =0 жана ℓ = 1 болот. Орбиталдык кванттык сандын мааниси төмөндөгүдөй тамгалар менен белгиленет.

n 1 2 3 4 5 6 7...

ℓ 0 1 2 3 4 5...

орбиталдардын белгилениши *s p d f g*...

Энергетикалык деңгээл, n	1	2	3	4
ℓ	0	01	012	0123
Орбиталдардын белгилениши	*s*	*sp*	*spd*	*spd* ***f***

s – тибиндеги электрон булутчасы шар формасында, ***p*** – гантель, ***d*** – жана ***f*** – тибиндеги электрондор татаал гантель формада айланат (7-сүрөт).

Энергетикалык деңгээлди (n) жарым айлана түрүндө шарттуу түрдө белгилесек, анда ага туура келген электрондук орбиталдардын санына жараша формалары жана калыңдыктары ар түрдүү болот.

n = 1 2 3 4

))))))))))

ℓ = 0 0 1 0 1 2 0 1 2 3

1 s 2s 2p ***3****s 3p 3d* ***4****s* ***4*** *4d 4* ***f***

3- m *магниттик кванттык сан,* атомдун электронунун орбиталынын мейкиндиктеги жайгашуу ордун мүнөздөйт. Анын мааниси берилген ℓ дин маанисинде – ℓ ден + ℓ ге чейин өзгөрүп, (2 ℓ + 1) сан маанисине ээ болот (1.7-сүрөт).

Энергетикалык деңгээл, n	**1**	**2**	**3**
ℓ	0	1	0, 1, 2
m **= (2** ℓ **+ 1)**	***1***	-1 *0* + 1	-*2*, -1, *0*, +1, + *2*

Магниттик кванттык сандын ар бирин төрт бурчтук менен белгилесек, анда ***s***-де 1, ***p***-да 3, ***d***-да 5, ***f***-де 7 төрт бурчтуу ячейка болоорун аныктоого болот.

S **–** □

P **–** □□□

d **–** □□□□□

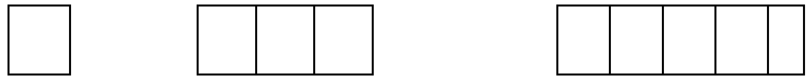
f **–** □□□□□□□

бул ячейкалар, кванттык ячейка же электрондук ячейка деп аталат. Ар бир атомдук орбиталга (АО) бир гана магниттик сан жооп бергендиктен, берилген орбиталдык кванттык санга туура келген АО дын же ячейканын саны төмөндөгүдөй болот: АО-атомдук орбитал.

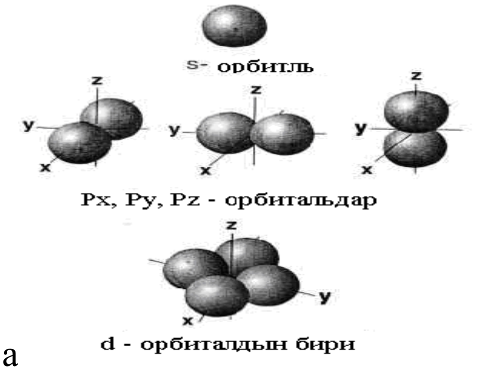
$\ell = 0$ $\ell = 1$ $\ell = 2$

s *p* *d*

ns-AO *np-AO(n≥2) nd-AO(n≥3)*



m = 0 -1, 0 , +1 -2, -1, 0, +1, +2



а

1.7-сүрөт. s-, p-, d – орбиталдардын формалары жана атом электронунун орбиталынын мейкиндиктеги жайгашуу орду.

4-***s*** ***– спиндик кванттык сан.*** Электрондор өздүк магниттик жана механикалык моменттерине ээ болгондуктан, электрондордун өз огунда айлануу кыймылын мүнөздөөчү кванттык сандын катарына спиндик кванттык сан киргизилген. Ал эки гана мааниге ээ болот: $s = +\frac{1}{2}$; же $s = -\frac{1}{2}$.

Атомдук орбиталдар эки кванттык сандын n, ℓ жардамы менен белгиленет. Мисалы:

3s – АО(n = 3, ℓ = 0); 2p - АО (n =2, ℓ =1);

4d – АО (n = 4, ℓ = 2).

Атомдук орбиталдардын формасы менен өлчөмдөрү үч кванттык сандан (n, ℓ , m) көз каранды, жана анын абалы электрон бир абалдан экинчи бир абалга өткөндө өзгөрөт.

Башкы кванттык сан n АО дын өлчөмүн аныктайт. Мисалы:

3s – АО > 2s – АО > 1s – АО, 3p – АО > 2p – АО.

Орбиталдык кванттык сан АО дын түзүлүш формасын мүнөздөйт жана n дин маанисинен көз карандысыз. ℓ =0 болгондо (n дин маанисинен көз карандысыз) АО сфералык формага. ℓ =1 болгондо АО гантель формасына жана ℓ =2 болгондо АО татаал гантель түзүлүшкө ээ болот (7-сүрөт).

Магниттик кванттык сан m АО дын мейкиндиктеги багытталышы менен байланыштуу. Мисалы, ns – АО (ℓ =0, m=0 болсо) сфералык симметриялуу, ал эми p – жана d – АО дар мейкиндикте өздөрүнө мүнөздүү багыттуулукка ээ (1.7-сүрөт).

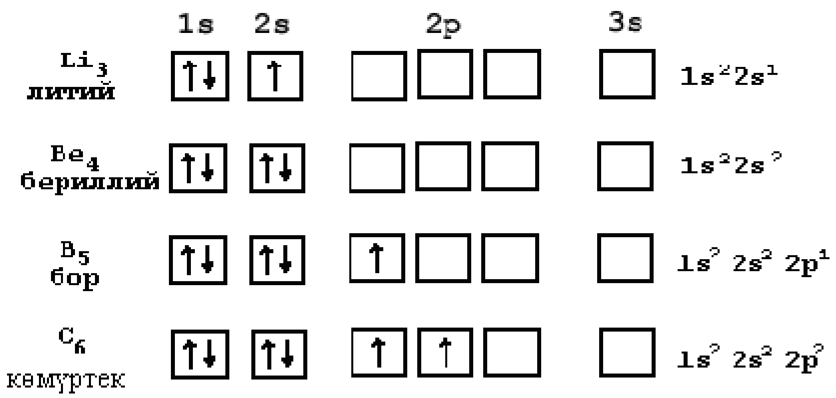
Паулинин принциби. Атомдордо электрондордун жайгашуу абалы Паулинин принциби боюнча аныкталат: атомдо бардык төрт кванттык саны бирдей болгон эки электрондордун болушу мүмкүн эмес. Мындан ар бир атомдук орбиталда (*АО*) экиден ашык электрондордун болушу мүмкүн эмес деп тыянак чыгарабыз, б.а. бир кванттык ячейкада эки гана карама-каршы спиндүү электрон жайгашат. Мисалы, эки электрон кванттык ячейкада (*АО*)

Паулинин принциби боюнча төмөндөгүдөй жайгашат: ↑↓

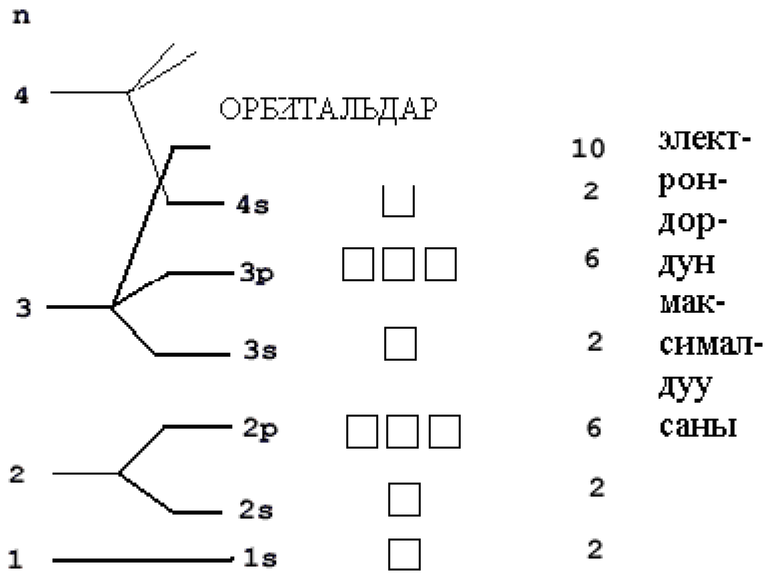
Ал эми ↑↑ же ↓↓ түрүндө жайгаштыруу туура эмес.

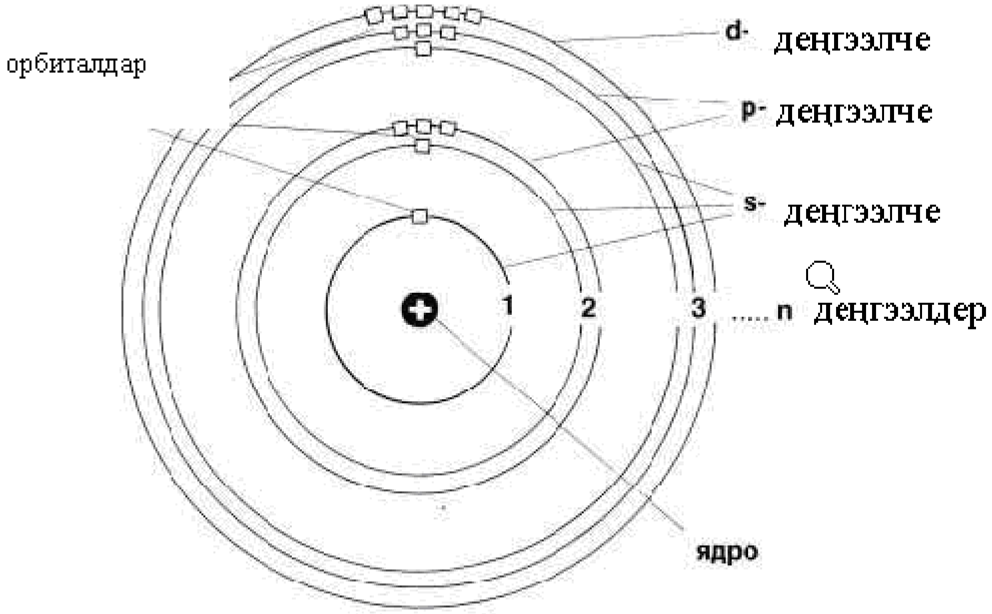
Паулинин принциби энергетикалык деңгээлдердеги электрондордун санын аныктайт.

$N = 2n^2$ мында, n – башкы кванттык сан, N – электрондордун саны. Эгер n=1 болсо, l менен m дин маанилери нөлгө барабар болот. Демек атомдук орбиталда «ячейкада» жайланышкан электрондордун n, ℓ жана m маанилери бирдей болгондо, ячейкада спиндик кванттык сандарынын маанилери $+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$ болгон эки гана электрон жайгаша алат.



Демек, жогоруда көрсөтүлгөндөй боюнча 1 – энергетикалык деңгээлде 2; 2 –энергетикалык деңгээлде – 8(s те 2, p да 6); 3 – энергетикалык деңгээлде – 18 ден ашык электрон (s-те – 2, p-да – 6, d-да – 10) боло албайт (1.8-сүрөт):





1.8-сүрөт. s-, p-, d – орбиталдардын мейкиндиктеги жайгашуу орду.

Энергиянын азаюу принциби. Атомдордун энергетикалык деңгээлдери электрондор менен толуп жатканда, алдыңкы энергиясы аз орбиталлдар толуп, андан соң энергиялары чоңураак орбиталлдар толот:

1S, ... 2S, ...2P, ...3S, ... 3P, ...4S, ...3d4P, ...

Мисалы, ядросунун заряды 1ден 17 чейин болгон элементтердин атомдорундагы АО толушун карагыла:

Суутектин атомунда АО толушу: $H: +1)_1$ же $1S^1$

Гелийдин атомунда АО толушу: $He: +2)_2$ же $1S^2$

Литийдин атомунда АО толушу: $Li: +3)_2)_1$ же $1S^22S^1$

Берилийдин атомунда АО толушу: $Be: +4)_2)_2$ же $1S^22S^2$

Бордун атомунда АО толушу: $B: +5)_2)_3$ же $1S^22S^22P^1$

Көмүртектин атомунда АО толушу: $C: +6)_2)_4$ же $1S^22S^22P^2$

Азоттун атомунда АО толушу: $N: +7)_{2})_{4}$ же $1S^2 2S^2 2P^3$

Кычкылтектин атомунда АО толушу: $O: +8)_{2})_{6}$ же $1S^2 2S^2 2P^4$

Фтордун атомунда АО толушу: $F: +9)_{2})_{7}$ же $1S^2 2S^2 2P^5$

Неондун атомунда АО толушу: $Ne: +10)_{2})_{8}$ же $1S^2 2S^2 2P^6$

Натрийдин атомунда АО толушу: $Na: +11)_{2})_{8})_{1}$ же $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$

Хлордун атомунда АО толушу: $Cl: +17)_{2})_{8})_{7}$ же $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^5$

Гунддун эрежеси. Атомдук бош орбиталдарда (ячейкаларда) биринчи ирет спиндери бирдей болгон бирден электрон жайгашып, андан соң карама каршы спиндеги электрондор келип, жупташат. Гунд эрежеси боюнча электрондор кванттык ячейкада (*АО*) төмөндөгүдөй жайгашат, эки электрондун р АО жайгашуусу:

Гунд эрежеси боюнча электрондор кванттык ячейкада (*АО*) төмөндөгүдөй жайгашат, эки электрондун р АО жайгашуусу:

↑	↑	

↑↓		

↑	↓	

туура туура эмес.

Үч электрондун р АО жайгашуусу:

↓	↓	↓

↓	↓	↑

↓↓	↑	

↓	↑	↑

туура түрүндө жайгашуу туура эмес.

Химия жана физика предметтеринин кээ бир бөлүмдөрүн түздөн-түз эксперименттин негизинде көрсөтүү мүмкүн болбогондуктан, ар кандай каражаттарды колдонуу менен окуучуга билим берүү, тарбиялоо жана өнүктүрүүнүн ыңгайлуу жолдорунун ичинен эң натыйжалуусу болгон окутуунун маалыматтык технологиясын тандап алдык.

Окутуу процессинде инновациялык технологияларды эффективдүү пайдалануу үчүн билим берүү системасында маалымат ала турган материалдар, электрондук китепканалар, окутуунун усулдук куралдары,

окуу-методикалык адабияттар, алган билимди текшерүүнүн системасы болушу зарыл.

Маалыматтык технологиялар информатика сабагы үчүн гана эмес, башка бардык сабактарды үйрөнүүнүн күчтүү куралы болуп эсептелинет.

Билим алуучу маалыматты алдын-ала окуп чыгууга, карап чыгууга же угууга берилген тапшырмалардын мазмуну менен окуучулар өздүк компьютерде аткаруу менен өздөрү билимдерин өркүндөтүшөт.

Электрондук окутууну жер шарынын кайсы жеринде болбосун каалаган убакытта, каалаган аймактан колдонсо болот.

Видео сабактар аркылуу окутуу:

– окутуу кызыктуу, интерактивдүү, демилгелүү болот;

– оюн аркылуу окутууну да камтыйт (оюн аркылуу окутууларда окуу үчүн арналган оюндарга басым коюлушу керек;

– видео сабактар, оюндар класста окууну жакшыртууга шарт түзөт. Ийгиликтерге жетишүүгө болот.

– видео сабактарды сайттардан алууга болот;

– жаңы билим берүүдө мобилдик телефондорду окуу үчүн пайдаланууга болот.

Мектептер коомдо болуп жаткан өзгөрүүлөргө даяр болуп, өздөрү да коом менен бирге өзгөрүп туруулары керек [Тищенко В.А. Информационный обмен в коммуникативной системе урока при использовании ИКТ // Школьная технология. – М., 2002. – №1. – С. 89-96]. Маалыматтык технологияны өздөштүрүүнүн натыйжасы маалыматтык компетенттүүлүктү калыптандырат. Ал өз ичине төмөнкүлөрдү камтыйт: 1) маалыматты түзүү; 2) маалыматты сактоо; 3) маалыматты берүү; 4) маалыматты издөө жана кабыл алуу; 5) маалыматты өздөштүрүү жана кайра иштетүү; 6) иштетилген маалыматтарды билим жана билгичтик түрүндө сактоо; 7) жаңы билимдерди жана билгичтиктерди ар кандай жагдайда кездешүүчү билим алуучулук жана турмуштук маселелерди чечүүдо колдонуу; 8) маалыматтарды таап, алардын

керектүүсүн тандап, колдоно билүү боюнча (өзүн-өзү текшерүү жана баалоо); 9) рефлексия, типтүү каталарды табуу; 10) өз аракеттерин коррекциялоо.

Маалыматтык технологияларды өздөштүрүү жана маалыматтык компетенттүүлүккө ээ болуу мугалимге да окуучуга да таандык, ошол эле убакытта алардын максаты жана мазмуну ар башка. Мугалим буларды химия жана физикага жалпы болгон түшүнүктөрдү уланмалуу калыптандырууда колдонсо, окуучу алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүп, практикада пайдалана алат.

Жаратылышта Асан-Үсөн кубулушунун (радуга) пайда болушунда түстөрдүн катмарлары абдан кооз жана татынакай болот. Ушундай эле түстөрдүн катмарларына айнек призмасынан өткөн Күн нурунун спектри окшош. Ал эми заттардын спектрлеринде үзгүлтүктүү сызыктардын пайда болушу, атомдордун жаратылышына жараша болору, атомдун түзүлүшү боюнча Бордун теориясынын ачылышы менен чечилген. Ошондуктан окуучулар атомдун түзүлүш теориясынын пайда болушу менен атомдун моделдерин билүүлөрү зарыл.

Бул түшүнүктөр менен кубулуштарды оозеки сөз менен окуучуларга жеткирип билим берүү абдан татаал маселе. Мындай татаал түшүнүктөр менен кубулуштарды түшүндүрүү үчүн анимациялык технологияларды негизинде калыптандыруу зарылчылыгы келип чыкты [25-41; 121-138].

Ошондуктан алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиялардын негизинде окутуунун методикасын иштеп чыгуу, практикага киргизүү жана окутуу иштерин уюштурууда илимий - усулдук өзгөчөлүктөрүн иштеп чыгууну максат койдук.

Маалыматтык технологиялардын тез өнүгүү заманында, билим берүүнүн натыйжалуулугу заманбап технологияларды колдонууга жараша болот. Ошондуктан көндүм болуп калган традициялык окутуунун методдору менен электрондук окуу куралдардын жардамында окутуунун байланышын изилдөө актуалдуу маселе экендигине ынандык [11, 14, 15,17, 19, 49, 90, 121-

138, 164-165.]. Окуучулардын алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдүн негиздерин үйрөнүүгө болгон муктаждыгын эске алуу менен окуу материалынын мазмунун илимий негизде окутуунун натыйжалуулугун көтөрүү зарыл.

Маалыматтык технологияларды колдонуу.

Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдүн анимациялык программалары (***flesh*** жана ***Delfi*** программа тилдери) иштелип чыкты.

Электродинамика, электрохимиянын негизги методологиясы Фарадейдин закондоруна негизделген. Электролиздин закондорун электрохимиялык процесстерге жана электролиз кубулушуна тескери кубулуш болгон, гальваникалык элементтерде жүргөн процесстер каралат.

Электрохимиялык өнөр жайларда химиялык реакциянын багытын аныктоо үчүн системанын электрдик кыймылдаткыч күчүн аныктоо жетиштүү болот. Турмуш тиричиликте колдонулган электрохимиялык система, гальваникалык элемент болуп саналат. Эң жөнөкөй мисалдар, автомобилдин, ноутбуктардын, уюлдук телефондордун аккуммуляторлору.

Химиялык кинетикада химиялык реакциянын жүрүү шарты; химиялык реакциянын ылдамдыгы; химиялык реакциянын механизмдери же жүрүү жолдору; катализдик процесстер, катализаторлордун таасири ж.б. суроолор каралат.

Химиялык өндүрүштө эң негизги маселе продуктуну көп өлчөмдө алуу болуп саналат. Ал өз кезегинде реакциянын ылдамдыгы жана реакциянын ылдамдыгынын туруктуулугунан көз каранды. Андан сырткары кайталанма реакцияларда тең салмактуулугу качан жана кандай шартта орноо мезгилин билүү зарыл. Булар химиялык өндүрүштүн негизги маселелери болуп саналат. Химиялык кинетикадагы түз реакция, тескери реакция, кайталанма реакция ж.б. түшүнүктөр окуу китептеринде реакциянын катары менен реакциянын молекулярдуулугу, стехиометриялык жана кинетикалык

катарлары ж.б. түшүнүктөр жеткиликтүү берилген эмес. Окуучулар менен мугалимдер бул түшүнүктөрдүн айырмачылыктарын билбей келет.

Кайталанма реакцияларда процесстин багытын алдын ала аныктоо үчүн, түз жана тескери реакциялардын ылдамдыктарынын туруктуулуктарын билүү зарыл. Аларды билүүнүн эмне зарылчылыгы бар? Химиялык реакциянын ылдамдыгынын туруктуулугун аныктап билүү, химиялык реакциянын тең салмактуулугун оң же сол жактарын өзгөртүү химиялык өнөр жайларда, тамак-аш өнөр жайларында, технологиялык процесстерди башкарууда колдонулат. Өнөр жайларда продуктунун алынышы, реакциянын ылдамдыгынан көз каранды. Кыргыздар байыртадан эле ферменттик катализаторлорду айран, кымыз, быштак, бозо, камыр, жарма ж.б.у.с. тамак аштардын жасалышынын технологияларын эң жогорку деңгээлде колдонуп келишкен. Бул түшүнүктөрдүн химиялык жана физикалык маңызын окуучуларга туура жеткирүү зарыл. Тамак-аш технологиясын, биотехнологияны жана химиялык кинетика боюнча билимдерин келечекте өндүрүштө колдоно билүүгө үйрөнүүлөрү зарыл.

Биринчи кезекте, негизги химиялык, физикалык түшүнүктөрдүн маанисин ачып көрсөтүү керек.

Система түшүнүгү, химиялык жана физикалык түшүнүктөрдүн эң негизги түшүнүктөрүнө кирет. Ага физикалык химияда төмөндөгүдөй аныктама берилген: айлана-чөйрөдөн изилдөө же окуп үйрөнүү үчүн бөлүнүп алынган заттар же заттардын жыйындысы система деп аталат.

Тажрыйба (эксперимент) жүргүзүү үчүн алынган физикалык тело же зат системага кирет. Мисалы, лабораторияда тажрыйба жасаш үчүн алынган айнектен жасалган колбаны алып көрөлү. Анын ичинде, мисалы газ бар дейли. Бул газ системаны түзөт. Системага салыштырмалуу лаборатория айлана-чөйрөнү же сырткы чөйрөнү түзөт. Ал эми газ менен бөлмөнүн бөлүп турган айнек системанын кабыгы болуп саналат. Система менен сырткы чөйрө, системанын кабыкчасы аркылуу энергиялык жактан жана зат алмашуу

боюнча байланышта болот. Мисалы, стакандын ичиндеги сууну карасак айлана чөйрөгө жараша ысып же муздап, ошондой эле бууланып турат. Демек, системанын кабыгы системанын энергиясынын жана көлөмүнүн өзгөрүшүнө, андагы заттардын санынын ж.б. касиеттеринин өзгөрүшүнө жол бериши же бербеши мүмкүн. Ошондуктан, система сырткы чөйрө менен өз ара аракеттениши боюнча ачык, жабык жана обочолонгон деп бөлүнөт. Система менен айлана чөйрөнүн ортосундагы кабык энергиянын да, заттардын да өтүшүн камсыз кылса, анда мындай система *ачык система* деп аталат. Мисалы, колбадагы суу бууланганда системанын массасы менен энергиясы өзгөрөт. Система менен сырткы чөйрөнүн өз ара аракеттенишүү учурунда системанын кабыгы алардын ортосунда бир гана энергиялык жактан байланышта болууга мүмкүнчүлүк берсе, анда система *жабык система* деп аталат. Мисалы, капкагы менен жабылган колбадагы суу. Системанын кабыгы система менен сырткы чөйрөнүн ортосунда эч кандай байланышта болууга (механикалык жумуштун аткарылышына, заттардын алмашуусуна жана ошондой эле энергиялык жактан) мүмкүнчүлүк бербесе, анда мындай система *обочолонгон система* деп аталат. Мисалы, күндөлүк турмушта колдонулган термостун ичиндеги айнектен жасалган идиштин (Дьюар идиши) кабыгы бири биринен ваакум менен бөлүнгөн кош катмардан тургандыктан, ага куюлган ысык суу көп убакытка чейин өзүнүн жылуулугун сактай алат.

Агрегаттык абалдары боюнча система гомогендик жана гетерогендик деп бөлүнөт. Гомогендик система бир фазадан турса, ал эми гетерогендик система эки же андан көп фазалардан түзүлөт. Музу бар суу гетерогендик системага мисал боло алат. Гомогендик системаларга суюк эритмелер таандык.

Системанын абалын анын химиялык жана физикалык касиеттери мүнөздөйт. Системанын абалына таасирин тийгизген чоңдуктарды сырткы чоңдуктар дейбиз.

Системанын касиеттерин мүнөздөөчү чоңдуктар *экстенсивдүү* жана *интенсивдүү* деп экиге бөлүнөт. Экстенсивдүү чоңдуктар заттардын санынан көз каранды, аларга жалпы көлөм, энтальпия, ички энергия ж.б. кирет. Ал эми заттардын санынан көз карандысыз болгон басым, температура, тыгыздык ж.б. системанын интенсивдүү чоңдуктарына кирет.

Системада кандайдыр бир процесс жүргөндөн кийин, анын касиеттерин баштапкы абалына келтирсе, системанын абалы да баштапкы абалга келет. Баштапкы абалдан алып чыккан жана кайрадан баштапкы абалга алып келген процесстердин жыйындысы *цикл* же *туюк процесс* деп аталат.

Химия менен физиканы окутуунун негизги булагы болуп – базистик илим эсептелет. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун эң натыйжалуу жолу тажрыйбалык ыкма болуп саналат. Ал эми көз менен көрүүгө мүмкүн болбогон атом молекулалардын катышуусунда жүргөн процесстерди, химиялык жана физикалык кубулуштарды окутуу процессинде, ошондой эле алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү таанып билүүдө эксперментен кийинки ыкма маалыматтык технология (анимация) болуп саналат [35-41]

Ошондуктан окутуу процессинде химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда анимациялык окуутунун ордун жана функциясын аныктоо үчүн, эң биринчи илимий теория менен маалыматтык технологиянын ортосундагы мамилени айкындоо, ошондой эле окуу экспериментинин мазмунундагы химия, физика илиминин анимациялык методунун чагылдырылышын көргөзүү керек.

Химиялык жана физикалык эксперимент – бул табият жөнүндөгү билимдин булагы жана табияттагы болуп жаткан кубулуштарды таанып-билүү методу катары адамдын илимий көз карашын жана жаңы түшүнүктөрдү калыптандырууда маанилүү орунду ээлейт. Ал эми анимация табияттагы болуп жаткан кубулуштарды туура чагылдырган ыкма.

Илимий көз караш үчүн таанып-билүү теориясы катары бирден бир керектүүсү болуп, адам баласынын дүйнөнү таанып билүүсүндөгү чындыктын критерийлери жөнүндөгү суроо эсептелет. Адам баласынын түшүнүктөрү жана элестөөлөрү менен объективдүү дүйнөнүн ортосундагы туура келүүчүлүктү илимий далилдөө тажрыйба аркылуу ишке ашат

Ар кандай эмпирикалык факт өзүнө тажрыйбалардын натыйжасында алынган теориялык түшүндүрүүлөрдү милдеттүү түрдө өзүнө камтыйт, жаратылыш кубулуштарын таанып-билүүдөгү теориялык ой жүгүртүү дүйнөнүн теориялык обьектилеринин системасын түзөт.

«Илимий теориялар обьективдүү дүйнөнүн өзүнө эмес, аны элестетүүчү идеалдык моделдерге тиешелүү. Ал эми моделдер менен иштөө анимациялык тажрыйба жүргүзүүнүн зарыл шарттарынын бири”. «Адамзаттын ой жүгүртүүсү предметтик чындыкка ээ болобу?- деген суроо теориялык эмес, практикалык суроо. Практикада адамзат чындыкты, б.а. өзүнүн ой жүгүртүүсүнүн ар тараптуулугун, кубаттуулугун, аныктыгын далилдеши керек. Ой жүгүртүүнүн аныктыгы же анык эместиги жөнүндөгү практикадан ажыратылган талаш таза схоластикалык (орто кылымдагы идеалисттик философия) суроого кирет» [73, 74, 186].

Адамзаттын таанып-билүүсүн В.И. Ленин «Жандуу баамдоодон-абстракттуу ой жүгүртүүгө, андан практикага карай”, - деп чындыкты таанып билүүнүн диалектикалык жолун көрсөткөн [73]. Ал эми анимация абстракттуу ой жүгүртүүдөн, практикага кеткен ой жүгүртүүнү бир топ эсеге азайтат жана табияттагы болуп жаткан кубулуштарды так таанып билүүнүн туура методу болуп саналат [11, 14, 19, 35, 121, 177].

Адамдардын практикалык иш аракетинде дүйнө жөнүндөгү билим обьективдүү предмет менен байланышат. Практика – «субьект менен обьектинин ортосундагы карама-каршылыкты чечет жана аларды бириктирет. Практиканын түрлөрүнүн бири *илимий эксперимент* болуп эсептелет. Курчап турган дүйнөнү таанып билүүнүн, ар бир жаңы тепкичи

жаңы кубулуштарга, тажрыйбаларга байкоо жүргүзүү менен башталат. Үзгүлтүксүз байкоо жүргүзүүдөн элестөөлөрдү жана илимий көз караштарды калыптандырууга карай өтүү, билимди системалаштырууну жана логикалык ойлонууну талап кылат. Ошондуктан кубулуштарды үйрөнүүнүн жолдорунун бардыгы сезимдик кабыл алуу менен кошо жүрөт жана төмөнкү этаптарды басып өтөт [14-24, 35, 121, 177]:

Кубулуштарга байкоо жүргүзүү; баяндап жазуу; суроолорго божомол айтуу; байкалган кубулуштардын пайда болуу себептерин ачып, көрсөтүп түшүнүү үчүн атайын аспаптар менен тажрыйба жүргүзүү; химиялык жана физикалык өлчөөлөрдүн негизинде, заттар ал заттардын физикалык-химиялык касиеттери изилдөө; алынган маалыматтардын негизинде пайда болгон заттардын химиялык жана физикалык касиеттери такталып илимде жаңы ачылыш пайда болот.

Мисалы, окуучуларды Кыргызстандын белгилүү окумуштууларынын илимий эмгектери менен тааныштырууга болот: академиктер У.А. Асанов, Ш.Ж. Жоробекова, Б.И. Иманакунов, Б.М. Мурзубраимов, К.С. Сулайманкулов, профессорлор М.Б. Бактыбекова, А.Ж. Жуманазарова, Т.Ж. Жунушалиева, С.Ө. Карабаев, А.С. Сатывалдиев, С.С. Сулайманкуловалардын заттардын физикалык-химиялык касиеттери, алыныштары боюнча илимий иштеринин жыйынтыктарын окуу процессинде колдонуу аркылуу химия илимдин өнүгүшүнө өз салымдарын кошушкан [78, 79, 83, 117]. Атап айтканда, У.А. Асанов электр-эррозиялык технологияларды колдонуу аркылуу өтмө металлдардын катардагы кыйындык менен эрүүчү оор металлдардын бирикмелерин синтездөөнү жана алардын кошулмаларынын касиеттерин изилдеген. Ш.Ж. Жоробекованын негизги илимий иштери жаратылыштагы гуматтык комплекстердин синтезделиши менен касиеттерине арналган. Б.И. Иманакуновдун негизги илимий иштери аминдик комплекстердин касиеттерине жана алынуу жолдоруна арналган. Б. Мурзубраимов металлдардын амиддик комплекстердин курамын,

касиеттерин жана алыныштарын изилдеген. Ошондой эле К.С. Сулайманкуловдун изилдөөлөрү карбамиддик комплекстик бирикмелердин алынышы, касиеттерине жана ал бирикмелердин колдонулушуна арналган. М.Б. Бактыбекова өз изилдөөсүн комплекстик бирикмелердин синтезделүү шарттарына арнаган. С.Ө. Карабаев тандалма сольватация кубулуштарынын касиеттерин изилдеген белгилүү адис. А.С. Сатывалдиев жогорку температурада эрүүчү металлдарды жана куймаларды кайра иштетүү технологияларын жана алардын физикалык, химиялык касиеттерин изилдеген. Кыргызстандын белгилүү окумуштууларынын химия илими багытындагы илим изилдөөлөрүн анализдесек, алардын илимий эмгектери жаңы заттардын алынуу жолдоруна жана касиеттерине арналган. Бул эмгектерде физикалык химиянын методдору, тактап айтканда термодинамиканын закондору колдонулуп, реакциянын багыттары каралган.

Практика көрсөткөндөй, алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдүн негизги закон ченемдүүлүктөрүн колдоно билгенде гана окуучулардын билимдерин тереңдетүүгө болот. Алынган жаңы заттын сапаты – заттын алынуу технологиясынан жана химиялык жана физикалык параметрлеринен көз каранды.

Ошондуктан, технологиялык процесстердин химиялык, физикалык параметрлерин, алынган жаңы заттардын сапатына тийгизген таасирин окуткан химиянын мыйзам ченемдүүлүктөрү жөнүндө билимдерди өздөштүрүү бүгүкү күндүн талабы. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдүн негизги мыйзам ченемдүүлүктөрүн жана химиялык тажрыйбалардын маалыматтарын колдонуп, заттардын химиялык жана физикалык касиеттерин изилдөөгө жол ачат. Системанын технологиялык параметрлерине жараша, реакцияларды керектүү продуктуну алынуу багытына карата жылдыруу окуучулардын негизги билим башаты болуп саналат.

1.2. Орто мектептерде алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү окутуунун учурдагы абалы

Орто мектептеги педагогикалык процесстин негизги максаты катары – окуучулардын илимий түшүнүктөрүн туура жана так калыптандыруу кабыл алынган. Кыргыз Республикасынын орто мектептеринде *билим берүүнүн мамлекеттик стандартарында, анын ичинде* химия боюнча *билим берүүнүн мамлекеттик (*2006ж., 2015ж.*) стандартында* окуучулардын диалектикалык-материалисттик көз караштарын калыптандыруу, аларды адептүү, ыймандуу, тартиптүү, гумандуу, ар тараптан өнүккөн, маданияттуу жана толеранттуу тарбиялоого көгүл бурулган. Бул жаңы мазмундагы *стандарттардын негизинде* химияны окутуунун төмөнкү негизги милдеттери аныкталган:

– химия менен физиканын негизги закон ченемдүүлүктөрүнө таянып окуучулардын айлана чөйрөгө болгон диалектикалык-материалисттик көз караштарын калыптандыруу;

– окуучуларга дүйнөдө жандуу жана жансыз табияттын алкагындагы жөнөкөй заттардын жана алардын бирикмелеринин курамын, түзүлүштөрүн, айлануулары физикалык жана химиялык мыйзам ченемдүүлүктөрдүн негизинде түшүндүрүү;

– заттарды таанып билүүдө жана жаңы заттарды алууда ар түрдүү химиялык процесстер менен таанышуу зарылдыгы;

– химияны окутууда ар кандай химиялык кубулуштардын себептери жөнүндөгү түшүнүктөрдү калыптандыруу, башкача айтканда химиялык кубулуштардын убакыт бирдигинде мейкиндикте өнүгүшү, анын келип чыгуу себебин калыптандыруу кубулуштарды божомолдоп туура чагылдырып түшүндүрүү;

– окуучулар жаратылыштагы заттарды жана аларды технологиялык иштетүүдөн алган заттарды өз жеринде рационалдуу, сарамжалдуу колдонууга жана атуулдук сезимге тарбиялоо;

– жаңы заттардын алынышы жана химиялык таштандылардын

адамдын ден соолугуна, айлана чөйрөгө терс таасирлери менен тааныштыруу аркылуу окуучулардын химиялык-экологиялык сабатсыздыгын жоюу;

– эл чарбасында, анын ичинде химиялык өндүрүштө, айыл чарбада, үй тиричиликте химиялык заттарды туура пайдалануу, сактоо боюнча окуучулардын билгичтигин жана көндүмдөрүн калыптандыруу.

Мектепте химиядан билим берүү концепциясынын негизинде билим берүүнүн мамлекеттик стандартты кайрадан иштелип чыкты [82]. **Тизмедеги аталышка туура келбейт!!!**

Стандарт – бул берилген предмет боюнча окуучулардын билим деңгээлинин негизинде берилүүчү билимдин мазмунуна, көлөмүнө, баяндоо тартиби менен ирээттүүлүгүнө жараша, алардын билгичтигин, көндүмдөрүн калыптандырган талаптардын тартибинин үлгүсү [83].

Химия боюнча мамлекеттик билим берүү стандарттын 1996-жылы долбоору сунушталып, кайрадан 2006-жылы жаңыланган. Мектептерде химия илими менен байланышкан билим берүү бир нече баскычтардан турат: алгачкы физикалык, химиялык түшүнүктөрдү калыптандыруучу “Табият таануу” курсу (V кл.); базалык билим берүү (VIII-IX кл.); профилдик жана жогорку татаалдыктагы химияны окутуунун негизин түзгөн атайын курстар, факультативдер жана кружоктор.

Химиядан базалык билим берүү окутуунун I жана II баскычтарында иш жүзүнө ашырылат жана химия курсунун көлөмү жана деңгээли бардык мектептердин окуучуларына милдеттүү түрдө тиешелүү болгон даярдыкты аныктайт. II баскыч “Табият таануу” пропедевтикалык, интеграцияланган курсунун жана химиянын (VIII-IX кл.) системалуу курсун өз ичине камтыйт. Бул баскычта химияга кызыккан окуучулар факультативдерде жана ар кандай кружоктордо өздөрүнүн билим деңгээлин өнүктүрүүгө мүмкүнчүлүк алышат.

Ал эми химияны окутуунун Ш-баскычында окуучулардын химия боюнча базалык билим деңгээлин X-XI-класстар үчүн түзүлгөн системалык

курс камсыздандырат. Ш-баскычка эсептелген бул курсту табигый предметтерди окубаган гуманитардык багыттагы класстын окуучулары үйрөнүшөт.

Эгерде жалпы билим берүүчү мектептерде атайын багыт боюнча билим берилбесе, анда окуучулар *базалык программа* боюнча билим алышат [170-172]. Табигый багыттагы предметтерди окуган окуучуларга экологиялаштырылган химия курсунун программасы сунушталат.

Химияны тереңдетип окуган класстардын окуучулары үчүн, атайын тереңдетип окутулуучу программа түзүлгөн жана “Аналитикалык химия”, “Физикалык химия мектепте”, “Химиялык технология”, “Агрохимия ” ж.б. атайын курстар сунушталат.

Мектепте билим берүүнүн мазмунун аныктоочу нормативдик документтердин бири болуп предметтердин *окуу программалары* эсептелет.

Программа – бул коюлган максатка жетүү үчүн кандайдыр бир ишмердүүлүктүн планын, анын негизги мазмунун, көлөмүн ачып көрсөтө турган мамлекеттик документ [85, 87].

Учурда жалпы билим берүүчү мектептерде химия боюнча үч багыттагы окуу программалары: базалык билим берүү, химияны тереңдетип окутуу, химиянын экологиялаштырылган программасы иштелип чыкты [170-172]. Химиядан базалык билим берүү программасын жалпы билим берүүчү мектептердин окуучулары милдеттүү түрдө өздөштүрүүсү зарыл, ошондуктан бул программада айрым татаал материалдар алынып ташталып, келечекте өзүнүн кесиби химия менен байланышпаган кесипти тандап алган окуучу практикалык иштеринде колдонулуучу жергиликтүү материалдарды химиялык жана физикалык билимдерди камтыган окуу материалдары киргизилген. Химияны тереңдетип окутуучу мектептер үчүн түзүлгөн экинчи типтеги программа негизинен эки бөлүктөн турат: биринчи бөлүгүндө окуучулардын органикалык эмес жана органикалык химия курсу боюнча жогорку татаалдыктагы материалдар киргизилген, ал эми экинчи бөлүгүндө

билимдерди терендетүүчү атайын түзүлгөн “Химиялык анализдин негиздери”, “Химия өндүрүштө”, “Физикалык жана коллоиддик химия”, “Химиялык технология”, “Агрохимия” ж.б. курстары окутулат. Үчүнчү типтеги программа – бул табигый илимдер багытындагы мектептер үчүн химиянын мазмуну экологиялаштырылган программасы.

Жалпы билим берүүчү орто мектептердеги химия курсунун мазмуну окуу китептеринде берилген. Окуу китеби – окуу программасына ылайык окуучулар өздөштүрүүгө тийиш болгон маалыматтарды жана методикалык материалдарды толук камтыйт [78-85].

Жаңы окуу программасынын негизинде химия боюнча окуу китептери У.А. Асанов, К.С. Сулайманкулов, Б. Мурзубраимов, К. Рысмендеев, Б.М. Кособаева, Т. Кудайбергенов, Ж.С. Сагындыков, Г.И. Иманкулова, С.М. Молдогазиева, Б.Ш. Жакышова, С.Б. Исмаилова, Б. Рысбаева Ж.Т. Маматкулова, З.А. Жээналиевалар тарабынан иштелип чыкты жана окуу процессинде колдонулууда [78, 120-145]. Бирок, орус тилиндеги мектептердин мугалимдери негизинен Россиядан жарык көргөн окуу китептери боюнча химия предметин окутууда.

8-класстын “Химия” окуу китебинин өзгөчөлүктөрү болуп төмөндөгүлөр эсептелет. “Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөр” главасында, таза заттар жана аралашмалар, аралашмаларды бөлүү, химиялык жана физикалык түшүнүктөр, атом-молекулалык окуу, заттар жана алардын касиеттери боюнча маалыматтар менен катар жергиликтүү химия өнөр жай тармактарынын өнүгүшү каралган, коомдун актуалдуу проблемаларын чечүүдө химиянын ролу, илимий методдор берилген [78, 170-172]. Алгачкы химиялык түшүнүктөрдү мамлекеттик тилде жазылган варианттарында биринчиден кыргыздар химияны кандай деңгээлде колдоно билери эске алынбай алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөр, стеохиометриялык закондор, химиялык элементтердин салыштырмалуу атомдук массасы, валенттүүлүк, валенттүүлүк бюнча формула түзүү, химиялык формула,

физикалык жана химиялык процесстердин түшүндүрмөлөрү оор жазылган.

Окуучулар алган билимин практикада колдонуп, байкоо жүргүзүүнү, баяндап жазууну, закон ченемдүүлүктү изилдөөнү, байкоонун жыйынтыктарын жалпылоону, божомолдоп айтууну, натыйжаны прогноздоону, эксперимент аркылуу текшерүүнү үйрөнүшөт.

Химия боюнча базалык билим берүү программасынын негизинде түзүлгөн 8-класс үчүн “Химия” окуу китебинин [78, 117, 170-172] азыркы түзүлгөн жаңы стандарт боюнча жумасына 2 сааттан, 68 саат бөлөнгөн, 3 саат резерв.

8-класста окулуп үйрөнүлө турган окуу материалдары химиялык алгачкы түшүнүктөр менен башталган. Негизги главанын аягында суроолор, маселелер, эсептер, демонстрациялык жана лабораториялык тажрыйбалар, практикалык сабактар каралган. Химиялык алгачкы түшүнүктөрдү калыптандырууга 19 саат убакыт бөлүнгөн. Бул главада төмөндөгүдөй темалар камтылган [78, 117, 170-172]:

Кириш сөз. Химиялык түшүнүктөрдү калыптандыруу. Химия сабагы жана химия илими. Мамлекетибиздеги химиялык өндүрүштөрдүн өнүгүсү. Кыргыз Республикасынын химия илиминин негиздөөчүлөрү жана анын өнүгүүсүнө салым кошкон инсандар. Химиялык лабораторияда иштөөнүн коопсуздук эрежелери. Таза заттар жана аралашмалар. Аралашмаларды бөлүп алуу: тундуруу, чыпкалоо, аралашмаларды магниттин жардамы менен бөлүп алуу, кристаллдаштыруу, буулантып айдоо, кургак буулантып айдоо, хромотаграфия. Физикалык жана химиялык кубулуштар. Химиялык реакциялар. Химиялык реакциялардын жүрүшүнүн белгилери жана шарттары. Атом – молекулалык окуунун негизги жоболору. Молекулалар жана атомдор. Жөнөкөй жана татаал заттар. Заттардын агрегаттык абалдары. Элементтердин мезгилдик системасы боюнча негизги түшүнүктөр. Химиялык элементтер, алардын белгилери, символдору жана аталыштары. Химиялык элементтердин салыштырмалуу атомдук массалары.

Валенттүүлүк, валенттүүлүк бюнча формула түзүү. Химиялык формула. Молекулалардын салыштырмалуу массасы. Моль – заттын саны. Стеохиометриялык закондор. Заттардын составынын туруктуулук закону. Заттардын массасынын сакталуу закону. Газдардын мольдук көлөмү. Авогадро закону, Авогадро саны. Газ абалындагы заттардын көлөмдөрүнүн катыштары. Химиялык теңдемелер окутулат. Бардык темада демонстрациялар, лабораториялык иштер каралган. Негизги теманын аягында демонстрациялык, лабораториялык тажрыйбаларды өткөрүү сунуш этилген.

Окуучулардын өндүрүш боюнча түшүнүктөрүн калыптандыруу максатында Кыргызстанда иштеп жаткан Макмал, Кумтөр алтын кен комбинаттары; Кадамжай сурьма жана Айдеркен сымап комбинаттары. Араван, Кант, Кызыл-Кыя, Күрмөнтү цемент, заваддору, Жалалабад, Кара-Балта жана Токмоктогу нефтини кайра иштетүүчү заводдор боюнча кыскача маалымат берилсе окуучулардын химияга болгон кызыгуусун арттырмак. 9-класстын химия окуу китебинде Кыргызстанда силикат өнөр жайлары, Мезгилдик системадагы негизги жана кошумча топчодогу металлдардын, айрыкча түстүү металлдардын касиеттери, алынышы, техникада колдонулушу кара жана түстүү металлдардын касиеттери, алынышы, техникада колдонулушу кеңири берилген. Теманын аягында лабораториялык тажрыйбалар, практикалык сабактар каралган [117].

Азыркы мезгилде басма окуу китептеринин беттеринде түшүнүктөр менен кубулуштардын сүрөттөрүнө, таблицаларга, чиймелерге, диаграммаларга, функционалдык графиктерге, схемаларга ж.б. өзгөчө көңүл бурулат. Окуу китебиндеги элестүү көрсөтмөлүү каражаттар катарында кызмат кылып, окуу материалын кабыл алууну, түшүнүүнү, өздөштүрүүнү жеңилдетет.

Бирок басма окуу китебиндеги сүрөттөр жансыз мүнөздө болуп, атомдун, ядронун жана молекулалардын түзүлүшүн жана моделдерин,

эритмелердин пайда болушун, химиялык реакциялардын жүрүшү менен механизмин, химиялык элементтердин касиеттерин, жалпы эле химиялык жана физикалык кубулуштардын жүрүү кыймылдарын көрүүгө мүмкүнчүлүк бербейт. Ошондуктан, окуучулар окуу китептерден түшүнүктөр жана кубулуштар жөнүндөгү маалыматтырды так алышпайт, натыйжада окуучулардын предметке болгон кызыгуу шыгы начарлап, өздөштүрүү мүмкүнчүлүгү төмөндөйт.

1990-жылдардан баштап республиканын дээрлик көпчүлүк мектептеринде химиялык реактивдер менен химиялык идиштер түгөнүп, ал эми аспаптар менен көрсөтмө куралдар мезгил талабына шайкеш келбей, айрыкча айыл жериндеги мектептеринде лабораториялык жана практикалык иштер өз деңгээлинде өтүлбөй келет. Андан сырткары маалыматтык - технологияларды колдонуу маселелеси ийгиликтүү чечилбей келген, анын эң негизги себептеринин бири катары финансы каражаттардын жетишсиздиги. Алардын негизинде материалдык-техникалык камсыздоонун төмөндүгү, компьютердик техниканын тартыштыгы, интернет байланышынын чектелиши, мугалимдердин компьютердик сабатсыздыгы жана башкаларды эсептөөгө болот.

Мамлекет тарабынан 1995-жылы “Кыргыз Республикасын маалыматташтыруу программасы” иштелип чыгып, анда эң негизги милдеттердин бири катарында билим берүү системасын маалыматташтыруу каралган. Бирок, каржылоонун жетишсиздигинен бул программа толук иш жүзүнө ашырылган эмес. 2002-жылдын 10-мартында Кыргыз Республикасынын Президентинин №54 Указы менен “Кыргыз Республикасын өнүктүрүү үчүн маалыматтык-коммуникациялык технологиянын” Улуттук стратегиясы бекитилип, билим берүү системасына тиешелүү болгон төмөнкү багыттар көрсөтүлгөн [84-86]:

Билим берүүнү маалыматташтыруу, мектептерди 100% компьютерлештирүү, бардыгын жалпы минималдуу компьютердик

сабаттуулук менен камсыз кылуу, Интернетке акысыз кирүү мүмкүнчүлүктөрүн түзүү. Жаңы маалыматтык-коммуникациялык технология багытында адистерди даярдоо, алар аркылуу адамзат ресурстарын өнүктүрүү.

Жаңы маалыматтык-коммуникациялык технологияларды билим берүү системасында, дистанттык билимдерди берүүдө, мамлекеттик кызмат органдарында жана айыл өкмөттөрүндө маалыматтык системаларын өздөштүрүү, мугалимдерди кайра даярдоодо пайдалануу.

Илим изилдөө жана билим берүү максатында улуттук, корпоративдик компьютердик түйүндөрдү түзүү, виртуалдык илимий-окуу мейкиндигин калыптандыруу, маалыматтар каражаттарына кирүү мүмкүнчүлүктөрүн түзүү.

Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөр менен таанышуу “Табият таануу” сабагында 5-класста бизди курчап турган айлана чөйрөдө жүрүүчү ар кандай кубулуштар менен таанышуудан башталат. Ал эми 7-класста окуучулар физика менен биологияны 6-класста окуп үйрөнө баштаганда тело (физикалык тело же нерсе) жана «зат» деген түшүнүктөр менен таанышышат.

Орто мектепте физика предметин окутуу 7-класста башталса, химияны окутуу 8-класста башталат. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөр менен таанышуу “Табият таануу” сабагында 5-класста бизди курчап турган айлана чөйрөдө жүрүүчү ар кандай кубулуштар менен таанышуудан башталат. Ал эми 7-класста окуучулар физика менен биологияны 6-класста окуп үйрөнө баштаганда тело (физикалык тело же нерсе) жана «зат» деген түшүнүктөр менен таанышышат.

Бир эле буюм (же нерсе) ар түрдүү заттардан жасалат. Мисалы, кашык темирден, никелден, алтындан, күмүштөн ж.б. жасалат. Ошол эле учурда бир эле заттан ар кандай үй эмеректери (буюмдар) жасалышы мүмкүн: мисалы, темир жана алюминийден казан, мискей, кашык, чайнек, чака, стол, отургуч, чара жасалат. Ошондой эле алюминий затынан да ар түрдүү нерселер: зым,

антенна, крушка, мискей, табак, кашык, чайнек, казан ж.б. жасалаарын окуучулар билет. Бирок химия предметин окута баштаганда физикалык тело (нерсе) жана «зат» түшүнүктөрүн окуучуларга калыптандыруу эң кыйынга тураарын орто мектептерде химияны окуткан мугалимдердин көпчүлүгү айтышкан. Ал тургай орус тилден которулган кээ бир (химия. 8-класс) окуу китептеринде физикалык телону “жандуу дене” же “биологиялык дене” деп которгон учурлар кездешкен. Мамлекеттик тилде жазылган 7-8-класстар үчүн физика окуу китептеринде (автору Э. Мамбетакунов) алгачкы физикалык түшүнүктөр так жана даана берилген [88,89]. Темирдин атомун, молекуласын кол менен кармаганга жана көз менен көрүүгө болбойт. Ал эми темирден жасалган буюмду, зымды, кашыкты, ломду, балтаны, казанды кол менен кармап көз менен көрүүгө болот. Ошондуктан кээ бир алгачкы түшүнүктөрдү чогуу кароону чечтик.

Химия менен физиканы окутуунун негизги булагы болуп – базистик илим эсептелет. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун эң натыйжалуу жолу тажрыйбалык ыкма болуп саналат. Ал эми көз менен көрүүгө мүмкүн болбогон атомдорду молекулалардын катыышсуусунда жүргөн процесстерди, химиялык жана физикалык кубулуштарды окутуу процессинде, ошондой эле алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү таанып билүүдө эксперименттен мурда же кийин колдонулуучу ыкма маалыматтык технологиянын бир бөлүгү (анимация) болуп саналат.

Ошондуктан окутуу процессинде химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда анимациялык окуутунун ордун жана функциясын аныктоо үчүн, эң биринчи илимий теория менен маалыматтык технологиянын ортосундагы мамилени айкындоо, ошондой эле окуу экспериментинин мазмунундагы химия, физика илимин окутуунун анимациялык методунун чагылдырылышын көргөзүүгө аракеттендик.

Химиялык жана физикалык эксперимент – бул табият жөнүндөгү билимдин булагы жана табияттагы болуп жаткан кубулуштарды таанып-билүү методу катары адамдын илимий көз карашын жана жаңы түшүнүктөрдү калыптандырууда маанилүү орунду ээлейт. Ал эми анимация табияттагы болуп жаткан кубулуштарды туура чагылдырган ыкма.

Илимий көз караш үчүн таанып-билүү теориясы катары бирден бир керектүүсү болуп, адам баласынын дүйнөнү таанып билүүсүндөгү чындыктын критерийлери эсептелет. Адам баласынын түшүнүктөрү жана элестөөлөрү менен объективдүү дүйнөнүн ортосундагы туура келүүчүлүктү илимий далилдөө тажрыйба аркылуу ишке ашат

Ар кандай эмпирикалык факт өзүнө тажрыйбалардын натыйжасында алынган теориялык түшүндүрүүлөрдү милдеттүү түрдө өзүнө камтыйт, жаратылыш кубулуштарын таанып-билүүдөгү теориялык ой жүгүртүү дүйнөнүн теориялык обьектилеринин системасын түзөт.

«Илимий теориялар объективдүү дүйнөнүн өзүнө эмес, аны элестетүүчү идеалдык моделдерге тиешелүү. Ал эми моделдер менен иштөө анимациялык тажрыйба жүргүзүүнүн зарыл шарттарынын бири”. «Адамзаттын ой жүгүртүүсү предметтик чындыкка ээ болобу?- деген суроо теориялык эмес, практикалык суроо. Практикада адамзат чындыкты, б.а. өзүнүн ой жүгүртүүсүнүн ар тараптуулугун, кубаттуулугун, аныктыгын далилдеши керек. Ой жүгүртүүнүн аныктыгы же анык эместиги жөнүндөгү практикадан ажыратылган талаш таза схоластикалык (орто кылымдагы идеалисттик философия) суроого кирет» [73, 74, 186].

Кубулуштарга байкоо жүргүзүү; байкалган кубулуштардын пайда болуу себептерин ачып, көрсөтүп түшүнүү үчүн атайын аспаптар менен тажрыйба жүргүзүү зарыл; химиялык жана физикалык өлчөөлөрдүн негизинде, заттар ал заттардын физикалык-химиялык касиеттери изилденет; алынган маалыматтардын негизинде пайда болгон заттардын химиялык жана физикалык касиеттери такталып илимде жаңы ачылыш пайда болот.

Республика боюнча мектеп окуучуларынын предметке болгон кызыгуусун жана Жалпы республикалык тестирлөө (ЖРТ) боюнча көрсөткүчтөрдү анынтоо үчүн ЖРТнын акыркы үч жылдагы расмий баяндоосун анализденди (1.2-таблица).

Таблица 1.2.

Жалпы республикалык тестирлөөнүн 2014-2017-ж.ж. анализи

Жылдар	Мектептер	Жалпы катышуучу	Орточо балл	Максимал балл	Минимум балл
2014	Кыргыз	9495	54,0	139	7
	Орус	4811	65,9	148	13
	Өзбек	25	51,1	68	35
	Жалпы	14331	58,0	148	7
2015	Кыргыз	9389	50,9	134	7
	Орус	5110	61,1	148	13
	Жалпы	14499	54,5	148	5
2016	Кыргыз	8374	53,3	142	13
	Орус	4797	58,8	148	13
	Жалпы	13171	55,3	148	13
2017	Кыргыз	7387	51,6	139	13
	Орус	4322	60,4	145	13
	Жалпы	11709	54,3	145	13

Таблицадагы расмий көрсөткүчтөрдүн анализинин негизинде төмөнкү жыйынтыктар алынды:

1. Химия предмети боюнча өз алдынча предметтер катары тапшырган бүтүрүүчүлөрдүн саны жылдан жылга төмөндөгөн. Тактап айтканда, 2014 жылы республика боюнча химия предметинен тапшырган бүтүрүүчүлөр – 14 499 болсо, 2017 жылы болгону 11709 бүтүрүүчү тапшырган, демек, тандаган окуучулар төрт жылдын ичинде 2790 окуучуга азайган.

Химия предмети боюнча жалпы көрсөткүч да төмөндөгөн. Алсак, бүтүрүүчүлөрдүн тестирлөө боюнча орточо баллы 2014 жылы – 58,0 балл болсо, ал көрсөткүч 2017-жылы болгону – 54, 3 баллга барабар болгон. Демек, анализделген төрт жылдын ичинде химия предмети боюнча орточо балл 3,7 баллга төмөндөп кеткен.

Мындан тышкары, Кыргыз Республикасында Б. Кособаеванын “Орто мектепте химиялык билим берүүнү өркүндөтүүнүн теориясы жана практикасы” аттуу докторлук диссертациялык изилдөөсүндө орто мектептерде химияны окутуу боюнча аныкталган маселелеринде төмөндөгүдөй көрсөткүчтөрдү белгилеген: “Тактоочу эксперименталдык байкоолордун натыйжалары көрсөткөндөй, көпчүлүк окуучулар алгачкы химиялык түшүнүктөрдү жакшы ажырата билишпейт, алардын маанилерин ачып бере алышпайт. Мисалы, көпчүлүк окуучулар атом, молекула, таза зат, химиялык элемент, химиялык реакция түшүнүктөрүн аныктоодо кыйналышат, пайыздык көрсөткүч менен карасак: атом 37,6%, молекула 39,4%; химиялык элемент38,7%; таза заттар 37,4%, химиялык реакция 33,2%. Жогоруда аталган түшүнүктөр боюнча окуучулардын туура, так жооп бергендери: атом 6,5%, молекула 7,8%, таза заттар 6,2%, химиялык элемент 5,7%, химиялык реакция 8,5% түздү.

1.3. Орто мектептерде алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү предмет аралык байланыштарын ишке ашыруу принциптеринин негизинде окутуу

XXI кылымдагы илим жана билим системасындагы орун алган бири-бирине байланышкан эки тенденция бар: илимий чөйрөлөрдүн жана тийешелүү билим тармактарынын интегралдашуусу жана дифференцирлениши. Орто мектепте окутулган окуу предметтери сөзсүз түрдө бири-бири менен абдан тыгыз байланышкан. Мектеп окуучуларынын билим сапатын жогорулатуу факторлорунун бири – предметтер аралык байланышты ишке ашыруу. Педагогика илиминде, азыркы мезгилге чейин предмет аралык байланышты ар түрдүү аспектилерде карап, ага ар түрдүү аныктамаларды беришет. Орто мектепте химия предметин окутууда предмет аралык байланыштын маанисин баса көрсөтүү менен бир канча аспектилерди

белгилешет. Алсак, П.Н. Кулагиндин пикири боюнча предмет аралык байланыш – жаңы программалык окуу материалдардын жалпы окуу материалдардын мазмуну менен айкалыштырып окутуунун принциби болуп саналат [68]. Н.А. Лошкарева боюнча предмет аралык байланыш – бул окуу учурундагы алынган билимдерге объективдүү дүйнөдөгү кубулуштардын бири-бирине байланышынын, биримдүүлүгүнүн чагылдырылышы [69]. Айрым учурларда, предмет аралык байланыш окуу программаларынын, окуу китептеринин жана методикалардын байланышы катары каралат. Россиялык окумуштуу В.Н. Максимова өзүнүн монографиясында предмет аралык байланыш – бул азыркы негизги тенденция болгон илимдердин интеграциялоосунда окуу предметтердин мазмунун жана түзүлүшүн аныктай турган факторлордун бири катары белгилейт, ал эми окуу предметтеринин түзүлүшү анын ар түрдүүлүгүн жана көп кызматтарды аткаруусун мүнөздөйт [92]. Орто мектепте предмет аралык байланыш үч негизги дидактикалык милдетти аткарат:

1. Окуу маалыматынын деңгээлин жогорулатат.
2. Окуучулардын кабыл алынып жаткан билимге карата таануу кызыгуусун жана активдүү мамилесин стимулдаштырат.
3. Дүйнөгө илимий көз карашын калыптандырат.

Демек, предмет аралык байланыш билимдин системалуу сапаттуу калыптануусуна өбөлгө болот жана илимий көз караштын калыптанышынын негизи болуп саналат. Окуучуда предмет боюнча системалык билимди калыптандыруу үчүн тектеш предметтер боюнча теориялык жана эмпирикалык маалыматтар колдонулушу керек. Предмет аралык байланыштын негизги маселелерин кароодо анын көптөгөн аспектилерин ачып көрсөтүүгө мүмкүнчүлүктөр түзөт. Предмет аралык байланыш предметтердин ортосунда, илимдердин ортосунда илимий синтезди пайда кылат. Предмет аралык синтездөөдө ар түрдүү предметтердин билимдери

бири-бири менен толукталат жана ал окуучунун таанып-билүүсүнүн жана өнүгүүсүнүн толук кандуу жүрүшүн шарттайт [100].

СССРдин убагындагы Украина Республикасынын педагог изилдөөчүсү В.Ф. Шаталов физиканы башка предметтер менен байланыштырууда окуу материалын тандоодо системалык мамиле орун алышын төмөнкүлөрдү өзүнө камтыганын белгилеген [182-183]:

1. Предмет аралык материалдардын зарылчылыктарын билүү үчүн окуу материалын анализдөө.

2. Окуу процессинде колдонуу үчүн тектеш предметтерди анализдөө жана андан аныктаган материалдарды тандоо.

3. Аныкталган бир сабакты жүргүзүү үчүн тектеш предметтерден алына турган материалдын санын аныктоо.

4. Предмет аралык синтездин жыйынтыгын алдын-ала аныктоо, башкача айтканда күтүлүүчү натыйжаны прогноздоо.

Физиканы окутууда предмет аралык байланыш окуу материалын тандоону ар тараптан изилдөө менен В.Ф. Шаталов мугалимдин ишмердүүлүгүн төмөнкү этаптарга бөлгөн:

– ар бир теманын максатына жана илимий мазмуна жараша предмет аралык материалдарды тандоо;

– предмет аралык материалдын окутуудагы ордун, аны берүүнүн логикасын, методун жана каражаттарды тандоо;

– окутуунун максатына ылайык предмет аралык байланыштын негизинде калыптанган окуучулардын билимин аныктоонун критерийлерин жана көрсөткүчтөрүн аныктоо [182,183].

Окуучулардын системалык ой жүгүртүүсүн калыптандырууда, мугалимдин айтуусу боюнча же болбосо, окуу китебинен эле предмет аралык байланышты көрсөтүп коюу менен бирге өз алдынча ар түрдүү ой жүгүртүү операциясын аткарууну үйрөтүү зарыл.

Предмет аралык байланыш окуучулардын ар түрдүү илимдердин байланышын таанып билүү жөндөмдүүлүгүн жогорулатат. Илимдердин жана предметтердин ортосундагы байланыштардын мүнөзү жана түзүлүшү окшош, илимдердин байланышы катары, алар үйрөнүүнүн объектиси, методдору, теориялар жана закондор менен байланышат.

Предмет аралык байланышты ишке ашыруу үчүн аны классификациялоонун өзгөчөлүктөрүн изилдөө керек. Россиялык изилдөөчү Афанасьева И.А. предмет аралык байланышты классификациялоо үчүн алды менен критерийлерди иштеп чыгууну сунуштаган. Ал өзүнүн изилдөөлөрүндө предмет аралык байланыштын хронологиялык методун сунуштаган.

Мындан тышкары, предмет аралык байланышты классификациялоодо критерий катары маалыматты алууга болот. Бул учурда предмет аралык байланыш фактологиялык, түшүнүктүк жана теориялык байланыштарга бөлүнөт. Предметтердин, химия менен биологиянын, химия менен математиканын, химия менен физиканын, химия менен географиянын ортосундагы предмет аралык байланышты ишке ашырууда түшүнүктөрдү калыптандыруунун уланмалуулугун сактоо зарыл.

Предмет аралык байланыш өзүнүн түзүлүшү менен, тактап айтканда предметтин ички түзүлүшү менен мүнөздөлүнөт. Өз учурунда ички түзүлүшү бул предметтин формасы болуп саналат, ошондуктан предмет аралык байланышты байланыштын төмөнкү формалары менен айырмалашат:

1. Курамы боюнча.
2. Аракеттин багыты боюнча.
3. Байланышып жаткан элементтердин аракеттенүү мүмкүнчүлүгү менен.

Белгилүү болгондой, предмет аралык байланыш окуучулардын ой жүгүртүүсүн калыптандырууга арналган материалды өзүнө камтыгандыктан, аны төмөндөгүчө классификациялоо орун алат. Предмет аралык

байланыштын түзүлүштөр боюнча бөлүнүшү: а) мазмундук; б) операционалдык; в) методикалык жана г) уюштуруу.

Ал эми, предмет аралык байланыштын экинчи классификациясы предметтер ортосундагы байланыштардын багыттары менен мүнөздөлүнөт, тактап айтканда: бир багыттуу, эки багыттуу жана көп багыттуу. Бардык көрсөтүлгөн байланыштар түз (бир эле багытта) жана кайтарым (түз жана тескери), же болбосо калыбына келүүчү байланыштар болот.

Предмет аралык байланыштын үчүнчү классификациялоосунда негизги критерий катары убакыт кабыл алынат, анда төмөнкү бөлүнүштөр орун алат:

1) хронологиялык

2) хронометрикалык.

Хронологиялык байланыштар – бул аракеттенүүнүн убактысы боюнча ирээттүүлүгү, ал эми хронометрикалык байланыштар – системаны түзүүчү байланыштардын убактысынын узактыгын мүнөздөйт.

Э. Мамбетакунов өзүнүн фундаменталдык “Формирование естественнонаучных понятий у школьников на основе межпредметных связей” аттуу монографиясында “түшүнүк” категориясынын келип чыгышын жана өнүгүшүн, мектеп окуучуларына аны калыптандыруунун методологиясын терең изилдеген [90].

И.Б. Бекбоев “түшүнүк” категориясынын предметтер аралык байланыштар жана предметтин ичиндеги байланыштарын кеңири изилдеп төмөндөгүлөргө токтолгон [18]. Предмет ичиндеги жана предметтер аралык байланыштардын методологиялык негизи − бул объективдүү дүйнөнүн предметтеринин жана кубулуштарынын бүткүл жалпы байланышы жөнүндөгү диалектикалык материализмдин негизги жобосу болуп саналат. Дүйнөдөгү бардык нерсе өз ара бири бирине байланышкан жана өз ара бирин бири шарттап турат.

Предметтик ички байланыш − бул окуучунун түшүнүктөрдү, бөлүмдөрдү алардын логикалык байланышында, биринен экинчисинин

уланышында жана келечектүүлүгүндө өздөштүрүүсүн көрсөтөт. Мисалы, эгерде окуучу «атом» түшүнүгүнө аныктама берсе, анда ал ошол аныктама таянылa турган түшүнүктөрдү (ядро, электрон, ион, элемент, молекула, зат) билүүгө тийиш.

Предметтик ички байланыштуулук ар кандай окуу предметтеринде ар түрдүүчө: мисалы химияда мындай ички байланыштуулук тарых, география, предметтердегиге караганда бир кыйла көп. Мурда өздөштүрүлгөн билимдер жаңы билимдерди өздөштүрүүгө, көпчүлүк учурда жардам берет, бирок кээде тоскоолдук да кылат. Жаңы билимдер эски билимдерди терендеткен же аны кеңейте турган учурларда жаңыны түшүнүп өздөштүрүү жеңилирээк болот. Мисалы, окуучулар «атомдун» аныктамасын: *атом оң заряддалган ядродон жана анын айланасында айланган электрондордон турат,* − деп жооп беришет.

Ушул аныктаманын негизинде алар эч кыйынчылыксыз электрондун аныктамасын айта алышат: *электрондор атомдун ядросунун айланасында айланып жүргөн терс заряддалган бөлүкчө*. Демек, экинчи аныктама биринчи аныктамадан келип чыгат, башкача айтканда мурдагы билим жаңы билимди аң-сезимдүү өздөштүрүүгө жардам берди [120].

И. Бекбоев боюнча предметтик ички байланыштарды ишке ашыруу негизинен төмөнкүлөрдөн турат деп белгилейт:

- материалдын мазмунундагы себеп-натыйжалуулук байланыштарды өнүктүрүү. Берилген сабактын мазмунун мурда өтүлгөн жана өтүлө турган сабактардын мазмундары менен өтмө катар жана перспективдүү байланыштыруу;
- жаңы билимдерди ийгиликтүү өздөштүрүүнүн зарыл шарты катары таяныч билимдерди дайыма кайталоо;
- сабактын максатын коюуда мурда өтүлгөндөр менен байланыштуулукту эске алуу;
- окшоштуктарды, салыштырууларды, карама-каршы коюуларды пайдалануу;

- мурда окулуп өтүлгөн билимдердин жаңыларга өсүп өтүшү [18].

Предметтер аралык байланыш − бул окуу предметтеринин арасындагы объективдүү максатка ылайыкташкан мазмундук дал келүүчүлүк. Предметтер аралык байланыш мектептик программалардагы жалпы мазмундагы материалдарды ажыратып бөлүүдө ачык көрүнөт. Мындай жалпы мазмундагы материал, биринчиден, түшүнүктөр, фактылар жана закондор (закон ченемдүүлүктөр) түрүндө, экинчиден, билгичтиктер жана көндүмдөр түрүндө туюнтулат. Ар бир окуу предметинин предметтер аралык байланышы биринчиден, предметти окуп үйрөнүүдөн максатына жана бирдей билгичтиктерди жана машыгууларды калыптандырууга, экинчиден, предметтер аралык материалдын түрүнө, үчүнчүдөн, анны пайдалануунун убактысына көз каранды. Мына ушундан предметтер аралык байланыштын төмөнкүдөй үч тиби келип чыгат:

1) объективдүү байланыш (үйрөнүлүүчү материалдын көлөмү, окшош билгичтиктерди жана көндүмдөрдү калыптандыруунун көлөмү боюнча);

2) мазмундуу байланыш (байланыштырылуучу окуу предметтери үчүн жалпы болгон предметтер аралык материалдын мүнөзү боюнча);

3) убактылуу байланыш (предметтер аралык материалды пайдалануунун убактысы боюнча).

Предметтер аралык байланышты ишке ашыруу боюнча мугалим эмнелерди жакшы билүүгө тийиш? Белгилүү тема боюнча өткөрүлүүчү сабакка даярданууда мугалим төмөнкүдөй суроолорго жооп берүүгө тийиш:

1) берилген темага байланышкан материал кайсы окуу китепте экендигин;

2) берилген материал бул предметке байланышкан башка предметтерде (тектеш предметтерде) качан окула тургандыгын? (бул материал өтүлө электеби, өтүлүп жаткан учурдабы, же өтүлгөндөн кийинби; ошого жараша байланыш да үч түрдүү: мурдатадан, кошо жүрүүчү, кийинки болушу мүмкүн).

3) тектеш предметтеги материалдын мазмуну кандай (фактыларды, закондорду, мисалдарды, цифраларды ж.б. билүү керек)?

4) Өзүндүн сабагыңа жакын предметтеги керектүү материалды пайдаланууда методикалык кандай ыкманы колдонуу керек? Бул төрт суроонун биринчи экөөнө жоопту окуу программаларынан табууга болот. Азыркы бардык типтүү окуу программаларындагы ар бир темада «предметтер аралык байланыш» деп аталган атайын бөлүм бар. Үчүнчү суроого жооп берүү үчүн тектеш предметтин окуу китебиндеги материалды окуп үйрөнүү гана керек. Төртүнчү суроого жооп берүү үчүн төмөнкү ыкмалардан пайдаланууга болот.

Таяныч материалды тектеш предметтердин мугалимдери өз учурунда колдонушкан куралдардын, таблицалардын, окутуунун башка түрдөгү көрсөтмө каражаттарынын жардамы менен, алдын ала формулалар, эрежелер, сүрөттөр, аныктамалар, жазылып даярдалган алып жүрүүчү доскалардын, кодопозитивдердин, «консультант-таблицалардын» жардамы менен кайталоо ыңгайлуу жана пайдалуу болот. Мисалы, мындай «консультант-таблицаларга» башка окуу предметтеринен керектелинүүчү таяныч материал гана эмес, андан тышкары кайталануучу тиешелүү окуу китептер, алардын параграфтары жана абзацтары жазылат, ал материал менен кандайча иштөө керек экендигине көрсөтмөлөр берилет (кайталагыла, аныктамаларды, жазып алгыла ж.у.с.). Мындай таблицаларды тиешелүү тема өтүлөөрдөн бир жумача мурда кабинеттерге илип коюу керек. Кайталоого керектүү материалды бүткүл тема боюнча даярдап алган жакшы, бирок алардын ичинен ар бир сабакка керектүүсүн бөлүп көрсөтүү керек: материалдарды тандоого жогорку класстардын окуучуларын тартуу максатка ылайык келет. Тажрыйбалуу мугалимдер жаңы окуу материалын түшүндүрүүдө да, аны бышыктоодо да кайталоонун материалына таянат. Мына ошондуктан таяныч куралдар бүткүл сабак бою окуучулардын көз алдында болуусу зарыл.

Предметтер аралык байланышты ишке ашырууну мугалим тектеш предметтердин программаларындагы түшүнүк каттарды, башка бөлүмдөрдү

толук окуп талдоодон, ошол окуу предметтеринин «байланыш чекиттерин аныктоодон, тектеш предметтердин тиешелүү материалдарын окуп үйрөнүүдөн баштоого тийиш. Андан кийин бир бөлүмү «предметтер аралык байланыштан» туруучу календарлык-тематикалык пландарды түзүү жана аларды практикада колдонуу иши башталат. Бул пландарда тектеш предметтердин кайсы материалын белгилүү бир теманы окуп үйрөнүүдө кандай уламалуулукта пайдалануу керек экендиги көрсөтүлөт.

Орто мектепте химияны окутууда колдонулуучу предмет аралык байланыш аныкталган кызматтарды аткарат: методологиялык, билим берүүчүлүк, өнүктүрүүчүлүк, тарбия берүүчүлүк жана конструктивдик.

Химияда атомдун түзүлүшүн окуутууда физика жана химия сабактарында өтүлүүчү материалдарды байланыштырып окутуу зарыл. Атап айтканда 8-класстын физика китебинде заттардын түзүлүшү главасында, атом жана молекулалардын түзүлүшү окулат. «Физика - 9» окуу китебинде: атомдун жана ядронун физикасы окулат. Ал эми «Физика-10» жана «Физика-11» окуу ктетебинде ушул эле окулган материалдар кеңейтилген түрдө берилет. Алардын теориялык негизине жана математикалык далилдөөсүнө өзгөчө көңүл бөлүнөт. «Физика-11» окуу китебинин акыркы бөлүмү “Атомдук жана ядролук физика” деп аталып, атомдордун жана ядролордун түзүлүшү, элементардык бөлүкчөлөр жөнүндө кеңири түшүнүктөр берилген.

Ошондуктан химия предметин окутууда физика сабагында өтүлгөн материлдарды таяныч материалдары катары колдонуу зарыл.

Диссертациялык изилдөөдө химия менен физика предметинин ортосундагы предмет аралык байланыш аныктоо орун алды. Химия менен физика предметтеринин предмет аралык байланышы төмөнкү багыттар менен мүнөздөлүнөт.

1. Бир эле объектини окутуу.

Химия жана физика предметтери абдан көп жалпы объектилерди ар түрдүү аспектилерде окутат. Алардын негизгилери зат, заттын түзүлүшү

жана касиеттери. Окуучулар физикалык тело катары бизди курчап турган ар бир нерсени түшүнүшөт, ал эми зат – материянын бир формасы катары элестетилет. Мындан тышкары, 7-класста физика сабагында молекула жөнүндөгү маалыматтарды алышат. Ал эми көрсөтүлгөн түшүнүктөр химия предметинде кеңейтүү менен берилет [90].

2. Химияга жана физикага жалпы тиешелүү болгон фундаменталдык түшүнүктөрдү калыптандыруу.

Химия жана физика предметтеринин салыштырмалуу анализи төмөнкү жалпы түшүнүктөрдү берет: атом жана молекула түшүнүгү, энергия жана анын түрлөрү ж.б.у.с. 8-класста «Алгачкы химиялык түшүнүктөрдү» өтүп жатып, алар жөнүндө физика предметинен 7-класста берилген түшүнүктөрдү эске алуу керек. Аларга: тело, зат, атом, молекула, физикалык жана химиялык кубулуштар, ички энергия, температура, катуу, суюк жана газдардын түзүлүштөрү, молекулярдык-кинетикалык теория жөнүндөгү жобо ж.б. кирет [90].

3. Химияга жана физикага жалпы тиешелүү болгон закондорду жана теорияларды үйрөнүү.

Химияга жана физикага жалпы тиешелүү болгон фундаменталдык закондор – энергиянын сакталуу жана айлануу закону, заттын массасынын сакталуу закону, мезгилдүүлүк закону, электр заряддарынын сакталуу закону, электролиздик закондор ж.б. Химияны жана физиканы окуп-үйрөнүүдө окуучулар бир топ теорияларды үйрөнүшөт, мисалы атом-молекулык окуу, атом түзүлүшүнүн теориясы, заттардын түзүлүшүнүн теориясы, электролиттик диссоциация теориясы ж.б.у.с. [18]. «Кычкылтек, Оксиддер. Күйүү» темасын өтүп жатканда физикада 8-класста өтүлгөн жылылуук процесстериндеги энергиянын сакталуу закондорун сөзсүз түрдө эске алуу керек.

4. Химия жана физика сабактарын өтүүдө физика жана химия илимдеринин методдорун өз ара колдонуу.

Азыркы химия илиминин өнүгүшүн заттардын физикалык методдор менен изилдөөсү жок элестетүү мүмкүн эмес. Мисалы, спектроскопия, ядердик магниттик резонанс жана башка физика илиминин методдору химияда абдан кеңири колдонулат. Чексиз көмүрсуутектик C_nH_{2n-2} катардын касиеттерин окутууда физикалык методдор колдонулат. Физика предметинде окуучулар деформация кубулушу менен таанышышат. Алар серпилгичтик күчтү аныкташат жана заттардын деформацияланышы анын учурдагы абалынан жана даярдалышына көз каранды болоорун билишет [50;57;58].

5. *Химия сабагында физикалык чоңдуктарды колдонуу.*

Химия боюнча маселелерди чыгарууда физикалык чоңдуктар жана алардын өлчөө бирдиктери кеңири колдонулат. Ошондуктан химиялык маселелерди аткарууда физика предмети боюнча коюлган талаптар менен айкалыштыруу жүрөт. Эритмелер (9-класс, Химия) боюнча маселерди чыгарууда 7-класста физикада өтүлгөн заттардын тыгыздыгын аныктоо боюнча формула пайдаланылат. Заттын тыгыздыгы ρ бул заттын массасынын анын көлөмүнө болгон катышы катары, башкача айтканда $\rho=m/V$ формуласы менен аныкталат. Эл аралык бирдиктер системасына ылайык масса килограмм менен, ал эми көлөмү куб метр менен өлчөнүлөт. Демек, заттын тыгыздыгы $кг/м^3$ менен аныкталары колдонулат.

6. *Физика боюнча билимдерге негизделген химиялык маселерди чыгаруу.*

Химия менен физиканын предмет аралык байланышынын эң күчтүү багытынын бири физикалык-химиялык мазмунду камтыган маселелерди чыгаруу саналат. «Химиялык байланыштар» темасында окуучулардын физика предметинде түшүндүрүлгөн иондор, алардын заряды, заряддалган бөлүкчөлөрдүн өз ара аракеттениши, электр талаасы ж.б. аныктамалар колдонулат. Ал эми татаал эфирлерди жана майларды окутууда заттардын беттик тартылышы жана алардын өзгөрүшү боюнча билимдери пайдаланылат.

7. Химия менен физиканын предмет аралык интеграцияланышы предмет аралык химиялык эксперименттерде орун алат.

Химиянын физика, математика менен болгон предмет аралык байланышы химиялык теориялык түшүнүктөрдү калыптандырууда гана эмес, практикалык иштерди аткарууда дагы орун алат. Мисалы, «Суу. Негиз. Эритмелер» темаларын окуп-үйрөнүүдө берилген массалык үлүштөрү менен туздун эритмесин даярдоо боюнча жумуш аткарылат. Бул учурда, зарыл болгон туздун массасын таабуу керек жана таразада өлчөө көндүмү орун алат. Бул учурда үлүштөрдү математикада 6-класста өтүлгөн, ал эми рычагдуу таразаны колдонуу физика предметинде 7-класста өтүлгөн. Химия менен байланыштуу эритменин көлөмүн табуу, заттын массасын аныктоо ж.б.[29-31;37;38;42;44;47;49;55;66;77;90,92;96;113;]

Демек, алгачкы химиялык түшүнүктөрдү натыйжалуу түшүндүрүү үчүн бир эле физика предмети менен чектелбей математика, география, биология ж.б. предмет менен болгон аралык байланыштарды түзүү зарыл. Андан сырткары предметтин ичиндеги байланыштарды билүү маанилүү.

Биринчи глава боюнча жыйынтык

Орто мектептерде алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда маалыматтык технологияларды колдонуунун теориялык жана практикалык маселелери, изилденген темаларга байланыштуу педагогикалык, психологиялык, методикалык адабияттарды диссертациялык изилдөөлөрдү, монографияларды окуп үйрөнүү менен иликтенип, талданып, жыйынтыкталды.

Орто мектептерде алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда маалыматтык технологияларды колдонуунун азыркы абалы боюнча түзүлгөн программалардын негизинде окуу-методикалык иштерге талдоо жүргүзүлдү.

Биздин изилдөөлөрүбүздө химияны окутуу процессинде маалыматтык технологияларды колдонуунун төмөндөгүдөй оң жактары аныкталды:

– окуучунун ден-соолугуна зыян келтирүүчү заттар менен этият болуп иштөө;

– учурдагы республиканын орто мектептеринин лабораторияларында химиялык заттар, куралдар жетишсиз болуп жаткан учурда виртуалдык лабораторияларды колдонуу;

– реакция учурунда көз менен көрүүгө мүмкүн болбогон химиялык жана физикалык процесстерди элестетүүнү;

– реакция учурунда көз менен көрүүгө мүмкүн болбогон атом менен молекулалардын өз ара аракеттенишин элестүү байкоону;

– окуучулардын химиялык реакцияларды анимациянын негизинде өз алдынча жүргүзүүсү;

– заттардын түзүлүшүнүн мейкиндиктеги моделин элестетүүнү;

– электрондук программалардын негизинде дидактикалык оюндарды химиялык окуу тапшырмалары менен интеграциялоо мүмкүнчүлүгү түзүлүп, окуучунун предметке болгон кызыгуусунун өсүүсү;

– окуучулардын өздөштүрүүгө татаал болгон окуу материалдарын

жөнөкөйлөтүп, ырааттуулукта түзүү;

– лабораторияларда мүмкүнчүлүгү жок болгон кээ бир химиялык реакциялардын жүрүшү менен механизмдерин электрондук анимациялык программалардын негизинде элестетүүнү;

– сабак өтүүдө убакыттын үнөмдөлүшү.

Орто мектепте химияны окутуу боюнча илимий эмгектердин анализи жана абалды аныктоочу эксперименттин жыйынтыктары алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөр боюнча окуучулардын билим сапатынын төмөндөө тенденциясы аныкталды.

Мектеп практикасында дүйнөлүк жана Ата мекендик жаңы тенденцияларды эске алуу менен, окутуунун маалыматтык технологияларын колдонууну өркүндөтүү теориялык жактан негизделди.

Биринчи глава «Орто мектепте алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү окутуунун педагогикалык негиздери» деп аталып, алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү окутуунун дидактикалык негиздери, окутуунун учурдагы абалы жана анын анализи каралды.

Орто мектепте химиялык жана физикалык түшүнүктөр менен окуучуларды тааныштыруу 5-класста Табият таануу предметинен башталып 7-класста физика, 8-класста химия предметинде улантылгандыктан, түшүнүктөрдү уланмалуу окутуу көздөлдү.

Мамлекеттик стандарттын жана мектепте химиялык билим берүү программаларынын анализи, предметти окутууда маалыматтык технологияны колдонуу проблемасын аныктоочу негизги теориялык жоболорду тереңирээк илимий ой жүгүртүүдөн өткөрүү зарылчылыгын, анын теориядагы жана практикадагы актуалдуулугун көрсөттү.

Орто мектептеги педагогикалык процесстин негизги максаты катары кабыл алынган – окуучулардын илимий түшүнүктөрүн туура, так калыптандырууда Э. Мамбетакуновдун эмгегиндеги «түшүнүк»

категориясынын келип чыгышы жана өнүгүшү, мектеп окуучуларына аны калыптандыруунун методологиясына таяныч жасалды.

Түшүнүк логикалык категория катары төмөнкү мүнөздөмөлөр менен калыптанат: түшүнүктүн мазмуну, түшүнүктүн көлөмү, түшүнүктөрдүн байланышы жана катышы.

Түшүнүктүн мазмуну – логикада түшүнүк жөнүндөгү ой жүгүртүүдөгү предметтин маңыздык белгилери (сапаттары, катыштары), ал эми анын көлөмү предметтин мазмуну менен аныкталган предметтин жалпылыгы.

Окутуу процессинде инновациялык технологияларды натыйжалуу пайдаланууда маалыматтык технологиялар кызмат аткарат. Билим берүү системасында маалымат ала турган материалдар, электрондук китепканалар, виртуалдык лабораториялар, окутуунун усулдук куралдары, окуу-методикалык адабияттар, билим жетишкендиктерди текшерүү системасы түшүнүктөрдү өздөштүрүүнүн күчтүү куралы болуп саналат.

Республика боюнча мектеп окуучуларынын химия предметине болгон мамилеси жана кызыгуусу жалпы республикалык тестирлөөнүн көрсөткүчтөрү менен аныкталган таблицада берилди. Анализделинген төрт жылдын ичинде химия боюнча орточо балл 3,7ге төмөндөгөнү аныкталды.

Мектеп окуучуларынын билим сапатын жогорулатуунун педагогикалык шарттарынын эң негизгиси болуп – предмет аралык байланышты ишке ашыруу каралды.

Орто мектепте предмет аралык байланышты ишке ашыруу үч негизги дидактикалык милдетти аткарат:

1. Окуу маалыматынын деңгээлин жогорулатат.
2. Окуучулардын кабыл алып жаткан билимге карата таанып-билүү кызыгуусун жана активдүү мамилесин стимулдаштырат.
3. Илимий көз-караштарын калыптандырат.

Предмет аралык байланыштарды ишке ашыруу химияга жана физикага жалпы тиешелүү болгон түшүнүктөрдү уланмалуу калыптандыруунун мисалында берилди.

II ГЛАВА. АЛГАЧКЫ ХИМИЯЛЫК, ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРДҮ МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯНЫН НЕГИЗИНДЕ ОКУТУУНУН МЕТОДИКАСЫ

2.1. Алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизде окутуунун модели

Кыргыз Республикасынын окуу мекемелеринде билим берүүдө окутуунун маалыматтык технологияларына өтүү замандын талабы болуп калды. Маалыматтык технологиялардын жардамында окуучуларды окутуу үчүн, ар бир орто мектепте эч болбогондо компьютерге уланган телевизордун болушу зарыл. Андан сырткары окуу адабияттардын электрондук варианттары менен видео-аудио материалдардын болушу ашыкча эмес. Ал эми электрондук окуу куралдардын өзөгүн түзгөн компьютердик анимациялык программалар сабактын сапатын жаңы деңгээлге көтөрүүгө шарт түзөт [3; 10; 12; 25-28, 30-41;43;49; 51;52; 56; 59; 61-65; 68; 75; 100-101; 104-106; 111; 115-117; 119-151,174-176].

Мамлекеттик тилде химия жана физика предметтери боюнча даярдалган электрондук окуу куралдар Ош технологиялык университетинин (ОшТУ) «Химия жана химиялык технологиялар» кафедрасында түзүлгөн. ОшТУда түзүлгөн ар бир электрондук окуу куралда сабактар менен лабораториялык иштердин, реакциялар менен технологиялык процесстердин компьютердик моделдери менен анимациялык программалары берилген. Бул окуу куралдарда суроолор, эсептер, тест жана маселелердин электрондук варианттары менен толукталган. Электрондук окуу куралдар Side Edit, Delphi, Adobe Flash Profeesional жана башка машина тилинде программалаштырылып жасалган. Программа Pentium тибиндеги компьютерлерге багытталган жана Windows операциялык системада иштейт.

Химиялык, физикалык түшүнүктөрдү окутууда автордук компьютердик программалар менен иштөөнүн методикасы иштелип чыккан [132-134]. Электрондук окуу куралдар календарлык-тематикалык пландын негизинде

иштелип чыкты. Электрондук окуу куралдарды түзүү үчүн төмөндөгүдөй жумуштар аткарылды:

– мамлекеттик тилде табигый илимдердин сабактары боюнча мектеп окуучулары үчүн жазылган окуу китептердин электрондук варианттары даярдалды;

– табигый илимдердин сабактары боюнча лабораториялык-практикалык жумуштардын окуу методикалык усулдарынын электрондук базалары даярдалды;

– лабораториялык жумуштардагы процесстердин анимациялык, моделдик жана математикалык-эсептик программалары түзүлдү;

– заттар, аппараттар жана процесстердин чөйрөсүнүн параметрлери жөнүндөгү маалыматтар компьютердик базага киргизилди;

– техникадагы кээ бир технологиялык процестердин, реакциялардын анимациялык жана математикалык моделдик программалары даярдалды;

–түзүлгөн электрондук окуу куралдардын негизинде, билим берүүнүн илимий педагогикалык негиздери каралып, билим берүүнүн маалыматтык технологиялары сунушталды;

– түзүлгөн «электрондук окуу куралдар» Кыргыз Республикасынын окуу мекемелерине сунушталды.

Түзүлгөн электрондук окуу куралдар төмөндөгүдөй бөлүктөрдөн турат:

Анимациялык программа. Окуу куралдын өзөгүн түзгөн анимациялык программалар химиялык реакциялардын механизмдери менен аны коштоп жүргөн физикалык процесстердин моделдери авторлордун көз карашы менен берилген. Ал биздин идея менен компьютердик Side Edit, Delphi, Adobe Flash Profeesional, HTML, Opera программаларынын жардамында моделдештирип жасалды. Бул анимациялык программалардын жардамында алгачкы физикалык жана химиялык түшүнүктөрдү калыптандырууда молекулалардын, атомдордун, иондордун, электрондордун ж.б. элементардык бөлүкчөлөрдүн өлчөмдөрү, мисалы диаметри болжол менен

$10^9 \div 10^{10}$ эсе чоңойтулуп алынды. Анимациялык программалар физикалык жана химиялык кубулуштардын механизмдери менен, аларды коштоп жүрүүчү процесстердин реалдуулукка жакындатылган моделдерин көз менен көрүүгө жардам берет. Анимациялык программаларды сабак учурунда колдонгондо компьютердик диапроектор аркылуу экранга же интерактивдүү досканын жардамында сабак өтүлөт. Анимациялык программалар иштегенде биринчи кезекте физикалык кубулуш көрсөтүлүп, андан кийин ага себеп болгон химиялык реакциялардын жүрүү этаптары менен кошо механизмдери чагылдырылат. Бул программаларда реакциянын моделинен кийин, мисалы көмүртек күйгөндөн кийин, электрондор кандайча бир бөлүкчөдөн экинчи бөлүкчөгө өтүү механизмдеринин моделдерин б.а. молекуланын, атомдун же иондун составдык курамдарынын өзгөрүшүн көрсөтүүгө болот. Анимациялык программада окуучу чындыкка жакындатылган маалыматтарды көрүү органы менен, ал эми мультимедиалык аппараттын коштоосунда болсо угуу органдары менен дагы кабыл алат. Анимациялык программаларды кулагы укпагандар дагы түшүнсө болот. Анимациялык программалар көз менен көрүүгө мүмкүн болбогон химиялык реакциялар менен аларды коштоп жүрүүчү процесстердин реалдуулукка жакындатылган моделдери аркылуу, аларды түшүнүүгө жардам берет. Ар бир бөлүктүн аягында суроолор, тест, маселелер, эсептер берилген.

Окуу предметинин программасы – бул окулуп үйрөнүлүүчү предметин мазмунунун кыскартылып берилиш формасы. Ошондой эле программа материалды окуп-үйрөнүү методдорун, уюштуруу формаларын, окутуунун каражатарын жана өздөштүрүлгөн билимдерди баалоонун түрлөрүн чагылдырат. Программада мазмунду өздөштүрүүгө зарыл саатардын саны жана окутууну уюштуруунун түрдүү формаларына жараша бөлүштүрүлүшү көрсөтүлөт. Химия предметин окутуунун программасы Кыргыз билим беруу академиясынын Окумуштуулар кеңешинде, кийин Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлигинин коллегиясында бекитилген.

Программа мугалим менен окуучунун иш-аракетине багыт берүүчү нормативдик документ болуп саналат.

Химиялык билим берүүнүн негизги максаты – окуучуларга химия боюнча милдеттүү билимдин көлөмүн камсыз кылуу менен жаратылышка кылдат, сарамжал мамилеси калыптанган, коомдун жогорку маданияттуу мүчөсүн тарбиялоону көздөйт. Химиядан базалык билим берүүнүн натыйжасы - инсандын химиялык кубулуштар жөнүндөгү жалпы маалыматы, коом менен химиялык өндүрүштүн бирдиктүүлүгүнө жана өз ара байланышына комплекстүү, сабаттуу мамилесин калыптандыруу.

Химиялык билим берүүнүн негизги милдеттерини болуп мамлекеттик, кийинчерээк предметтик стандарттын негизинде предметтин мазмундук тилкелери боюнча бөлүштүрүлгөн окуу материалдары менен күтүлүүчү натыйжага багытталган билим берүү аркылуу алган химиялык билимдерин ар түрдүү кырдаалда колдоно алган, өз алдынча ой жүгүртүп жаңы коомдогу социалдык-экономикалык өзгөрүүлөргө өз салымын кошо ала турган компетенттүү инсанды калыптандыруу болуп саналат. Программадагы окуу материалдар жаңы стандартта белгиленген химия предметинин төмөндөгүдөй милдеттерин ишке ашырууга багытталып тандалып алынган: *когнитивдүү* – окуучуларга дүйнөдө жандуу жана жансыз жаратылыштын системасындагы жөнөкөй заттардын жана алардын бирикмелеринин курамы, түзүлүштөрү, айлануулары химиялык мыйзам ченемдүүлүктөргө негизделерин түшүндүрөт. Окуучулар заттарды таанып билүүдө (металлдар, пластмассалар, минералдык жер семирткичтер, дары дармектерди ж.б) алууда ар түрдүү химиялык айлануу процесстер (химиялык технология) менен таанышуу зарыл экендигин, анын касиеттерин билүү аркылуу эл чарбасында заттын колдонулушу жөнүндө билимдерге ээ болоорун аң-сезимдүү кабыл алышат. Кээ бир заттарды алуу технологиясынын адамдын ден соолугу менен айлана чөйрөгө тийгизген таасирин баалоого жөндөмдүү болуусун калыптандырат.

Жүрүм-турумдук – окуучулар жаратылыштагы заттарды жана аларды технологиялык иштетүүдөн алган заттарды сарамжалдуу жана коркунучсуз колдонуунун практикалык көндүмдөрүнө ээ болушат. Жаңы заттарды химиялык реакциялар аркылуу алууда адамдын ден соолугуна жана айлана чөйрөгө терс таасирин тийгизбегендей техникалык коопсуздук эрежелери жөнүндөгү билимдерди колдоно алышат.

Баалуулук – окуучулар жаратылыштын туруктуу өнүгүү принциптерин, жашоонун коопсуздугун жана терс көрүнүштөрүн алдын ала алууда химиялык технологиялардын таасирин билишет. Дүйнөнүн химиялык сүрөттөлүшү жөнүндөгү өздөштүрүлгөн билимди башка табигый предметтерди окуп үйрөнүүдө пайдаланышат.

Химиядан билим берүүнүн натыйжасы – окуучулардын химиялык кубулуштар жөнүндөгү жалпы маалыматы, коом менен химиялык өндүрүштүн бирдиктүүлүгүнө жана өз ара байланышына комплекстүү, сабаттуу мамилесин калыптандыруу. Окуу программасына мазмунду тандоонун бир бүтүндүк критериясына ылайык, негизги мектепти бүтүрүп андан ары билимин атайын орто окуу жайларында улантууну каалаган окуучулар үчүн органикалык бирикмелер жөнүндө алгачкы түшүнүктөр берилген. Ал эми билимин мектепте улантууну каалагандар X-XI класстарда "Органикалык химия" жана "Жалпы химия" боюнча билим алууну улантышат. Химиядан базалык билим берүүнүн бул программасында айрым татаал суроолор алынып ташталган жана мектептерде бардык окуучулардын милдеттүү түрдө өздөштүрүүсү зарыл болгон, учурдун талабына жооп берген, жергиликтүү материалдар боюнча, адамдын практикалык иштеринде колдонулуучу билимди камтыган окуу материалдары берилген.

Программада окуу материалдарынын темалары класстар боюнча бөлүштүрүлгөн, ар бир тема боюнча суроолордун ирети, демонстрациялык, лабораториялык тажрыйбалар, эсептеп чыгарылуучу маселелер, практикалык иштер каралган. Программада химиялык билим берүү боюнча методикалык сунуштар берилген, предмет аралык байланыштарды ишке ашыруу,

окуучулардын билимине коюлган талаптар жана аларды баалоонун жаңы формалары каралган. Темаларга бөлүнгөн сааттар болжол менен алынды. Ар бир класска 3 сааттан резервдик убакыт бөлүнгөн. Темаларды өтүүдө убакытты бөлүштүрүүгө мугалим өзгөртүү киргизиши мүмкүн. Химиялык жана химияга байланышкан өндүрүштөргө экскурсия өткөрүүнүн алдында окуучуларды "техникалык коопсуздук эрежелери" менен тааныштыруу зарыл. Предметтик стандарттын негизинде түзүлгөн химия боюнча программа (VIII-IX класстар үчүн) мазмуну жана окуу материалынын берилүү ирети боюнча бул убакытка чейин жарык көргөн программалардан айырмаланып түзүлөт. Программада окуу материалдарынын мазмуну жаңы түзүлгөн предметтик стандарттын негизинде оптималдуу тандалып алынып, окуучулардын негизги жана предметтик компетенттүүлүгүн калыптандырууга, күтүлүүчү натыйжага багытталат. Мектепте химияны окутуунун мазмуну оптималдаштыруу принцибине негизделип, окуучулардын негизги жана предметтик компетенттүүлүгүн калыптандырууга ылайык тандалып алынган. Жаңы бекитилген окуу планында көрсөтүлгөндөй 8-9-класстарда химия курсун окуп үйрөнүүгө ар бир класска жумасына 2 саат каралып, окуу жылында ар бир класста 68 саатты түзөт.

Программада берилген практикалык иштер главалардагы бөлүнгөн сааттын эсебинен жүргүзүлөт. Ал эми текшерүү иштерге резервдик сааттардан да пайдаланууга болот.

Программанын теориялык бөлүгүндө темага байланыштуу мамлекеттик тилде окуу программанын негизинде жазылган химия предмети боюнча электрондук версиялары же сабактардын электрондук кыскача варианттары берилген. Ал "электрондук окуу куралдарды" ачкан учурда программанын теория бөлүгүннөн табылат.

Мектепте химиялык тажрыйбалардын төмөнкүдөй үч түрү колдонулат: мугалимдин демонстрациясы, лабораториялык, практикалык. Андан сырткары үй, илимий, өндүрүштүк ж.б. тажрыйбалар белгилүү.

Демонстрациялык тажрыйба. Тажрыйбанын бул түрү мугалим тарабынан жаңы теманы баяндоодо аткарылат. Демонстрациялык тажрыйба окуучунун акыл-эсинде кубулуштарды, түшүнүктөрдү калыптандырууда колдонулат. Заттардын физикалык жана химиялык касиеттерине, кубулуштарга окуучулардын байкоо жүргүзүү сезимин күчөтөт. Сүйлөмө көрсөтмөлүүлүк метод колдонулат.

Мугалим тарабынан жаңы теманы баяндоодо көрсөтмөлүү аткарылган химиялык тажрыйба – *демонстрациялык тажрыйба* деп аталат.

Лабораториялык тажрыйба. Мугалимдин көрсөтмөсү менен сабактын белгилүү мезгилинде окуучулардын тобу тарабынан аткарылуучу химиялык тажрыйба. Заттардын физикалык жана химиялык касиеттерин, процесстердин жүрүшүн окуп үйрөнүүдө жана жаңы түшүнүктөрдү калыптандырууда лабораториялык тажрыйба колдонулат. Лабораториялык тажрыйбаны мугалимдин окуу материалды баяндоосу менен сабактын пландаштырылган бөлүгүндө окуучулар таарбынан аткарылат (10-20 минут). Лабораториялык тажрыйбанын жардамында окуучулар практикалык ишти өз алдынча аткарууга даярданышат.

Сабактын пландаштырылган мезгилинде мугалимдин көрсөтмөсү менен окуучу тарабынан аткарылуучу тажрыйба – *лабораториялык тажрыйба* деп аталат.

Ал эми виртуалдык лабораториялык иште, жумуштун иштөө методикасынын электрондук версиясы, иштин виртуалдык формасы берилет. Лабораториялык иштердин виртуалдык формаларынын анимациялык жана компьютердик моделдик программалары түзүлөт. Түзүлгөн лабораториялык иштердин виртуалдык формалары “электрондук окуу куралдарды” программаны ачканда “лаборатория” бөлүгүндө жайгашкан, үн менен коштолгон.

Практикалык тажрыйба. Практикалык тажрыйба окуучулардын бир чоң бөлүм боюнча теориялык жактан алган билимдерин бышыктоо максатында аткарылат (бир академиялык саат бөлүнөт). Ар бир окуучу

практикалык ишти жеке өз алдынча аткарат. Заттардын физикалык-химиялык касиеттерин окуп үйрөнүүдө, окуучулардын изилдөөчүлүк жөндөмдүүлүгү өнүктүрүлөт. Практикалык тажрыйбада лабораториялык тажрыйбага караганда окуучулар иштин башынан аягына чейин өз алдынча иштейт. Мугалим практикалык сабак учурунда окуучулар тарабынан химиялык лабораторияда иштөөнүн коопсуздук эрежесинин туура сакталышына жана иштин туура аткарылышына көзөмөл гана жүргүзөт.

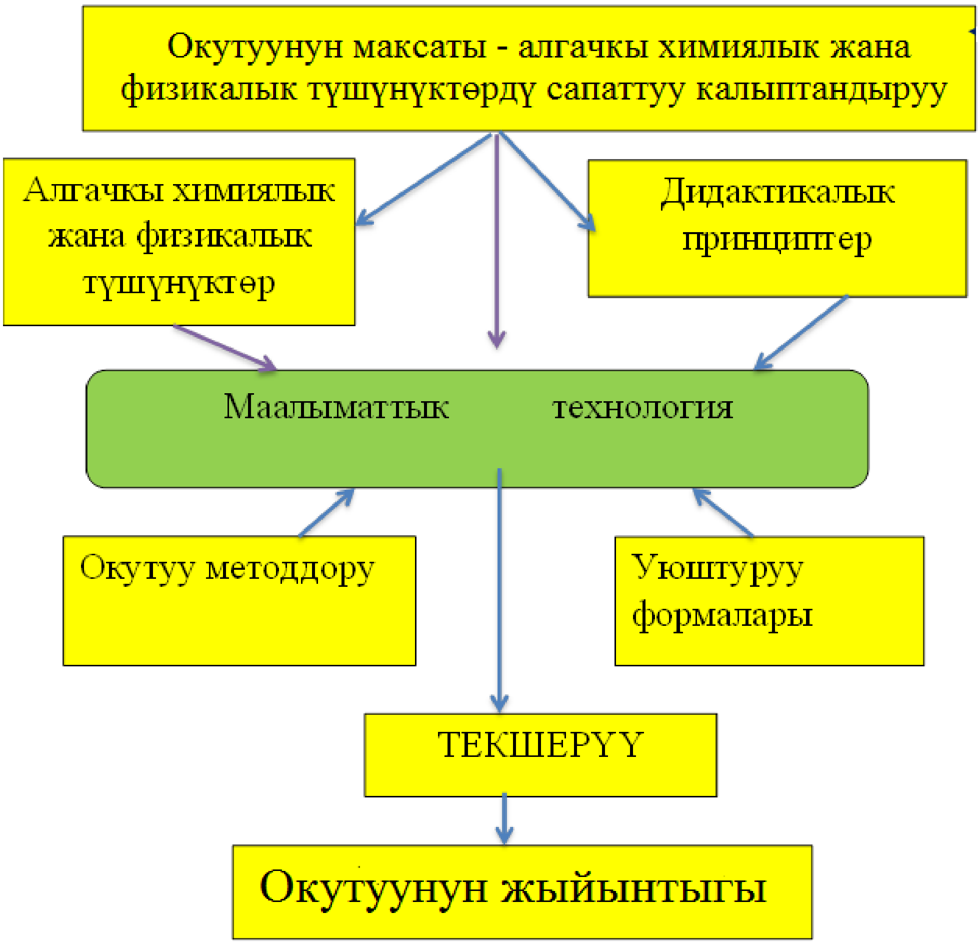
Химия курсунун бир бөлүмүн же темансын теориялык жактан окуп-үйрөнүп бүткөндөн кийин, окуучулар тарабынан өз алдынча мугалимдин же лаборанттын көзөмөлүндө бир саат ичинде химиялык тажрыйбаларды аткаруу *практикалык тажрыйба* деп аталат.

Ал эми виртуалдык практикалык иште, кээ бир практикалык сабактардын электрондук пландары жана сабактарды өтүүнүн методикасы берилет. Практикалык сабактар программанын “практика” бөлүгүндө жайгашкан. Практикалык сабактарда, маселе иштөө бөлүгүндө темага байланыштуу маселелер жыйнагы жана алардын чыгарылышы даярдалган. Ошондой эле кээ бир стандарттык эсептердин жыйынтыктары атайын жасалган программалардын жардамында эсептелинип интерактивдүү доскада иштелет. Ал программалардын жардамында окуучу ар кандай сандык маани берип, эсепти өз алдынча чыгарса да болот.

Электрондук тест. Мугалим электрондук тести окуучулардын билим жетишкендиктерин текшерип баалоодо колдонот. Бул электрондук тестин жардамында ата-эне үйдө балдарынын билим деңгээлин көзөмөлдөй алат.

Окуучулардын математика, физика жана химия боюнча билим деңгээлдери ар кандай болгондуктан, бул предметтерди электрондук окуу куралдардардын жардамында окутууда убакыт үнөмдөлгөндүктөн, алгач сөзсүз окуучулардын билим деңгээлдерин эске алуу менен сабак өтүү керек.

Химияны маалыматтык технологиянын негизинде окутуунун модели (2.1-сүрөт) жана ага негизделген окутуу процессинин логикасы сунушталат.



2.1-сүрөт. Алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде окутуунун модели.

Аныкталган модель химия предметин компьютердик технологияларды колдонуунун негизинде окутуунун максатын, принциптерин, методдорун, каражат, формаларын, натыйжаларын ичине алат.

Педагогикалык изилдөөлөрдүн системалуулугу тууралуу методологиялык жоболорго таянуу менен окутуунун маалыматтык технологиялары принциптери менен окутуунун жалпы принциптеринин ортосундагы биримдикти сактоого аракеттендик. Ал принциптерди төмөндөгүдөй мүнөздөөгө болот:

1. Илимийлүүлүк принциби. Илимийлүүлүк принциби мектеп окуучуларына такталган, тастыкталган жана практикада далилденген материалды калыптандырууну жана ошондой эле, предметти окутууда тиешелүү түрдө илимий методдордун пайдаланышын талап кылат. Окуу

мазмунун илимий негизин атайын критерийлер менен тандалып алынган илимий жетишкендиктер түзөт. Ошондуктан окуучуларга окуу материалдын маанисин, анын практикалык аспектисин кенен түшүндүрүү керек. Окуу процессинин МТны колдонуу менен жүрүшү химиялык кубулуштардын жалпы илимий системадагы ролун жана ордун жана ошондой акыркы илимий ачылыштарды түшүнүктүү тааныштырууга мүмкүнчүлүктөрдү түзөт. Мындан тышкары, МТны колдонулушу окуу процессинде эң жөнөкөй илимий изилдөө ишмердүүлүгүн жүргүзүү менен окуу натыйжасын дагы бир деңгээлге жогорулатууга өбөлгө түзөт.

2. *Аң сезимдүүлүк жана активдүүлүк принциби.* Аң-сезимдүүлүктүн жана активдүүлүктүн принциби эң негизги принциптердин бири болуп саналат. Бул принцип окуу процессинин фундаменталдуу закон ченемдүүлүгүнө, тактап айтканда окуучунун өздүк акыл-эс ишмердүүлүгүнүн натыйжасында пайда болгон билим терең жана толук болот. Өз учурунда билимди аң сезимдүү кабыл алуу төмөнкү шарттардан жана факторлордон көз каранды: окуу мотивинен; окуучунун таанып билүү ишмердүүлүгүнүн активдүүлүгүнүн деңгээлинен жана мүнөзүнөн; окуучулардын таанып билүү ишмердүүлүгүн башкаруунун деңгээлинен; колдонуп жаткан методдордон жана каражаттардан жана башкалардан. Окуучунун таанып-билүү активдүүлүгү окуу материалын кабыл алуунун негизги фактору, ал эми МТнын колдонулушу окуу материалынын кошумча түрдө сапаттуу калыптанышына өбөлгө болот. Компьютер ар бир окуучу менен “сүйлөшө” алат, пайда болгон кыйынчылыктарды жоюу үчүн “жол көрсөткүч” боло алат.

3. *Көрсөтмөлүүлүк принциби.* МТны колдонуу элестетүүгө татаал болгон химиялык кубулуштардын моделдерин интерактивдик доскага көрсөтүү менен сабак өтүлсө, окуучуларда кошумча эмоционалдык толгонуулар пайда болот, окуу натыйжасы бир топ деңгээлге жогорулайт. Окуу материалын түшүндүрүүгө кеткен убакытты үнөмдөөгө шарт түзүлөт. Ошентип, МТны колдонуу химиялык кубулуштарды моделдердин жардамы

менен түшүндүрүү илюстративдүү жана көлөмдүү мүнөздө болгондуктан окуучуларда кошумча жаңы окуу материалдарын кабыл алынышына өбөлгө болот.

4. *Системалуулук принциби.* Эгерде окуу материалдары аныкталган логикада системалуу түзүлсө жана алдын-ала бекитилген ирээттүүлүктө берилсе окуу материалдары терең жана сапаттуу кабыл алынат. Химиялык түшүнүктөрдү, процесстерди жана кубулуштарды окутуу жөн гана окуу маалыматтарды берүү эмес, ал биринчи ирээтте химиялык байланыштардын системасын калыптандыруу болуп саналат. Электрондук дидактикалык материалдарды колодонуу биринчиден, системалуу логикалык ой жүгүртүүгө жана экинчиден, алдын-ала аныкталган ирээттүүлүктү сактоого толук шарт түзөт. Мындан тышкары, электрондук ресурстарды мазмунуна жана мүнөзүнө жараша модулдардын, башкача айтканда логикалык жактан мүнөздүү байланышкан окуу бөлүктөрү менен берүүгө мүмкүнчүлүктөр түзүлөт.

5. *Жеткиликтүүлүк принциби.* Адатта, инсан өзүнө төп келген гана окуу мазмунун өздөштүрө алат деп эсептелет. Башкача айтканда, инсан өздөштүрүлгөн, калыптанган билим, билгичтик жана көндүмдүн негизинде гана жаңы билимдерге жетише алат. Улам кийинки жетишкен билимдер сөзсүз түрдө ага чейинки өздөштүрүлгөн билимдин сапатына түздөн-түз көз каранды болуп саналат. Мындан тышкары, берилип жаткан материал жеткиликтүү болушу үчүн окутуунун ылдамдыгы, темпи туура аныкталышы керек.

6. *Бекемдик принциби.* Өтүлгөн материалдар убакыттын өтүшү менен унутулат. Бирок, өздөштүрүлгөн эң негизги түшүнүктөрдүн, аныктамалардын эс тутумда сакталып калышы менен окуу материалдардын кайрадан калыбына келтирүү – негизги окуу натыйжасы катары каралат. Окуу материалдары окуучулардын эс тутумунда сакталып калышы үчүн, биринчиден, окуу материалынын негизги, өзөктүү бөлүгүнө өзгөчө көңүл бурдуруу керек, экинчиден, убакыт ичинде кайра кайталоону уюштуруу

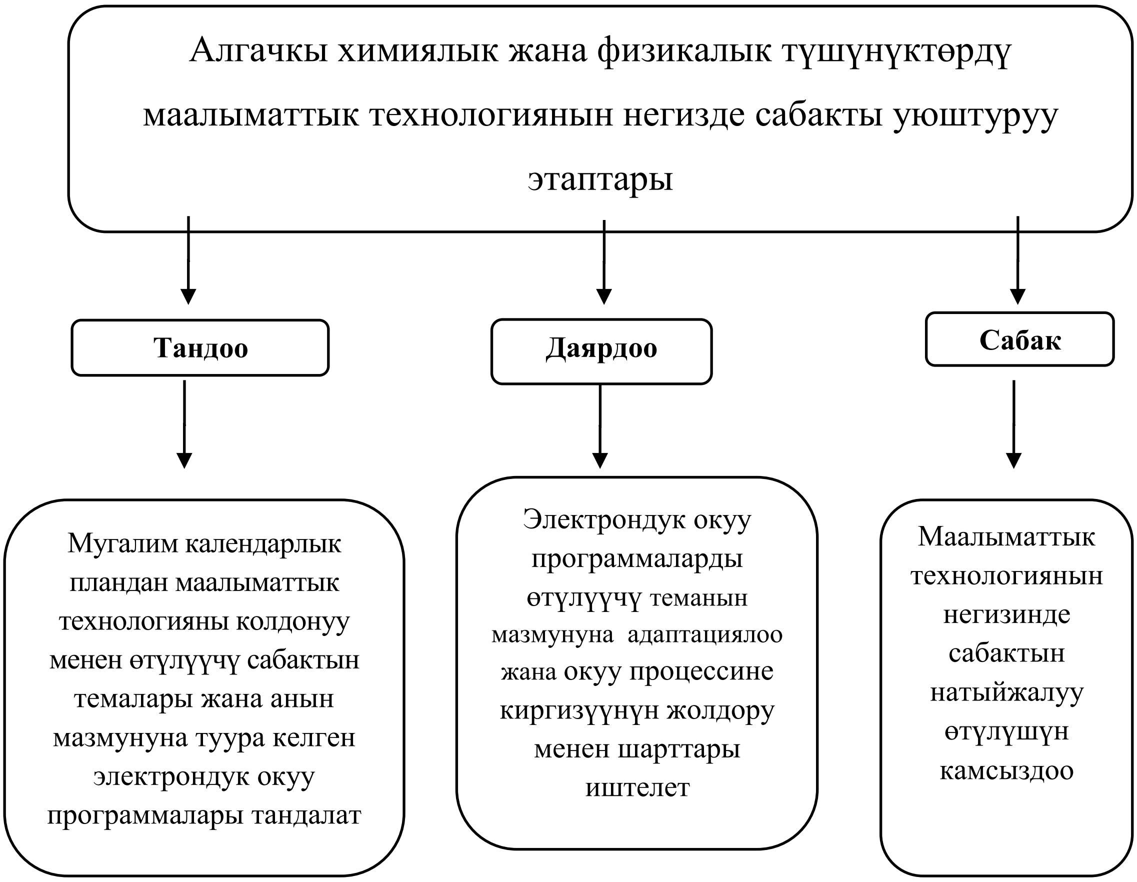
зарыл жана үчүнчүдөн материалга кызыгуу жаратуу абзел. Көрсөтүлгөн шарттарды МТны колдонуу менен аткарууга толук мүмкүнчүлүктөр түзүлөт.

7. *Теория менен практиканын байланыш принциби.* Бул принцип окуу процессинин философиялык башаты менен тыгыз байланышта турат. Анткени, окуу процессинин сапаты – окуучулардын практика жүзүндө кабыл алынган билимдерин колдонуу мүмкүнчүлүгү менен мүнөздөлүнөт. Химиялык өндүрүш жана химиялык технологиялар негизинен алганда химиялык кубулуштардын закон ченемдүүлүктөрү менен сүрөттөлөт. Окутууда МТны колдонулушу химия илиминин жалпы илимий өнүгүүгө, анын ичинде химиялык технологиянын деңгээлине тийгизген таасирлерин аныктоого мүмкүнчүлүк түзөт.

Химия предметин МТны колдонуунун негизинде окутуунун максатын, принциптерин, методдорун, каражаттарын, формаларын, натыйжаларын сунушталып жаткан маалыматтык технология методу өз ичине камтыйт. Педагогикалык кубулуштарды изилдөөнүн системалуулугу тууралуу методологиялык жоболорго таянуу менен сунушталып жаткан метод менен окутуунун жалпы принциптеринин ортосундагы уланмалууну сактоого аракет кылдык.

Химияны МТ аркылуу окутууда түшүндүрүү-иллюстративдик, жарым-жартылай изилдөө, аңгемелешүү, моделдештирүү, эксперимент, изилдөөчүлүк методдору колдонулат. МТлар аркылуу химияны окутуу процесси компьютер, диапроектор, интерактивдүү доска, программалык каражаттар, мультимедиа каражаттары, электрондук презентация, цифралык билим берүүчү ресурстар аркылуу камсыз кылынат.

Түзүлгөн моделге ылайык химияны маалыматтык технологияны колдонуу менен өтүлүүчү сабактарды үч этапта жүргүзүүнү сунуштадык (2.2-сүрөт):



2.2.-сүрөт. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде сабакты уюштуруу этаптары

1. Тандоо. Мугалим календарлык пландан маалыматтык технологияны колдонуу менен өтүлүүчү сабактардын темалары жана анын мазмунуна туура келген электрондук окуу программалар тандалып алынат.

2. Даярдоо. Тандалып алынган электрондук окуу программаларды окуп үйрөнүү, теманын мазмунуна адаптациялоо, окутуу процессине киргизүүнүн жолдору менен шарттары иштелип чыгат. Б.а. химияны маалыматтык технологиянын негизинде окутуу боюнча методикалык көрсөтмөлөр иштелип чыгат.

3. Сабак. Маалыматтык технологиянын негизинде сабактын натыйжалуу өтүлүшүн камсыздоо.

Химия предметинин кээ бир темаларын маалыматтык технологиянын элементтери болгон “электрондук окуу куралды” колдонуу менен окутууда, таанып билүүнүн төмөндөгүдөй үч этабын камтып кетүү зарыл:

1). Сабактын 1-этабы шыктандыруу (сабакка окуучуларды чакыруу). Мугалим сабактын максатына жараша өтүлүүчү теманы досканын так ортосуна жазып эки тегерек менен белгилеп, окуучуларды кызыктырып, шыктандыруу менен сабакка чакырат. Теманын алкагында окуучуларга тиешелүү суроолорду берип, алардын ойлорун активдүү жана эркин маанайда айттырып пикир алмашуу жүрөт. Окуучулардын айткан ойлорун мугалим жазылган теманын тегерегине жазып, тез-тез тегеректеп турат. Мугалим бир айтылган ойдун кайталанбоосун суранат. Пайда болгон суроолор боюнча мугалим кыскача сурап кетүүсү дагы мүмкүн. Бул бөлүк 2-3 минутага созулушу мүмкүн. Окуучулардын берген суроолоруна жараша доскада класстер пайда болот.

2) Сабактын 2-этабы түшүнүү (анимацияны көрүү жана түшүнүү). Доскада пайда болгон класстердин алкагында мугалим тандалып даярдалган анимациялык программалар көрсөтүлөт. Анимациялык программалар көрсөтүү учурунда мугалим, ар бир кыймылга жана физикалык кубулуштар менен химиялык реакциялардын жүрүшүнө түшүндүрмө берип турат. Анимациялык программаларда заттарды алуунун жолдорунун толук схемалары, жүрүү процесстери, химиялык реакциялардын жүрүү механизмдери көрсөтүлөт. Кээ бир анимациялык программаларды кайра-кайра кайталап, окуучулардын негизги багыт алганга чейин башкача айтканда түшүнгөнгө чейин анимацияларды кайра-кайра көрсөтүүлөрү зарыл. Бул жерде мугалим негизги формулалар, реакциялардын теңдемелери, технологиялык процесстердин схемалары, закондордун аныктамаларын, маселелердин математикалык чыгарылыштары дагы интерактивдүү доскага бериле кетет.

3) Сабактын 3-этабы ой жүгүртүү деп аталат. Бул этапта окуучуларга анимациялык программадан эмнени көргөндүгү боюнча тиешелүү суроолор

берилип, дептерлерине жазуусун көзөмөлдөп турат. Андан соң мугалим окуучулардан анимациялык программалардан алган түшүнүктөрү менен процесстердеги химиялык реакциялардын теңдемелерин жаздырып билимдерин бышыктоого аракеттенет. Акырында сабактын башында пайда болгон кластерге кошумчалап кетүүсү зарыл.

Практикалык сабактарда сунушталып жаткан электрондук окуу куралдын жардамында окутуунун технологиясы төмөндөгүдөй.

1) Сабактын 1-этабында мугалим бирилген план тапшырма боюнча окучуулардын билген билим деңгээлдери суралат. Окуучулардын жоопторуна жараша электрондук окуу куралдын курамындагы кээ бир анимациялык программалар же кээ бир технологиялык процесстер көрсөтүлө кетилет. Андан соң кайра суроо жооп иретинде билимдери текшерилет. сабакта берилген тапшырмалар текшерилип, кээ бир түшүнүксүз суроолорго электрондук окуу куралдын жардамында жооп алынат же окутуучу түшүндүрмө берет.

2) Сабактын 2 - этабында тема боюнча химиялык формулаларды жаздырып жана эсептер берилет. Эгер окуучу кээ бир эсептерди чыгара албаса, алар анимацияга жана электрондук окуу куралдагы эсептерди чыгарууга берилген программалардан эсептерди чыгарууну үйрөнүшөт. Андан соң кайрадан эсеп берилип, эсептер дагы чыгарылат. Заттардын алууну жолдорунун толук схемалары, жүрүү процесстери химиялык реакциялардын жүрүү механизмдери көрсөтүлөт. Кээ бир татаал кубулуштардын схемалары, закондордун теңдемелердин чыгарылышы текшерилет.

3) Сабактын 3-этабында окуучулар электрондук окуу куралдын жардамында тест менен билгичтиктери өзүн өзү текшерет. Түшүнбөгөн суроолорго кайра бышыктап түшүндүрмө берилет. Сабактын акырында үй тапшырма берилет.

Бул сабактын этаптары ар кандай болушу мүмкүн, бирок теманы ачууда биз сунуштагандай тартиптин алкагында жүргүзүлөт. Биз теманын

мазмунун ачууда, окуучулардын билгичтигин тез калыптандыруу жана ой жүгүртүүсүн өстүрүү үчүн анимациялык программаларды колдондук.

Ой жүгүртүүнү өстүрүүдө ар кандай көнүгүү же тапшырма болбосун, мугалим берилген суроолорго жооп алуу үчүн, окуучулардын ойлонуу сезимин арттырууга атайын убакыт бөлүп берүүсү зарыл.

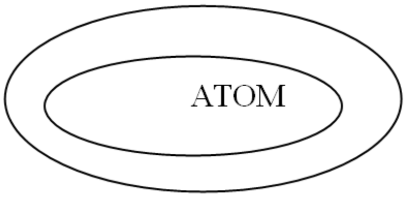
Мисалы жаңы теманы өтүүдө төмөндөгүдөй сабакты сунуштайбыз:

1-сабак: Атомдун түзүлүш моделдерин сынчыл ойлом методу менен анимациялык программаны айкалыштырып окутуу.

Анимациялык программа (adobe flesh тилинде моделдештирип жасаган анимациялык программа). Бул анимациялык программаны атомдун түзүлүшүнө колдонгондо, алардын өлчөмдөрү болжол менен миллярд эсе чоңойтулуп алынды. Мугалим бул теманы өтүүнүн алдында адабияттардан өз алдынча окуп келүүгө үй тапшырма берет.

Анимациялык программаларды түзүүдө мезгилдик системанын 1-3-мезгилдеринде жайгашкан элементтер тандалып алынды. Моделдик сабактын максаты «атомдун түзүлүшү» боюнча виртуалдык сабактардын түрлөрүнө иштелип чыккан анимациялык программаларды колдонуу менен сабак өтүү. Программа *Pentium* тибиндеги машиналарга багытталган жана *Windows* операциялык системада иштейт.

Бул тема боюнча студенттерге практикалык сабакты өтүүнүн төмөндөгүдөй жолун сунуштайбыз. Сабактын 1-бөлүгүндө (*чакыруу)* мугалим окуучуларды сабакка активдештирүү керек. Ал үчүн «*атомдун түзүлүшү*» деген түшүнүккө кластер түзөбүз. Досканын ортосуна ушул түшүнүк жазылып коюлат.



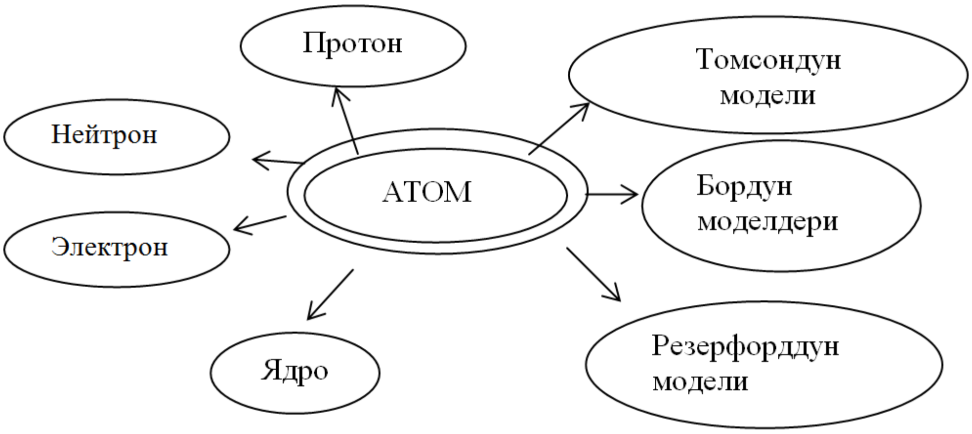
Андан соң «атомдун түзүлүшү» боюнча эмнелерди билесиңер?» деп мугалим окуучуларга суроолорду берет:

1-кезекте алардан өз алдынча эмнелерди билгенин дептерге жазуусун талап кылат, аны аткарууга бир аз убакыт берет (мисалы 2 же 3 минута);

2-кезекте аларды жуптарда (же топтордо) эки экиден иштөөсүн талап кылат. Жуптарда, алар бири бири менен эмнелерди жазганын, бири биринен суроо менен бири биринин ойлорун толуктайт;

3-кезекте мугалим класс (фронталдык) менен иш алып барганга өтөт.

Ал үчүн «жуптардан» кезеги менен бирден түшүнүктү айттырып, доскага тез тез жазып, жазылган сөздөрдү бир тегерек менен тегеректеп турат. Мугалим бир айтылган ойдун кайра кайталанбоосун талап кылат. Ошондой эле атомдун түзүлүшү жана алардын моделдери боюнча окуучуларга толук маалымат алууга умтулат. Мугалим окуучуларга берген суроолорго, алардын берген жоопторун анализлиздейт. Алар бул тема боюнча эмнелерди билгенин айтышкандан кийин, доскада жогоруда көрсөтүлгөн АТОМ деген сөздөрдүн тегерегинде 2.3-сүрөттө көрсөтүлгөндөй класстер түзүлөт:



2.3-сүрөт. Атомдун түзүлүшүнө класстер.

2.3-сүрөттүн көрүнүшү боюнча мугалим класстагы окуучулар окуучулар канчалык деңгээлде теманы өздөштүргөндүн анализдеп, ага жараша сабагын улантат. Класстерди түзүү менен сабактын 1-бөлүгү аяктайт.

Сабактын 2-бөлүгү *түшүнүү* болуп саналат. Түшүнүү автордун анимациялык программасынын жардамында каралат. Аны көрсөтүүнүн

алдында окуучуларга анимациялык программаларды кандай көрүү боюнча көрсөтмө берилет.

1-анимациялык программа.Томсондун модели. Томсондун моделин окутууда алды менен «Томсондун модели» боюнча түзүлгөн автордук анимациялык программа сунушталат. Анимациялык программа иштегенде дисплейде командалар көрүнөт. Мисалы, «чычкандын» жардамында курсорду «Томсон» деген кнопкага алып келип, анын сол жагын басканда Томсон боюнча атомдун түзүлүшүнүн модели көрсөтүлөт. Программа иштегенде дисплейде оң заряддалган сфера жана ушул сферанын ичинде бекитилген электрондор кыймылда болот. Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучуларга анимациялык программадан эмнени көргөндүгү боюнча тиешелүү суроолор берилет:

а) Томсон атомду кандай элестеткен?

б) Бул модел боюнча ядро менен электрондордун түзүлүшү кандай?

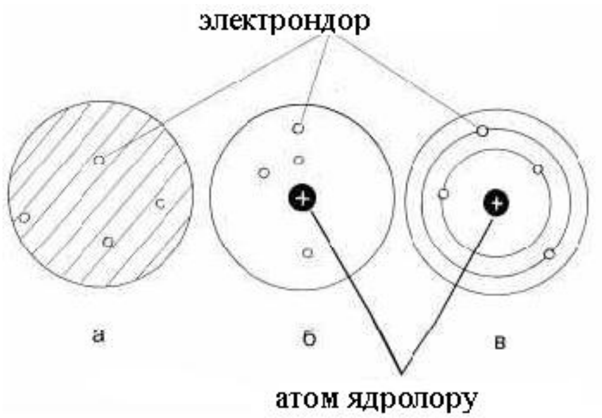
в) Бул модел боюнча атом эмнени элестетет?

Түшүнгөн окуучу бул модель эгер дарбызды элестетсек дарбыз ядрону, ал эми анын ичиндеги данектер электрондорду элестетет деп айтышы мүмкүн, 2.4-сүрөттү карагыла.

2-анимациялык программа Резерфорддун модели. Резерфорддун моделин окутууда 1-кезекте Күн системасынын модели көрсөтүлөт. Ал үчүн «чычкандын» жардамында курсорду «күн» деген кнопкага алып келип, «чычкандын» сол жагын басканда күн системасынын моделинин иштөөсү көрсөтүлөт. Күн системасы үчүн түзүлгөн анимациялык программа иштегенде күндүн айланасында бардык планеталар кыймылга келип, планеталар өз орбитасында күндү айлана баштайт.

Күн системасынын анимациялык программасын көрсөтүп бүткөндөн кийин, Резерфорддун моделинин анимациялык программасы көрсөтүлөт. Анимациялык программа иштегенде дисплейде командалар көрүнгөндө, «чычкандын» жардамында «Резерфорд» деген кнопканы басканда «Резерфорд» боюнча атомдун түзүлүшүнүн модели көрсөтүлөт. Бул

программа иштегенде электрондор ядронун айланасында тынымсыз айланып турат. "Чычканды" элементтердин формуласы жазылган кнопкалардан мисалы *Li* формулага алып келип басканда *шарчалар* (атомдор жана электрондор дегенди билдирет) баш аламан кыймылга келет. Электрондордун ядронун айланасындагы кыймылы дисплейде көрүнөт.



2.4-сүрөт. Мында ядролор, электрондор – а. Томсон боюнча атомдун түзүлүшү модели – б. Резерфорд боюнча атомдун түзүлүшүнүн плане-тардык модели – *в*. Бор боюнча атомдун түзүлүшүнүн модели. г. Күн системасынын модели.

Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучуларга анимациялык программадан эмнени көргөндүгү боюнча тиешелүү суроолор берилет:

а) Резерфорд атомду кандай элестеткен?

б) ядро менен электрондор кандай түзүлүшкө ээ?

в) бул модель боюнча атом эмнени элестетет?

Түшүнгөн окуучу бул моделди күн системасынын планетардык моделине окшоштуруп айтат (2.2 –*б* сүрөттү карагыла).

3-анимациялык программа. Бордун моделин окутуу үчүн биз «Бордун модели» боюнча түзүлгөн автордук анимациялык программаны сунуштайбыз. Анимациялык программа иштегенде дисплейде командалар көрүнгөндө, «чычкандын» жардамында «Бор» деген кнопканы басканда, «Бор» боюнча атомдун түзүлүшүнүн модели көрсөтүлөт (2.5-сүрөт). Бул

программа иштегенде электрондор ядронун айланасында белгилүү деңгээлдерде айланып турат. «Чычкан» менен 1-катмар деген кнопканы басканда электрон ядронун айланасында 1-катмарда, ал эми чычканды 2-катмар деген кнопканы басканда электрон 2-катмарда айланат. Андан ары 3-катмар ж.б. катмарлар үчүн да программа иштейт. Бул жерде айтып кетчү нерсе электрон бир катмардан экинчи бир катмарга өткөндө төмөнкү формула менен эсептелинген электрондордун өтүү энергиялары дисплейдин оң жагында көрүнөт.

$$E = \frac{2\pi^2 me^4}{h^2}\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right), \quad (1)$$

мында n_1, n_2 – электрондук катмарлар. e, m – электрондун заряды менен анын массасы, E –электрон бир деңгээлден экинчи бир деңгээлге өткөндөгү бөлүнгөн же сиңирилген энергиянын саны. h-Планктын турактуулугу.

Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучуларден анимациялык программадан эмнени көргөндүгү боюнча тиешелүү суроолор берилет:

а) Бор атомду кандай элестеткен?

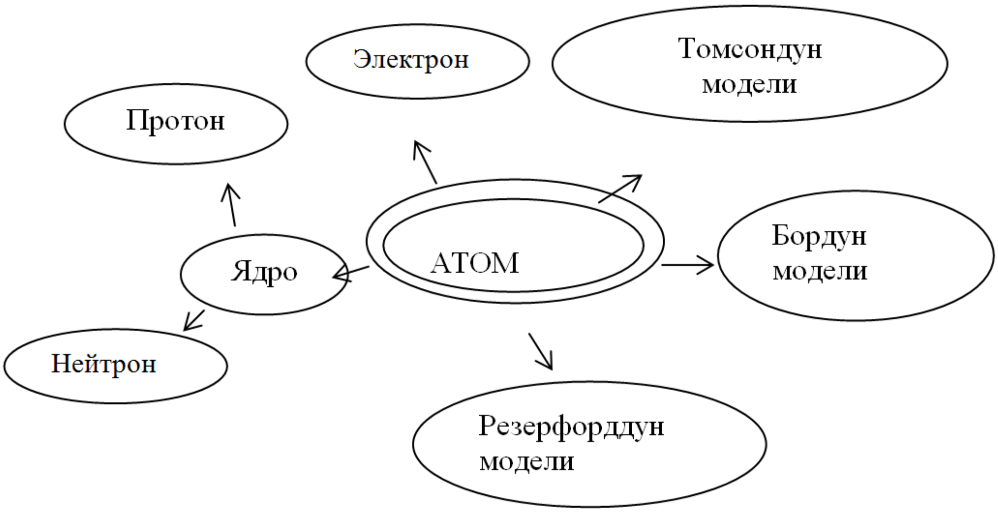
б) ядро менен электрондор кандай түзүлүшкө ээ?

в) бул модель боюнча атом эмнени элестетет?

г) электрондордун бир деңгээлден экинчи деңгээлге өтүү энергиялары кандай формулалар менен аныкталынат.

Түшүнгөн окуучу бул модель боюнча, мисалы суутектин атомунун иондошуу ($n_2=\infty$), энергия үчүн төмөнкүнү жазып алат:

$$E = \frac{2\cdot 3{,}14^2 \cdot 9{,}31\cdot 10^{-31}\,кг \cdot (1{,}602\cdot 10^{-19}\,Кл)^4}{(6{,}62\cdot 10^{-34}\,Дж\cdot сек)^2} = 1309\ кДж\ /\ г\cdot атом$$



2.5-сүрөт. Атомдун түзүлүшүнө кластер.

Анимациялык программаларды көрсөтүп бүткөндөн кийин, сабактын 3-бөлүгү болгон окуучулардын өз алдынча *ойлонуусун,* түшүнүүсүн арттырабыз. Бул бөлүктө 1.1-сүрөттө көрсөтүлгөн кластердин алкагында окуучулар менен пикир алмашылат. Атомдун түзүлүшү жөнүндө анимациялык программалардан жаңы эмнени көргөндүгү боюнча окуучулардын ойлорун айттырууга аракеттенип, 1-сүрөттө пайда болгон кластердин алкагында тиешелүү суроолорду берип, окуучулар менен бирдикте аны жаңылоого аракеттер жасалат. Мисалы мугалим төмөндөгүдөй суроолорду берет:

а) Атомдун ядросу кандай бөлүкчөлөрдөн турат ?

б) Атом, ядро, протон нейтрон, электрон деген эмне?

в) Ал бөлүкчөлөрдүн атомдогу жайгашуу орду кандай?

Бул суроолор коюлганда окуучулар:

а) жекече ойлонуп, жооп даярдашат;

б) жуптарда пикир алмашышат;

в) жуптарда билгенин айтып болушкандан кийин мугалим окуучулар менен бирдикте 2.3-сүрөттө пайда болгон кластерди жаңылайт (2.5-сүрөт).

Акырында предметтер аралык байланыштар боюнча окуучуларга берилүүчү тапшырма: атом-молекулалык окуу жана атом-молекулалык окуунун жоболору боюнча эмнелерди айта аласыңар?

Билген окуучу төмөндөгүдөй жооп бериши мүмкүн:

1.Бардык заттар молекулалардан, атомдордон же иондордон турат.

2. Молекулалар атомдордон турат.

3. Электрондор атомдордун ядросун айланат.

4. Ар бир атомдун түрү элемент деп аталат.

5. Атом менен молекула түшүнүгү, физика предмети менен химия предметинде негизги түшүнүктөр.

2-сабак. Химиялык реакциялардын түрлөрүн сынчыл ойлом методу менен анимациялык программаны айкалыштырып окутуу

Анимациялык программа (adobe flesh тилинде моделдештирип жасаган анимациялык программа). Бул анимациялык программаны атомдун түзүлүшүнө колдонгондо, алардын өлчөмдөрү болжол менен миллярд эсе чоңойтулуп алынды. Мугалим бул теманы өтүүдөнүн алдында адабияттардан өз алдынча окуп келүүгө үй тапшырма берет.

Сабактын 1-бөлүгүндө *(чакыруу)* мугалим окуучуларды сабакка активдештирүү керек. Ал үчүн «химиялык реакциялардын түрлөрү» деген түшүнүккө кластер түзөбүз. Досканын ортосуна ушул түшүнүк жазылып коюлат:

химиялык реакциялардын түрлөрү

Андан соң кандай реакциялардын кандай түрлөрүн билесиңер?, деп мугалим окуучуларга суроо берет. Мугалим окуучуларга бул суроону койгондо, 1-кезекте алардан өз алдынча эмнелерди билгенин дептерге жазуусун талап кылат, жана бир аз убакыт берет (2 же 3 минута). 2- кезекте алар жуптарда пикир алмашат. Жуптарда, алар өз ойлорун толукташат. 3-кезекте мугалим «жуптардан» катары менен бирден жообун айтуусун суранып, доскада жазылган сөздөрдү тегерек менен тегеректеп турат. Мугалим бир айтылган ойдун кайра кайталанбоосун талап кылат. Ошондой эле мугалимдин ойу боюнча жетишпеген түшүнүктөрдү тиешелүү

суроолорду коюу менен айттырууга аракет кылат. Алар бул тема боюнча эмнелерди билгенин айтышып болгондон кийин, доскада 2.4-сүрөттө көрсөтүлгөндөй кластер пайда болот.

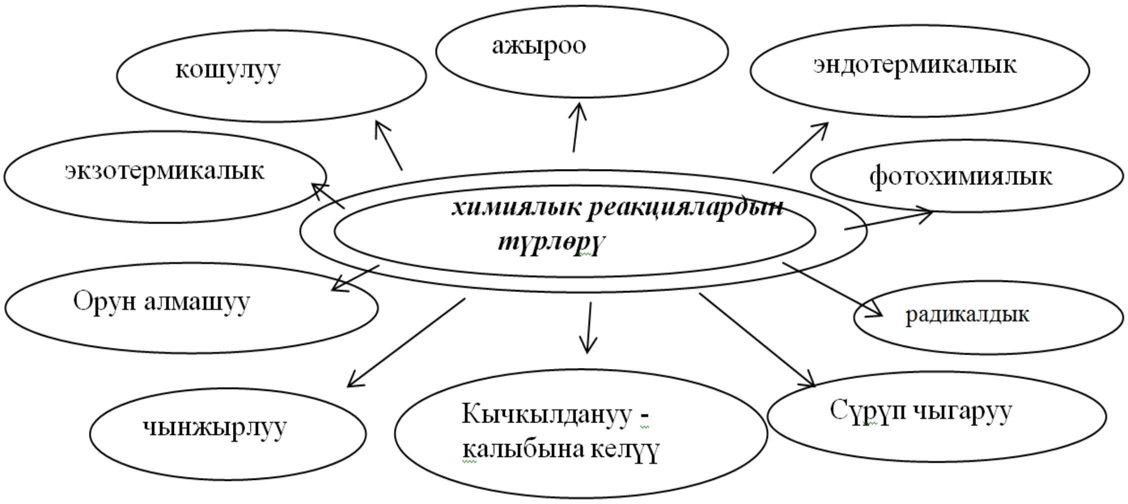
Бул кластер боюнча мугалим класстагы окуучулар канчалык деңгээлде теманы билгендиги жана канчалык деңгээлде эсте калгандыгы көрүнүп турат. Кластерди түзүү менен сабактын 1-бөлүгү бүтөт.

Сабактын 2-бөлүгү *түшүнүү* болуп саналат. Бул бөлүктө пайда болгон кластердин алкагында мугалим окуучулардын берген жоопторуна жараша сабак уланат. Түшүнүү анимациялык программанын жардамында каралат.

1. Ажыроо реакциясы.

Ажыроо реакциясын окутууда 1-кезекте «ажыроо реакциясы» темасына окучууларды *чакыруу* керек. Ал үчүн «ажыроо реакциясы» деген эмне экенин жана кандайча жүрөөрүн окуучулардан билгенин айтуусун талап кылуу зарыл. Окуучулардан жооп алгандан кийин «ажыроо реакциясы» темасын *түшүндүрүүгө* өтөбүз. Ал үчүн биз «ажыроо реакциясы» боюнча түзүлгөн анимациялык программаны сунуштайбыз. Анимациялык программа иштегенде анимациялык командалар дисплейде көрүнөт. «Чычкандын» жардамында «ажыроо реакциясы» деген кнопканы басканда (2.6-сүрөт) $KClO_3$, NH_4OH, $KMnO_4$, *ж.б.*формулалар чыгат. “Чычканды” $KCl\ O_3$ формуласына алып келип басканда идиштин ичиндеги (шарчалар молекула, атом же ион дегенди билдирет) баш аламан кыймылга келип, бир аз убакытта туз салынган идиш ысыганда, алар эки бөлүккө ажырагандыгы дисплейде көрүнөт. Бөлүнүү реакциянын жүргөндүгүн билдирет. Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучулардын өз алдынча *ой жүгүртүүсүн*, түшүнүүсүн арттырабыз. Окуучулардан анимациялык программадан эмнени көргөндүгүн же «ажыроо реакциясы» кандайча жүргөндүгү боюнча суроолор берилет. Түшүнгөн окуучулар сөзсүз ажыроо реакциясынын теңдемесин жазышат. Андан соң мугалим ушундай эле анимациялык программаларды NH_4OH, $KMnO_4$, *ж.б. үчүн* көрсөтөт. Мугалим анимациялык программаларды көрсөтүп болгондон кийин окуучулардан

көргөндөрү боюнча реакциялардын теңдемелерин түзгүлө? деп тапшырма берет. Анимациялык программаны көрүп түшүнгөн окуучулар реакциянын туура теңдемелерин жазышат.



2.6-сүрөт. Химиялык реакциялардын түрлөрүнө кластер

Мугалим тиешелүү суроолорду берип, окуучулардан ажыроо реакциясы үчүн төмөндөгүдөй аныктаманы айттырат

Бир заттан эки же андан көп заттардын пайда болуусу менен жүргөн реакциялар *ажыроо реакциялары* деп аталат.

2. ***Кошулуу реакциясы.***

Окутууда 1-кезекте темага окучууларды ***чакыруу*** керек. Ал үчүн «кошулуу реакциясы» кандай жүрөөрүн, окуучулардан айтуусун талап кылуу зарыл. Окуучулардан жооп алгандан кийин «кошулуу реакциясы» темасын *түшүндүрүүгө* өтөбүз. Ал үчүн өзүбүз түзгөн анимациялык программаны сунуштаймын. Анимациялык программа иштегенде анимациялык командалар дисплейде көрүнөт. «Чычкандын» жардамында «кошулуу реакциясы» деген кнопканы басканда, химиялык реакцияга кирген баштапкы заттардын молекулалары менен атомдору көрүнөт: Li+O, Li+Cl ж.б. чыгат. Курсорду Li+O формулага алып келип чычкандын сол жагын басканда дисплейдеги идиштин ичиндеги (шарчалар молекула, атом же ион дегенди билдирет) баш аламан кыймылга келип, бир аз убакыт өткөндө алар кошулгандыгы көрүнөт. Бөлүкчөлөрдүн биригиши кошулуу реакциянын

жүргөндүгүн билдирет. Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучулардын өз алдынча *ойлонуусун*, түшүнүүсүн арттырабыз. Окуучулардан анимациялык программадан эмнени көргөндүгүн же «кошулуу реакциясы» кандайча жүргөндүгү боюнча суроолор берилет. Түшүнгөн окуучулар сөзсүз кошулуу реакцияларынын теңдемесин жазышат. Андан соң мугалим ушундай эле анимациялык программаларды башка заттар үчүн көрсөтөт.

Мугалим тиешелүү суроолорду берип, окуучулардан кошулуу реакциясы үчүн төмөндөгүдөй аныктаманы айттырат:

Эки же андан көп заттардан бир жаңы заттын пайда болуусу менен жүргөн реакциялар *кошулуу реакциялары* деп аталат.

3. Орун алмашуу реакциясы

Окутууда 1-кезекте темага окучууларды *чакыруу* керек. Ал үчүн «алмашуу реакциясы » кандай реакция экенин окуучулардын айтып берүүсүн талап кылуу зарыл. Окуучулардан тиги же бул жооп алгандан кийин «алмашуу реакциясы» темасын *түшүндүрүүгө* өтөбүз. Ал үчүн өзүбүз түзгөн анимациялык программаны сунуштайбыз. «Чычкандын» жардамында «алмашуу» деген кнопканы басканда *Ag-Na, Ag-H, Ag-K, Ca-Na, Ca-H* ж.б. чыгат. “Чычканды” *Ag-Na* формулага алып келип басканда идиштин ичиндеги (шарчалар молекула, атом же ион дегенди билдирет) баш аламан кыймылга келип, бир аз убакыт өткөндө алардын бир бөлүгү экинчи бөлүгүнө өтүп орун алмашкандыгы дисплейде көрүнөт. Шарчалардын алмашкандыгы реакциянын жүргөндүгүн билдирет. Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучулардын өз алдынча *ой жүгүртүүсүн*, түшүнүүсүн арттырабыз. Окуучулардан анимациялык программадан эмнени көргөндүгүн же «алмашуу реакциясы» кандайча жүргөндүгү боюнча суроолор берилет. Түшүнгөн окуучулар алмашуу реакциясынын теңдемесин жазышат. Андан соң мугалим ушундай эле анимациялык программаларды башка заттар үчүн көрсөтөт. Мугалим анимациялык программаларды көрүп болгондон кийин окуучулардан

көргөндөрү боюнча теңдемелерди түзүүгө тапшырма берет. Көрүп түшүнгөн окуучулар реакциянын туура теңдемелерин жазышат:

$NaCl + AgNO_3 = Na\,NO_3 + AgCl\downarrow;$

$CaO + H_2SO_4 = CaSO_4 + H_2O$

Мугалим тийешелүү суроолорду берип, окуучулардан кошулуу реакциясы үчүн төмөндөгүдөй аныктаманы айттырат:

Эки татаал зат өз ара аракеттенишип, алардын курамдык бөлүктөрүнүн орун алмашуусу менен жүргөн реакциялар *орун алмашуу реакциялары* деп аталат.

Сабактын 3-бөлүгүндө *(ойлонуу)* мугалим окуучуларга тиешелүү суроолорду берип, сабактын чакыруу бөлүгүндө пайда болгон кластерди андан ары толуктоого аракеттенет. Мугалим суроолорду берип төмөндөгү реакциялардын теңдемелерин доскага жаздырат:

$CaCO_3 = CaO + CO_2\uparrow;$

$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2\uparrow;$

$2NH_3 = N_2 + 3H_2\uparrow$

$CaO + H_2O = Ca(OH)_2;$

$2Na + Cl_2 = 2NaCl;$

$CaO + CO_2 = CaCO_3$

$NaCl + AgNO_3 = Na\,NO_3 + AgCl\downarrow;$

$CaO + H_2SO_4 = CaSO_4 + H_2O$

Андан соң жазылган реакциялар химиялык реакциялардын кайсы түрлөрүнө таандык экенин айтып берүүлөрүн жана пайда болгон ар бир түшүнүккө түшүндүрмө айтууларын талап кылат.

Мугалим реакцияларды жаздыргандан кийин, 1-кезекте алардан өз алдынча эмнелерди көргөнүн, билгенин дептерге жазуусун талап кылат, жана бир аз убакыт берет (2 же 3 минута). 2-кезекте алар жуптарда пикир алмашат. Жуптарда, алар өз ойлорун толукташат. 3-кезекте мугалим «жуптардан» катары менен бирден жообун айтуусун суранып, доскада сабактын чакыруу бөлүгүндө пайда болгон кластерди андан ары толуктоого аракеттенет.

Мугалим тиешелүү суроолорду берип алардын бири биринен айырмаланган жактарын айтырууга аракеттенет. Бул жерде мугалим биздин ата бабаларыбыз турмуш тиричиликте кандай реакцияларды колдонгон деген суроону коёт. Окуучулар көмүр күйгүзүүдө, акиташ алууда, нан ж.б. жасоодо колдонгон деп айтышы мүмкүн. Мугалим окуучуларга бул реакциялардын кайсы түрүнө кирерин чечмелеп айтып бергиле деп тапшырма берет. Андан ары мугалим окуучуларга тийешелүү суроолорду берип ал реакциялардын теңдемелерин түзүүсүнү тапшырат. Жаңы пайда болгон түшүнүктөрдү кошумча түрдө кластерге кошумчалап жазат.

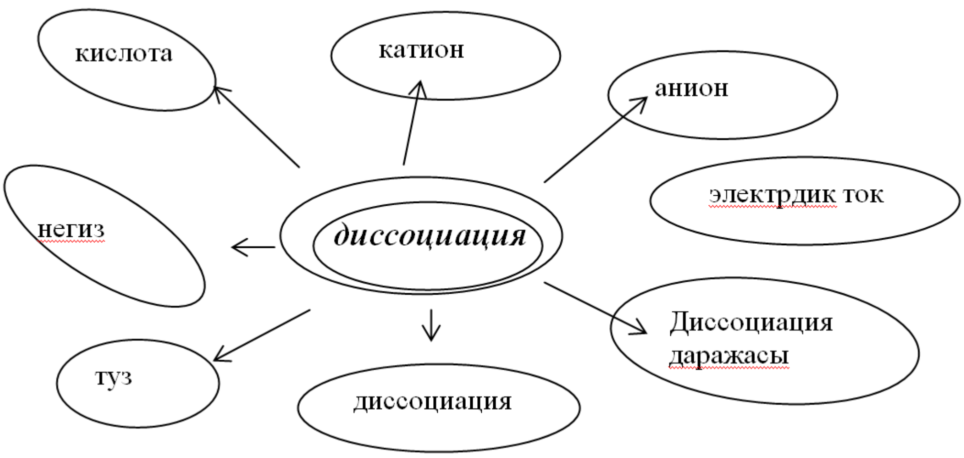
3-***сабак. Электролиттик диссоциация теориясын сынчыл ойлом методу менен анимациялык программаны айкалыштырып окутуу.***

Анимациялык программа (adobe flesh тилинде моделдештирип жасаган анимациялык программа). Бул анимациялык программаны атомдун түзүлүшүн окуп-үйрөнүүгө колдонгондо, алардын өлчөмдөрү болжол менен миллярд эсе чоңойтулуп алынды. Мугалим бул теманы өтүүдөн алды менен адабияттардан өз алдынча окуп келүүгө үй тапшырма берет.

Сабактын 1-бөлүгүндө (*чакыруу)* мугалим окуучуларды сабакка жандандыруу керек. Мугалим окуучуларды сабакка кандайча чакырат? Ал үчүн мугалим досканын ортосуна электролит деген сөздү төмөндө көрсөтүлгөндөй жазып, бул түшүнүк боюнча эмнелерди билесиңер деп аларга суроо коюш керек:

Бул сабакты да алдыда берилген сабактардын иретиндей эле өтүлөт.

Сууда кислоталар, негиздер жана туздар диссоциацияга ажырап иондор пайда болот. ал суудагы эритмелери электр тогун өткөрүшү менен далилденет, жана алар жалпы жолунан электролиттер деп аталат. Көпчүлүк заттар балкыма абалында да электролитердин касиеттерин көрсөтөт.

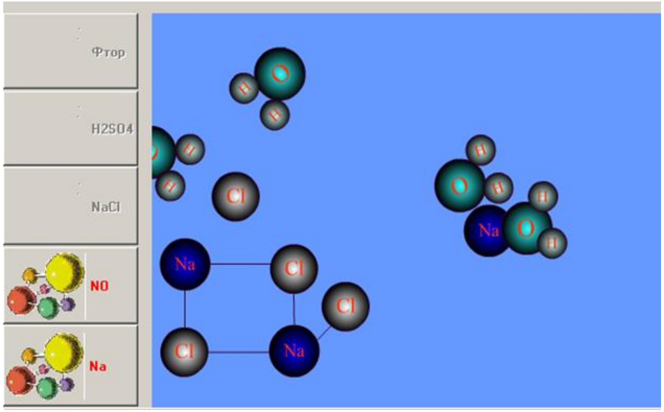


2.6-сүрөт. Электролиттик диссоциацияга кластер.

Электролиттик диссоциация деген эмне жана ал кластерде көрсөтүлгөн түшүнүктөр менен кандай байланышта? Бул байланыштарды окуучулар анимациялык программанын жардамында карашат. Компьютердик программаны көрсөтүүдөн мурда окуучуларга программа деген эмне, аны кандай көрүү керектиги жана эмнелерге көңүл буру туралуу эскертилет. Андан соң *Delphi* программасында түзүлгөн компьютердик анимациялык программалар сунушталат. Бул программаны иштетүү үчүн программалардан «диссоциация» деген папканы таап, анын ичинен «дис» деген файлды таап «Enter»ди басканда дисплейде командалар чыгат. Андан соң кислоталарды, негиздерди же туздарды таап, сизди кызыктырган электролитке «Enter»ди басканда (же «чычкандын» жардамында) анимациялык программа иштей баштайт. Мисалы HCl кнопкасын басканда электролиттер (кислота, негиз, туз) баш аламан кыймылга келип, алар суунун молекулалары менен карама каршы уюлдары менен бири бирине жакындап келип өз ара аракеттенүүсүнүн натыйжасында кагылышып «диссоцияция кубулуштары жүргөндүгү» дисплейде көрүнөт, б.а. эки шарчадан турган (суутек менен хлордон турган молекула) чынжыр эки шарчага ажырайт (суутекке жана хлорго). Дисплейде көрсөтүлгөн электролиттерди катары менен «чычкандын» жардамы менен басканда, диссоциация процестери баскычтуу жана толук көрсөтүлөт.

NaCl тузунун диссоциациясынын анимациялык программасы иштегенде кристаллындагы Na^+ жана Cl^- иондору суунун молекулары карама каршы уюлдары менен келип, өз ара аракеттенүүнүн натыйжасында кристалдык торчодон оң жана терс иондор алмак салмак ажырайт. Суунун молекулалары кычкылтек жагы менен натрийдин ионун, ал эми суунун молекулалары суутек жагы менен хлор ионун курчап тартышат. Суунун молекулалары менен иондордун ортосундагы аракеттенишүүлорүнүн натыйжасында, иондордун ортосундагы байланыштар начарлап, иондор менен суунун диполдорунун ортосундагы байланыштар күчөп, иондор эритмеге өтө баштайт.

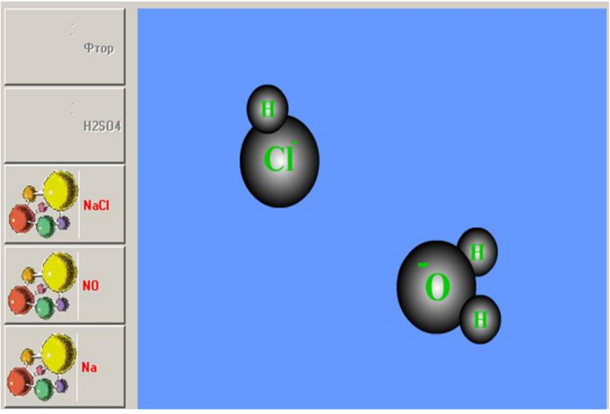
Эритмедеги иондор жыңалач болбостон, суунун диполдору (молекулалары) менен курчалган абалда б.а. гидратташкан абалда болот. 2.6-сүрөттө гидратташкан иондор. Иондор менен суунун диполдорунун ортосундагы өз ара аракеттенүсү гидратташуу деп деп аталат. Демек, иондор эритмеде суунун иондору менен курчалган абалда болот. Мындай иондор гидратташкан иондор деп аталат. Эгерде иондор суудан башка эриткичтерде, эриткичтердин диполдору менен курчалып турса, анда мындай иондорду сольватташкан иондор дейбиз. Суудан башка эриткичтерде да электролиттик диссоциация жүрүп сольватташкан иондор пайда болушу мүмкүн.



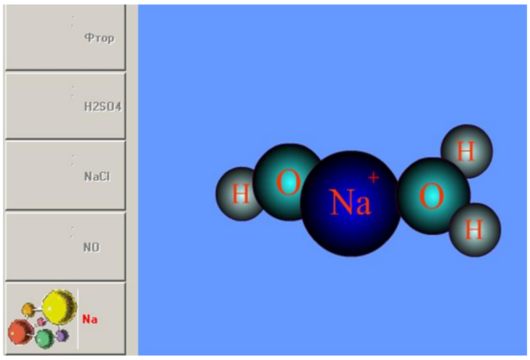
2.6-сүрөт.

2.7, 2.8, 2.9-сүрөттөрдө туз кислотасы жана натрийдин гидрокычкылы үчүн компьютердик анимациялык программалар иштеп жаткандагы кээ бир кадрлар сунушталган. Алар иштегенде сүрөттө көрсөтүлгөндөй электролит

(кислота, негиз, туз) менен суунун молекулалары карама каршы уюлдары менен бири бирине жакындап келип өз ара аракеттенүүсүнүн натыйжасында, диссоциация кубулуштары жүрөт. Дисплейде көрсөтүлгөн электролиттерди катары менен «чычкандын» жардамы менен басканда, диссоциация процестери баскычтуу жана толук көрсөтүлөт.



2.8-сүрөт.



2.9-сүрөт.

Анимациялык программаларды көрсөтүп болгондон кийин сабактын 3-бөлүгү болгон *ой жүгүртүүгө* өтөбүз. Мугалим окучулардан компьютерде түзүлгөн анимациялык программалардан эмнени көрүп, эмнени түшүнгөндүгүн ооз эки айтууруга аракеттенет. Ал үчүн мугалим төмөндөгүдөй иш аракет сунуштайт:

– биринчиден тиешелүү суроолорду берип, окучуулардын жекече ойлонуусуна көмөктөнөт;

– экинчиден жуптарда пикир алмаштырат;

– үчүнчүдөн тиешелүү суроолорду берип доскада окуучулардан жогоруда көрсөтүлгөн ар бир анимациялык программадан төмөндөгүдөй жоопторду алууга аракеттенет:

$NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$

$NaOH \rightarrow Na^{+} + OH^{-}$

$HCl \rightarrow H^{+} + Cl^{-}$

Андан соң мугалим төмөндөгүдөй эрежени айтып кетүүсү туура болот:

Сууда эригенде же балкып эригенде электролиттердин иондорго ажыроо процесси *электролиттик диссоциация* деп аталат.

Сабактын акырында убакытка жараша, түшүнүү бөлүгүндө көрсөтүлбөгөн анимациялык программаларды сунуштап, ар бир анимациялык программага электролиттик диссоциация теңдемелерин жаздырууга аракеттенет. Бирдей концентрацияларда щелочтуу металлдардын диссоциация даражасы төмөндөгүдөй көз карандылыкта болору:

$CsCl > RbCl > KCl > NaCl > LiCl,$

ал эми натрийдин галогениддеринде төмөндөгүдөй болору айтылып толукталат:

$NaJ > NaBr > NaCl > NaF.$

Окуучуларга үй тапшырмага берсе болот. Щелочтуу металлдардын хлориддеринин ичинде эң чоң диссоциация даражасына *CsCl*, ал эми натрийдин галогениддерин ичинен *NaJ* ээ.

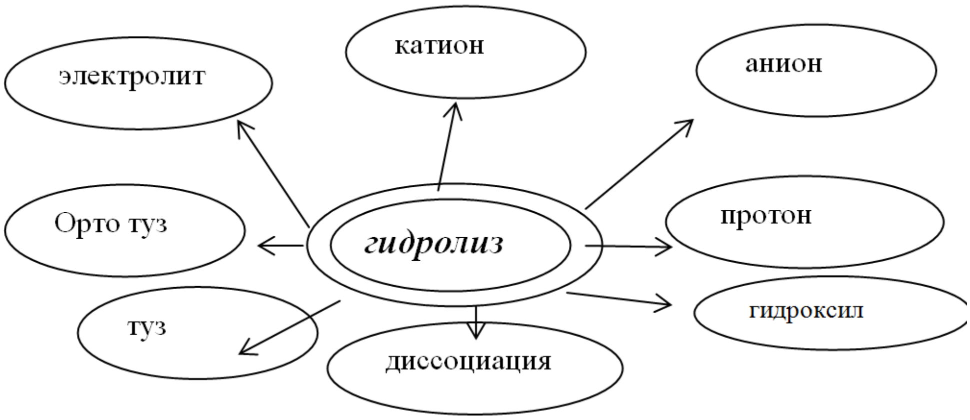
4-***сабак. Заттардын гидролизин сынчыл ойлом методу менен анимациялык программаны айкалыштырып окутуу.***

Анимациялык программа (adobe flesh тилинде моделдештирилип жасалган анимациялык программа). Бул анимациялык программаны атомдун түзүлүшүнө колдонгондо, алардын өлчөмдөрү болжол менен миллярд эсе чоңойтулуп алынды. Мугалим бул теманы өтүүдөн мурда адабияттардан өз алдынча окуп келүүгө үй тапшырма берет.

Бул тема боюнча окуучуларга практикалык сабакты өтүүнүн төмөндөгүдөй жолун сунуштайбыз.

Сабактын 1-бөлүгүндө (*чакыруу)* мугалим окуучуларды сабакка болгон көңүлүн буруп, активдештирүү керек. Ал үчүн «*гидролиз*» деген түшүнүккө кластер түзөбүз. Досканын ортосуна ушул түшүнүк жазылып коюлат.

Андан соң бул түшүнүк боюнча эмнелерди билесиңер деген суроону мугалим окуучуларга берет. Бул суроолорду коюуда, 1-кезекте алардан өз алдынча эмнелерди билгенин тетрадка жазуусун талап кылат, жана бир аз убакыт берет (мисалы 2 же 3 минута). 2-кезекте жуптарда пикир алмашуу жүрөт. Жуптарда, алар бири бири менен эмнелерди жазганын бири биринен суроо менен бири биринин ойлорун толуктайт. 3-кезекте мугалим «жуптардан» катары менен бирден жообун айтуусун суранып, доскада жазылган сөздөрдү тегерек менен тегеректеп турат.



2.10-сүрөт. Гидролиз кластери.

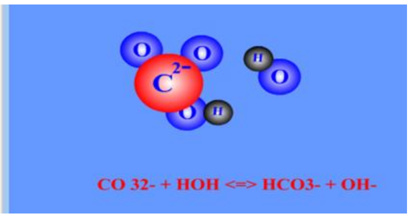
Мугалим бир айтылган ойдун кайра кайталанбоосун талап кылат. Айтылбай унутулуп калган ойлорду мугалим тиешелүү суроолорду коюу менен айттырууга аракет кылат. Алар бул тема боюнча эмнелерди билгенин айтышып болгондон кийин, доскада 2.10-сүрөттө көрсөтүлгөндөй кластер пайда болот:

Сабактын 2-бөлүгү *түшүнүү* болуп саналат. Пайда болгон кластердин алкагында мугалим окуучулардын берген жоопторуна жараша сабакты андан ары улантат.

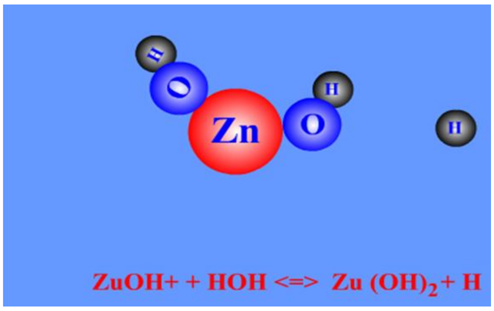
Андан соң эки анимациялык программа көрсөтүлөт.

1-анимациялык программа: аниондордун (же күчтүү негиз жана начар кислотадан пайда болгон туздардын) гидролизи. Карбонат ионунун мисалында.

Delphi программасында түзүлгөн карбонат ионунун гидролизинин компьютердик анимациялык программасы көрсөтүлөт. Программаны көрүп жатканда мугалим иондор менен суунун молекулалары кандайча бири бирине жакындап кандай кубулуш жүрүп жатканын айтып берет. Мисалы, программанын анимациясы иштегенде ион менен суунун молекулаларынын моделдери бири бирине карама каршы уюлдары менен жакындап, суунун молекуласындагы бир суутектин иону карбонатка өтүп, баскычтуу гидролизинин анимациялык модели көрсөтүлөт.



2.11-сүрөт. Карбонат ионунун гидролизи.



2.12-сүрөт. Цинк ионунун гидролизи.

Анимациялык программа иштегенде 2.12-сүрөттө көрсөтүлгөндөй кадр дисплейде көрүнөт. «чычкандын» же жогору жана төмөн деген кнопкалардын жардамында карбонат ионун (2.12-сүрөт) табабыз. Курсорду

карбонат ионуна алып келип, «чычкандын» сол жагын басканда, карбонат иону менен суунун молекуласынын моделдери кыймылга келип, өз ара аракеттенүүшүлөрү дисплейде көрүнөт.

2-анимациялык программа: катиондордун (начар негиз жана күчтүү кислотадан пайда болгон туздар) гидролизи *Цинк ионунун мисалында.*

Анимациялык программа иштегенде 2.12-сүрөттө көрсөтүлгөндөй кадр дисплейде көрүнөт. «чычкандын» жардамында жогору жана төмөн деген кнопкалардын жардамында цинк ионун (2.12-сүрөт) табабыз. Курсорду цинк ионуна алып келип, «чычкандын» сол жагын басканда, цинк иону менен суунун молекуласынын моделдери кыймылга келип, өз ара аракеттенишүүлөрү дисплейде көрүнөт.

Delphi программасында түзүлгөн цинк ионунун гидролизинин компьютердик анимациялык программасы көрсөтүлөт. Программанын анимациясы иштегенде ион менен суунун молекулалары бири бирине карама каршы уюлдары менен жакындап, суунун молекуласындагы гидроксил цинк ионуна өтүп, начар электролит $ZnOH^{+}$ пайда болот. Б.а. начар негиздин катиону гидролизге учурайт. Андан соң $ZnOH^{+}$ *ионунун* гидролизинин анимациясы көрсөтүлөт. Бул учурда дагы мугалим окучууларга түшүндүрмө берет.

Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучулардын өз алдынча *ой жүгүртүүсүн*, түшүнүүсүн арттырабыз. Окуучулардан анимациялык программадан эмнени көргөндүгүн же гидролиз кандайча жүргөндүгүн айттыруу үчүн тийешелүү суроолорду беребиз:

а) ион менен суунун молекулалары бири бирине кандайча жакындады;

б) алар бири бирине жакындаганда, суунун молекуласынан кандай иондор бөлүнүп чыкты;

в) 1-анимациялык программадан карбонат иону суу менен аракеттенгенде кандай реакция жүрдү;

г) 2-анимациялык программадан цинк иону суу менен аракеттенгенде кандай реакция жүрдү.

Бул суролор берилгенден кийин 1-кезекте окучуулар жекече жооп даярдашат; 2-кезекте жуптарда пикир алмашып бүткөндөн кийин, доскада реакциялардын төмөндөгүдөй теңдемелерин жазылышат:

1-анимациялык программадан, карбонат ионунун гидролизи үчүн:

1-баскыч: $CO_3^{2-} + HOH = HCO_3^- + OH^-$

2- баскыч: $HCO_3^- + HOH = H_2CO_3 + OH^-$

2- анимациялык программадан, цинк ионунун гидролизи үчүн:

1- баскыч: $Zn^{2+} + H_2O = ZnOH^+ + H^+$

2- *баскыч:* $ZnOH^+ + H_2O = Zn(OH)_2 + H^+$

Андан соң:

1. Күчтүү негиз жана начар кислотадан пайда болгон туздардын гидролизине кандай аныктама берсе болот? Эритменин *pH* кандай өзгөрөт? Эмне себептен? – деген суроолор коюлат.

а) окучуулар жекече жооп даярдашат;

б) жуптарда пикир алмашышат;

в) төмөндөгүдөй жооп алынат:

Анион (же күчтүү негиз жана начар кислотадан пайда болгон туздар) гидролизге учурайт, анион (кислота калдык) суунун молекуласынан суутек ионун кошуп алып, гидроксил ионун сүрүп чыгарат, ошол себептен эритменин чөйрөсү щелочтуу болуп, $pH > 7$ден болот.

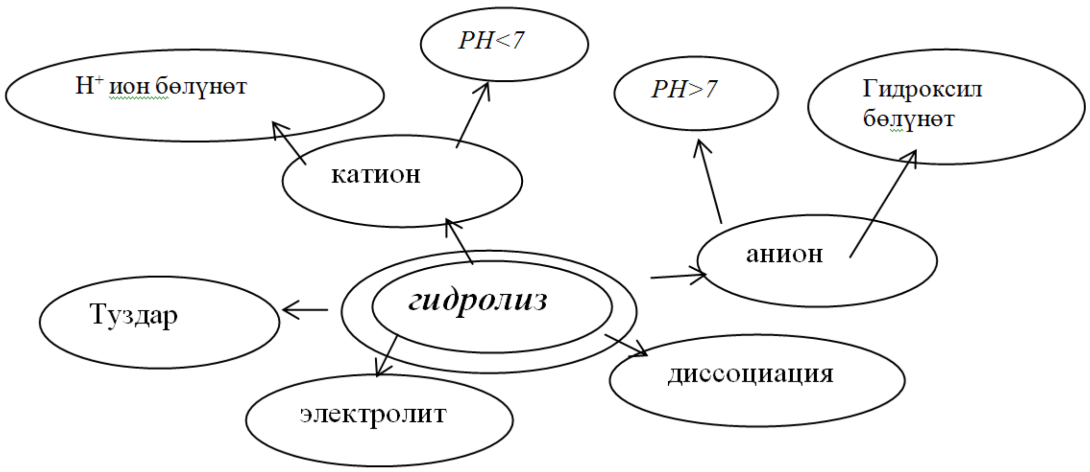
2. Начар негиз жана күчтүү кислотадан пайда болгон туздардын гидролизине кандай аныктама берсе болот? Жана эритменин *pH шы* кандай өзгөрөт? Эмне себептен деген суроолор берилет.

а) окучуулар жекече жооп даярдашат;

б) жуптарда пикир алмашышат;

в) акырында төмөндөгүдөй жооп алынат:

Катион же начар негиз жана күчтүү кислотадан пайда болгон туздар гидролизге учурайт, катион (же металл ион) суунун молекуласынан гидроксилди кошуп алып, суутек ионун сүрүп чыгарат, ошол себептен эритменин чөйрөсү кычкыл болуп болуп, $pH < 7$ден болот.



2.13-сүрөт. Гидролиз кластери.

Ошону менен катар сабактын 1-бөлүгүндө пайда болгон кластерди андан ары толуктоо үчүн тиешелүү суроолор берилет.

Андан соң төмөндөгү туздардын гидролизинин анимациялык программалары көрсөтүлөт:

$ZnCO_3$, ZnF_2, ZnS, $Al_2(CO_3)_3$, AlF_3, Al_2S_3, $Al_2(H_2PO_4)$.

Анимациялык программалары көрсөтүлүп бүткөндөн кийин, доскада туздардын гидролизинин теңдемелерин мугалим жогорудагыдай эле тиешелүү суроолорду берип жаздыртат.

Начар негиз жана начар кислотадан пайда болгон туздардын гидролизине кандай аныктама берсе болот жана эритменин *pH* кандай өзгөрөт, эмне себептен? Кандай иондор бөлүнөт ж.б.

Төмөндөгүдөй формулировканы айттырууга аракет кылат: начар негиз жана начар кислотадан пайда болгон туздар толук гидролизге ажырайт, б.а:

начар негиз жана начар кислотадан пайда болгон туздар гидролизге учураганда катион (же металл ион) суунун молекуласынан гидроксилди кошуп алат, ал эми анион (же кислота калдык) суунун молекуласынан суутек ионун кошуп алат, ошол себептен эритменин чөйрөсү нейтралдык чөйрөгө жакын болот, б.а. $pH \approx 7$ *болот.*

Жыйынтыктап айтканда туздардын гидролиз темасына сынчыл ойлоонун методу менен анимациялык программаны колдонуп окутууда б.а. компьютердик программаны айкалыштыруу менен сабак өткөндө, окуучулардын өз алдынча ой жүгүртүү жана түшүнүү сезими жанданат. Ал

эми анимациялык модел окуучулардын көрүү сезими аркылуу чындыкка жакын маалымат алууга, алган билимдеринин узак мезгилдерге чейин эсте калуусун күчөтүп терең билим алуусуна шарт түзөт.

2.13-сүрөттө пайда болгон кластердин алкагында тиешелүү суроолорду берип, окуучулар менен бирдикте аны жаңылоого аракет жасалат. Мисалы мугалим төмөндөгүдөй суроолорду берет:

а) катион гидролизденгенде кандай бөлүкчөлөр пайда болот?

б) анион гидролизденгенде кандай бөлүкчөлөр пайда болот?

в) күчтүү негиздердин катиондору же күчтүү кислоталардын аниондору гидролизгу учурайбы?

Бул суроолор коюлганда окуучулар:

а) жекече ойлонуп, жооп даярдашат;

б) жуптарда пикир алмашышат;

в) жуптарда билгенин айтып болушкандан кийин мугалим студенттер менен бирдикте 2.11-сүрөттө пайда болгон кластерди жаңылайт (2.13-сүрөт).

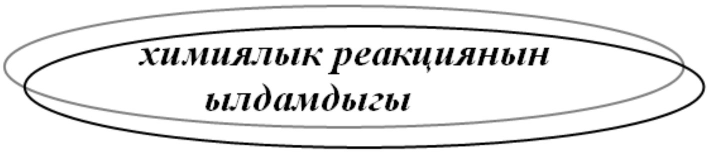
5-сабак. Химиялык реакциянын ылдамдыгын сынчыл ойлоонун методу менен анимациялык программаны айкалыштырып окутуу.

Химиялык реакциялардын ылдамдыктарын, механизмдерин, жүрүү себептерин жана ар кандай факторлордун (температура, басым, концентрация, катализатор) реакцияга тийгизген таасирлерин окутуу үчүн Delphi программасында моделдештирилип жасалган анимациялык программаны, химиялык реакциялардын моделдерине колдонгондо, реакцияга катышкан иондордун, атомдордун же молекулалардын өлчөмдөрүнүн бир жагынын узундугу (же диаметри) болжол менен 10^9 эсе чоңойтулуп программа түзүлгөн.

Реакциянын ылдамдыгы температурадан, басымдан, концентрациядан, катализатордун өзгөчөлүктөрүнөн, жарык нурларынан жана башкалардан көз каранды болгондуктан, аларды өзгөртүү менен реакцияны каалагандай багытта жүргүзүүгө болот.

Бул тема боюнча окуучуларга практикалык (же семинардык) сабакты өтүүнүн төмөндөгүдөй жолу сунушталат.

Сабактын 1-бөлүгүндө (*чакыруу)*. «Химиялык реакциянын ылдамдыгы» деген түшүнүккө кластер түзүлөт. Досканын ортосуна ушул түшүнүк жазылып коюлат.



Химиялык реакциялардын ылдамдыгы боюнча окуучулар эмнелерди билгенин дептерге жазышат. Жуптарда пикир алмашуу жүрөт, эмнелерди жазгандарын бири биринен суроо менен ойлорун толукташат. Мугалим ар бир «жуптагы» окуучулардан катары менен бирден жообун угуп, доскада жазылган сөздөрдү тегеректеп турат. Мугалим бир айтылган ойдун кайра кайталонбоосун талап кылат. Ошондой эле химиялык реакциялардын ылдамдыктарына таасирин тийгизген факторлорду жана алар кандайча таасир этерин тийешелүү суроолорду коюу менен айттырууга аракет кылат. Алар бул тема боюнча эмнелерди билгенин айтышып болгондон кийин, доскада 2.14-сүрөттө көрсөтүлгөндөй кластер пайда болот:

2.14-сүрөт. Химиялык реакциянын ылдамдыгына кластер.

Бул кластер боюнча мугалим класстагы окуучулар канчалык деңгээлде теманы өздөштүргөндүгү жана канчалык деңгээлде эске туткандарын баамдайт. Кластерди түзүү менен сабактын 1-бөлүгү бүтөт.

Сабактын 2-бөлүгү *түшүнүү* болуп саналат. Бул бөлүктө пайда болгон кластердин алкагында, мугалим, окуучулардын берген жоопторуна жараша сабакты улантат.

Ракциянын ылдамдыгы температурадан, басымдан, концентрациядан, катализатордун өзгөчөлүктөрүнөн, жарык нурларынан жана башкалардан көз каранды болгондуктан, аларды өзгөртүү менен реакцияны каалагандай ылдамдыкта жүргүзүүгө болору адабияттардан белгилүү.

Химиялык реакциялардын ылдамдыктарына кластерде көрсөтүлгөн факторлор кандайча таасир тийгизет? Бул таасирлер окучуулар менен анимациялык программанын жардамында каралат.

1. **Концентрациянын таасири.** Концентрациянын реакциянын ылдамдыгына тийгизген таасирин окутууда концентрациясы аз санда болгон жана концентрациясы көп санда болгон анимациялык программаны сунуштайбыз. Концентрация деген 2-кнопканы басканда экиден көп шарчалар баш аламан кыймылга келип, кагылуушулардын саны көп болуп, «жарылуулар» да көп болот. Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучулардын өз алдынча *ой жүгүртүүсүн*, түшүнүүсүн арттырабыз. Окуучулардан анимациялык программадан эмнени көргөндүгүн же реакцияга «концентрация» кандайча таасир тийгизди деп суроолорду беребиз. Түшүнгөн окуучулар заттын концентрациясы жогору болгон сайын реакция ылдам жүрөрүн өздөштүрүшөт.

Андан соң мугалим химияда реакциянын ылдамдыгын ϑ, реакцияга кеткен убакытты Δt, реакция учурунда өзгөргөн заттын санын ΔC, реакция жүргөн көлөмдү V тамгасы менен белгилесек, ылдамдыктын концентрациядан көз каранды болгон кандай теңдеме алынат?, деп суроо койгондо:

а) окучуулар жекече жооп даярдашат;

б) жуптарда пикир алмашышат;

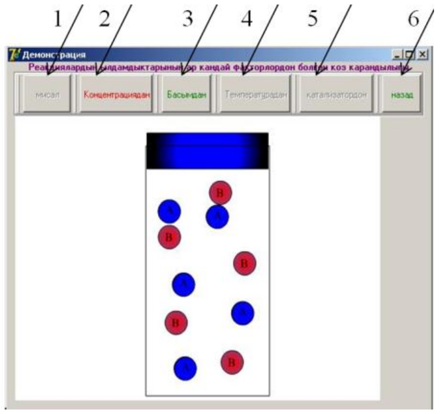
в) доскада төмөндөгүдөй жооп алынат:

$$\vartheta = \pm \frac{\Delta C}{V \cdot \Delta t} = \pm \frac{(C_2 - C_1)}{V \cdot (t_2 - t_1)} \qquad (1)$$

мында, ΔC - Δ t_1 убакыттагы реакцияга кирген же пайда болгон заттын молунун (же молекулаларынын санынын) өзгөрүшү; V – реакция жүргөн көлөм. Кинетикада $\vartheta>0$ деп кабыл алынгандыктан, реакциянын ылдамдыгы реакцияга кирген заттардын концентрациясынын өзгөрүшү боюнча аныкталса «–» белги, ал эми пайда болгон заттар боюнча аныкталса «+» белги коюлат. Анткени, реакцияга кирген заттардын концентрациясынын өзгөрүшү боюнча аныкталган туундунун белгиси терс болгондуктан, «–» белги коюлат.

Андан соң мугалим окуучулардан эгер реакция учурунда көлөм турактуу бойдон калса бул теңдеме кандай болорун сурайт. Теманы же мугалимдин суроосун түшүнгөн окуучу, турактуу көлөмдө жүргөн реакциялардын ылдамдыгы убакыт бирдигинде заттардын өзгөрүшү менен гана аныкталынат деп 1-теңдемени төмөндөгүдөй өзгөртүп жазат:

$$\vartheta = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t} = \pm \frac{(C_2 - C_1)}{(t_2 - t_1)} \qquad (2)$$



2.15- сүрөт.

Мугалим төмөнкү теңдемени кошумча түрүндө түшүндүрүп кетсе болот:

$$\vartheta = k_1 \cdot C_A^{\nu_A} \cdot C_B^{\nu_B} \qquad (3)$$

ϑ – реакциянын ылдамдыгы, C_A - А түрдөгү заттардын, C_B - *B*- түрдөгү заттардын концентрациясы. ν_A менен ν_B А жана В түрүндүгү заттарга тиешелүү болгон стехиометриялык коэффициенттер. Бул теңдемеден концентрациясы канчалык көп болсо, реакциянын ылдамдыгы ошончолук чоң болору көрүнүп турат. Бул жазылган теңдемелер массалардын тааасир этүү закону деген ат менен да белгилүү.

Мугалим окуучулардан реакциянын ылдамдыгы үчүн төмөндөгүдөй аныктаманы айттыруу үчүн тийешелүү суроолорду берет: а) реакцияга кирген заттардын концентрациялары жогору болгондо же аз болгондо реакциянын ылдамдыгы кандай болот?; *в)* реакцияга кирген заттардын концентрацияларынын өзгөрүшүн кандай түшүнүүгө болот?; *б)* реакцияга кирген заттардын концентрациялары реакциянын ылдамдыгына кандай пропорциялаш?

Убакыт көлөм бирдигинде реакцияга кирген заттардын концентрацияларынын өзгөрүшү *реакциянын ылдамдыгы* деп аталат.

2. Температуранын таасири. Температуранын реакциянын ылдамдыгына тийгизген таасирин окутууда 1-кезекте «температура» темасына окучууларды *чакыруу* керек. Ал үчүн «температура» эмне менен байланыштуу экенин жана реакциянын ылдамдыгына кандайча таасирин тийгизерин билгенин окуучулардын айтуусун талап кылуу зарыл. Окуучулардан тиги же бул жооп алгандан кийин «температура» темасын *түшүнүүгө* өтөбүз. Ал үчүн өзүбүз түзгөн анимациялык программаны сунуштаймын. Анимациялык программа иштегенде камандалар дисплейде көрүнөт. Бул программа иштеген сүрөттө көрсөтүлгөндөй “температура” деген кнопкага курсорду алып келип “ чычканды” басканда, спирт шамы күйүп реакциялык идиштин температурасы улам улам жогорулап, реакцияга катышкан молекулалардын кыймылдуулуктары өсүп, реакциянын тез өтөөрүн анимациялык модель көрсөт. Кагылуушулардын саны көп болуп,

«жарылуулар» да көп болот. Анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, окуучулардын өз алдынча ***ойлонуусун***, түшүнүүсүн арттырабыз. Окуучулардан анимациялык программадан эмнени көргөндүгүн же реакцияга «температура» кандайча таасир тийгизди? - деп суроолорду бергенде алар: *а)*окучуулар жекече ойлонот; б) жуптарда пикир алмашышат; *в)О*куучулардан «температура жогорулаганда реакция ылдам жүрөт», деген жооп алынат. Андан соң мугалим Вант-Гоффтун эрежесин айтып кетүүсү туура болот:

Көпчүлүк учурларда, температураны 10^0ка чоңойткондо ылдамдыктын туруктуулугу же реакциянын ылдамдыгы 2-4 эсе өсөт же математикалык туюнтма түрүндө бул эрежени кандай жазса болот деп мугалим окуучуларга суроо коёт. Эрежени түшүнгөн окуучу төмөндөгүдөй теңдемени сунуштайт:

$$\gamma = \frac{k_{t+10}}{k_t} \approx 2 \div 4 \quad \text{же} \quad \gamma = \frac{\vartheta_{t+10}}{\vartheta_t} \approx 2 \div 4 \qquad (4)$$

мында γ – температуралык коэффицент; k_t менен k_{t+10} жана ϑ_t менен ϑ_{t+10} температура *t* жана *t+10* болгон учурдагы реакциянын ылдамдыктарынын турактуулуктары менен ылдамдыктары.

Мугалим окуучуларга 4-теңдемеге кандайча эреже же аныктама берсе болот деп сурап кетсе дагы болот.

Мугалим окуучулардан эгерде реакциянын кандайдыр бир температурадагы (мисалы t_1) ылдамдыгы (ϑ_{t_1}) белгилүү болсо, анда экинчи бир температурадагы (t_2) реакциянын ылдамдыгы (ϑ_{t_2}) кандай аныкталат – деп суроо койсо дагы болот. Эгер бул суроо коюлса: окуучулар:

а) жекече ойлонуп жооп жазышат;

б) жуптарда пикир алмашышат;

в) доскада окуучу төмөндөгүдөй теңдемени жазып коюушу мүмкүн:

$$\frac{(\vartheta_{t_2})}{(\vartheta_{t_1})} = (\gamma)^{\frac{\Delta t}{10}} \qquad (5)$$

мында $\Delta t = t_2 - t_1$; ϑ_{t_1} жана ϑ_{t_2} температура t_1 жана t_2 болгон учурлардагы реакциянын ылдамдыктары.

Бул жерде мугалим кошумча түрдө реакциянын ылдамдыгынын турактуулугу үчүн жазылган Аррениустун төмөндөгүдөй теңдемесин түшүндүрүп койсо абдан туура болот:

$$k = A \cdot \exp(-E_a / RT)$$

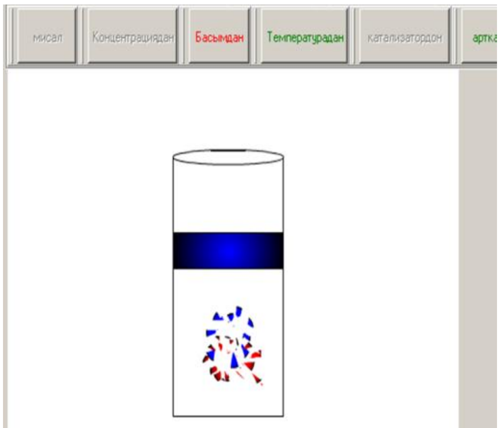
мында T − температура, R – универсалдык газдык турактуулук, E_a – реакциянын тажрыйбалык (Аррениустук) активдештирүүү энергиясы, A − экспоненциал алдындагы көбөйтүндү.

3. Басымдын таасири.

Окуучулардан тиги же бул жооп алгандан кийин «басым» темасын ***түшүнүүгө*** өтөбүз. Ал үчүн биз анимациялык программаны сунуштайбыз. Бул программа иштетүү үчүн сүрөттө көрсөтүлгөндөй «басым» деген кнопкага курсорду алып келип «чычканды» басканда, поршен улам улам жылып реактордун (реакция жүргөн идиш) көлөмү кичирейип, реакцияга катышкан молекулалардын кыймылдуулуктары өсүп, реакциянын тез өтөрүн анимациялык модел көрсөт. Реакцияга катышкан молекулалардын кыймылдуулуктарына жараша реакциянын ылдамдыгынын өсөөрүн анимациялык модель көрсөт.

Окуучулардан реакцияга «басым» кандайча таасир тийгизди деген суроо берилет. Окуучулар сөзсүз «басым» жогорулаганда көлөм кичирейип реакция ылдам жүрөт деп жооп беришет. Басым газдык реакциялардын гана ылдамдыктарына таасирин тийгизе алат. Ал эми катуу же суюк абалдардагы заттардын абалы басымдан көз карандысыз болгондуктан, басым аларга таасирин тийгизбейт. Газдык чөйрөдө басымды чоңойткондо реакцияга катышкан бөлүкчөлөрдүн кыймылдуулуктары ага пропорциялаш чоңоюп, бирдик убакытта кагылышкан бөлүкчөлөрдүн саны ошончолук көп болуп, реакциянын ылдамдыгы ошончолук чоң болот. Кыймылдуулуктардын

өзгөрүшү менен реакциянын ылдамдыгына кандайча таасирин тийгизерин, мугалим окуучулардан суроолорду берип айттырып алуусу зарыл.



2.16- сүрөт.

Ушул жерде газдык реакциялар үчүн ылдамдыктын газдардын басымынан болгон көз карандылыгын көрсөткөн массалардын тааасир этүү законун математикалык туюнтма аркылуу жазып берүүсүнө багыттайт. Теманы түшүнгөн окуучу 3-теңдемеге окшоштуруп төмөндөгүдөй теңдемени жазат:

$$\vartheta = k_1 \cdot P_A^{\nu_A} \cdot P_B^{\nu_B} \qquad (6)$$

ϑ - реакциянын ылдамдыгы, P_A - А түрдөгү газдардын парциалдык басымы, P_B *В*- түрдөгү газдардын парциалдык басымы. Бул жазылган теңдеме массалардын тааасир этүү мыйзамы деген ат менен да белгилүү.

4. Катализатордун таасири.

Окуучуларга «катализаторго» байланыштуу таяныч суроолорду берип, кандайча реакциянын ылдамдыгына таасирин тийгизерин сурап окучуулардын билим деңгээлин билип, аларды жандандыруу шарт.

Окуучулардан тиги же бул жооп алгандан кийин «катализатор» темасын *түшүнүүгө* өтөбүз. Ал үчүн анимациялык программа сунушталат. Анимациялык программа иштегенде 2.17-сүрөттө көрсөтүлгөндөй командалар дисплейде көрүнөт. «Катализатор» деген кнопканы ы басканда, реактордо молекулалар кыймылга келбей, кагылышпай турган учурда, катализатор кошулар замат реакция башталарын анимациялык модель көрсөтөт.

Катализатор катышкан анимациялык моделди көрсөтүп бүткөндөн кийин, мугалим окуучулардан эмнени түшүнгөндөрүн сурайт. Окуучулар көрүп түшүнгөнүнө жараша алган билимдерин айтууга аракеттенишет. Бул сабактын *ой жүгүртүү* бөлүгүнө кирет. Андан соң окучуулар: а) жекече ойлонуп, жооп даярдашат; б) жуптарда пикир алмашышат; в)жуптарда билгенин айтып болушкандан кийин мугалим окуучулар менен бирдикте катализатор темасына төмөндөгүдөй аныктама беришет:

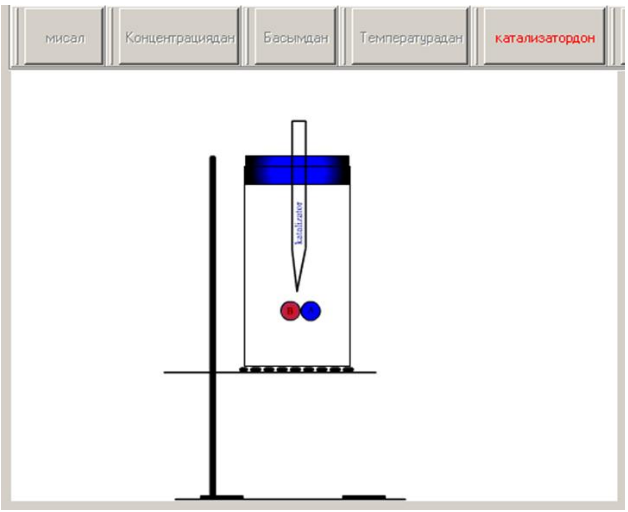
Химиялык реакцияны ылдамдатып, реакциянын акырында өзгөрүүсүз калган, өзү реакцияга кирбей турган заттар *катализаторлор* деп аталат.

Катализатор катышкан кубулуш катализ деп аталат. Реакциялардын ылдамдыгын ылдамдатуу үчүн катализаторлор абдан аз өлчөмдө кошулгандыктан, анын өлчөмү баштапкы же пайда болгон заттардын концентрацияларын билинерлик өлчөмдө өзгөрбөгөндүктөн, катализатордун концентрациясы формалдуу түрдө стехиометриялык теңдемеде эске алынбайт.

Ушул жерде мугалим кошумча түрдө 2-тиркемеде берилген материалды айта кетсе болот.

Сабактын 3-бөлүгүндө *(ойлонуу)* мугалим окуучуларга тийешелүү суроолорду берип, сабактын чакыруу бөлүгүндө пайда болгон кластерди андан ары толукталат. Мисалы, окуучулардан катализаторлордун бөлүнүштөрүн айтып берүүлөрүн жана пайда болгон ар бир түшүнүккө түшүндүрмө айтууларын талап кылат. Окуучулар гомогендик, гетерогендик, кислоталык, негиздик, ферменттик ж.б. катализаторлор боюнча өз билгендерин айтышат. Мугалим тийешелүү суроолорду берип алардын бири биринен айырмаланган жактарын айтырууга аракеттенет. Бул жерде мугалим Биздин ата бабаларыбыз турмуш тиричиликте, мисалы тамак-аш жасоодо катализаторлорду колдонгонбу деген суроосу орундуу. Окуучулар айран, максым, кымыз, жарма, нан ж.б. жасоодо колдонгон деп айтышы мүмкүн. Анда мугалим бул катализаторлор кайсы түрүнө кирет? – окуучу: ферменттик. Андан ары мугалим окуучуларга тиешелүү суроолорду берип

гомогендик жана гетерогендик катализаторлорду айтырат. Жаңы пайда болгон түшүнүктөрдү кошумча түрдө кластерге кошумчалап жазат. 2.14- жана 2.17-сүрөттөрдөгү кластерлердин айырмасын карагыла.



2.17-сүрөт. Каталтзатордун таасири.

Катализатордун таасирин көрсөтүүнүн анимациялык программасы газдардын катышуусу менен жүргөн геторегендик катализаторлор үчүн көрсөтүлгөн. Бул программа иштетүү үчүн сүрөттө көрсөтүлгөндөй “катализатор” деген кнопкага курсорду алып келип “чычканды” басканда катализатор реактордун көлөмүнө алынып келинип, реакцияга катышкан молекулалардын тез кагылышуусунун анимациялык модели көрсөтүлөт.

2.18-сүрөт. Химиялык реакциянын ылдамдыгына кластер.

Температура боюнча дагы сабактын чакыруу бөлүгүндө пайда болгон кластердин, ага тийешелүү болгон жаңы түшүнүктөрдү тийешелүү суроолорду берип, кластерди андан ары кошумчалайт. Кластерде пайда болгон Вант-Гоффтун, Аррениустун теңдемесинин, температуралык коэффициенттерге түшүндүрмө берүүлөрүн сурайт. Акырында температура боюнча пайда болгон түшүнүктөрдү кошумча түрдө кластерге кошумчалап жазат. (2.15- жана 2.17-сүрөттөрдөгү кластерлердин айырмасын карагыла).

2.2. Алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөр боюнча тажрыйбалык жумуштарды жүргүзүүнүн методикасы

Бул бөлүктө алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу боюнча лабораториялык жумуштарды маалыматтык технологиялардын негизинде жүргүзүүнүн методикасы каралган. Электрондук окуу куралдардын лабораториялык сабактарга тиешелүү

материалдары, программанын “лаборатория” бөлүгүндө жайгашкан. Электрондук окуу куралдарды лабораториялык сабактарда колдонгондо лабораториялык иш бөлүктөн планынан керектүү теманы таап компьютердик диапроектор аркылуу экранда көрсөтүлөт.

Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу боюнча жасалган электрондук окуу куралдардын кээ бир лабораториялык сабактарына колдонулушун карап көрөлү. Сабак өтүүдө алды менен окуучуларга өтүлүүчү теманын мазмунун окуу пландарынын негизинде адабияттардан тандоо зарыл [125, 126, 129]. Сабак окутуучунун жана окуучулардын даярдыгын эске алуу менен ар кандай жол менен өтүлөт. Лабораториялык сабак өтүүнүн төмөндөгүдөй жолу сунушталат:

Сабактын планына жараша керектүү анимациялык программаларды колдонууда мугалим тиешелүү суроолорду берүү менен, теманын планына жараша химиялык же химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү окуучу канчалык деңгээлде өздөштүргөндүгүн билүүгө умтулат; андан соң анимациялык программалар көрсөтүлөт; сабакка тиешелүү анимациялык программаны көрсөтүп бүткөндөн кийин, эмнени көргөндүгү, окуучудан жаңы түшүнүктү кандай өздөштүргөндүгү боюнча, алардын өз алдынча ой жүгүртүүсүн арттырабыз; бул бөлүктө окуучу теманы канчалык деңгээлде өздөштүргөндүгү бааланат; мугалим окуучуларга тиешелүү суроолорду берүү менен, сабактын башында пайда болгон суроолорго андан ары толуктоо киргизилет.

Мисал катарында аралашмаларды тазалоога жасалган лабораториялык жумушту карайлы:

Анимациялык лабораториялык жумуш. Маалыматтык технологиялардын негизинде аралашмаларды тазалоого арналган лабораториялык жумушта, анимациялык программаны көрсөтүүдө алды менен окуучуларга программа деген эмне, аны кандай көрүү керектиги жана эмнелерге көңүл буруу боюнча эскертилет. Андан соң Adobe Flash

программасында түзүлгөн компьютердик анимациялык программалар сунушталат. Бул программаны иштетүү үчүн "электрондук окуу куралдан" «химия» деген файлды таап, анын ичинен «аралашма» деген кнопкага курсорду алып барып «чычкандын» же «enter»дин жардамында программаны ачканда аралашмаларга түзүлгөн программалар көрүнөт. Бизди кызыктырган темага курсорду алып барып, «чычкандын» же «enter»дин жардамында программаны ачканда аралашмага түзүлгөн анимациялык программа иштей баштайт.

Аралашмаларды бөлүү, тазалоо анимациялык лабораториялык жумуш. Аралашмаларды тазалоо жана алардан кээ бир таза заттарды бөлүп алуу жолдору деп аталган тема химия курсунун ар бир бөлүгүндө кайталанат. Биринчи жолу бул тема 8-класстын химия курсунда башталат. Аралашмалар химиядагы алгачкы негизги түшүнүктөргө таандык жана таза заттар жана аралашмаларлар деп дагы окулат.

Заттар жаратылышта дээрлик аралашма түрүндө кездешет. Мисалы: таш, кум, чопо, топурак, ылай, суу, аба. Адам баласына керектүү болгон заттар ар кандай жолдор менен аралашмалардан химиялык технологиянын негизинде байытуу жолу менен бөлүнүп алынат. Мисалы: бир жердин кум, экинчи жердеги кумунун сапаты жана саны боюнча айырмаланат. Же бир жердин топурагы, экинчи жердин топурагынан курамындагы заттардын саны жана сапаты бирдейби? Ылайланган сууну тундурса, суу тунуп анын түбүндө ылай калат. Биз чай ичүү үчүн дарыяда агып жаткан таза сууну кайнатсак, идиштин түбүндө кебер калат. Химияда таза заттар жана аралашмалар деген түшүнүктөр бар. Табиятта курамы бюнча 100% таза зат болбойт. Кумтөр же Макмал алтын комбинаттарында *абдан тазаланып* алынган алтындын тазалыгы 99,99% ке жакын. Абдан тазаланган кайнатма тузда, $NaCl$ үлүшү 99,99% ке жакын.

Аралашманын курамына кирген заттардын бөлүкчөлөрүн микроскоптун жардамы менен байкоого мүмкүн болбогон арлашмалар бир *тектүү аралашмалар* деп аталат.

Мисалы, кантты сууда эритсе, анын суудагы аралашмасы пайда болуп, алынган аралашма канттын суудагы эритмеси деп аталат. Кайнатма тузду сууда эритсе, алынган аралашма кайнатма туздун суудагы эритмеси болот.

Аралашманы түзгөн заттардын бөлүкчөлөрүн көз менен көрүүгө же микроскоптун жардамы менен байкоого мүмкүн болгон аралашмалар *бир тектүү эмес аралашмалар* деп аталат.

Мисалы, аш тузунун кум менен, суунун чопо жана кум менен болгон аралашмалары (ылай суу), максым, атала, жарма, бозо, сүт, айран.

а) Тыгыздыктары ар түрдүү болгон, сууда эрибей турган заттардан турган аралашмаларды бөлүү.

Аралашмаларды бири биринен кантип бөлүп алууга болот?

1-лабораториялык жумуш. Тундуруу.

Эмне үчүн стаканга ылайланган сууну куйса тунат?

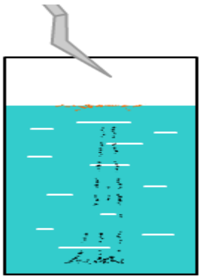
Ылайланган суунун тунуу процессинде физика илиминин кандай закон ченемдүүлүктөрүн байкоого болот?

Мисалы, стаканга ылайланган сууну куюп бир аз убакыт күтсө, ылайланган суудагы кээ бир чоң бөлүкчөлөрдүн чөгүп жатканы жана стакандын жогору жагы бир аз тунганы байкалат. Эгер стакандын бети майланышкан пленка менен капталган болсо, анда суу топурак менен гана булганбастан нефти заттары менен да булганган болот.

Мисалы, кыргыздар ылайланган сууну тундуруу жолу менен тазалап келишкен. Сууну тазалоонун бул жолун азыр деле, таза суу жетпеген кээ бир чөлкөмдөрдө колдонуп келет. Ушундай эле жол менен алтындын майда кесекчелерин кармаган кум менен топуракты суу менен чайкап, алтынды идиштин түбүнө чөктүрүп бөлүп алышат.

Кум менен жыгачтын таарындысынан турган аралашманы бөлүп алууга жасалган анимациялык программа.

Кум менен жыгачтын таарындысынан турган аралашманы сууда чайкап, андан кийин тундуруп бөлүүгө болот. Темирдин таарындылары сууда чөгөт, ал эми жыгачтын таарындылары суунун бетине калкып чыгат. Кээ бир заттар сууда ар кандай ылдамдык менен чөгөт. Эгерде кум аралашкан чопону сууга салып чайкаса, анда кум бир кыйла ылдамыраак чөгөт (2.18-сүрөттө темир менен жыгачтын таарындысынан турган аралашманы бөлүп алууга жасалган анимациялык программа иштеп жаткан учуру көрсөтүлгөн). Бул ыкма кызыл кыш, чопо өндүрүшүндө кумду чоподон бөлүү үчүн колдонулат. Жыгачтын таарындылары суунун бетинде кала берет, ал эми кум чөгөт.



2.19-сүрөт. Кум менен жыгачтын таарындысынан турган аралашманы бөлүп алуу.

Мугалим окуучуларга суроо берсе болот:

Эмне үчүн стакандагы ылайланган суудагы кумдун кесекчелери бат чөгөт?

Эмне үчүн стакандагы жыгачтын тарындылары бат калкып чыгат?

Билген окуучу төмөндөгүдөй жооп бериши ыктымал:

Физиканын закону боюнча стаканга ылайланган суудагы кумдун кесекчелеринин тыгыздыгы, чопо топурактын тыгыздыгына караганда чоң болгондуктан, оордук күчтүн негизинде бат чөгөт. Кумдун кесекчелеринин өлчөмдөрү канчалык чоң болсо, ошончолук бат чөгөт. Ал эми жыгачтын

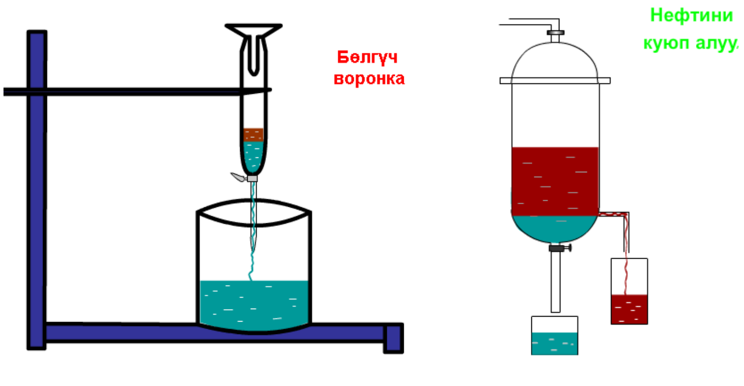
тарындыларынын тыгыздыгы суунун тыгыздыгынан чоң болгондуктан, ал суудан калкып чыгат.

Мугалим: балдар мында предмет аралык байланыштарга тыгыздык, ылдамдык, өлчөм, көлөм, масса таандык. Бул түшүнүктөрдү физика предметинде окугансыңар. Эгер бул түшүнүктөрдүн байланышын формула менен жаза билсеңер математикалык түшүнүктөрдү дагы эске алууга туура келет.

б) Тыгыздыгы ар кандай, бири-биринде аз эрий турган суюктуктардын аралашмасын бөлүү.

Мисалы, май менен суудан турган бири-биринде аз эрий турган суюктуктардын аралашмасын бөлүп алууга жасалган анимациялык программа.

Бензиндин суу менен, нефтинин суу менен, өсүмдүк майынын суу менен болгон аралашмалары катмарланып бөлүнөт. Ошондуктан аларды бөлгүч воронка (куйгуч) же колонканын жардамы менен бөлүүгө болот (2.2-сүрөттө май менен суудан турган бири-биринде аз эрий турган суюктуктардын аралашмасын бөлүп алууга жасалган анимациялык программа иштеп жаткан учуру көрсөтүлгөн, анимацияны кара). Кээде тыгыздыгы ар кандай болгон суюктукту, мисалы каймакты сүттөн, сүт аппаратында борбордон четтөөчү күчтүн таасири (центрифугалоо) менен бөлүшөт.



2.20-сүрөт. Тыгыздыгы ар кандай жана бири-биринде аз эрий турган суюктуктардын аралашмасын бөлүү.

Окуучулардын алдына төмөндөгүдөй суроо коюлат:

Эмне үчүн стакандагы суу менен суу майдын аралашмасынан май калкып чыгат?

Май менен жыгачтын тарындылары суунун үстүнө калкып чыкты?

Эмне үчүн сууга төгүлгөн машина майы калкып калат?

Берилген суроолорго окуучу төмөндөгүдөй жооп бериши ыктымал:

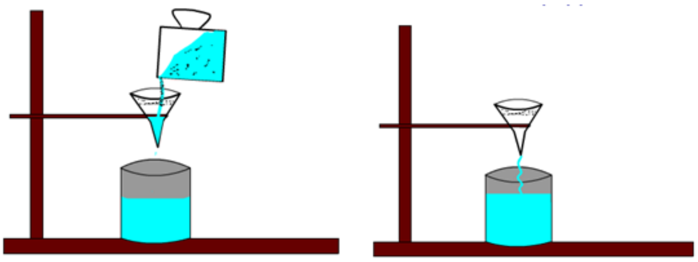
Өсүмдүк майы менен суу экөө бири биринде аралашпаган (эрибеген) суюктуктар. Физиканын закону боюнча тыгыздыгы кичине болгон суюктук калкып чыгат. Суюктуктардын тыгыздыктарынын айырмачылыктары канчалык чоң болсо, аралашмадагы суюктуктар бири биринен ылдам бөлүнөт. Май жыгачтын тарындысындай эле калкып чыгат.

Мугалим: балдар мында предмет аралык байланыштарга тыгыздык, ылдамдык, агрегаттык абал таандык. Бул түшүнүктөрдү физика предметинде окугансыңар.

2-лабораториялык жумуш. Чыпкалоого жасалган анимациялык программа.

Сууда эрүүчү жана эрибөөчү заттардын аралашмаларын бири биринен чыпкалоо (фильтрлөө) жолу менен бири-биринен бөлүп алынат. Мисалы, сууда эриген аш тузу (кайнатма туз) менен сууда эрибеген кумдун аралашмасын кантип бөлүп алууга болот? Ал үчүн кум менен булганган тузду стакандагы сууда салса, аш тузу сууда эрип, ал эми кум болсо идиштин түбүнө чөгөт. Эрибей турган бөлүкчөлөрдүн эритмеден бөлүнүшүн ылдамдатуу үчүн аралашманы чыпкалайт (2.3-сүрөттө чыпкалоого жасалган анимациялык программа иштеп жаткан учуру көрсөтүлгөн, анимацияны кара). Чыпка кагаздан же ар кандай заттардан жасалат. Кум чыпканын бетинде калат, ал эми сууда эриген кайнатма туз менен суу эритме түрүндө чыпка аркылуу өтөт. Ушундай жол менен кумдан, кайнатма туздун эритмеси тазаланат. Кайнатма туздун эритмесин ысытканда суу бууланат, идиштин түбүндө таза кайнатма туз калат.

Булганган сууну чыпкасы бар воронка аркылуу өткөрсө, суу кесек нерселерден арылат (2.21-сүрөт). Чыпкадан өткөн суу бактерияларды, эриген органикалык заттар менен туздарды кармагандыктан ичүүгө жараксыз. Бирок бөлмө өсүмдүктөрүнө куйганга же сугарганга жарактуу. Ушундай жол менен сүт чыпкаланып, андан соң каймагы бөлүнөт.



2.21-сүрөт. Сууда эрүүчү жана эрибөөчү заттардын аралашмларын чыпкалоо жолу менен бири биринен бөлүү.

Мугалим окуучуларга төмөндөгүдөй суроо берсе болот:

Чыпкалоодо кандай заттар бири биринен бөлүнөт?

Чыпкалоо менен сүттү кумдан, майдан, топурактан, чөптүн тарындыларынан бөлүп алууга болобу?

Берилген суроолорго окуучу төмөндөгүдөй жооп бериши ыктымал:

Сүттү чыпкалоо учурунда топурактан, чөптүн тарындыларынан майдан бөлүп алууга болот. ал эми кумдун чоң кесекчелери тундуруу жолу менен бөлүнөт. Чыпкалоо учурунда бири биринде эрибеген заттар жана аралашмалар бөлүнөт. Чыпкалоо учурунда өтө майда кесекчелер чыпкадан өтүп кетиши мүмкүн. Чыпкалануучу заттын кесекчелеринин өлчөмдөрү канчалык чоң болсо, алар ошончолук тез бөлүнүшү мүмкүн.

Мугалим: балдар мында предмет аралык байланыштарга тыгыздык, ылдамдык, өлчөм, агрегаттык абал таандык. Бул түшүнүктөрдү физика предметинде окугансыңар.

3-лабораториялык жумуш. Аралашмаларды магниттин жардамы менен бөлүп алууга жасалган анимациялык программа.

Магнитке тартылуучу заттарды аралашмадан бөлүү. Мисалы, кагаздын бетиндеги темир менен күкүрттүн порошогунун аралашмасына магниттин таасиринде, темир магнитке тартылат, ал эми күкүрт кагаздын бетинде кала берет (2.22-сүрөт).

2.22-сүрөт. Магнитке тартылуучу заттарды аралашмадан бөлүү.

Мугалим окуучуларга төмөндөгүдөй суроо берсе болот:

Эмне үчүн темир менен күкүрттүн күкүмдөрүнүн аралашмасына магнитти жакындатканда, темир магнитке тартылат, ал эми күкүрт кагаздын бетинде кала берет?

Магниттин жардамы менен темирдин кесекчелерин буудайдан, кумдан, чоподон, таштын таарындыларынан бөлүп алууга болобу?

Магниттин жардамында кандай заттар бири биринен бөлүнөт?

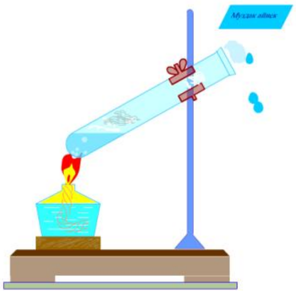
Окуучу төмөндөгүдөй жооп бериши ыктымал:

Магниттин жардамында мисалы, эки заттын бири парамагниттик касиетке ээ болгон зат диамагниттик касиетке ээ болгон заттан бөлүнөт. Магниттин жардамында темирдин таарындыларын буудайдан, таштан, кумдан, чоподон, топурактан бөлүп алууга болот.

Мугалим: балдар мында предмет аралык байланыштарга магниттик касиет: парамагнит жана диамагнит кирет. Бул түшүнүктөрдү физика предметинде окугансыңар.

4-лабораториялык жумуш. Бир тектүү аралашмалардагы заттарды бөлүү. *1. Бууландыруу боюнча даярдалган анимациялык программа.* Бууландыруу жолу менен бир тектүү аралашмалардан кээ бир заттар бөлүнөт. Мисалы, сууда эриген кайнатма тузду же кантты суудан бөлүп алуу үчүн, эритмени пробиркага же фарфордон жасалган идишке куюп ысытып буулантат (2.22а, 2.22б-сүрөттөр). Суу бууланып кетет, ал эми пробиркада же фарфор идиште кайнатма туз же кант кала берет.

2.22-а сүрөт. Сууну форфор идишинде бууландырып заттарды тазалоо.



2.22-б сүрөт. Сууну пробиркада бууландырып заттарды тазалоо.

Мугалим окуучуларга төмөндөгүдөй суроо берсе болот:

Бууландыруу жолу менен кандай заттар бири биринен бөлүнөт?

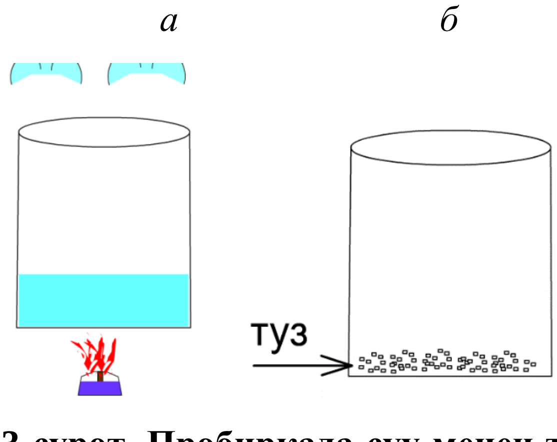
Берилген суроолорго окуучу төмөндөгүдөй жооп бериши ыктымал:

Бууландыруу жолу менен сууну жана кээ бир органикалык суюктуктарды, анда эриген заттардан (туздардан, кислоталардан, негиздерден ж.б.) бөлүп алууга болот.

Мугалим: балдар мында предмет аралык байланыштарга эриген зат, эриткич, эритме кирет. Бул түшүнүктөр физика предметинде дагы каралат. Натыйжада таза зат жана аралашмалар жөнүндө түшүнүктөр бышыкталат.

5-лабораториялык жумуш. Кристаллдаштыруу боюнча анимациялык программа.

Кайнатма туздун, канттын же башка туздардын суудагы эритмелерин толук эмес бууландырганда, коюланган аралашма пайда болот. Алынган коюланган кайнатма туздун аралашмасын муздатканда эриген туз катуу майда кристалл түрүндө чөгөт. Мисалы, канттын чай менен болгон аралашмасынан, стакандын түбүндө канттын катуу кесекчелеринин чөккөнүн көргөнсүңөр. Ар кандай эле сууда эриген туздардын эритмелерин стаканга куюп, аны ысытуу жолу менен коюланган эритме алынганга чейин бууландырганда (2.23-*а*, сүрөт) же ал эритмени бир нече саат муздак жерде турса идиштин түбүнө туздун кристаллдары чөгөт (2.23-*б*, сүрөт). Заттарды тазалоонун бул жолу кристаллдаштыруу деп аталат. Пробиркада суу менен туздун аралашмасын буулантып аны муздатканда туздун кристаллдары калат.

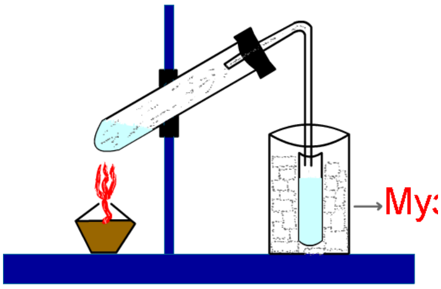


2.23-сүрөт. Пробиркада суу менен туздун аралашмасын буулантып айдоо.

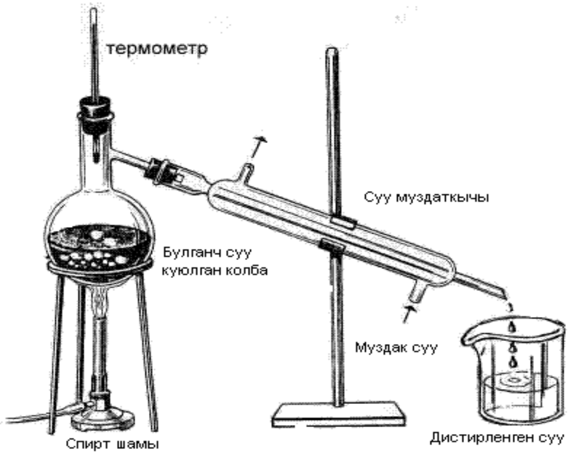
6-лабораториялык жумуш. Буулантып айдоо (дистилляция) боюнча анимациялык программа.

Аралашмаларды бөлүүнүн бул жолу бири-биринде эриген заттардын кайноо температураларындагы айырмачылыктарына негизделген.

Буулантып айдоо (дистилляция) – бир тектүү аралашмаларды учуп кетүүчү суюктуктарды буулантыруу жолу менен андан ары алардын бууларын суюктукка айландырып (конденсациялап) бөлүү ыкмасы аталат.



2.24-а сүрөт. Дистирленген сууну алуу.



2.24-а сүрөт.
Дистирленген сууну алуу.

2.24-б сүрөт. Дистирленген сууну лабораторияда алуу.

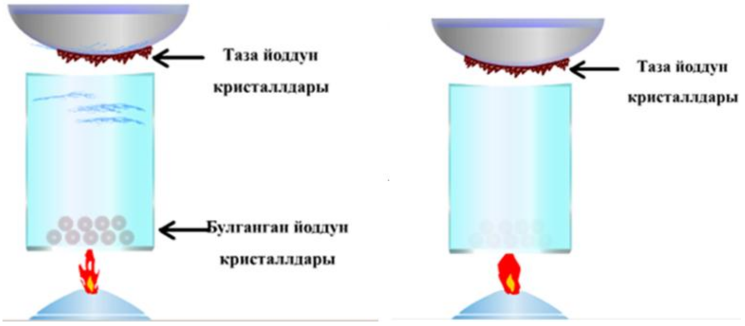
Мисалы, аш тузунун эритмесин пробиркага (айнек идиш) куюп спиртовканын (2.24-а сүрөт) жардамында кайнатканда, суу бууланып айнек түтүктөн өткөн буу кайрадан суюк түрүндө жыйналат. Эгерде аш тузунун эритмесин толук буулантырса, анда пробиркада аш тузу калат. Аш тузунун эритмесиндеги туз менен суу бири биринен ушундай жол менен бөлүнөт. Дистирленген суунун лабораторияда алышы 2.24- б сүрөттө көрсөтүлгөн (суунун буусу айнек түтүгүнөн жасалган муздаткыч аркалуу өткөрүлүп суюк сууга айландырылат).

Сууну буулантырып, пайда болгон суунун буусун кайрадан суюк сууга айланышы конденсация кубулушуна кирет же буулантип айдоо деп аталат.

7-лабораториялык жумуш. Кургак буулантып айдоо (возгонка) жасалган анимациялык программа.

Кээ бир кристаллдык заттарды ысытканда, алар суюктукка айланбай түздөн-түз бууга айланат. Бууга айланган заттардын жолуна муздак нерсе коюу менен, аларды кайрадан кристалл түрүнө өткөрүп алууга болот. Мисалы, кристаллдык йодду стаканга салып бир аз ысытканда, буу түрүндүгү йоддун абалы пайда болуп, бөлүнө баштайт. Ошол бөлүнүп жаткан буу түрүндүгү йоддун жолуна муздак нерсени (мисалы, фарфор идишти) койсо, анын бетинде йоддун кристаллдары топтоло баштайт (2.8-сүрөт). Мында йоддун суюк түрүндөгү агрегаттык формасы пайда болбостон газ түрүндөгү агрегаттык формасы пайда болот (2.24-сүрөт).

Катуу затты буу түрүнө айландырып, кайрадан катуу зат түрүнө келтирүү жолу менен тазалап бөлүп алуу кургак буулантып айдоо (возгонка) менен тазалоо деп аталат.

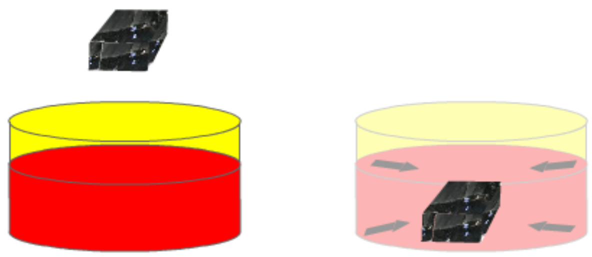


2.24-сүрөт. Катуу түрүндөгү йодду буу түрүнө айландырып, кайрадан кутуу түрүнө келтирип тазалоо.

8-лабораториялык жумуш. Кагаз хромотаграфиясы боюнча анимациялык программа.

Кышты сууга салып бир аз убакыттан кийин кайра алса, кыш сууну жутуп (сиңирип) оор болуп калат. Мында кыш сууну өзүнө сиңирип алды. Активдешкен көмүрдү боёлгон суу аралашмасына салганда, көмүр боёк заттарды өзүнө жутуп, суу боёк заттардан тазаланат (2.25-сүрөт).

Жутуу кубулушу заттардын тийишкен беттеринде жүрөт.



а) б)

2.25-сүрөт. Боёлгон эритмедеги көмүр.

Кагазга (фильтр кагаз) чай, кофе же башка тамактын эритмеси төгүлүп кетсе, төгүлгөн тамчылар кагаздын бетинде жылып ар кандай түстөрдүн пайда болушун көрүүгө болот. Ал түстөр кагаз кургагандан кийин дагы сакталат. Бул түстөрдүн пайда болушу, анын аянты менен түстөрдүн ургалдуулугу, түстөрдүн жылуу ылдамдыктары заттардын жаратылышынан көз каранды болот. Кагаздын бетинде пайда болгон ушундай түстөрдүн жардамында жүргүзүлгөн химиялык анализ кагаз хромотаграфиясы деп аталат. (2.26-сүрөт).

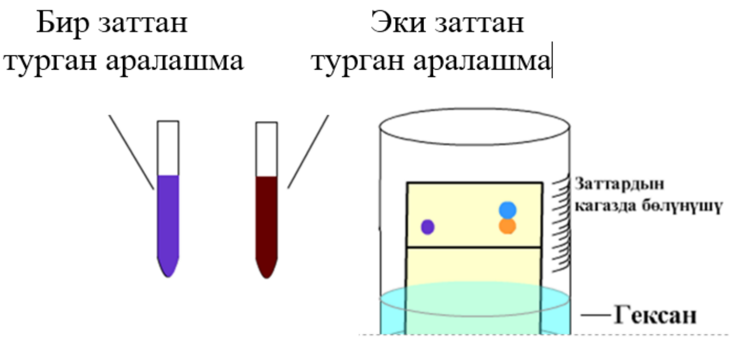
Кагаз хроматографиясынын жардамында тажрыйба атайын жасалып чыккан кагаздарда жасалат. Ал кагаздын төмөн жагы белгиленип бир заттан же бир нече заттан турган аралашма (2.27-сүрөт) тамчылатып куюлат. Андан соң органикалык эриткич куюлган идишке кагаз жантайтып салынат. Эриткичке салынган кагаздын бетинде түстөр бири бинен бөлүнө баштайт. Түстөрдүн бөлөнүшү заттардын бөлүнүшүнө далил болот. Ар бир түскө бирден зат туура келет. Кагаз кургагандан кийин, кагаздагы тактар кесилип алынып, таразага тартылып, андан соң химиялык ыкма менен изилденет.

Кагаздын негизинде заттарды бири-биринен бөлүү *кагаз хромотаграфиясы деп аталат.*

Эгер аралашмадагы заттар түссүз болсо, түс берүүчү заттарды (реактивдер) кошуу менен аларда түстү пайда кылууга болот (2.29-сүрөт).

Химиялык лабораторияларда жана өнөр жайларында көпчүлүк учурларда таза заттар колдонулат.

Туруктуу физикалык касиеттерге ээ болгон заттар *таза заттар деп* аталат, мисалы дистирленген суу.



2.30-сүрөт. Кагаз хромотаграфиясынын жардамында заттардын кагаздын бетинде бөлүнүшү.

Текшерүү үчүн суроолор жана тесттер.

1. Аралашма деген эмне, алар кандай жолдор менен тазаланат?

2. Тундуруу деген эмне, ылайланган сууну кандай жол менен тазалоо керек?

3. Чыпкалоо деген эмне, эмне үчүн сүттү чыпкалайт?

4. Темирди магниттин жардамында кандай заттарды бөлүп алууга болот?

5. Нефтини суудан кандай жол менен бөлүп алууга болот?

6. Бууландырууну, кристаллдаштырууну кандай түшүнөсүңөр?

7. Дистирленген сууну кандайча алууга болот?

8. Кандай кубулушту кургак буулантып айдоо дейбиз?

9. Кагаз хромотаграфиясы деген кандай ыкма?

10. Кумга аралашкан темирди кандай жол менен бөлүү керек?

а) тундуруу; б) бууландыруу; в) магниттин жардамында; г) чыпкалоо.

11. Жыгач менен темирдин тарындыларын кандай жол менен бөлүү керек?

а) тундуруу; б) бууландыруу; в) магниттин жардамында; г) чыпкалоо.

Маалыматтык технологиялардын негизинде алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү окутууда мугалим интерактивдүү доскаларды колдонуу менен сабак өтүүгө болот. Электрондук окуу куралдардын өзөгүн түзгөн анимациялык программалар сабактарда жаңы түшүнүктөрдү өтүү учурунда негизги окуу каражаттарын түзөт. Ошондой эле окуучулар бул программаларды өз алдынча сынактарга даярданганда же үй тапшырмаларды аткарганда дагы колдоно алат. Мугалимдер бул программаны сабакка даярданып жаткан учурларда, ошондой эле ар кандай сабактарга чейин же андан кийин да колдонсо болот.

Электрондук окуу куралдарды колдонуу төмөндөгүдөй маселелердин чечилишине жардам берет:

– маалыматтык технологиялардын негизинде моделдештирип жасалган анимациялык программалар менен окутуучу сынчыл ойлом методдорун айкалыштырып окутууга шарт түзүлөт;

– маалыматтык технологиялардын негизинде мугалимдин ишин жеңилдетип, алардын сабак өтүү убакыты унөмдөлөт;

– маалыматтык технологиялардын негизинде түшүнүктөрдү законлорду, процесстерди түшүнүү угуу сезимдери менен гана кабыл албастан, көрүү сезимдери менен да кабыл алуусуна шарт түзүлөт;

– анимациялык программалардан окуучулар эмнени көргөндүгү боюнча өз оюн айтып берүүдө, алардын сүйлөө жөндөмдүүлүгү менен ой жүгүртүүсү өсөт;

– теманын маңызын түшүнүү жеңилдеп, сапаттуу билим алуунун эффективдүүлүгү жогорулайт;

– маалыматтык технология аркылуу окуучулар менен мугалимдин өз ара мамилелеринин кызматташтыгынын жакындашына шарт түзүлөт.

– маалыматтык технологиялардын негизинде көз менен көрүүгө мүмкүн болбогон химиялык жана физикалык кубулуштарды, молекулаларды

жана атомдорду жана алардын ар кандай процесстердеги болгон өз ара айланууларын, реакциянын механизмдерин элестүү туюуга жардам берет.

ЭКИНЧИ ГЛАВА БОЮНЧА ЖЫЙЫНТЫК

Экинчи главада алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде окутууда, негизги педагогикалык шарты катары предмет аралык байланыштарды ипшке ашыруу эске алынып, окутуунун модели иштелип чыкты;

Изилдөөнүн методдорун колдонуунун негизиндеги окутуу процессинин логикасы сунушталды.

Маалыматтык технологияны өздөштүрүүнүн натыйжасы маалыматтык компетенттүүлүк. Ал өз ичине төмөнкүлөрдү камтыйт: 1) маалыматты түзүү; 2) маалыматты сактоо; 3) маалыматты берүү; 4) маалыматты издөө жана кабыл алуу; 5) маалыматты өздөштүрүү жана кайра иштетүү; 6) иштетилген маалыматтарды билим жана билгичтик түрүндо сактоо; 7) жаңы билимдерди жана билгичтиктерди ар кандай жагдайда кездешүүчү билим алуучулук жана турмуштук маселелерди чечүүдө колдонуу; 8) маалыматтарды таап, алардын эң керектүүсүн тандап, колдоно билүү боюнча (өзүн-өзү текшерүү жана баалоо); 9) рефлексия, типтүү каталарды табуу; 10) өз аракеттерин коррекциялоо.

Мугалим буларды химия жана физика предметтерине жалпы болгон түшүнүктөрдү уланмалуу калыптандырууда колдонот, ал эми окуучулар алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүп, практикада пайдалануу үчүн колдонушат.

Изилдөө темасына тиешелүү болгон философиялык, психологиялык-педагогикалык жана окуу-методикалык адабияттарды анализдөө; окуу процессине педагогикалык байкоо жүргүзүү; мугалимдер жана окуучулар менен аңгемелешүү, анкета жүргүзүү, тестирлөө аркылуу сурамжылоо; педагогикалык экспериментти уюштуруу жана өткөрүү, эксперименттик иштин жыйынтыктарын иштеп чыгуунун математикалык, статистикалык

методдорун колдонуу изилдөө методдору илимий изилдөөбүзгө жардам берди.

ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИКАЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТ ЖАНА АНЫН ЖЫЙЫНТЫГЫ

3.1. Педагогикалык экспериментти уюштуруу

Бул главада педагогикалык эксперименттин жүрүшү жана алынган маалыматтарды талдоо, жалпылоо, илимий-методикалык сунуштарды иштеп чыгуу маселелери каралган. Педагогикалык илимий-экспериментке чейин Өзгөн районунун, Ош шаарынын орто мектептеринин химия мугалимдери менен Ош мамлекеттик университетинин табият-таануу факультетинин химия кафедрасынын ФЮК ЖББДнын табият таануу кафедрасынын, ОшТУнун химия жана химиялык технология кафедрасынын мугалимдеринин сабактарына катышып, тема боюнча тажрыйба топтолду. Андан сырткары окуу китептер, методикалык колдонмолор, макалалар жазылып максаттар ар тараптуу изилденди.

Педагогикалык эксперимент 2010-2017-жылдар аралыгында үч этапта өткөрүлдү.

Биринчи этабында (2010-2012-жж.) тандалып алынган тема боюнча педагогикалык, психологиялык, методикалык адабияттарды окуп үйрөнүү, компьютердик технологиялардын колдонулушу боюнча атайын байкоолорду, мугалимдер жана окуучулар арасындагы сурамжылоо иштеринин негизинде коюлган проблеманын теориядагы жана практикадагы абалы аныкталды.

Экинчи этабында (2013-2015-жж.) изденүү эксперименти жүргүзүлүп, анда химияны компьютердик технологиялардын негизинде окутуунун дидактикалык жана методикалык маселелери талдоого алынып, окутуунун максаты, принциптери, формалары жана каражаттары иштелип чыкты. Ошондой эле бул мезгилде химиялык жана физикалык кубулуштар менен түшүнүктөрдүн моделдери, реакциянын жүрүү жолдору механизмдеринин анимациялары, реакциялардын компьютердик математикалык моделдери, электрондук тесттер, кээ бир лабораториялык жумуштардын виртуалдык варианттары, электрондук методикалык көрсөтмөлөр түзүлдү.

Үчүнчү этапта (2016-2017-жж.) негизги педагогикалык эксперимент жүргүзүлүп, анда педагогикалык эксперименттин жыйынтыктары анализденип, жалпыланып, теориялык жана эксперименттик материалдар такталып, божомолдун ырастыгы тастыкталды. Бул этапта диссертациянын текстин жасалгалоо иштери жүргүзүлдү, илимий-методикалык сунуштар иштелип чыкты, алынган натыйжалардын практикада ишке ашышынын жолдору аныкталды.

Педагогикалык эксперимент алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде өтүүлүчү сабактын моделин колдонуу менен Өзгөн районунун жана Ош шаарынын 12 орто мектептеринде жүргүзүлүп, жалпысынан экспериментке 250 окуучу катышты. Анын ичинен 130 окуучу эксперименталдык топтордо, 120 окуучу текшерүүчү топтордо окушкан.

Эксперименттин башында мектепте маалыматтык технологиялардын негизинде окутуу боюнча мугалимдердин пикирлерин, жаңы технологиялардын колдонуунун зарылчылыгы анализденди.

Окуучулардын экспериментке чейинки билим деңгээлин билүү максатында “Алгачкы химиялык түшүнүктөр”, металлдар, металл эместер, атом, молекула, кристаллдар “атомдун түзүлүшү”, “Электролиттер” боюнча негизги түшүнүктөр камтылып түзүлгөн суроо - жоопторду сунуштадык.

Бул этапта диссертациянын тексти кайрадан каралып, илимий-методикалык сунуштар иштелип, алынган натыйжалардын практикада ишке ашыруунун жолдору аныкталуу менен катар, химияны маалыматтык технологияны колдонуу менен сабак өтүүнүн төмөндөгүдөй моделин колдонуп сабактар өтүлдү жана сабак өтүүнүн ушул жолу сунушталды (3.1-сүрөт).

Химия предметинин кээ бир темаларын маалыматтык технологиянын элементтери болгон “электрондук окуу куралды” колдонуу менен окутууда, Таанып билүүнүн төмөндөгүдөй төрт этабы камтылды:

1. Сабактын 1-этабы кайталоо. Мугалим анимацияны көрсөтүү менен окуучулар менен суроо жооп иретинде мурунку сабакта өтүлгөн физикалык химиялык түшүнүктөрдү кайталап кетет. Андан соң пландаштырылган жаңы тема өтүлөт.

2). Сабактын 2-этабы шыктандыруу. Мугалим сабактын максатына жараша өтүлүүчү теманы досканын так ортосуна жазып эки тегерек менен белгилеп, окуучуларды кызыктырып, шыктандыруу менен сабакка чакырат. Теманын алкагында окуучуларга тиешелүү суроолорду берип, алардын ойлорун активдүү жана эркин маанайда айттырып пикир алмашуу жүрөт. Окуучулардын айткан оюн мугалим жазылган теманын тегерегине жазып, тез-тез тегеректеп турат. Мугалим бир айтылган ойдун кайталанбоосун суранат. Пайда болгон суроолор боюнча мугалим кыскача сурап кетүүсү дагы мүмкүн. Бул бөлүк 2-3 минута созулушу мүмкүн. Окуучулардын берген суроолоруна жараша доскада кластер пайда болот.

3) Сабактын 3-этабы анимацияны көрүү менен түшүнүү. Доскада пайда болгон кластердин алкагында мугалим тандап даярдаган анимациялык программалар көрсөтүлөт. Анимациялык программалар көрсөтүү учурунда мугалим, ар бир кыймылга жана физикалык кубулуштар менен химиялык реакциялардын жүрүшүнө түшүндүрмө берип турат. Анимациялык программаларда кээ бир заттарды алуунун жолдорунун толук схемалары, жүрүү процесстери, химиялык реакциялардын жүрүү механизмдери көрсөтүлөт. Кээ бир анимациялык программаларды, окуучулар негизги багыт алганга чейин, түшүнгөнгө чейин көрсөтүлөт. Негизги формулалар, реакциялардын теңдемелери, технологиялык процесстердин схемалары, закондордун аныктамалары, маселелердин математикалык чыгарылыштары интерактивдүү доскада берилет.

4) Сабактын 4-этабында окуучуларга анимациялык программадан эмнени көргөндүгү боюнча тиешелүү суроолор берилип, дептерлерине жазуусу көзөмөлдөнөт. Андан соң мугалим окуучулардан анимациялык программалардан көргөн түшүнүктөр менен процесстердеги химиялык

реакциялардын теңдемелерин жаздыруу менен билимдерин бышыктоого аракеттенет. Акырында мугалим доскадагы кластерге толуктоо киргизет, жалпылайт.

3.1-сүрөт. Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиянын негизинде өтүүлүчү сабактын модели.

Орто мектепте предмет аралык байланышты жана компьютердик маалыматтык технологияны колдонуунун абалын аныктоо үчүн мугалимдердин арасында анкета жүргүзүлдү. Анкета жүргүзүүгө Ош, Жалал-Абад жана Нарын облусунун мектептеринин мугалимдер катышты. Катышуучулардын сандык көрсөткүчтөрү 3.1-таблицада берилди.

3.1-таблица. Анкета өткөрүүгө катышкан мугалимдер

<table>
<tr><td colspan="2">Ош облусу</td><td colspan="2">Жалал-Абад облусу</td><td colspan="2">Нарын облусу</td></tr>
<tr><td>Шаар</td><td>Айыл</td><td>Шаар</td><td>Айыл</td><td>Шаар</td><td>Айыл</td></tr>
<tr><td>18</td><td>24</td><td>11</td><td>25</td><td>8</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="2">42</td><td colspan="2">36</td><td colspan="2">24</td></tr>
<tr><td colspan="6">Жалпы: 102</td></tr>
</table>

Анкета өткөрүүгө катышкандарга алдын-ала предмет аралык байланыш боюнча жана маалыматтык технологиялардын негиздери боюнча кенен маалыматтар берилген. Андан кийин ар бир катышуучуга 12 суроодон турган анкета таратылган. Анкетанын жыйынтыктары облус боюнча анализделген. Анкетаны өткөрүүнүн жыйынтыктары облус арасында көрсөткүчтөрү бири-биринен дээрлик айырмаланган жок. Ошондуктан анкета өткөрүүнүн натыйжасы үч облустун жыйынтыктарынын математикалык орточо санын аныктоо менен берилди.

3.2-таблица. Сурамжылоонун жалпы көрсөткүчтөрү (% менен)

<table>
<tr><td rowspan="2">№</td><td colspan="5">Сурамжылоонун суроосу</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td colspan="5">Сиздин педагогикалык тажрыйбаңыз:</td></tr>
<tr><td>Беш жылга чейин</td><td>5-9 жыл</td><td>10-14 жыл</td><td>15-19 жыл</td><td>20 жылдан жогору</td></tr>
<tr><td>14,28</td><td>18,23</td><td>21,43</td><td>20,35</td><td>25,71</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td colspan="5">Химиялык алгачкы түшүнүктөрдү натыйжалуу окутуу үчүн:</td></tr>
<tr><td>Жаңы методду колдонуу зарыл</td><td>Жаңы каражатты иштеп чыгуу керек</td><td>Предмет аралык байланышты колдонуу зарыл</td><td>Уюштуруунун жаңы формаларын иштеп чыгуу</td><td>Жаңы технологиялардын колдонуу зарыл</td></tr>
<tr><td>28,57</td><td>12,14</td><td>20,28</td><td>8,76</td><td>30,25</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td colspan="5">Предмет аралык байланыш боюнча, сиздин теориялык билимиңиздин деңгээли кандай?</td></tr>
<tr><td>Эң</td><td>Жогору</td><td>Орто</td><td>Төмөн</td><td>Өтө төмөн</td></tr>
</table>

	жогору				
	20,43	29,14	31,43	14,68	4,32
4	Сиз химияны окутууда предмет аралык байланышты практикалык сабакты өтүүдө колдоносузбу?				
	Системалуу түрдө	Көпчүлүк учурда	Айрым бир учурда	Колдонбойм	Такыр колдонбойм
	22,57	28,57	30,71	14,48	3,67
5	Химияны окутууда физика предмети менен предмет аралык байланышты түзүү менен окутуу зарылбы?				
	Абдан зарыл	Зарыл	Айрым бир учурда	Зарыл эмес	Таптакыр зарыл эмес
	16,43	34,71	25,57	19,07	4,22
6	Маалыматтык технологиялар боюнча сиздин теориялык билимиңиздин деңгээли кандай деп ойлойсуз?				
	Эң жогору;	Жогору	Орто	Төмөн	Өтө төмөн
	7,14	34,85	43,0	15,01	-
7	Сиз химияны окутууда маалыматтык технологияны колдоносузбу?				
	Системалуу түрдө	Көпчүлүк учурда	Айрым бир учурда	Колдонбойм	Такыр колдонбойм
	7,08	32,85	42,85	14,99	2,23
8	Химияны окутууда маалыматтык технологиянын негизинде окутуу				
	Абдан зарыл	Зарыл	Айрым бир учурда	Зарыл эмес	Таптакыр зарыл эмес
	18,43	49,14	21,43	11,0	-
9	Сиздин пикириңиз боюнча, азыркы мектептердин маалыматтык технологиялар менен жабдылышынын деңгээли кандай				
	Абдан жакшы	Жакшы	Орто	Төмөн	Өтө төмөн
	3,2	28,75	34,28	25,97	7,8
10	Сиздин пикириңиз боюнча азыркы мектептердин дүйнөлүк маалыматтар тармагына кошулушунун деңгээли кандай?				
	Абдан жакшы	Жакшы	Орто	Төмөн	Өтө төмөн
	-	14,28	58,50	14,28	12,94

11	Сиз химияны окутууда виртуалдык лабораториялык жумуштарды колдонуу мүмкүнчүлүгүн кандай карайсыз?				
	Толугу менен колдойм	Колдойм	Колдойм, эгерде кадимки лабораториялык жумуш менен айкалышса	Кадимки лабораториялык жумушту өткөрүүгө мүмкүнчүлүк жок болгон учурда гана	Колдобойм, кадимки лабораториялык жумуш аткарылышы керек
	7,14	22,57	48,14	17,14	5,01
12	Мектептин мугалимдерин маалыматтык технологиялар боюнча кесиптик деңгээлин жогорулатуу керекпи?				
	Абдан зарыл	Зарыл	Аныкталган деңгээлде	Мугалимдин каалоосу менен	Зарыл эмес
	30,71	26,57	24,28	18,44	-

Анкетаны өткөрүүгө катышкан мугалимдер педагогикалык тажрыйбасы боюнча төмөндөгүдөй тапторго бөлүнүштү: салыштырмалуу түрдө жаш мугалимдер (тажрыйбасы беш жылга чейин) 14,28%, ал эми тажрыйбасы 5 жылдан тогуз жылга чейинкилер 18,23% түздү. Мугалимдердин басымдуу көпчүлүгүнүн педагогикалык тажрыйбасы он жылдан он төрт жылга чейинкилер 21,43% болду. Ошол эле учурда, азыркы мезгилде мектепте абдан тажрыйбалуу педагогдор дагы эмгектенишүүдө, тактап айтканда тажрыйбасы 15-19 жылды түзгөн мугалимдер 20,35% түзсө, ошол эле учурда тажрыйбасы 20 жылдан ашкан мугалимдердин үлүшү 25,71% болду. Демек, орто мектептерде жаш мугалимдер менен катар тажрыйбалуу мугалимдер дагы эмгектенүүдө. Натыйжада, салыштырмалуу жаш мугалимдердин тажрыйбасы мол мугалимдерден методикалык жардам алуу мүмкүнчүлүктөрүнө ээ.

Анкетанын экинчи суроосу алгачкы химиялык түшүнүктөрдү окутууда натыйжага жетүү үчүн төмөнкү варианттардын ичинен бирөөнү тандоо сунушталган: а) жаңы методду колдонуу зарыл; б) жаңы каражатты иштеп

чыгуу керек; в) предмет аралык байланышты колдонуу зарыл; г) уюштуруунун жаңы формаларын иштеп чыгуу; д) жаңы технологияларды колдонуу зарыл. Сурамжылоонун жыйынтыгы көрсөтүп тургандай, мектеп мугалимдеринин көпчүлүк бөлүгү – 30-25% жаңы технологияларды колдонуу зарыл деп эсептешти. Ошол эле учурда, предмет аралык байланышты колдонуу жана жаңы дидактикалык каражаттарды даярдоону сунуштаган мугалимдердин үлүшү 20,28% түздү. Мындан тышкары, мугалимдердин 28,57% үлүшү алгачкы химиялык түшүнүктөрдү натыйжалуу окутуу үчүн жаңы методдорду киргизүү зарыл дешсе, ал эми алардын 8,76 % окутуунун өзгөчө формасын киргизүү керек дешти.

Окуткан мугалимдин предмет аралык байланыш боюнча теориялык билими деңгээлин аныктоо максатында, анкетанын үчүнчү суроосу төмөндөгүдөй түзүлгөн: «Предмет аралык байланыш боюнча, Сиздин теориялык билимиңиздин деңгээли: а) эң жогору; б) жогору; в) орто; г) төмөн; д) өтө төмөн». Сурамжылоонун жыйынтыгынын анализи көрсөткөндөй, анкетага катышкан мугалимдер предмет аралык байланыш боюнча деңгээли эң жогору деңгээлде деп эсептешкен мугалимдер 20,43 % болду. Ошол эле учурда, предмет аралык байланышты ишке ашыруу боюнча теориялык билимин жогорку деңгээлде калыптанган деп эсептешкен мугалимдер 29,14% түзүштү. Баса белгилөөчү факт, анкета менен сурамжылоого катышкан мугалимдердин арасында предмет аралык байланыш боюнча теориялык билимин орто деп эсептешкендер алдынкы орунду ээлешти, тактап айтканда алар бардык мугалимдердин 31,43% түзүшөт. Мындан тышкары, мугалимдердин 4,32 % бөлүгү предмет аралык байланыш боюнча теориялык билиминин деңгээлин өтө төмөн деп баалашты. Демек, мугалимдерге предмет аралык байланыш боюнча кошумча тренингдер зарыл экендиги далилденди.

Сурамжылоодон кийинки суроосу: «Сиз химияны окутууда предмет аралык байланышты практикалык сабакты өтүүдө колдоносузбу? а)

системалуу түрдө; б) көпчүлүк учурда; в) айрым бир учурда; г) колдонбойм; д) такыр колдонбойм». Анкетанын жыйынтыгы көрсөтүп тургандай, предмет аралык байланышты системалуу колдонгон мугалимдер 22,57% түзсө, көпчүлүк учурда колдонгон мугалимдер 28,57% болду. Ошол эле учурда, предмет аралык байланышты айрым бир учурда колдонгон мугалимдер 30,71% түзсө, ал эми аны колдонбойм деген пикирди билдирген мугалимдер 14,48% болду. Буга кошумча түрдө, предмет аралык байланышты таптакыр колдонбогон мугалимдердин бөлүгү 3,67% түздү. Демек, мугалимдердин дээрлик бештен бир бөлүгү предмет аралык байланышты колдонушпай тургандыгы белгилүү болду. Анализ көрсөтүп тургандай, химия предметин окутууда физика предмети менен предмет аралык байланышты түзүү абдан зарыл жана зарыл деп эсептешкен мугалимдер тиешелүү түрдө 16,43% жана 34,71% түзүштү. Ал эми байланыштыруу айрым бир учурларды орун алат деп эсептешкен мугалимдер 25,57% түзсө, ага кошумча болуп зарыл эмес жана таптакыр зарыл эмес деп эсептешкен мугалимдердин үлүшү тиешелүү түрдө 19,07% жана 4,22% түздү.

Азыркы мезгилде санариптештирүү бардык сфераларга сүңгүп кирип жаткан шартта химия мугалимдерине төмөнкү суроо сунушталган: «Маалыматтык технологиялар боюнча, Сиздин теориялык билимиңиздин деңгээли: а) эң жогору; б) жогору; в) орто; г) төмөн; д) өтө төмөн». Мугалимдердин маалыматтык технологиялар боюнча теориялык билимдери негизинен алганда орто деңгээлде болуп чыкты, тактап айтканда сурамжылоого катышкан мугалимдердин 43% үлүшү өзүнүн маалыматтык технологиялар боюнча деңгээлин орто деп баалашты. Ошол эле учурда, мугалимдердин 7,14% жана 34,85% үлүштөрү маалыматтык технологиялар боюнча билим деңгээлин тиешелүү түрдө эң жогору жана жогору деңгээлдерде деп баалашты. Бирок, анкетага катышкан мугалимдердин 15, 01 % үлүшү өздөрүнүн маалыматтык технологиялар боюнча теориялык билимдерин төмөн деп баалашты. Мугалимдердин маалыматтык

технологиялар боюнча теориялык билимдерин жогорулатуу зарылдыгын анализ көрсөттү. Маалыматтык технологияларды такыр колдоно албаган мугалимдер жалпы сурамжылоого катышкан мугалимдердин 2,23% үлүшүн түздү. Мындан тышкары, мугалимдердин 14,99% бөлүгү кандайдыр бир себептер менен химияны окутууда маалыматтык технологияларды колдонбойт. Мугалимдердин дээрлик жарым бөлүгү, тактап айтканда 42,85% үлүшү маалыматтык технологияны окуу процессинде айрым бир учурларда колдонот, мугалимдердин 7,08% үлүшү маалыматтык технологияны системалуу колдонсо, ал эми 32,85% бөлүгү маалыматтык технологияны көпчүлүк учурда колдонору белгилүү болду. Ошондуктан, маалыматтык технологияларды колдонуу боюнча атайын курстарды мектеп мугалимдерине сунуштоо зарыл.

Сурамжылоонун кийинки суроосу төмөндөгүдөй түзүлгөн: «Химияны окутууда маалыматтык технологиянын негизинде окутуунун зарылчылыгы барбы? а) абдан зарыл; б) зарыл; в) айрым бир учурда; г) зарыл эмес; д) таптакыр зарыл эмес». Сурамжылоонун жыйынтыгынын анализи көрсөтүп тургандай, мугалимдер негизинен алганда маалыматтык технологиянын ролун туура түшүнүшөт. Сурамжылоого катышкан мугалимдердердин арасынан бири дагы маалыматтык технологияны таптакыр зарыл эмес деген пикирди көрсөтүшкөн жок. Тескерисинче, химияны окутууда маалыматтык технологияны колдонуу абдан зарыл жана зарыл деген пикирди тиешелүү түрдө 18,43% жана 49,14% бөлүктөрү белгилешкен. Ошол эле мезгилде, мугалимдердин 21,43% айрым бир учурларда гана колдонуу мүмкүн деп эсептешет.

Сурамжылоого катышкан мугалимдердин азыркы мектептердин маалыматтык технологиялар менен жабдылуу деңгээлин аныктоо максатында, аларга төмөндөгүдөй суроо берилген: «Сиздин пикириңиз боюнча, азыркы мектептердин маалыматтык технологиялар менен жабдылышынын деңгээли кандай: а) абдан жакшы; б) жакшы; в) орто; г)

төмөн; д) өтө төмөн”. Сурамжылоонун жыйынтыгын анализи көрсөтүп тургандай, жалпысынан алганда акыркы убакытка чейин деле мектептердин маалыматтык технологиялар менен жабдылышы республикалык маселердин бири экендиги дагы бир жолу далилденди. Анткени, сурамжылоого катышкан мугалимдердин 7,8%ы маалыматтык технологиялар менен жабдылыш деңгээлин өтө төмөн деп эсептешет. Ага кошумча түрдө, мугалимдердин 25,97% бөлүгү малыматтык технология менен жабдылуунун деңгээлин төмөн деп баалашты. Ошол эле, мугалимдердин 34,28% бөлүгү мектептин маалыматтык технологиялар менен жабдылышын орто деңгээлде деп эсептешет. Демек, сурамжылоого катышкан мугалимдердин басымдуу бөлүгү мектепти маалыматтык технологиялар менен камсыз кылуу зарыл деген пикирди белгилешти.

Азыркы мезгилде дүйнөлүк маалымат тармактарынан ар түрдүү деңгээлдеги окутуу процессине абдан зарыл болгон маалыматтарды таап, аларды окуу процессинде колдонууга толук мүмкүнчүлүктөр бар. Бул жагдайдагы абалды аныктоо үчүн сурамжылоо жүргүзүүдөгү катышуучуларга төмөнкү суроо берилген: “Сиздин пикириңиз боюнча азыркы мектептердин дүйнөлүк маалыттар тармагына кошулушунун деңгээли кандай: а) абдан жакшы; б) жакшы; в) орто; г) төмөн; д) өтө төмөн”. Сурамжылоонун жыйынтыгынын анализи мектептердин дүйнөлүк маалымат тармагына кошулуунун деңгээли сөзсүз түрдө ойлонууну талап кылаарын көрсөттү. Анткени, сурамжылоогго катышкан мугалимдердин бири дагы маалыматтык тармактарга кошулуунун деңгээли абдан жакшы деп эсептебейт. Тескерисинче, сурамжылоого катышкан мугалимдердин басымдуу көпчүлүгү (58,50%) дүйнөлүк маалыматтык тармакка кошулуунун деңгээли орто деп эсептешет, ал эми алардын 14,28% жана 12,94% бөлүктөрү дүйнөлүк маалымат тармагына кошулуунун деңгээли тиешелүү түрдө, төмөн жана абдан төмөн деген пикирлерди көрсөтүшкөн. Демек, мектептерди маалыматтык технологиялар менен жөн гана жабдып койбостон, дүйнөлүк

маалыматтык тармактарга кыйынчылыгы жок, системалуу киргенге толук шарт түзүү керек.

Химия тажрыйбаларды, реакцияларды түздөн-түз эксперименталдык жол менен өткөрүүнү талап кылуучу предмет болуп саналат. Башкача айтканда, химиялык процесстерди жана кубулуштарды изилдөө жана түшүнүү сөзсүз түрдө лабораториялык иштерди аткаруу менен иш жүзүнө ашат. Азыркы мезгилде мектептеги окуу процесстеринде виртуалдык лабораториялык иштер кеңири пайдаланылууда. Химия мугалимдеринин виртуалдык лабораторияларда тажрыйбалардын өткөрүлүшү боюнча пикирлерин аныктоо максатында төмөнкү суроо берилген: “Сиз химияны окутууда виртуалдык лабораториялык иштерди колдонуу мүмкүнчүлүгүн кандай карайсыз: а) толугу менен колдойм; б) колдойм; в) колдойм, эгерде кадимки лабораториялык жумуш менен айкалышса; г) кадимки лабораториялык жумушту өткөрүүгө мүмкүнчүлүк жок болгон учурда гана; д) колдобойм, кадимки лабораториялык жумуш аткарылышы керек”. Сурамжылоонун жыйынтыгынын анализи көрсөтүп тургандай болгону 5, 01 % мугалимдер виртуалдуу лабораториялык иштерди колдонууга көпчүлүгү каршы болушту. Негизиненен алганда, химия мугалимдеринин дээрлик жарымы (48,14%) виртуалдык лабораториялык иштерди кадимки лабораториялык иштер менен айкалыштырып өткөрүүнү туура көрүшөт. Ошол эле учурда сурамжылоого катышкан мугалимдердин 7,14% жана 22,57% виртуалдык лабораториялык иштерди өткөрүүнү тиешелүү түрдө толугу менен жана толук колдой тургандыгын билдиришти. Ал эми, сурамжылоо жүргүзгөнгө катышкан мугалимдердердин 17,14% кадимки лабораториялык иштерди өткөрүүгө мүмкүн болбой калган учурларда, аларды виртуалдык лабораториялык иштер менен алмаштырууну сунушташты.

Мугалимдердин маалыматтык технологиялар боюнча кошумча түрдө кесиптик деңгээлин жогорулатуу керекпи деген суроо коюлду. Күтүлүүчү

жооптор: а) абдан зарыл; б) зарыл; в) аныкталган деңгээлде; г) мугалимдин каалоосу менен; д) зарыл эмес". Сурамжылоого катышкан мугалимдердин 30,71% мугалимдердин маалыматтык технологиялар боюнча кошумча кесиптик деңгээлин сөзсүз түрдө жогорулатуу зарыл деп эсептешет. Ага кошумча түрдө, сурамжылоогго катышкан мугалимдердин 26,57% бөлүгү маалыматтык технологиялар боюнча кесиптик деңгээлди жогорулатуу зарыл деген пикирди билдиришкен. Мугалимдердин 24,28% бөлүгү аныкталган деңгээлде жогорулатуу зарыл деп эсептешсе, алардын 18,44% бөлүгү жогорулатуу мугалимдердин каалоосунун негизинде болсо деген пикирди көрсөтүшкөн. Демек, маалыматтык технологияны кеңири колдонуу үчүн мугалимдер сөзсүз түрдө кошумча маалыматтык кесиптик компетенцияларга ээ болуу зарылчылыгын көрсөттү.

3.2. Педагогикалык эксперименттин жыйынтыктарын талдоо

Төмөндө даярдалган үч сабактын жүрүшү берилди.

Биринча сабак: Атомдун түзүлүшү деген теманы өтүүнүн ыкмасы. Бул теманы өтүүдө мугалим физика предметиндеги тексти пайдалануу менен сабак өтөт. Окуучулар тексти окуп, аны канчалык деңгээлде түшүнөт жана илимий текст менен көркөм тексти окуп түшүнүүсүн салыштырууга болот. Тексти түшүнүү менен кубулушту анализдейт, ал эми анализ түшүнүктү тереңдетет. Илимий тексти түшүнүү үчүн фактыларга таянабыз. Ошондуктан темаларды өтүүдө башкарып окутуу стратегиясын – колдонууга болот. Бул стратегияны пайдалануу менен окуучуларга атомдун түзүлүшү боюнча тексти окуп окуучулар өзү иштеп чыгып менчиктештирилген билимге ээ боло алат. Жогоруда көрсөтүлгөн темалар бири-бири менен байланыштуу болгондуктан окуучулар мугалимдин нускамасы менен өз алдынча иштеп, ой-жүгүртүп, көнүгүүлөрдү иштеп жана аны конструкциялаганга жетишип терең билимге ээ болушат. Бул стратегиянын артыкчылыгы мугалимдин нускамасы менен теманы аздан окуп түшүнүп отуруп окуучулар чоң теманы

өздөштүрүүгө жетишишет. Татаал түзүлүштөгү заттардын малекуласынын түзүлүшүн, касиеттерин салыштыруу менен кабыл алышат жана түшүнүп, анализдеп отуруп маалымат алышат. 7-класста физика сабагында “ заттардын түзүлүшү” – деген темада , химия сабагында 8-класста “Атом, молекула” – деген теманы өтүүдө “атом, молекула “ жөнүндө түшүнүк алышат. 8-класста химия сабагында бул түшүнүктөр Д.И. Менделеевдин мезгилдик законун жана мезгилдик системасын өтүүдө калыптандырылат жана терендетилет.

Таблица 3.4. Сабактын темасы: атомдун түзүлүшү.

Сабактын максаты:	Көрсөткүчтөр:
Химиялык элементтер. Атомдун түзүлүшү, протон, нейтрон, электрон боюнча түшүнүктөр кайталанат. Атомдун түзүлүшү боюнча көнүгүүлөрдү иштеп мурунку билимди бекемдейт. Мезгилдик закон, мезгилдер, топтор, мезгилде жана топтордо элементтердин касиеттеринин өзгөрүшү боюнча кайталашат. Химиялык элементтердин түрлөрү, алардын атомдук массасы, жөнөкөй заттардын молекулалык массасын, массалык үлүш боюнча кайталоо жүргүзүп эсептөөлөр жургүзүлөт. Валенттүүлүк, кычкылдануу даражасы, электр терстүүлүк боюнча көнүгүү иштелет. Татаал заттардын эквивалентин табуу боюнча тапшырмалар аткарылат. Байланыштар боюнча түшүнүктөр кайталанат. Кычкылдануу саны боюнча көнүгүүлөр иштетилет.	– Атомдун түзүлүшү, Химиялык элементтер. Заттар, химиялык реакция боюнча түшүнүктөрдү билсе. – Мезгилде элементтердин жайланышын, алардын касиеттеринин мезгилдүү өзгөргөндүгүн билсе, көнүгүүлөрдү аткара алса. Химиядагы негизги закондор, түшүнүктөр боюнча көнүгүүлөрдү иштей алса. – Топто элементтердин жайланышын жана топто элементтердин касиеттеринин өзгөрүшүн билсе жана химиялык элементтердин түрлөрү, алардын атомдук массасы, жөнөкөй заттардын молекулалык массасын, массалык үлүш боюнча кайталоо жүргүзүп эсептөөлөр жургүзө алса. – Валенттүүлүк, кычкылдануу даражасы, электр терстүүлүктү айырмалай алса, алар боюнча көнүгүүлөрдү иштей алса. – Татаал заттардын эквивалентин табуу боюнча тапшырмалар аткара алышса. – Байланыштардын түрлөрүн билсе. Кычкылдануу саны боюнча көнүгүү иштей алса.

Сабактын формасы: Лекция	
Сабактын тиби: Жаңы билимди өздөштүрүү.	
Сабактын методу: мугалимдин сөзү; аңгемелешүү; сынчыл ойломдун айрым ыкмалары: топтордо иштөө, текст менен иштөө ж.б.	
Сабактын жабдылышы: слайддар, сүрөттөр, моделдер, анимация колдонулат. Таблицалар. ж.б каражаттар	
Жаңы тема: Атомдун түзүлүшү	
Күтүлүүчү натыйжа: Атомдун түзүлүшүн билет. Химиялык элементтердин электрондук конфигурациясын жаза алышат жана элементтерге мүнөздөмө беришет. Заттар, химиялык реакциялар боюнча жооп бере алат. Химиядагы негизги закондор, түшүнүктөр боюнча көнүгүүлөрдү аткара алышат. Химиялык реакциялардын түрлөрүн билишет, аларды айырмалай алышат. Химиялык элементтердин түрлөрү, алардын атомдук массасы, жөнөкөй заттардын молекулалык массасын, массалык үлүш боюнча эсептөөлөрдү жүргүзө алышат. Валенттүүлүк, кычкылдануу даражасы, электр терстүүлүк боюнча көнүгүүнү аткара алышат. Татаал заттардын эквивалентин табуу боюнча тапшырмаларды аткара алышат Байланыштар боюнча түшүнүктөрдү кайталоо жүргүзүлөт. Элементтердин кычкылдануу санын таба алышат.	
Мугалимдин иш аракети: Мугалим сабакты өтүү боюнча ар түрдүү ыкмаларды пайдаланып сабакты уюштурат.	Суроо-жооп, аңгемелешүү менен сабак лекция түрүндө өтүлөт. Көнүгүү иштелет.
Бышыктоо: 1. Мезгил деп эмнени айтабыз? 2. Электрон кандай зарядуу бөлүкчө? 3. Топтордо элементтердин касиеттери кандай? 4. Валенттүүлүк деген эмне? 5. Электр терстүүлүк деген эмне? 6. Кычкылдануу даражасы деген эмне?	
Үй тапшырма:	
Баалоо	

Сабактын темасы: Атомдун түзүлүшү.

Сабактын максаты: Конкреттүү максаты: (билим берүүчүлүк). Окуучулар затты түзгөн бөлүкчөлөр боюнча билим алат, атомдун молекуланын касиеттерин, түзүлүшүн окуп үйрөнөт, Окуучулар зат жөнүндө түшүнүк алат. Зат менен нерсенин айырмасын билишет. Мисалдарды келтирет. Атомдун касиеттерин билишет. Молекуланын касиетин билишет. Атом, молекуланын негизинде жаратылыштагы кубулуштарды таанып билишет.

Конструктивдүү максаты: (өнүктүрүүчүлүк, тарбиялоочулук):

– окуучулар атом молекуланын касиетин, түзүлүшүн окуп үйрөнүү менен заттарды ж.б. класстарына кирген заттардын касиетин айтып бере алат;

– окуучулардын таанып-билүүлөрү өсөт, тексти окуп үйрөнүүнү, талдап окууну үйрөнүшөт.

Сабактын тиби: жаңы билимдерди өздөштүрүү.

Сабактын түрү (формасы): инновациялык сабак.

Сабактын методу: мугалимдин сөзү; аңгемелешүү; сынчыл ойломдун айрым ыкмалары: синквейн, топ менен иштөө ж.б.

Сабактын жабдылышы: таблицалар, слайд, анимация, видеолор, сүрөттөр, Резерфорддун портрети ж.б.

Сабактын жүрүшү: (мугалимдин иш аракети).

Өтүлгөн теманы кайталоо үчүн суроолор же жаңы теманы кабыл алууга даярдоо.

Мисалы, алты сүйлөмдөн турган тапшырма берилет. Мугалим сүйлөмдөрдү окуп берет, окуучу угат. Сүйлөмдү окуучулар угуп, анализдеп туура жана туура эмес деген жыйынтыка келгенден кийин окуучу жообун сан менен белгилеп турат. Туура жоопко – 1, туура эмес жоопко – 0 деген сандарды коюшат. Мисалы:

1. Химиялык кубулушта – бир заттан экинчи жаңы зат пайда болот.

2. Нерсе массага ээ, бирок формага ээ эмес.

3. Физикалык кубулушта – бир заттан экинчи зат пайда болот.

4. Зат молекулалардан турат, молекула атомдордон турат.

5. Жетим-Тоо кени – бул алтын кени.

6. Химия илими – заттар, алардын касиеттери жөнүндөгү илим.

Туура жообу: 1, 0, 0, 1, 01. ж.б. тапшырмалар менен окуучулардын билимдери бааланат. сабактын темасы берилет.

Сабак : Атомдун түзүлүшү.

Сабактын темасы доскага жазылат. Мугалим окуучуларга суроо менен кайрылат: Атом, молекула жөнүндө эмне билесиңер? Окуучулар өз алдынча, экиден иштеп ойлорун айтышат.1 мин убакыт берилет.

- *Окуучулардын жообу*: 1. Атом кичинекей бөлүкчө.
- Затты түзгөн бөлүкчө.
- Ал дайыма кыймылда болот.
- Атомдор биригип молекуланы түзүп турат ж.б.

Мугалим: бул суроого толук жооп алуу үчүн окуучулар текст менен иштешет.

1-тыным (*5мин убакыт берилет*).

Текст: заттарды эң майда бөлүкчөлөр түзө тургандыгы жөнүндөгү түшүнүк биздин заманга чейин эле пайда болгон. Жаратылыштагы ар кандай физикалык жана химиялык кубулуштарды атом жана молекулалардын кыймылынын өз ара аракети аркылуу түшүндүрүүгө болот. Заттар эң майда бөлүкчөлөрдөн турарын физика курсунан билесиңер. Грециянын атактуу ойчулдары Демокрит мындан 2300 жыл мурда бул ойду айткан. М.В. Ломоносовдун XVIII кылымда пайда болгон молекулалар жана атомдор жөнүндөгү окуусу химия илиминин жаңы табылгалары менен толукталып, жаратылыштын көп кубулуштарын түшүнүүгө мүмкүндүк берди. Мисалы, жаратылыштагы төмөнкү кубулуштардын болуп турушу, заттар кандай гана

абалда болбосун (катуу, суюк, газ) эң майда бөлүкчөлөрдөн – атомдордон жана молекулалардан турарын далилдейт. Мисалы:

- суу болгон нерсенин кургашы
- сүттүн ачышы,
- өсүмдүк калдыктарынын чириши,
- отундун күйүшү,
- жыттуу атырдын жытынын бөлмөгө тарашы,
- күмүш буюмдун караюусу ж.б.

1. Демокрит: атом (грек сөзү. ἄτομος «бөлүнбөс” – дегенди түшүндүрөт). *Атом* – химиялык элементтердин касиеттерин сактоочу эң майда бөлүкчө.

2. Ар бир химиялык элементке өзүнө гана тиешелүү атом туура келет. Атомдор өз ара түздөн-түз байланышып молекуланы пайда кылат, молекулалар биригип заттарды пайда кылат Аны төмөнкү схема менен түшүндүрүүгө болот.

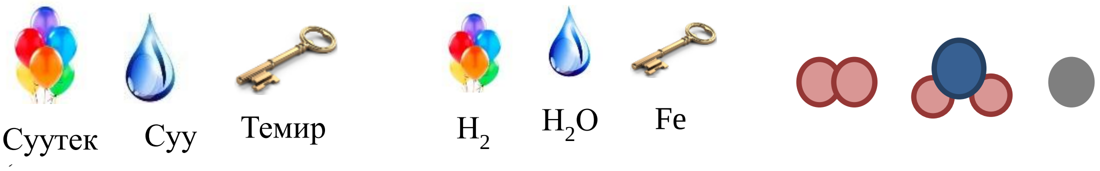
3. Молекула – берилген заттын негизги химиялык касиеттерин алып жүрүүчү эн кичинекей бөлүкчө.

Зат ⟶ Молекула → Атом

Бул текст окулуп бүткөндөн кийин окуучулар менен бирге топтордо иштелет.

Андан кийин мугалим доскага ирети менен сүрөттөрдү илип талкуу жүргүзөт:

1. Жогорку берилген схема боюнча бул заттар эмнеден турарын, айтып бергиле? Окуучулар оозеки иштешет. (5 мин)



2. Атомдун түзүлүшү боюнча анимация көрсөтүлөт (анимация презентацияда) суроо берилет: Атомдун түзүлүшү боюнча дагы кандай маалыматтарды алдынар?

(Топтордо иштешет.)

Атомдун татаал түзүлүштө экендиги радиоактивдүүлүк кубулуш ачылгандан кийин дагы бир жолу далилденди.

2-тыным: (химия) (*5 мин*). XIX кылымдын аягында француз окумуштуусу А. Беккерель кээ бир элементтер (уран) нур чыгарарын байкаган. Окумуштуулар Мария Складовская Кюри жана Пьер Кюри родий, полоний ушундай эле нур чыгарарын белгилешкен. Булар радиоактивдүү элементтер, ал эми кубулуш радиоактивдүүлүк деп аталат. Радиоактивдүү нурлардын касиетин текшерүү үчүн изилдөөлөр радий туздарынын бир аз өлчөмүн өйдө жагы тешик кичине коргошун кутуга жайгаштырышкан (коргошун радий нурларын сиңирет). Радийдин тузу салынган кутуну электр магнит талаасына жайгаштырышкан. Мында радиоактивдүү нур чыгаруунун бир тектүү эмес экендигин аныкташкан. Андан ары изилдөөлөр β нурлары – бул элкетрондордун агымы, α нурлары – массасы 4 жана заряды +2 болгон бөлүкчөлөрдүн агымы, ал эми γ нурлары – рентген нурларына окшогон нурлардын агымы экендигин көрсөтүштү. Кийинки эксперименттерде ошондой эле α , β жана γ нурларынын бөлүнүп чыгшынын натыйжасында радийдин атомдору ажырап эки жаңы элементти – радондун (Rn) жана гелийдин (He) пайда боло тургандыгы аныкталган.

Ядролук реакцияларда элементтердин химиялык белгиленишиндеги өйдө жактагы сан атомдук массаны, ылдыйкы сан ядронун зарядын көрсөтөт.

Элементтин атомдорунун башка элементтердин атомдоруна айлануу процесси *ядролук реакция* деп аталат.

Тексти окуучулар окуп бүткөндөн кийин топто талкуу жүргүзүлөт. Андан кийин окуучулар төмөнкү көнүгүүлөрдү аткарышат.

1. Суроолордун ордунда кайсы элемент бар экендигин аныктагыла.

А).

Б).

(физика боюнча кошумча маалымат).

XX кылымдын башында атом татаал түзүлүштө. Атомдун борборунда оң заряддалган ядро жайланышкан, анын айланасында терс заряддалган электрон айланып жүрөт. Ядро менен электрондун ортосундагы аралык абдан чоң. Эгерде ядронун өлчөмүн 10 тыйындын өлчөмүндө чоңойто турган болсо, анда ядро менен электрондун ортосундагы аралык 1км болмок. Атомдун ядросунда протон (+) заряддалган, жана нейтрон (зарядга ээ эмес).

Алардын массасы 1.1-таблицада келтирилген.

Андан кийин бул сабак боюнча даярдалган презентация менен окуучулар таанышат.

Көнүгүү иштелет (Презентация).

Сабак жыйынтыкталып, окуучулардын билимдери бааланат.

Педагогикалык эксперимент Ош облусунун Өзгөн районун А. Төрөгелдиева атындагы орто мектеп, М. Раззаков атындагы жатак мектеби, № 20 А. Калмурзаев атындагы орто мектеп, Ж. Мойдунов атындагы орто мектеп, К. Маматжанов атындагы орто мектеп, № 6 Т. Асыранов атындагы орто мектеп жана Ош шаарынын № 5 Ж. Бөкөмбаев атындагы орто мектеп, № 2 К. Маркс атындагы орто мектеп, П. Нишанов атындагы орто мектеп, А.С. Макаренко атындагы орто мектеп, № 3 М.В. Ломоносов орто мектептерде жүргүзүлдү. Аталган мектептердин 8-11-класстарында эксперименталдык жана текшкрүүчү класстар аныкталган. Тактап айтканда, 246 окуучу эксперименталдык класстарда, 238 окуучу текшерүүчү класстарда окушкан. Жалпысынан педагогикалык экспериментке 484 окуучу катышкан. Эксперименталдык класстагы окутуу маалыматтык технологиялардын, ал эми текшерүүчү топто салттуу окутуу методдордун колдоонунун негизинде жүргүзүлдү.

Изденүүчү педагогикалык эксперименттин жүрүшүндө билим деңгээли бирдей болгон окуучулар эксперименталдык жана текшерүүчү топторго бөлүнүштү. Эксперименталдык класстарда окутуу компьютердик технологиялардын каражаттарын колдонуу менен, ал эми текшерүүчү класстарда окутуу салттуу методдордун негизинде жүргүзүлдү.

Эксперименттин жүрүшүндө өтүлгөн тема боюнча окуучулардын окуу жетишкендиктерин аныктоо үчүн атайын комплекстүү он суроодон турган тест даярдалды. Комплексттүү тесттин алгачкы 4 суроосу жеңил (ар бир туура жооп – 4 балл), андан кийинки төрт суроо орто (ар бир туура жооп – 5балл) жана акыркы эки суроо жогорку татаалдыктагы суроо (ар бир туура жооп – 7 балл) болуп эсептелет. Демек, эң жогорку окуу жетишкендик 50 балл менен аныкталат. Окуучулардын окуу жетишкендигин балл менен баалоонун градациясы: 0 дөн 28 баллга чейин – “2”, 29 дан 37 баллга чейин – “3”, 38 баллдан 43 баллга чейин – “4” жана 44 баллдан 50 баллга чейин – “5” деп бааланат.

Окуучулардын химия сабактарында ээ болгон билим жана билгичтик-теринин сапатын комплекстүү тест менен аныктоодо төмөнкү критерийлерге таяндык. Аларга: 1) химия боюнча билим берүү стандарты, окуу программасында аныкталган билимдердин мазмунунун окуучулар тарабынан өздөштүрүү деңгээли; 2) химиялык түшүнүктүн маңыздуу белгилерин, маңыздуу эмес белгилеринен ажырата билүү; 3) берилген химиялык түшүнүктү ага окшош болгон түшүнүктөрдөн кээ бир маңыздуу белгилери боюнча айырмалай билүү тактыгы; 4) берилген химиялык түшүнүктү башка түшүнүктөр менен байланыштыра билүү; 5) химиялык түшүнүккө аныктама берүү жана аны практикада колдоно билүү жөндөмдүүлүгү; 6) химиялык түшүнүктөрдү системалаштыруу.

Жогорудагы критерийлерге негиздеп, окуучулардын химиялык түшүнүктөрдү системалаштыруудагы таанып-билүү ишмердүүлүгүн төрт деңгээлге бөлүп алдык:

I-деңгээл. Химиялык түшүнүктөрдү бири-биринен ажыратат, бирок аларды тиешелүү элементтердин негизинде бирдиктүү ырааттуулукта өздөштүрүүгө жетише албайт (бул учурда окуучунун билим деңгээли “канааттандырарлык эмес” деп бааланат).

II-деңгээл. Химиялык түшүнүктөрдү тиешелүү элементтердин негизинде бирдиктүү ырааттуулукта өздөштүрөт, бирок андагы негизги белгилерди толук таба албайт (мында окуучунун билими “орто” деп бааланат).

III-деңгээл. Түшүнүктүн маңыздуу белгилерин таба алат жана аларды өз ара байланыштыруу менен корутундулап, берилген түшүнүккө аныктама бере алат (мында окуучунун билими “жакшы” деп бааланат), үлгү боюнча колдоно алат.

IV-деңгээл. Берилген түшүнүккө аныктама берип, илимий фактылар менен өз ара байланышкан логикалык удаалаштыкта өздөштүрөт жана аларды окуу маселелерин чечүүдө чыгармачылык менен колдоно алат (окуучунун билим деңгээли “эң жакшы” деп бааланат).

Педагогикалык эксперименттин көрсөткүчтөрү 3.4-, 3.5-таблицаларда келтирилген.

3.4-таблица. Педагогикалык эксперименттин көрсөткүчтөрү, 8-класс.

Экспериментке чейин								**Эксперименттин кийин**							
Текшерүүчү класс				Эксперименталдык класс				Текшерүүчү класс				Эксперименталдык класс			
«2»	«3»	«4»	«5»	«2»	«3»	«4»	«5»	«2»	«3»	«4»	«5»	«2»	«3»	«4»	«5»
Молекула															
7,3	55,8	25,7	11,2	7,1	58,7	22,6	11,6	7,9	59,6	20,3	12,2	5,3	39,2	36,8	18,7
Атом															
8,2	60,4	20,5	10,9	8,4	60,3	21,3	10,0	8,0	64	19,5	8,5	4,4	39,4	34,7	21,5
Зат															
7,6	61,4	22,4	8,9	7,7	64,3	19,4	8,6	7,9	62	20,8	9,3	3,7	40,3	39,4	16,6
Химиялык формулалар															
5,8	65,	19,	9,6	5,6	65,	18,	10,	5,	67,	17,	8,9	2,6	43,	39,	13,

	0	6			0	7	7	6	6	9			8	9	7
Атомдун ядросу															
6,7	60, 9	21, 0	11, 4	6,9	61	19, 7	12, 4	6,9	62, 5	20, 5	10, 1	3,9	45, 3	36, 3	14, 5

Педагогикалык эксперименттин жыйынтыктарынын анализи көрсөтүп тургандай окуучулардын алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөр боюнча билим сапаты жогорулады. Тактап айтканда, эксперименталдык класстарда окуган окуучулардын билим сапаты «Молекула» түшүнүгү боюнча 34,2 % тен 55,5 % чейин, «Атом» түшүнүгү боюнча 31,3 % тен 56,2 % чейин, «Зат» түшүнүгү боюнча 28,0 % тен 56,0 % чейин, «Химиялык формулалар» түшүнүгү боюнча 29,4 % тен 53,6 % чейин жана «Атомдун ядросу» түшүнүгү боюнча 32,1 % тен 50,8 % чейин жогорулаган.

Ал эми, 11-класста жалпы химия боюнча педагогикалык эксперименттин жүрүшүндө «Атомдун түзүлүшү» жана «Атомдук орбиталдар» түшүнүктөрү боюнча окуучулардын билим сапатынын өзгөрүлүшү аныкталды.

3.5-таблица. Педагогикалык эксперименттин көрсөткүчтөрү, 11- класс.

Эксперименттке чейин								Эксперименттин кийин							
Контролдук класс				Эксперименталдык класс				Контролдук класс				Эксперименталдык класс			
«2»	«3»	«4»	«5»	«2»	«3»	«4»	«5»	«2»	«3»	«4»	«5»	«2»	«3»	«4»	«5»
Атомдун түзүлүшү															
5,2	68,5	17,9	8,4	5,5	66,1	20,6	7,8	4,8	64,2	20,5	10,5	3,2	42,6	34,5	19,7
Атомдук орбиталдар															
6,1	66,5	18,5	8,9	5,9	66,4	19,6	8,1	4,2	66,5	18,6	10,7	3,1	41,9	32,1	22,9

Педагогикалык эксперименттин жүрүшүндө «Атомдун түзүлүшү» түшүнүгү боюнча билим сапаты 28,4 % төн 54,2 % чейин, ал эми « Атомдук орбиталдар» түшүнүгү боюнча 27,7 % тен 65 % чейин жогорулаган. Демек, алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү предметтер аралык байланыш принцибинин негизинде окутуу билим сапатын жогорулатууга шарт түзөт.

Алынган жыйынтыктардын ишенимдүүлүгүн далилдөө үчүн статистикалык критерийи χ^2 колдонулду. χ^2 статистикалык критерийин колдонуу үчүн эксперименталдык жана контролдук класстагы окучуулардын билиминин деңгээлдери боюнча көрсөткүчтөрү алынды. Эксперименталдык жумуштун аныктыгын эсептөө үчүн χ^2 критерийи алынды, анда градациялар төмөнкүдөй бөлүндү (L=4-“төмөн”, “орто”, “жакшы” жана “жогорку”).

“хи-квадрат” $\chi^2_{эмп}$ эмпирикалык мааниси төмөнкү формула менен чыгарылды:

$$\chi^2_{эмп} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^{L} \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{n_i + m_i}$$

Мында, N – эксперименталдык класстардагы окуучулардын саны; M – контролдук класстардагы окуучулардын саны; L – градациянын саны; n_i эксперименталдык класстагы окуучунун *i*–чи балл алган саны; m_i-контролдук класстагы окуучунун *i* – чи балл алган саны; (*i*=1, 2, 3, 4). Бул формуланын жардамы менен эсептөө жүргүзүүдө 8 – класста “Молекула” тема үчүн χ^2 =11,97ге барабар болсо, “Атом” темасы үчүн χ^2=9,69га барабар, “Зат” темасы үчүн χ^2 =12,03гө барабар болду, “Химиялык формулалар” темасы үчүн χ^2 =12,03гө барабар болду жана “Атомдун ядросу” темасы үчүн χ^2 =12,03гө барабар болду. Ал эми 11 – класста “Атомдун түзүлүшү” түшүнүгү үчүн χ^2 =12,97ге барабар болсо, ал эми “Атомдук орбиталдар” түшүнүгү үчүн χ^2=9,69га барабар болду. χ^2 критериялык мааниси χ^2 ишеничтүүлүктүн 0,05 интервалында тиешелүү таблицалык чоңдугу 7,82ге барабар. Ошентип, эмпирикалык χ^2 маанилери, критериялык χ^2 маанисинен чоң болду. Демек, педагогикалык эксперименттин жыйынтыктары ишенимдүү болуп саналат.

ҮЧҮНЧҮ ГЛАВА БОЮНЧА ЖЫЙЫНТЫК

Үчүнчү главада педагикалык эксериментин даярдалышы, жүрүшү жана алынган маалыматтарды талдоо, жалпылоо, илимий-методикалык сунуштарды иштеп чыгуу маселелери каралган.

Иштелип чыккан методикалык сунуштар педагогикалык эксперимент аркылуу текшерилди.

Мектепте билим берүүгө коюлган талаптар жогорулаган шартта окуучулардын негизги химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологияны колдонууда канчалык деңгээлде өздөштүрөрүн текшерүүгө басым жасалды.

Биринчи этапта окуучулардын химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүү абалын байкоо, анкета жүргүзүү, сурамжылоо тестирлөө, аңгемелешүү методдору аркылуу аныкталды. Текшерүүчү жана эксперименталдык класстар такталды, алардын билим деңгээлдерин текшерүү үчүн материалдар даярдалды.

Экинчи этапта изденүү эксперименти жүргүзүлүп химия предметин маалыматтык технологиялардын негизинде окутуунун дидактикалык жана методикалык маселелери талдоого алынып, окутуунун максаты, принциптери, формалары жана дидактикалык каражаттары иштелип чыкты.

Химиялык жана физикалык кубулуштар менен түшүнүктөрдүн моделдери, реакциялардын жүрүү механизмдеринин анимациялары, реакциялардын компьютердик, математикалык моделдери, электрондук тесттер, лаборатоиялык иштердин виртуалдык варианттары, электрондук методикалык көрсөтмөлөр түзүлдү.

Үчүнчү окутуучу жана текшерүүчү педагогикалык эксперимент учурунда анын натыйжалары анализделинип, жалпыланып, теориялык жана эксперименталдык материалдар такталып, изилдөө божомолдоолорунун ырастыгы далилденди.

Эксперименталдык класстардын окуучуларына “Атомдун түзүлүшү”жөнүндөгү түшүнүктөрдү калыптандырууда презентациялар,

демонстрациялык видеотажрыйбалар, анимациялар, интерактивдүү тапшырмалар сыяктуу технологиялар кеңири колдонулду. Ошонун негизинде, негизги химиялык түшүнүктөрдү, өздөштүрүү боюнча эксперименталдык класстагы окуучулардын сапаттык жетишүүсү 84%ти түздү. Ал эми контролдук класстардын сапаттык жетишүүсү 64% болду.

Жогорудагы таблицалардан жана гистограммадан көрүнүп тургандай, эксперименталдык класстардагы окуучулардын билимдеринин деңгээли контролдук класстардын окуучуларыныкынан бир кыйла жогору экендиги тастыкталды.Түшүнүктөрдүн мазмунун өздөштүрүүнүн толуктук коэффициенти жөнүндөгү статистикалык метод (А.В.Усова) аркылуу жүргүзүлгөн анализ төмөнкү көрсөткүчтөрдү аныктады: $К_{э8}$=0,77, $К_{к8}$= 0,65, η=1,17; $К_{э9}$=0,8 , $К_{к9}$=0,62, η=1,25; $К_{э10}$=0,79 , $К_{к10}$=0,52, η=1,42; $К_{э11}$=0,76; $К_{к11}$=0,56 η=1,37. Бул биздин изилдөөнүн илимий божомолунун тууралыгын жана сунуш кылынган методикалык көрсөтмөлөрдүн натыйжалуулугун көрсөтөт.

Мына ушундай жыйынтыктардан кийин биздин изилдөөлөрдүн натыйжаларынын негизинде методикалык, окуу-усулдук колдонмолор даярдалып, мектептерге таратылды.

ЖАЛПЫ КОРУТУНДУ ЖАНА ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

Изилдөө орто мектептин окуучуларын химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиялардын негизинде окутуунун методикасы иштелип чыгып төмөндөгүдөй корутундуларды чыгарууга мүмкүндүк берди:

1. Орто мектептерде окутулуучу химия предметинин мазмунун, химия илиминин дидактикалык эквиваленти катары кароо менен, андагы түшүнүктөрдүн системасын окутуунун чет элдик жана ата мекендик окумуштуулардын изилдөөлөрүнүн, педагогиканын теориясындагы жана практикасындагы абалын изилдеп үйрөнүп, мектепте химия жана физика предметтеринен терең билим берүүгө коюлган талаптардын жогорулашы эске алынып, эки предметке тең тиешеси бар түшүнүктөрдү окутуунун мазмундарынын уланмалуулугу камсыздалды. Анын негизинде коюлган проблеманын изилденүү абалы боюнча жыйынтыктар окуучулардын алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөр боюнча билим сапаттарынын жогорулаган тенденциясын аныктап, изилдөө багытыбыздын тууралыгын тастыктады.

Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиялардын негизинде окутуунун педагогикалык шарттары катары предмет аралык байланыштарды ишке ашыруу эске алынды. Ал боюнча алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда химия жана физика предметтеринин ортосундагы байланыштар аныкталды: а) окутуу объектисин дээрлик дал келиши; б) эки предметте бир эле фундаменталдык түшүнүктүн берилиши; в) бирдей закондорду жана теорияларды үйрөнүү; г) окшош окуу методдордун колдонулушу; д) физикалык чоңдуктардын химия илиминде колдонулушу; е) физикалык кубулуштарга негизделген химиялык маселелерди чыгаруу; ж) химиялык экспериментти өткөрүүдө физикалык билимдер менен интеграциялоонун орун алышы. Модели иштелип чыкты. Аталган окутуунун модели түшүнүктөрдүн курамынан, дидактикалык принциптердин ишке ашыруу жолдорунан, окутуу методикасынан,

уюштуруу формаларынан жана окутуунун конкреттүү күтүлүүчү натыйжаларынан турду.

Алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү теориялык, эмпирикалык жана педагогикалык эксперимент жүргүзүү ыкмаларынын жардамы менен изилдөө жана калыптандыруу мүмкүнчүлүктөрү аныкталды.

Теориялык изилдөөлөр алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун логикасын аныктап, өтүлүүчү сабактын 3 этаптан турушун, маалыматтык технологияны колдонуу 3 аспектиде уюштурулушун шарттады. 3.

3. Химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү маалыматтык технологиялардын негизинде окутуунун педагогикалык шарттары, анимациялык программасы жана методикасы иштелип чыкты.

Биз сунуштап жаткан окутуунун инновациялык технологиялары жана компьютердик анимациялык программалары менен сабак өтүү, окуучулардын билимди системалуу өздөштүрүүсүнө көмөк берди.

Педагогикалык эксперименттин жыйынтыктары алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөр боюнча эксперименталдык класстагы окуучулардын билим сапаты жогорулагандыгын далилдеди. Окуучулардын билим сапаты «Молекула» түшүнүгү боюнча 34,2 % тен 55,5 % чейин, «Атом» түшүнүгү боюнча 31,3 % тен 56,2 % чейин, «Зат» түшүнүгү боюнча 28,0 % тен 56,0 % чейин, «Химиялык формулалар» түшүнүгү боюнча 29,4 % тен 53,6 % чейин жана «Атомдун ядросу» түшүнүгү боюнча 32,1 % тен 50,8 % чейин жогорулаган.

Негизги педагогикалык эксперименттин натыйжалары алгачкы химиялык, физикалык түшүнүктөр боюнча эксперименталдык класстагы окуучулардын билим сапаты жогорулагандыгын далилдеди. Тактап айтканда, 8-класстагы эксперименталдык класстарда окуган окуучулардын билим сапаты 29,4%дан 56,0%га чейин жогорулады, ал эми 11-класстагы эксперименталдык класстардагы окуучулардын билим сапаты 25,2%дан 54,3%га чейин көтөрүлдү.

Практикалык сунуштар:

– алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү уланмалуу калыптандырууну сактоо менен окутуу;

– түшүнүктөрдү окутууну мамлекеттик стандартка ылайык пландаштырууда химия менен физика предметтеринин ортосундагы предмет аралык байланыштарды ишке ашырууну негизги педагогикалык шарт катары эске алуу;

– алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун маалыматтык технологиясы колдонулган методиканы ишке ашырууда, маалымат ала турган материалдарды, электрондук китепканаларды, виртуалдык лабораториялардын системасын, анимациялык программаларды, окуучулардын алган билимдерин текшерүүнүн компьютердик системасын пайдалануу

– жогорку окуу жайларында болочоктогу химия мугалимдерин сабакта маалыматтык технологияларды колдонууга теориялык жана практикалык жактан даярдоого көңүл буруу.

Кыргызстандын билим берүү мейкиндигинин өнүгүшү аймактардын талаптары жана санариптештирүү милдеттери менен бир контексте каралып жаткан мезгилде мектеп окуучуларына билим берүүдө маалыматтык технологиялардын негизинде окутуу боюнча изилдөөнү улантуу зарыл.

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

1. Асанов, Ү.А. башкы.ред. Физик: Энциклопедиялык окуу курал [Текст] / Ж. Жээнбаев, А. Жайнаков, Д. Андашев, Т. Карашев, Э. Мамбетакунов. ж.б. – Бишкек, 1996. – 346 б.

2. Асанов, Ү.А. жоопту.ред. Химия: Энциклопедиялык окуу курал [Текст] / У.А. Асанов, С.А. Адылов, Ш.Ж. Жоробекова ж.б. – Бишкек, 2003. – 346 б.

3. Ажыбаев, Д.М. Новые информационные технологии в изучении естественных дисциплин [Текст] / Д.М. Ажыбаев, Т.М. Сияев // Вестник КГНУ им. Ж. Баласагына. Серия 3: Естественные науки. – Бишкек, 2002. – Вып. 4. – С. 85-88.

4. Алехина, Т.Н. Управление исследовательской деятельностью учащихся в процессе обучения физике в профильных классах [Текст] / Т.Н. Алехина, Л.И. Силина // Физика в школе. − М., 2009. – №1. – С. 14-18.

5. Алиев, Р. Изучение электрического поля на компьютере с использованием анимации и численных методов [Текст] / Р. Алиев и др. // Физика в школе. – М., 2011. – №1. – С. 40-43.

6. Ананьев, Б.Г. Избранные психологические труды [Текст] / Б.Г. Ананьев. – М.: Педагогика, 1980. – Т. 1.

7. Андрейчук, Р.Г. Формирование элементов компьютерной культуры учащихся в школьном курсе химии [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Р.Г. Андрейчук. – СПб, 1993. – 151 с.

8. Анциферов, Л.И. Оптимизация школьного физического эксперимента [Текст]: дис. … д-ра пед. наук: 13.00.02 / Л.И. Анциферов. – Курск. – 427 с.

9. Атанаев, Т.Б. Лабораторные работы по электродинамике [Текст]: методическое руководство для учащихся / Т.Б. Атанаев, В.Т. Бугубаева, Э. Кермакунова. – Бишкек, 2003. – 43 с.

10. Атанаев, Т.Б. Компьютерное моделирование физических процессов [Текст] / Т.Б. Атанаев, В.Т. Бугубаева // Материалы

республиканской научно-практической конференции, посвященной Всемирному году физики и 80-летию профессора Л.В. Тузова // Вестник КГУ им. Ж. Баласагына. – Бишкек, 2005. – С. 222-224

11. Арстанбекова, Н.Б. Педагогикалык программалык каражаттар химия сабагында [Текст] / Н.Б. Арстанбекова // Вестник КАО. – Бишкек, 2011. – №3. – 335-340-бб.

12. Арстанбекова, Н.Б. Использование компьютера в учебном процессе химии [Текст] / Н.Б. Арстанбекова, Б. Кособаева // Хабаршы-Вестник. – Алма-Ата, 2012. – №2. – С. 68-71.

13. Арстанбекова, Н.Б. Химияны окутуу процессинде интерактивдүү досканы колдонуунун моделдери [Текст] / Н.Б. Арстанбекова // Вестник ЖАГУ. – Жалал-Абад, 2012. – №1(26). – 8-14-бб.

14. Ахлебинин, А.К. Демонстрационный эксперимент на мультимедийном компьютере [Текст] / А.К. Ахлебинин, Л.Г. Лазыгина // Химия в школе. – М., 1999. – №5. – С. 56-60.

15. Бабаев, Д.Б. Дидактические основы профессионального становления учителя физики в процессе непрерывного образования [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01, 13.00.02 / Д.Б. Бабаев. – Бишкек, 1994. – 305 с.

16. Бабаев, Д.Б. Профессиональная подготовка учителя к использованию новых информационных технологий обучения [Текст] / Д.Б. Бабаев, М.Ч. Оморалиева // Известия КАО. – Бишкек, 2008. – №3. – С. 52-54.

17. Бабаев, Д.Б. Подготовка учителя физики к информационным технологиям обучения в школе [Текст] / Д.Б. Бабаев, Б.М. Алиева // Эл агартуу. – Бишкек, 2010. – №7-8. – С. 28-33.

18. Бекбоев, И.Б. Инсанга багыттап окутуунун теориялык жана практикалык маселелери [Текст]: жогорку окуу жайлары үчүн окуу китеби / И.Б. Бекбоев. – Бишкек, 2004. – 284 б.

19. Беспалько, В.П. Программированное обучение (Дидактические основы) [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Высшая школа, 1970. – 298 с.

20. Беспалько, В.П. Основы теории педагогических систем [Текст] / В.П. Беспалько. – Воронеж, 1977. – 304 с.

21. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989.

22. Билим берүү мыйзамы. – Бишкек, 2003. – 27 б. 46-статья.

23. Бордовский, Г.А. Проблемы педагогики информационного общества и основы педагогической информатики [Текст] / Г.А. Бордовский и др. // Дидактические основы компьютерного обучения: Сб. науч. тр. – Ленинград, 1989. – С. 3-33.

24. Габай, Т.В. Учебная деятельность и её средства [Текст] / Т.В. Габай. – М., 1988. – 256 с.

25. Бугубаева, В.Т. Орто мектепте физикалык лабораториялык жумуштарды системалаштыруу [Текст] / В.Т. Бугубаева // Материалы пятой республиканской научно-практической конференции, посвяшенной году кыргызской государственности и 70 летию профессора М.К. Койчуманова // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. – Бишкек, 2003. – С. 45-49.

26. Бугубаева, В.Т. Негизги мектептерде физика боюнча демонстрациялык эксперименттерди жүргүзүүдө компьютердик технологияларды колдонуунун методикасы [Текст] / В.Т. Бугубаева. – Бишкек: Айат, 2010.

27. Бугубаева, В.Т. Физика боюнча компьютердик окуу экспериментин жүргүзүү маселелери [Текст] / В.Т. Бугубаева // Материалы 10-й республиканской научно-практической конференции по теме: Актуальные проблемы преподавания естественно-математических дисциплин в школе и ВУЗе. – Бишкек, 2011. – С. 77-83.

28. Буров, В.А. Демонстрационные опыты по физике в 6-7-классах средней школы [Текст] / В.А. Буров и др. / Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1970. – 299 с.

29. Вихман, Э. Квантовая физика [Текст] / Э. Вихман. – М., 1977.

30. Валов, А.М. Web-каталог трехмерных моделей физических приборов и лабораторного оборудования [Текст] / А.М. Валов // Физика в школе. – М., 2010. – №6. – С. 60-63.

31. Гатилов К.С. Закон сохранения и превращения энергии при повторении физики // Физика в школе. – М., 1985. − №2 - С.66-68.

32. Гершунский, Б.С. Прогностический подход к компьютеризации [Текст] / Б.С. Гершунский // Советская педагогика. – М., 1986. – №7. – С. 43-48.

33. Гершунский, Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы [Текст] / Б.С. Гершунский. – М.: Педагогика, 1987. – 264 с.

34. Герус, С.А. Методика формирования обобщённых умений по химии на основе алгоритмизации и компьютеризации обучения [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / С.А. Герус. – СПб, 1994. – 219 с.

35. Гмох, Р. Теория и практика компьютеризации профессионально-методической подготовки учителя химии в педвузах Польши [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Р. Гмох. – СПб, 1997.

36. Гмох, Р. Некоторые проблемы компьютеризации образования [Текст] / Р. Гмох // Международный семинар по проблемам химии. – Чешская Республика, 1995. – С. 15-23.

37. Городилова, Н.А. Личностно-ориентированное обучение с использованием интернет-ресурсов на уроках химии [Текст] / Н.А. Городилова // Первое сентября. Химия, 2005. – №15. – С. 45.

38. Гребенкина, Л.К. Технология управленческой деятельности заместителя директора школы [Текст] / Л.К. Гребенкина, Н.С. Анциперова. – М.: Педагогический поиск, 2000.

39. Гребнев, И.В. Методические проблемы компьютеризации обучения в школе [Текст] / И.В. Гребнев // Педагогика. – 1994. – №5. – С. 46-49.

40. Долгань, Е.К. Инновации и современные технологии в обучении химии [Текст]: учебное пособие / Е.К. Долгань. – Калининград, 2000. – Ч. 1. – 66 с.

41. Долинер, Л.И. Пользовательская информатика. Оболочка Windows и ее приложения [Текст]: Л.И. Долинер, М.С. Грохульский, Б.Е. Стариченко. – Екатеринбург, 1999. – 150 с.

42. Дрижун, И.Л. Теоретические основы применения технических средств в обучении химии [Текст] / И.Л. Дрижун. – Л., 1986. – 91 с.

43. Дорофеев, М.В. Информатизация школьного курса химии [Текст] / М.В. Дорофеев // Первое сентября. Химия. – 2002. – №37. – С. 12-17.

44. Джеммер, М. Эволюция понятий квантовой механики [Текст] / М. Джеммер. – М., 1985.

45. Жакышова, Б.Ш. Окуу-тарбия процессинде техникалык каражаттардын колдонулушунун психологиялык өзгөчөлүктөрү [Текст] / Б.Ш. Жакышова // Материалы конференции «Актуальные проблемы преподавания естественно-математических дисциплин в школе и вузе» // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. – Бишкек, 2010. – Вып. 7. – С. 122-125.

46. Жалпы билим берүүчү мектептер үчүн программа (базалык билим берүү). – Бишкек, 2008. – 306 б.

47. Жакышова, Б.Ш. Базалык мектепте химияны окутуу каражаттарын түзүү жана пайдалануунун илимий-педагогикалык негиздери [Текст]: пед. илим. канд. ... дис.: 13.00.01, 13.00.02 / Б.Ш. Жакышова. – Бишкек, 2008. – 170 б.

48. Жайлау С.Ж. Физикалык жане коллоидты химияны окытудын гылыми дагогикалык негиздери /[Текст] // Жайлау С.Ж. Учебник для вузов. − Алматы. 1999. 220б.

49. Жайнаков А.Ж. Кыргыз республикасында физика илиминин жетишкендиктери жана өнүгүү келечеги [Текст] / А.Ж. Жайнаков // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. Серия 6: Материалы конференции. Актуальные

проблемы преподования естественно-математических дисциплин в школе и вузе. − Выпуск VII. – Бишкек: КНУ им Ж. Баласагына, 2010. − С. 3-5.

50. Зайцев, О.С. Методика обучения химии [Текст]: Учебник для вузов / О.С. Зайцев. – М.: Владос. 1999. – 384 с.

51. Зимова, Л.Н. Представление демонстрационных материалов по химии с мультимедийных демонстраций [Текст] / Л.Н. Зимова, С.В. Зенкина // Материалы Всероссийской научной заочной конференции «Образование в XXI веке». – Тверь, 2002. – С. 129-130.

52. Извозчиков, В.А. Электронно-вычислительная техника на уроках физики в средней школе [Текст] / В.А. Извозчиков, А.Д. Ревунов. – М.: Просвещение, 1988. – 239 с.

53. Исмаилова, С.Б. Химия. 8 класс [Текст] / С.Б. Исмаилова [ж.б.]. – Бишкек: Билим-компьютер, 2009. – 168 б.

54. Исмалова, С.Б. 8-класста химияны окутуунун методикасы [Текст] / С.Б. Исмаилова, Ж.Т. Маматкулова, З.А. Женалиева. – Бишкек, 2008. – 95 б.

55. Ельяшевич, М.А. Атом. Атомная физика. Атомные спектры [Текст]: физическая энциклопедия / М.А. Ельяшевичт. – М., 1988. – Т. 1.

56. Калашникова, М.Б. Психологические аспекты компьютеризации обучения [Текст] / М.Б. Калашникова, Л.А. Регуш // Сб. «Дидактические основы компьютерного обучения». – Л., 1989. – С. 33-44.

57. Карашев, Т. Физика [Текст]: орто мектептин 8-классы үчүн окуу китеби / Т. Карашев, Э. Мамбетакунов, У. Мамбетакунов. – Бишкек: Педагогика, 2002. – 160 б.

58. Качалова, Г. С. Методика изучения основных вопросов курса химии 8 класса [Текст] / Г.С. Качалова. – Новосибирск, 2009. – 305 с.

59. Кашыбаева, А. Интернет жана ИКТ: Өркүндөтүүнүн жолу [Текст] / А. Кашыбаева // Кут билим. – Бишкек, 2010.

60. Кларин, М.В. Педагогическая технология в учебном процессе [Текст] / М.В. Кларин. – М., 1989.

61. Клейман, Г.М. Школы будущего: компьютеры в процессе обучения [Текст] / Г.М. Клейман. – М.: Радио и связь, 1987. – 176 с.

62. Компьютерный словарь [Текст] / Компьютерный словарь. – М., 1989/121с/

63. Кузнецова, Н.Е. Информационные технологии обучения, их закономерности и принципы [Текст] / Н.Е. Кузнецова // Материалы международного семинара по проблемам дидактики химии. – Польша, 1996. – С. 3-10.

64. Компьютерная технология обучения [Текст]: словарь-справочник / Под ред. В.И. Гриценко, А.М. Довгяло, А.Я. Савельева. – Киев: Наукова думка, 1992. – 652 с.

65. Коджаспирова, Г.М. Педагогика [Текст]: учебник / Г.М. Коджаспирова. – М.: Нардарики, 2004. – 528 с.

66. Коджаспирова, Г.М. Технические средства и методика их использования/ [Текст]: учебное пособие // Г.М. Коджаспирова, К.В. Петров. – М.: Академия, 2005. – 352 с.

67. Кузнецова, Н.Е. Новая концепция химического образования и ее реализация [Текст] / Н.Е. Кузнецова // Материалы международного семинара по проблемам дидактики химии. – Польша, 1991. – С. 4-6.

68. Кулагин П. Г. Межпредметные связи в обучении [Текст] / П.Г. Кулагин. Учебное пособие. − М.: Просвещение, 1983. − 326С.

69. Лошкарева Н.А. Межпредметные связи и их роль в формировании знаний и умений школьников [Текст] / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата пед. наук / Н.А. Лошкарева. – 1967.

70. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения [Текст] / И.Я. Лернер. – М., 1981. – 186 с.

71. Лернер, И.Я. Процесс обучения и его закономерности [Текст] / И.Я. Лернер. – М.: Знание, 1980. – 96 с.

72. Леонтьев, А.Н. Проблемы развития психики [Текст] / А.Н. Леонтьев. – М., 1981. – 584 с.

73. Ленин, В.И. Материализм и эмпириокритизм: Полное собрание сочинений [Текст] / В.И. Ленин. – М.: Политиздат, 1973. – Т. 18. – 384 с.

74. Ленин, В.И. Полное собрание сочинений [Текст]: в 29 т. / В.И. Ленин. – М.: Политиздат, 1973. – 152 с.

75. Лёвкин, А.Н. Технология проектирования и применения компьютерных обучающих программ по химии для средней школы на основе имитационного моделирования [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А.Н. Лёвкин. – СПб, 2002. – 26 с.

76. Лобанова, Н.Н. Профессиональная компетентность педагога [Текст] / Н.Н. Лобанова, В.В. Коса, А.П. Крючатов. – Самара-СПб, 1997. – 106 с.

77. Ломов, Б.Ф. Научно-технический прогресс и средства умственного развития человека [Текст] / Б.Ф. Ломов // Психологический журнал. – М., 1985. – №6. – С. 18-28.

78. Кособаева, Б.М. Химия. 8 класс [Текст]: окуу китеби / Б.М. Кособаева. – Бишкек: Билим, 2001. – 200 б.

79. Кособаева, Б.М. Орто мектептин 8-классында химиядан базалык билим берүүнүн методикасы [Текст] / Б.М. Кособаева. – Бишкек: Педагогика, 2001.

80. Кособаева, Б.М. Химия сабагында колдонулуучу окуу каражаттарынын системасы [Текст]: мугалимдер үчүн окуу-методикалык колдонмо / Б.М. Кособаева, Б.Ш. Жакышова. – Бишкек: Билим куту, 2005. – 112 б.

81. Кособаева, Б.М. Совершенствование политехнической подготовки при изучении местных производств в курсе химии средней школы [Текст]: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.02 / Б.М. Кособаева. – М, 1989.

82. Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын 60 жыл. – Бишкек, 2014. – 160б.

83. Кыргыз Республикасынын мектептеринде химиядан билим берүүнүн мамлекеттик стандарты. – Бишкек, 2006.

84. Кыргыз Республикасынын мектептеринде билим берүүнү жаңылоонун концепциялары. – Бишкек, 1995. – 135-150-бб.

85. Кыргыз Республикасынын мектептеринде химиядан билим берүүнүн мамлекеттик стандарты. – Бишкек, 2016.

86. «Кыргыз Республикасын өнүктүрүү үчүн маалыматтык-коммуникациялык технологиянын» Улуттук стратегиясы жөнүндө. − Бишкек шаары, Өкмөт Үйү 2002-жылдын 10-марты ПУ № 5.

87. Мамбетакунов, Э.М. Физиканы окутуу теориясы жана практикасы [Текст]: монография / Э.М. Мамбетакунов. – Бишкек, 2004. – 490 б.

88. Мамбетакунов, Э.М. Физика 7-класс [Текст]: окуу куралы / Э.М. Мамбетакунов. – Бишкек, 2009. − 212 б.

89. Мамбетакунов, Э.М. Физика. 8 класс [Текст]: окуу китеби / Э.М. Мамбетакунов – Бишкек: Билим, 2008.

90. Мамбетакунов, Э.М. Формирование естественно-научных понятий у школьников на основе межпредметных связей [Текст] / Э.М. Мамбетакунов. – Бишкек, 1991. – 240 с.

91. Машбиц, Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью [Текст]: методическое пособие / Е.И. Машбиц. – Киев: Высшая школа, 1987. – 223 с.

92. Максимова, В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / В.Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.

93. Машбиц, Е.И. Психолого-педагогические аспекты компьютеризации [Текст] / Е.И. Машбиц // Вестник высшей школы. – М., 1986. – №4.

94. Машбиц, Е.И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы [Текст] / Е.И. Машбиц. – М.: Знание, 1986. – 80 с.

95. Маврин, С.А. Педагогические системы и технологии [Текст]: учебное пособие / С.А. Маврин. – Омск, 1993. – 98 с.

96. Материалы семинара Образовательный стандарт основной школы // Материалы семинара «Образовательный стандарт основной школы» / Под ред. В.Д. Шадрикова, Э.Д. Днепрова. – М., 2002.

97. Минченков, Е.Е. Методические рекомендации по обучению химии. 8 класс [Текст]: пособие для учителей / Е.Е. Минченков, А.А. Журин. – Смоленск: Ассоциация XXI век. – 224 с.

98. Музыченко, С.Н. Формирование информационной компетенции учащихся на уроках химии [Текст] / С.Н. Музыченко // Материалы круглого стола «Компетентностный подход в обучении химии». – М., 2010.

99. Молдогазиева, С.М. Органикалык химия. 10 класс [Текст] / С.М. Молдогазиева, Г.И. Иманкулова, Б.М. Кособаева. – Бишкек: Инсанат, 2008. – 224 б.

100. Максимова В.Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения. Книга для учителя [Текст] / В.Н. Максимова. − М.: Просвещение, 1984. − 143 с.

101. Мухаметов, Г.В. Microsoft Office учителю химии [Текст] / Г.В. Мухаметов // Химия в школе. – М., 2003. – №4. – С. 32-41.

102. Методика преподавания химии [Текст]: учебное пособие для вузов / Под ред. Н.Е. Кузнецовой. – М.: Просвещение, 1984.

103. Методические рекомендации по использованию набора ЦОР к учебно-методическому комплекту /О.С. Габриеляна. Химия 8-11 классы. – М., 2006.

104. Наумов, А.Р. Информационные технологии в сфере химического образования: проблемы и перспективы развития [Текст] / А.Р. Наумов // Вестник КГПУ им. Н.А. Некрасова. – 1995. – №2. – С. 60-63.

105. Нифантьев Э.Е. Компьютерные модели в обучении химии. [Текст] / Э.Е. Нифантьев, А.К. Ахлебинин, В. Лихачев // Информатика и образование. – М., 2002. − №7. − С.77-85.

106. Новиков, А.М. Статистические методы в педагогических исследованиях [Текст] / А.М. Новиков. – М., 2004. – 67 с.

107. Общая методика обучения химии [Текст] / Под ред. Л.А. Цветкова. – М.: Просвещение, 1981. – Т.1.

108. Открытое образование – объективная парадигма XXI века / Под ред. В.П. Тихомирова. – М., 2002.

109. Орлов, В.И. Содержательная учебная информация [Текст] / В.И. Орлов // Педагогика, 1997. – №1. – С. 53-55.

110. Пак, М.С. Алгоритмы в обучении химии [Текст] / М.С. Пак. – М.: Просвещение, 1993. – 64 с.

111. Панкова, Г.Д. Теоретические и практические проблемы совершенствования самостоятельной работы окуучуов на основе использования информационных технологий [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Г.Д. Панкова. – Бишкек, 2005. – 40 с.

112. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / Е.С. Полат. – М.: Академия, 2002. – 224 с.

113. Пятунин, В.Б. Использование вычислительной техники в обучении физической географии [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / В.Б. Пятунин. – М.,1992.

114. Раткевич, Е.Ю. Повышение эффективности формирования химических знаний школьников при использовании информационной технологии обучения [Текст] /автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Е.Ю. Раткевич. – М., 1998. – 17 с.

115. Рахимбеков Х.М. Научно-методические основы эволюции идей гуманизации в содержании обучения химии в высшей школе / Дисс .. д.п.н. 13.00.02, / Х.М. Рахимбеков / АГУ им Абая − Алматы, 1998. − 305с.

116. Роберт, И.В. Современные информационные технологии в образовании: Дидактические проблемы; перспективы использования [Текст] / И.В. Роберт. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.

117. Рыспаева Б. Химия. 8 класс [Текст]: окуу китеби / Б. Рыспаева, Рысмендеев, Т.Т. Кудайбергенов. – Бишкек: Билим, 2014. – 200 б.

118. Рубинштейн, С.Л. Проблемы общей психологии [Текст] / С.Л. Рубинштейн. – М.: Педагогика, 1973. – 423 с.

119. Садовская, II.А. Динамика мотивации компьютерной деятельности школьников [Текст] / Н.А. Садовская // Вопросы психологии. – 1986. – №5.

120. Сагындыков, Ж. Новые технологии обучения химии [Текст] / Ж. Сагындыков, Н.Б. Арстанбекова // Материалы VI Республиканской конференции «Проблемы биоорганической химии». – Наманган, 2009. – С. 131-135.

121. Сагындыков, Ж. Химияны окутууда электрондук презентацияларды түзүү [Текст] / Ж. Сагындыков, Н.Б. Арстанбекова // И. Арабаев атындагы КМУнун Жарчысы. – Бишкек, 2010. – №3. – 278-280-бб.

122. Сагындыков, Ж. Использование компьютерных технологий на уроках химии [Текст] / Ж. Сагындыков, Н.Б. Арстанбекова // Материалы VI Республиканской конференции «Проблемы биоорганической химии». – Наманган, 2009. – С. 127-131.

123. Сагындыков, Ж. Химиялык реакциянын ылдамдыгын компьютердик технологиянын жардамы менен окутуу [Текст] / Ж. Сагындыков, Н.Б. Арстанбекова // И. Арабаев атындагы КМУнун Жарчысы. – Бишкек, 2010. – №3.

124. Сагындыков, Ж. Применение видеофильмов на уроках химии [Текст] / Ж. Сагындыков, Н.Б. Арстанбекова // Вестник КГУ им. И. Арабаева. – Бишкек, 2010. – Вып. №3. – С. 276-278.

125. Сагындыков, Ж. Использование электронно-анимационной программы при изучении процессов электролитической диссоциации [Текст] / Ж. Сагындыков, Б.С. Мурзакулова, Ы.Ж. Макамбаева // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – № 7(49). – С. 164-167.

126. Сагындыков, Ж. Изучение процессов и механизмов электролиза на основе анимационно-электронной программы [Текст] / Ж. Сагындыков, Б.С. Мурзакулова, Ы.Ж. Макамбаева // Проблемы современной науки и образования. – Иваново, 2016. – №7 (49). – С. 167-170

127. Сагындыков, Ж. Развитие пространственного воображения у учащихся при изучении курса электродинамики на основе анимации [Текст] / Ж. Сагындыков, С. Бердибекова // Наука, техника и образование. – 2016. – №5(23). – С. 109-110.

128. Сагындыков, Ж. Формирование пространственного воображения у учащихся при изучении физических и химических понятий на основе анимации [Текст] / Ж. Сагындыков, С. Бердибекова // Наука, техника и образование. – 2016. – №5(23). – С. 111-112.

129. Сагындыков, Ж. Новые технологии обучения физики и химии с применением компьютерных технологии [Текст] / Ж. Сагындыков, Б.С. Мурзакулова, Ы.Ж. Макамбаева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – Москва, 2016. – №4-1.

130. Сатывалдиев, Д.Р. Металлдардын чыңалуу катары менен реакциянын багытын окутуу [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // ОшМУнун Жарчысы. – Ош, 2003. – №5. – 195-199-бб.

131. Сатывалдиев, Д.Р. Активизация учебного процесса с использованием компьютерных технологий при изучении типов химических реакций [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков, В.П. Лысакова // Вестник ОшГУ. – Ош, 2006. – Вып. 2. – С. 195-199.

132. Сатывалдиев, Д.Р. Кычкылдануу калыбына келүү реакцияларын сынчыл ойлонуу методу менен анимациялык программаны айкалыштырып окутуу [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков, С.С. Турдукеева // ОшМУнун Жарчысы. – Ош, 2007. – №2. – 103-106-бб.

133. Сатывалдиев, Д.Р. Химиялык реакциялардын түрлөрүн сынчыл ойлонун методу менен анимациялык программаны айкалыштырып окутуу [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков, С.С. Турдукеева // ОшМУнун Жарчысы. – Ош, 2007. – №2. – 106-109-бб.

134. Сатывалдиев, Д.Р. Металлдардын химиялык касиеттерин сынчыл ойлонуу методу менен анимациялык программаны айкалыштырып окутуу.

[Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков, С.М. Шаимкулова // Наука образование, технологии. – 2007. – №2. – 113-116-бб.

135. Сатывалдиев, Д.Р. Физикалык химияны окутуунун инновациялык технологиялары [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // Ж. Баласагын атындагы КУУнун Жарчысы. – Бишкек, 2010. – №6. – 83-85-бб.

136. Сатывалдиев, Д.Р. Табигый илимдерди математиканы колдонуу менен окутуу [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // ОшМУнун Жарчысы. – Ош, 2011. – бб.

137. Сатывалдиев, Д.Р. Химиялык кинетиканы окутуунун компьютердик инновациялык технологиялары [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // ЖАМУнун Жарчысы. – Жалал-Абад, 2011. – бб.

138. Сатывалдиев, Д.Р. Орто мектепте алгачкы химиялык жана физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүүдөгү билим сапаты [Текст] Сияев Т.М., Д.Р. Сатывалдиев. // Известия ВУЗов Кыргызстана. – Бишкек. − №11. 2015. − С. 118-120.

139. Сатывалдиев, Д.Р. Формирование первичных химических понятий на основе практической пищевой химии [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков, Б.С. Мурзакулова // Проблемы современной науки и образования. – Иваново, 2016. – №8(50). – С. 125-127.

140. Сатывалдиев, Д.Р. Формирование первичных физических и химических понятий на основе практической химии [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков, Ы.Ж. Макамбаева // Проблемы современной науки и образования. –Иваново, 2016. – №8(50). – С. 127-129.

141. Сатывалдиев, Д.Р. Использование электронно-анимационной программы при изучении процессов равновесия в растворах [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков, Ж. Камбар кызы // Проблемы современной науки и образования. – Иваново, 2016. – №9(51). – С. 74-75.

142. Сатывалдиев, Д.Р. Обучение процессам покрытия металлов на основе анимационно-электронной программы [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж.

Сагындыков, Ж. Камбар кызы // Проблемы современной науки и образования. – Иваново, 2016. – №9(51). – С. 76-77.

143. Сатывалдиев, Д.Р. Новые технология усвоения физических и химических понятий с применением анимационно-электронных учебников [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика». – Краснодар, 2016. – С. 62-67.

144. Сатывалдиев, Д.Р. Использование авторских анимационных программ в преподавании физической химии [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика». – Краснодар, 2016. – С. 75-79.

145. Сатывалдиев, Д.Р. Применение электронных обучающих программ на уроках с углубленным изучением химии [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика». – Краснодар, 2016. – С. 87-92.

146. Сатывалдиев, Д.Р. Новые технологии обучения физики и химических понятий с применением анимационно-электронных учебников [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // Материалы XIII Междунар. научно-практич. конф. «Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире». – СПб, 2016. – С. 102-106.

147. Сатывалдиев, Д.Р. Применение электронных обучающих программ на уроках с углубленным изучением химии [Текст] / Д.Р. Сатывалдиев, Ж. Сагындыков // Материалы XIII Междунар. научно-практич. конф. «Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире». – СПб, 2016. – С. 106-111.

148. Селевко, Г.К. Информационные-коммуникационные технологии в образовании [Текст] / Г.К. Селевко. – М., 2001.

149. Селевко, Г.К. Технологии развивающего обучения [Текст] Г.К. Селевко // Школьные технологии. – 1997. – №4.

150. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии [Текст] Г.К. Селевко // Народное образование. – М., 1998. – 256 с.

151. Сергеева, Т. Дидактические требования к компьютерным обучающим программам [Текст] / Т. Сергеева, А. Чернявская // Информатика и образование. – 1988. – №1. – С.48-51.

152. Сияев Т.М. Педагогиканын негиздери. Толукталып экинчи басылышы [Текст] /Э. Мамбетакунов, Т.М. Сияев. − Б.: Айат, 2008. − 304 б.

153. Сияев, Т.М. Алгачкы химиялык түшүнүктөрдү предмет аралык байланыш принцибинин незинде окутуу. [Текст] / Т.М. Сияев, Сатывалдиев Д.Р. Женалиева З.А. // Известия ВУЗов Кыргызстана. – Бишкек, 2017. – №10. − 172-174 б.

154. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. – 4-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – 1600 с.

155. Сулайманкулов, К.С. Химия 9-класс [Текст]: окуу китеби / К. С. Сулайманкулов, Б.М. Кособаева. – Бишкек: Педагогика, 2003. – 168 б.

156. Сыромятников, А.А. Методика компьютерной поддержки начального этапа обучения химии [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А.А. Сыромятников. – Красноярск, 2003. – 152 с.

157. Талызина, Н.Ф. Пути и возможности автоматизации учебного процесса [Текст] / Н.Ф. Талызина, Т.В. Габай. – М.: Знание, 1974. – 64 с.

158. Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний [Текст] / Н.Ф. Талызина. – М., 1980. – 46 с.

159. Тахистов В.В., Пономарёв Д.А. Органическая масс-спектро-метрия [Текст] Тахистов В.В., Пономарёв Д.А. СПб.: ВВМ, 2005, 346 с.

160. Тихомиров, О.К. Психологические проблемы компьютеризации [Текст] / О.К. Тихомиров // Вопросы философии. – 1986. – №3. – С. 149-151.

161. Тихомиров, О.К. Стратегия и тактика компьютеризации [Текст] / О.К. Тихомиров // Вестник высшей школы. – 1988. – №3.

162. Турдубаева, Г. Химический эксперимент как средство повышения экологического образования учащихся [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г. Турдубаева. – Бишкек, 2002. –150 с.

163. Усова, А.В. Формирование у учащихся учебных умений и навыков [Текст] / А.В. Усова // Физика в школе. – М., 1984. – №1. – С. 55-60.

164. Усова, А.В. Сушность, значение и основные направления в осуществлении межпредметных связей [Текст] / А.В. Усова. – Челябинск, Просвещение, 1976.

165. Усова, А.В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий [Текст] / А.В. Усова. – Челябинск, 2007. – 99 с.

166. Ушинский, К.Д. Внутреннее устройство северо-американских школ [Текст] / К.Д. Ушинский. – Сочи, 1948. – Т. 2. – 655 с.

167. Хантер, Б. Мои ученики работают на компьютерах [Текст]: книга для учителя: пер. с англ / Б. Хантер. – М.: Просвещение, 1989.

168. Харламов, И.Ф. Педагогика [Текст]: учебное пособие / И.Ф. Харламов. – М.: Высшая школа, 1990. – 575 с.

169. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал "Эйдос". – 2002. – 23 апреля. http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm

170. Химия. Жалпы билим берүүчү мектептер үчүн программалар жыйнагы (8-11-класстар үчүн) [Текст] / Б.М. Кособаева, Б.Ш. Жакышева, Б. Рыспаева. – Бишкек, 2006.

171. Химия. Жалпы билим берүүчү мектептер үчүн программалар жыйнагы 8-11-класстар үчүн) [Текст] / Б.М. Кособаева, Б.Ш. Жакышева, Б. Рыспаева, Т.Т. Кудайбергенов. – Бишкек, 2012. – 206 б.

172. Химия боюнча программа. Жалпы билим берүүчү мектептер үчүн программалар жыйнагы 8-11-класстар үчүн) [Текст] / Б.М. Кособаева, Б.Ш. Жакышева, Б. Рыспаева, Т.Т. Кудайбергенов. – Бишкек, 2016. – 23 б.

173. Чайков, С.Г. Методика обучения учащихся решению химических задач с использованием информационных технологий [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / С.Г. Чайков. – М., 2004. – 197 с.

174. Чекирова, Г.К. Физика боюнча негизги мектептер үчүн электрондук окуу-методикалык комплексинин дидактикалык негиздери [Текст]: пед. илим. канд. ... дис.: 13.00.02 / Г.К. Чекирова. – Бишкек, 2009. – 21 б.

175. Чернилевский, Д.В. Технология обучения в высшей школе [Текст]: учебное издание / Д.В. Чернилевский. – М.: Экспедитор, 1996. – 288 с.

176. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе [Текст] / Г.М. Чернобельская. – М.: Владос, 2000. – 336 с.

177. Чернобельская, Г.М. Актуальные проблемы методики обучения химии в школе [Текст]: учебно-методическое пособие / Г.М. Чернобельская // Первое сентября. – 2007. – 68 с.

178. Чертков И.Н. Методика формирования у учащихся основных понятий органической химии [текс] / И.Н. Чертков. // Учебное пособия для учителей. − М.:Просвещение, 1991. − С.191.

179. Чупрасова, В.И. Современные технологии в образовании [Текст] / В.И. Чупрасова. – Владивосток. 2000. – 52 с.

180. Шамова, Т.И. Активизация школьников [Текст] / Т.И. Шамова. – М.: Педагогика, 1982.

181. Шалашова, М.М. Компетентностный подход в школьном химическом образовании [Текст] / М.М. Шалашова // Материалы круглого стола «Компетентностный подход в обучении химии» 25 ноября 2010 года. – М., 2010.

182. Шаталов В.Ф. Опорные сигналы по физике для 6 класса / В.Ф. Шаталов, В.М. Шейман. – К.: Рад. школа, 1978. – 79 с.

183. Шаталов В.Ф. Точка опоры. Об экспериментальной точке преподавания. [Текст] /В.Ф. Шаталов. − М.: Педагогика, 1987. – 58 с.

184. Штремплер, Г.И. Теория и методика обучения химии [Текст]: Курс лекций / Г.И. Штремплер. – СПб, 1999.

185. Щуркова, Н.Е. Педагогическая технология [Текст] / Н.Е. Щуркова. – М., 1992.

186. Энгельс, Ф. Диалектика природы: [Текст]: сочинения в 3 т. / Ф. Энгельс, К. Маркс – М.: Политиздат, 1965.

187. Якунин, В.А. Педагогическая психология [Текст]: учебное пособие / В.А. Якунин. – СПб, 1998. – 639 с.

ТИРКЕМЕ 1.

Урматттуу кесиптеш!

Сизге алгачкы химиялык түшүнүктөрдү окутуунун абалын аныктоо үчүн анкетаны сунуштайбыз. Суроолорго чын ниеттен жооп беришиңизди өтүнөбүз. Алдын ала ыраазычылык билдиребиз!

1. Сиздин педагогикалык тажрыйбаңыз:

а) беш жылга чейин; б) 5 жылдан тогуз жылга чейин; в) он жылдан он төрт жылга чейин; г) он беш жылдан он тогуз жылга чейин; д) жыйырма жылдан жогору.

2. Химиялык алгачкы түшүнүктөрдү натыйжалуу окутуу үчүн:

а) жаңы методду колдонуу зарыл; б) жаңы каражатты иштеп чыгуу керек; в) предмет аралык байланышты колдонуу зарыл; г) уюштуруунун жаңы формаларын иштеп чыгуу; д) жаңы технологияларды колдонуу зарыл.

3. Предмет аралык байланыш боюнча, Сиздин теориялык билимиңиздин деңгээли:

а) эң жогору; б) жогору; в) орто; г) төмөн; д) өтө төмөн.

4. Сиз химияны окутууда предмет аралык байланышты практикалык сабакты өтүүдө колдоносузбу?

а) системалуу түрдө; б) көпчүлүк учурда; в) айрым бир учурда; г) колдонбойм; д) такыр колдонбойм.

5. Химияны окутууда физика предмети менен предмет аралык байланышты түзүү менен окутуу:

а) абдан зарыл; б) зарыл; в) айрым бир учурда; г) зарыл эмес; д) таптакыр зарыл эмес.

6. Маалыматтык технологиялар боюнча, Сиздин теориялык билимиңиздин деңгээли:

а) эң жогору; б) жогору; в) орто; г) төмөн; д) өтө төмөн.

7. Сиз химияны окутууда маалыматтык технологияны колдоносузбу?

а) системалуу түрдө; б) көпчүлүк учурда; в) айрым бир учурда; г) колдонбойм; д) такыр колдонбойм.

8. Химияны окутууда маалыматтык технологиянын негизинде окутуу:

а) абдан зарыл; б) зарыл; в) айрым бир учурда; г) зарыл эмес; д) таптакыр зарыл эмес.

9. Сиздин пикириңиз боюнча, азыркы мектептердин маалыматтык технологиялар менен жабдылышынын деңгээли кандай:

а) абдан жакшы; б) жакшы; в) орто; г) төмөн; д) өтө төмөн.

10. Сиздин пикириңиз боюнча азыркы мектептердин дүйнөлүк маалыттар тармагына кошулушунун деңгээли кандай:

а) абдан жакшы; б) жакшы; в) орто; г) төмөн; д) өтө төмөн.

11. Сиз химияны окутууда виртуалдык лабораториялык жумуштарды колдонуу мүмкүнчүлүгүн кандай карайсыз:

а) толугу менен колдойм; б) колдойм; в) колдойм, эгерде кадимки лабораториялык жумуш менен айкалышса; г) кадимки лабораториялык жумушту өткөрүүгө мүмкүнчүлүк жок болгон учурда гана; д) колдобойм, кадимки лабораториялык жумуш аткарылышы керек.

12. Мугалимдердин маалыматтык технологиялар боюнча кошумча түрдө кесиптик деңгээлин жогорулатуу керекпи?

а) абдан зарыл; б) зарыл; в) аныкталган деңгээлде; г) мугалимдин каалоосу менен; д) зарыл эмес.

ТИРКЕМЕ 2.

Сурамжылоонун жалпы көрсөткүчтөрү (%)

№	**Сурамжылоонун суроосу**				
	А	Б	В	Г	Д
1.	**1. Сиздин педагогикалык тажрыйбаңыз:**				
	Беш жылга чейин	5-9 жыл	10-14 жыл	15-19 жыл	20 жылдан жогору
2.	**Химиялык алгачкы түшүнүктөрдү натыйжалуу окутуу үчүн**				
	Жаңы методду колдонуу зарыл	Жаңы каражатты иштеп чыгуу керек	Предмет аралык байланышты колдонуу зарыл	Уюштуруунун жаңы формаларын иштеп чыгуу	Жаңы технологияларды колдонуу зарыл
3.	**Предмет аралык байланыш боюнча, сиздин теориялык билимиңиздин деңгээли:**				
	Эң жогору;	Жогору	Орто	Төмөн	Өтө төмөн
4.	**Сиз химияны окутууда предмет аралык байланышты практикалык сабакты өтүүдө колдоносузбу?**				
	Системалуу түрдө	Көпчүлүк учурда	Айрым бир учурда	Колдонбойм	Такыр колдонбойм
5.	**Химияны окутууда физика предмети менен предмет аралык байланышты түзүү менен окутуу**				
	Абдан зарыл	Зарыл	Айрым бир учурда	Зарыл эмес	Таптакыр зарыл эмес
6.	**Маалыматтык технологиялар боюнча, сиздин теориялык билимиңиздин деңгээли**				
	Эң жогору;	Жогору	Орто	Төмөн	Өтө төмөн

7.	**Сиз химияны окутууда маалыматтык технологияны колдоносузбу**				
	Системалуу түрдө	Көпчүлүк учурда	Айрым бир учурда	Колдонбойм	Такыр колдонбойм
8.	**Химияны окутууда маалыматтык технологиянын негизинде окутуу**				
	Абдан зарыл	Зарыл	Айрым бир учурда	Зарыл эмес	Таптакыр зарыл эмес
9.	**Сиздин пикириңиз боюнча, азыркы мектептердин маалыматтык технологиялар менен жабдылышынын деңгээли кандай**				
	Абдан жакшы	Жакшы	Орто	Төмөн	Өтө төмөн
10.	**Сиздин пикириңиз боюнча азыркы мектептердин дүйнөлүк маалыттар тармагына кошулушунун деңгээли кандай**				
	Абдан жакшы	Жакшы	Орто	Төмөн	Өтө төмөн
11.	**Сиз химияны окутууда виртуалдык лабораториялык жумуштарды колдонуу мүмкүнчүлүгүн кандай карайсыз**				
	Толугу менен колдойм	Колдойм	Колдойм, эгерде кадимки лабораториялык жумуш менен айкалышса	Кадимки лабораториялык жумушту өткөрүүгө мүмкүнчүлүк жок болгон учурда гана	Колдобойм, кадимки лабораториялык жумуш аткарылышы керек
12.	**Мектептин мугалимдерин маалыматтык технологиялар боюнча кошумча түрдө кесиптик деңгээлин жогорулатуу керекпи?**				
	Абдан зарыл	Зарыл	Аныкталган деңгээлде	Мугалимдин каалоосу менен	Зарыл эмес