УДК 372.853
DOI 10.58649/1694-8033-2024-3(119)-153-159

ИСАЕВА Р.У., МУРЗАКУЛОВА И.Ч.
Ж. Баласагын атындагы КУУ
ИСАЕВА Р.У., МУРЗАКУЛОВА И.Ч.
КНУ имени Ж. Баласагына
ISAEVA R.U., MURZAKULOVA I.CH.
KNU named after Zh. Balasagyn

ОКУУЧУЛАРДЫН “МОЛЕКУЛАЛЫК ФИЗИКА” БӨЛҮМҮ БОЮНЧА ТҮШҮНҮКТӨРҮН КАЛЫПТАНДЫРУУ

ФОРМИРОВАНИЕ У ШКОЛЬНИКОВ ПОНЯТИЙ ПО РАЗДЕЛУ “МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА”

FORMATION OF SCHOOLCHILDREN'S CONCEPTS ON THE SECTION “MOLECULAR PHYSICS”

Кыскача мүнөздөмө: Илимий билимдер системасынын эң негизги компоненти болуп илимий түшүнүктөр эсептелет. Окуучулардын илимий түшүнүктөрүн ийгиликтүү калыптандыруусунун натыйжасында билимдеринин сапаты аныкталат. Демек, окуу процессинде түшүнүктөрдү калыптандыруу процесси чоң мааниге ээ. Макалада окуучулардын молекулалык физика бөлүмүнүн түшүнүктөрүн калыптандыруунун методикасы келтирилген. Бул бөлүмдүн түшүнүктөрүнүн көпчүлүгү абстрактуу мүнөзгө ээ болгондуктан, аларды калыптандырууга да өзгөчө мамиле керек.

Аннотация: Научные понятия являются основным элементом системы научных знаний. В результате успешного формирования научных представлений студентов определяется качество их знаний. Поэтому формирование понятий в процессе обучения имеет большое значение. В статье представлена методика формирования понятий у учащихся по молекулярной физике. Поскольку большинство понятий этого раздела носят абстрактный характер, требуется и особый подход к их формированию.

Abstract: Scientific concepts are the main element of the system of scientific knowledge. As a result of the successful formation of students' scientific ideas, the quality of their knowledge is determined. Therefore, the process of concept formation in the learning process is of great importance. The article presents a methodology for forming concepts among students in molecular physics. Since most of the concepts in this section are abstract in nature, a special approach to their formation is required.

Негнзги сөздөр: илимий билимдер системасы; илимий түшүнүктөр; калыптандыруу процесси; окуучулар; молекулалык физика.

Ключевые слова: система научных знаний; научные понятия; процесс формирования; учащиеся; молекулярная физика.

Keywords: system of scientific knowledge; scientific concepts; formation process; students; molecular physics.

Окуучулардын илимий билимдердин негизги элементтерин өздөштүрүүсүн камсыз кылуу мектептин маанилүү милдети болуп эсептелет. Билимдердин структурасына логикалык-гносеологиялык талдоо жүргүзүүнүн натыйжасында, ал төмөнкү элементтерден түзүлөөрү окумуштуулар тарабынан белгиленген: илимий фактылар, түшүнүк, теория, гипотеза, закон, изилдөө методдору, практикалык маселелер.

Философиялык жана логикалык изилдөөлөр көрсөткөндөй илимий түшүнүктөр таанып-билүү процессинде эң негизги мааниге ээ. Анткени, ал кубулуштун же предметтин маңыздуу белгилерин чагылдырып, адамдын ойлоосунун эң башкы формасы болуп саналат

Ар бир окуу предмети өзүнүн мазмунуна көптөгөн илимий түшүнүктөрдү камтыйт. Демек, окуу процессинде калыптандыруучу илимий түшүнүктөрдүн системасы окуучулардын билиминин негизги мазмунун түзөт. Демек, окуучулардын билимдеринин деңгээли, илимий түшүнүктөрдү

өздөштүрүүнүн сапаты окуу процессинде калыптандырылуучу илимий түшүнүктөрдөн көз каранды экендигин көптөгөн дидактар жана психологдор өздөрүнүн эмгегинде далилдешкен [1].

Ошондуктан, мугалимдер окуучулардын илимий түшүнүктөрүн калыптандыруу процессин ишке ашырууга өзгөчө маани берип, кылдаттык менен мамиле жасоо талап кылынат

Фундаменталдык физикалык түшүнүктөр дүйнөнүн табигый сүрөттөлүшүнүн негизги бөлүгү болуп саналат. Аларды калыптандыруунун негизги дидактикалык шарты болуп окуу процессинде аларды калыптандыруунун системалуулугун жана улануучулугун камсыз кылуу эсептелет.

Жогоруда көрсөтүлгөндөрдүн негизинде ар бир түшүнүктү калыптандыруунун методикасы иштеп чыгуу зарыл деген корутунду келип чыгат. Молекулалык физиканын башталгыч курсу орто мектептин 8-класстары үчүн түзүлгөн окуу китеби боюнча окутулат. Молекулалык физика түрдүү агрегаттык абалдагы нерселердин физикалык касиеттерин, алардын молекулалык түзүлүшүн кароонун негизинде окулуп үйрөнүлүүчү физиканын бир бөлүмү. Молекулалык физиканын ыкмалары кыймылды жана нерсени түзгөн атомдордун, молекулалардын жана иондордун өз ара аракеттешүүлөрүн окуп үйрөтүү менен байланышкан. Андан кийин молекулалык физика 10-класста терендетилип окутулат [2].

Атомдор, молекулалар жана иондор туралуу окуучулар 5-класста табият таануу курсунан алгачкы маалыматтарды алышкан. Ошондуктан, молекулалык физиканын негиздерин окуп-үйрөнүүдө окуучулардын алдында төмөндөгүдөй негизги милдеттер турат:

- 8-класстын физика жана химия курстарында берилген материалдарды тереӊ өздөштүрүү;
- 10- класстын молекулалык физика курсунун мазмуну менен тереӊ таанышуу жана аларды практикада колдоно билүү;
- алган билимдерди белгилүү бир системага келтирүү.

Учурда окуучулардын жалпы физика курсу, анын ичинде молекулалык физика бөлүмү боюнча билимдери жетишээрлик деӊгээлде эмес экендиги бир нече изилдөөлөрдө жана окуу практикасында белгилүү болгон. Анын негизги себеби катары молекулалык физиканын мазмуну окуучуларга көрсөтмөлүү болбостон, абстрактуу, ошондой эле элестетүүгө жеӊил боло албагандыгы менен шартталат. Ошол эле учурда заттардын түзүлүшү, касиеттери, алардын жылуулук кубулуштары менен болгон байланышын окутуунун методикасы толук иштелип чыга элек десек болот. Окуучулардын таанып – билүү ишмердүүлүгүн активдештирүүгө арналган дидактикалык каражаттарынын, көнүгүүлөрдүн жана башка тапшырмалары толук иштеле элек.

Бул бөлүмдү окутуу учурунда окуучулар көптөгөн илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүүгө тийиш. Андан сырткары түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштарды көрсөтүүчү закондор окулат. Биз бул макалада окуучулардын негизги түшүнүктөрүн калыптандырууга өзгөчө көӊүл бурууну туура көрдүк. Ал ар бир бөлүмдөгү түшүнүктөрдүн логикалык байланышына жана түшүнүктөр системасындагы ордуна жараша каралды.

Атомдор менен молекулаларды, ошондой эле газдарды, суюктуктарды жана катуу телолорду окуп үйрөнүү азыркы физиканын манилүү маселелеринин бири болуп эсептелет. Мына ушунусу менен X класстын программасындагы “Молекулалык физика” бөлүмүнүн билим берүүчүлүк мааниси биринчи ирээтте аныкталат. Генерализация принцибин эсепке алганда окуу материалынын негизине заттардын молекулалык түзүлүшүнүн теориясы киргизилген. Ошону менен бирге эле, микропроцесстерди түздөн – түз физикалык байкоо жүргүзүлүүсүнө негизделген жана масса, сызыктуу өлчөмдөр, көлөм, басым, телолордун температуралары ж.б. өӊдөнгөн физикалык чоӊдуктарды өлчөөгө таянган термодинамиканын феноменологиялык теориясы кеӊири пайдаланылат.

Молекулалык физика түрдүү агрегаттык абалдардагы нерселердин физикалык касиеттерин, алардын молекулалык түзүлүшүн кароонун негизинде окулуп-үйрөнүлүүчү физиканын бөлүмү. Молекулалык физиканын ыкмалары кыймылды жана нерсени түзгөн атомдордун, молекулалардын жана иондордун өз ара аракеттешүүлөрүн окуп – үйрөнүүгө байланышкан [3].

X класстарда жылуулук кубулуштары менен молекулалык физиканы окуп үйрөнүүдө бул материалдар бир кыйла өлчөмдө. Жазылуу түрүндө физиканын VII-VIII класстарында, химиянын VII-VIII класстарында окулуп өтүлгөндүгүн эске алуу керек. Ошондуктан, бул жерде жалпыланган түрдөгү кайталоо, предмет аралык байланыштар жана өзгөчө мурунку алган билимдерин тереӊдетүү жана пайдалануу маанилүү болуп эсептелет.

Заттын түзүлүшү жөнүндөгү маалыматтарды окуп үйрөнүүдө ысытуудан абанын кеңейиши жана сууну ысытканда көлөмүнүн өзгөрүшү жөнүндөгү заттын үч абалы, заттардын бөлүнүүчүлүгү, жөнөкөй жана татаал заттар, диффузия жөнүндөгү билимдерге көңүл буруу максатка ылайык келет.

Жылуулук кубулуштарын окуп үйрөнүүдө термометр, эрүү, катуулануу, суюктуктун кайноо температурасы, жаратылышты суунун айланышы(табият таануу) жөнүндөгү билимдерге таянып жана химия курсундагы (8-кл) молекула жана атом, атомдук-молекулалык окуу жөнүндөгү түшүнүктөр, ал эми география курсунда салыштырма жылуулук сыйымдуулук түшүнүгү жарыш окулуп үйрөнүлөт. Бууланууну окуп үйрөнүүдө жалбырактардын сууну буулантышы (биология 6-кл), абадагы суу буулары, жаан-чачындар (география, 6-кл) жөнүндөгү билимдерди пайдалуу максатка ылайыктуу. Беттик тартылыш, нымдоо, капилярдык кубулуштарды окуп үйрөнүүдө өсүмдүктөрдүн тамырларынын жана жыгачтын өзөгүнүн (биология, 6-кл) негизги функциялары жөнүндөгү билимдер пайдаланылат.

Заттын түзүлүшү жөнүндөгү билимдер химия курсунда (8-кл) атом түшүнүгүн окуп үйрөнүүдө, молекула түшүнүгүн өркүндөтүүдө, ал эми биологияда (7-9-класстар) диффузия жөнүндөгү билимдер жаныбарлардын жана адамдардын организминин тиричилигин окуп үйрөнүүдө пайдаланылат.

Эритмелердеги жана электролиттердин эритиндесиндеги электр тогу жөнүндөгү билимдер химия курсунда (9-кл) электролиттер, электролиттик диссоцация электролиздерди окуп үйрөнүүдө колдонулат.

Кристалдык нерселер жөнүндөгү билимдер математикада (10-11-класстар) көп грандыктарды окуп үйрөнүүдө, беттик тартылыш жөнүндөгү билимдер химияда (10-класс) татаал эфирлерди, майларды окутууда колдонулат.

Биз азыр жогоруда молекулалык физиканын башка предметтер менен байланышын карап чыктык. Мында негизгиси молекулалык физика эң жакын предмет албетте бул химия предмети. Бул эки предметтин албетте бири бирине тийгизген таасири абдан чоң. Себеби окуучулар химия сабагынан түшүнбөй жаткан суроолоруна молекулалык физика аркылуу ошондой эле бул бөлүмдүн жетишсиз суроолоруна чимия предмети аркылуу жооп алууга болот. Демек бул экөөсүнүн байланыштарын карап көрөлү.

Булар бири – бири менен өз ара толукталып турат, булардын ар бири бирдей эле кубулуштардын жана процесстердин түрдүү жактарын карайт. Физикалык жана химиялык жалпы маанилүү түшүнүктөрү болуп; зат, масса, салмак, энергия, молекула, атом ж.б. болуп эсептелинет. Буларга жалпысынан фундаменталдык закондор кирип кетет (Резерфорддун, Томсондун закондору) энергиянын айлануу, заряддардын сакталуу закондору жана башкаларды айтсак болот. Химияны окутууга жардамдашуу максатында 8-класста физика сабагында атом, молекула теориясынын элементтери окутулат. Андан кийин молекула түшүнүгү 8-класста атом, химиялык элемент жана валенттүүлүк жөнүндөгү түшүнүктөрдүн негизинде химия сабагында кеңейтилет.

Атом жана молекула түшүнүктөрүн кеңейтүү үчүн химиялык реакция, заттын химиялык касиеттерин үйрөнүү жана химиялык формулаларга киришүү маанилүү болуп эсептелинет. Химияны окутуунун биринчи айларында окуучулар химиялык реакциялар жылуулук процесстери менен коштолоору жөнүндө түшүнүктөргө ээ болушат. Химия сабагында ээ болгон бул билимдер молекулалык физика сабагында нерсенин ички энергиясы жөнүндө, алардын өзгөрүү жолдору жөнүндө түшүнүктөрдү кеңейтүүдө, калыптандырууда жана жылуулук кыймылдаткычтарын окутууда пайдаланылышы керек.

Физикада токтун химиялык булактарын окутуу менен дээрлик бир эле убакта химия сабагында цинктин ж.б. металлдардын кислоталар менен өз ара аракеттенишүүлөрүн окутат.

Физика сабагында суудагы жез купросунун аралашмасынын электролизин көрсөтөт. Окуучулар жез купросунун электролизи кезинде оң заряды алып жүрүүчүлөр болуп эки валентүү жез иондору жана терс заряды алып жүрүүчүлөр болуп эсептелерин түшүнө алышат.

Физиканы жана химияны окутуунун байланыштарынын маанилүү формалары – физика – химиялык же химия – физикалык маселелерди чыгаруу. Мисалы, электролиз жана гальванизациялоо приборлору, заттын салыштырма каршылыгы боюнча аралашмадагы заттын массасын аныктоо ж.б.

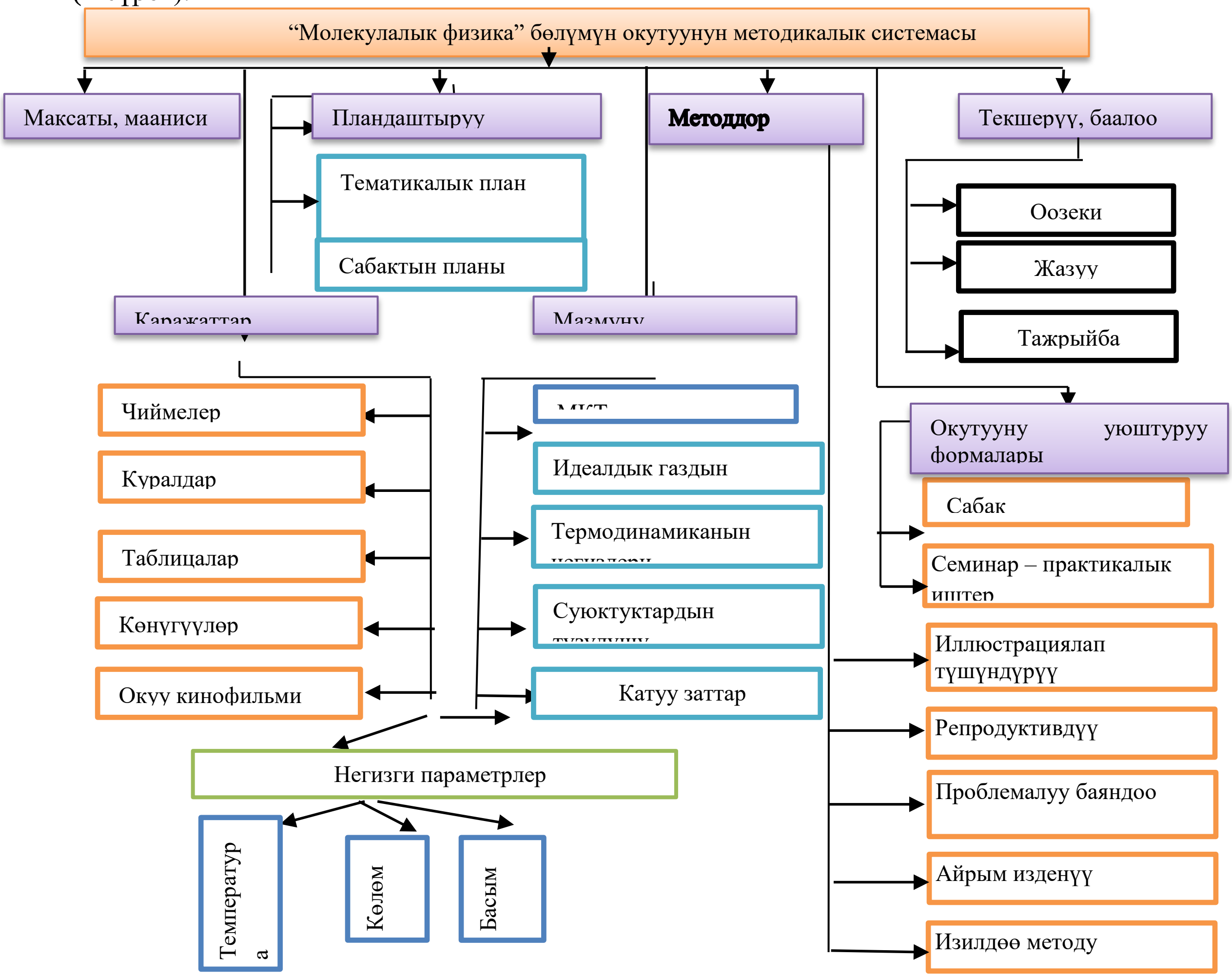
Ошентип физика жана химия курстарындагы заттардын түзүлүшү, атом, ядро, электрон, протон ж.б. жөнүндөгү эң негизги маалыматтар жалпы эле элестөөлөрдөн түшүнүк деңгээлине чейин өсүп жетет.

Байланыштырылуучу материалдарды ар бир класс үчүн мүнөздөп көрсөк, анда ал төмөнкүдөй сүрөттөлөт.

8-класстын физикасында заттардын түзүлүшү жөнүндөгү түшүнүк молекулалык деңгээлде калыптандырылат. Молекула – заттын эң майда бөлүкчөсү. Молекуланын кыймылы. Нерсенин темпертурасы менен анын молекулаларынын ортосундагы байланыш. Молекуланын массасы. Молекулалардын ортосундагы тартылуу жана түртүлүү. Заттардын агрегаттык абалдары. Катуу, суюк, газ абалынын молекулалык түзүлүшүнүн айырмачылыгы. Ал эми 8-класстын химия курсунда заттын атомдук молекулалык түзүлүшү жөнүндөгү түшүнүк калыптандырылат. Жөнөкөй жана татаал заттардын молекулаларынын түзүлүшү. Физикалык кубулуштарда-алардын составдык бөлүктөргө ажырашы же жаңы молекулалык түзүлүштөрдүн пайда болушу. Атом-химиялык майда бөлүкчө.

Ошонтип физиканы химия предмети менен байланыштырып окутуунун негизги максаты-дүйнөнүн жалпы илимий сүрөттөлүшүн калыптандырууда дүйнөнүн физикалык жана химиялык сүрөттөлүштөрүнүн ортосундагы байланышты көрсөтүү. Бул эки илим бир эле обьективдүү жаратылыштын эки жактуу: физикалык жана химиялык касиеттерин үйрөтө тургандыгы көрүнүп турат [4].

Молекулалык физика бөлүмүн окутуунун методикалык системасын иштеп чыктык, ал система төмөнкү элементтерди камтыйт: окутуунун максаты, мазмуну, окутуунун пландаштыруу, окутуунун методдору, каражаттары, окутууну уюштуруу формалары, октуунун текшерүү, баалоо (1-сүрөт).



1-сүрөт. “Молекулалык физика” бөлүмүн окутуунун методикалык системасы

Мектептерде молекулалык физика сабагы окутууну уюштуруу сабак, лабраториялык иштер, класстан тышкаркы иштер, экскурсиялар түрүндө жүргүзүлөт. Бул бөлүмдө окутулуп жаткан объектилер көбүнчө абстрактуу болгондуктан, окуу процессинде окуучулардын элестетүү

ой жүгүртүүлөрүн активдештирген окутуу методдорун (иллюстациялып түшүндүрүү, демонтрациялык тажрыйбаларды көрсөтүү ж.б.) каражаттарды (көрсөтмө куралдарды, плакаттарды, модеодерди, схемаларды, анимациялык фильмдерди ж.б.) пайдалануу зарыл.

Молекулалык физиканы окутуу учурунда дээрлик бардык темалар боюнча сабактардын план-конспектилери иштелип чыкты. Төмөндө, окутууда пайдаланылган бир сабактын мисалын бердик.

Сабактын темасы: *Молекулалык физиканын негиздери*

***Сабактын максаты*:**

а) билим берүүчүлүк: Молекулалык физика боюнча окуучулардын билимдерин жалпылоо, бекемдөө, системалаштыруу

б) өнүктүрүүчүлүк: Окуучулардын эсеп чыгаруу жөндөмдүүлүктөрүн арттыруу

в) тарбия берүүчүлүк: Окуучуларды жаратылышты коргоого тарбиялоо.

***Сабактын тиби*:** Жалпылоо сабагы

***Сабактын методу*:** Стандарттуу эмес

***Сабактын жабдылышы*:** Плакаттар, диктант үчүн сүрөттөрү бар карточкалар, тараза , сызгыч, тараза таштары, мензурка.

Сабактын жүрүшү:

1. Саламдашуу.
2. Уюуштуруу моменти.
3. Окуучулардын билимдерин актуалдаштыруу.

Урматтуу балдар! Биз буга чейин силер менен молекулалык физикага тиешелүү болгон негизги түшүнүктөрдү карап чыктык. Бүгүн мына ошол өтүлгөндөрдүн баарын кайталап, эске салып, кайталоого убакыт жетти деп ойлойм. Демек бүгүнкү сабактын максаты, молекулалык физикадагы негизги түшүнүктөрдү кайталоо болуп эсептелет. Анда эмесе, дептериңерди ачып, числону жана теманы жазгыла. Келгиле балдар, адегенде силер менин суроолорума жооп берүүңөр менен бирдикте, чогуу логикалык чынжырчаны түзүп алалы:

Бизди курчап турган предметтер эмне деп аталат? Нерселер эмнеден турат? Заттын түзлүшү жөнүндө эмнелерди айтууга болот? Молекула андан ары бөлүнөбү?

Ошентип:

Нерсе → физикалык зат → молекула →атомдор деген байланышты түздүк. Мындай байланыш байыркы убактарда эле белгилүү болгон. Б.з.ч. 460 – жылы жашаган байыркы грек окумуштуусу Демокрит өз убагында “Көптөгөн сан жетпеген атомдор Ааламдын бардык жеринде таралган, ошондуктан бардык татаал нерселер: от, суу, аба, жер, жана башкалар мына ушул атомдордон жаралган” деп айтып кеткен экен.

Бул бөлүкчөлөрдөн жолдун жээгинде обочолонуп турган таш да, өзүнүн эстетикалык сулуулугу менен бизди кубанткан жана кызыктырган кичинекей кооз гүлдөр да, көпкөк асман боюнча каалгып жай жылып бараткан жумшак булуттар, адамдар (булардын сүрөттөрү ватман кагазга тартылып, доскада илинип турат) жана бардыгы, бардыгы ушул бөлүкчөлөрдөн турат.

Демек атомдордон бардык нерселер жаралса, анда атомдорду куруучулар десек болот. анда эмесе келгиле биз өзүбүздү курулуш фирмасынын мүчөлөрүбүз деп элестетели. Мен ошол фирманын жетекчиси болоюн, ал эми силер анда иштеген жумушчу – куруучуларсыңар. Биз төмөндөгүдөй план менен иш алып барабыз:

● *Курулуш диктанты*

● *Ордерлерди тапшыруу*

● *Жаңы конушка отурукташуу*

● *Сыйлыктарды алуу*

Бир барак кагазга өзүңөрдүн фамилияңарды жазгыла жана бригадаңарды жазгыла (класстагы окуучулар 3 бригадага бөлүнөт). Ар бириңердин партаңарда физикалык кубулуштун жана заттын аты жазылган карточкалар бар. Мен сүрөттөрдү көрсөтөм, силер ушул сүрөттөргө тиешелүү болгон карточкаларды көтөрөсүңөр. Кимдики туура болсо + деген белгини барагыңарга коёсуңар.

1 – тапшырма. Үйдөн даярдап келген тегерекчелерден (көк тегерекче – кычкылтектин, кызыл тегерекче – суутектин атомдору) кургак клейдин жардамы менен:

1 – бригада суунун, 2 – бригада кычкылтектин, 3 – бригада суутектин бир молекуласынын моделин жасагыла.

2 – тапшырма. Сүрөттө кандай физикалык кубулуш чагылдырылганын аныктап туруп ошол кубулуш жазылган карточканы көтөргүлө. (мисалы мен көлдө сүзүп жүргөн ак куунун сүрөтүн көрсөтөм, балдар нымдабоочулук деген карточканы көтөрүшү керек)

1 – бригада – нымдабоочулук; *2 – бригада* – диффузия; *3 – бригада* - нымдоо

3 – тапшырма. Молекулалардын жайгашуусу боюнча зат кайсы абалда тургандыгын аныктап, анан карточкаңарды көтөргүлө.

1 – бригада - катуу зат; *2 – бригада* – газ ; *3 – бригада* - суюктук

4 – тапшырма. Молекулалардын кыймылынын мүнөзү боюнча заттын абалын аныктап ага туура келген карточканы көтөргүлө.

1 – бригада - катуу зат; *2 – бригада* – газ ; *3 – бригада* – суюктук

Көлөмүн жана формасын сактайт.	Туруктуу көлөмгө жана өздүк формага ээ эмес.	Көлөмүн сактайт, бирок формасын жеңил өзгөртөт.
1-бригада	2-бригада	3-бригада

Бардыгыңар + деген белгини санагыла, бул силердин өзүңөрдүн ала турган сыйлыгыңарга кошкон биринчи салымыңар.

● *Ордерлерди таркатуу*

Бизде физикалык чоңдуктар көчөсүндө жайланышкан, салынып бүтүп калган үч үй бар. Бригадирлер өздөрүнүн бригадалары менен ушул үйгө отурукташат. 1 – бригадага **көлөмдөр** үйү, 2 – бригадага **масса** үйү, 3 – бригадага **тыгыздык** үйү таандык. Ордерлерди туура таркатуу үчүн кезекке туруу тизмесине жараша берүү керек. 1 – кабатта чоңдуктун тамга менен белгилениши, 2 – кабатта өлчөө бирдиктери, 3 – кабатта ченей турган куралдары, 4 – кабатта формулалары берилген.

● *Жаңы конушка отурукташуу*

Ал эми физикалык чоңдуктар силерди жаңы конушка чакырат. Бул болсо силердин чакыруу билетиңер. (чакыруу билетинин ичинде карточкада тапшырмалар болот)

1 – карточка

а) Узундугу 40 см жана туурасы 20 см болгон аквариумга 35 см бийиктикте суу куюлган. Суунун массасын тапкыла?

б) катуу нерсенин тыгыздыгын аныктоо.

Материалдар: рычагдуу тараза, мензурка, тараза таштары, тыгыздыгы аныктала турган нерсе.

2 - карточка

а) Машина майы менен толтурулган канистрдин массасы 1965 кг. Бош канистрдин массасы 1,5 кг. Канистрдин көлөмүн аныктагыла.

б) Туура жана туура эмес формадагы нерселердин көлөмдөрүн аныктоо.

Материалдар : параллелпипед формасындагы нерсе, сызгыч, туура эмес формадагы нерсе, мензурка.

3 –карточка

а) Массасы 800г болгон чоюн шариги 150 см^3 көлөмгө ээ. Бул шарик туташпы же ичи көңдөйбү?

б) Нерселердин массасын аныктагыла.

Материалдар : тараза, тараза таштары, туура жана туура эмес формадагы нерселер.

● ***Сыйлыктарды алуу***

Жыйынтыгында, окуучулардын билим денгээлдери алардын физикалык түшүнүктөрүнүн калыптанышынан көз каранды. Ал эми физика предмети башка табыгый предметтер менен тыкыс байланышта болгондуктан, аны окутууда предмет аралык байланыштарды колдонуу жана жаңы маалыматтык технологияларды, интерактивдүү методдорду колдонуу жакшы натыйжаларды берет. “Молекулалык физика” бөлүмүн окутуу боюнча сунуш кылынган методикалык көрсөтмөлөрдү мектеп мугалимдери окутуу процессинде жана студенттер практика учурунда пайдаланса болот.

Колдонулган адабияттар

1. Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий: Учебное пособие к спецкурсу. – Челябинск: Челябин. пед. ин-т, 1986, 85 с.

2. Мамбетакунов Э., Исаева, Р.У. Мугалимдердин окуучулардын физикалык түшүнүнүктөрүн калыптандыруу компетенттүүлүктөрү: Окуу куралы. – Бишкек: КУУнун “Университет” басмаканасы, 2015, 218-б.

3. Исаева Р.У. Физика мугалимдеринин окуучулардын физикалык түшүнүктөрүн калыптандыруу компетенттүүлүктөрү // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына, 2023, №2, с. 90-98.

4. Мааткеримов Н.О., Исаева Р.У. Азыркы табият таануу концепцияларын окутууда студенттердин экология көйгөйлөрүнүн компетенцияларын өнүктүрүү // Вестник КНУ им.Ж.Баласагына, 2023, №1, с. 230-235.

5. Имангазиева Н. Орто мектепте окуучулардын “Молекулалык физика” бөлүмү боюнча түшүнүктөрүн калыптандыруу: Квалификациялык иш., 14.05.2022.

6. Азамат кызы Зарина. Орто мектепте “Молекулалык физик” бөлүмүн окутуунун методикасы (8-класс): Квалификациялык иш., 23.05.2024.