

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”<sup>1</sup>

**Кыскача мнөздөмө:** 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 абстракттуу 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.

---

**Негизги 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 эздөштүрүүсүн камсыз кылуу мектептин маанилүү милдети болуп эсептелет. Билимдердин структурасына логикалык-гносеологиялык талдоо жүргүзүүнүн натыйжасында, ал тэмөнкү 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 эздөштүрүүнүн сапаты окуу процессинде калыптандырылуучу илимий түшүнүктөрдөн кээ каранды экендигин көптөгөн дидактар жана психологдор эздөрүнүн 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 тэмөндөгүдөй негизги милдеттер турат:

- 8-класстын физика жана химия курстарында берилген материалдарды терең эздөштүрүү;
- 10- класстын молекулалык физика курсунун мазмуну менен терең 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 деңгээлде эмес экендиги бир нече изилдөөлөрдө жана окуу практикасында белгилүү болгон. Анын негизги себеби катары молекулалык физиканын мазмуну окуучуларга кәрсөтмөлүү болбостон, абстрактуу, ошондой эле элестетүүгө жеңил 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, кәнүгүүлөрдүн жана башка тапшырмалары толук иштеле элек.

Бул бөлүмдү окутуу учурунда окуучулар кәптөгөн илимий түшүнүктөрдү эздөштүрүүгө тийиш. Андан сырткары түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштарды кәрсөтүүчү закондор окулат. Биз бул макалада окуучулардын негизги түшүнүктөрүн калыптандырууга эзгөчө кәнүл бурууну туура кәрдүк. 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 элчөмдөр, кәлөм, басым, телолордун температуралары ж.б. эңдөнгөн физикалык чоңдуктарды элчөөгө таянган термодинамиканын феноменологиялык теориясы кеңири 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 элчөмдө. Жазылуу түрүндө физиканын VII-VIII класстарында, химиянын VII-VIII класстарында окулуп этүлгөндүгүн эске алуу керек. Ошондуктан, бул жерде жалпыланган түрдөгү кайталоо, предмет аралык байланыштар жана эзгөчө мурунку алган билимдерин терендетүү жана пайдалануу маанилүү болуп эсептелет.

Заттын түзүлүшү жәнүндөгү маалыматтарды окуп үйрөнүүдө ысытуудан абанын кеңейиши жана сууну ысытканда кәлөмүнүн эзгөрүшү жәнүндөгү заттын үч абалы, заттардын бөлүнүүчүлүгү, жәнэкэй жана татаал заттар, диффузия жәнүндөгү билимдерге кәнүл буруу максатка ылайык келет.

Жылуулук кубулуштарын окуп үйрөнүүдө термометр, эрүү, катуулануу, суюктуктун кайноо температурасы, жаратылышты суунун айланышы( табият таануу) жәнүндөгү билимдерге таянып жана химия курсундагы (8-кл) молекула жана атом, атомдук-молекулалык окуу жәнүндөгү 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) жәнүндөгү билимдерди пайдалуу максатка ылайыктуу. Беттик тартылыш, нымдоо, капиллярдык кубулуштарды окуп үйрөнүүдө эсүмдүктөрдүн тамырларынын жана жыгачтын эзгүнүн (биология, 6-кл) негизги функциялары жәнүндөгү билимдер пайдаланылат.

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

Эритмелердеги жана электролиттердин эритиндесиндеги электр тогу жәнүндөгү билимдер химия курсунда (9-кл) электролиттер, электролиттик диссоциация 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 химия предмети аркылуу жооп алууга болот. Демек бул экөөсүнүн байланыштарын карап көрөлү.

Булар бири – бири менен эз 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 токтуун химиялык булактарын окутуу менен дээрлик бир эле убакта химия сабагында цинктин ж.б. металлдардын кислоталар менен эз ара аракеттенишүүлөрүн окутат.

Физика сабагында суудагы жез купросунун аралашмасынын электролизин көрсөтөт. Окуучулар жез купросунун электролизи кезинде оң зарядды алып жүрүүчүлөр болуп эки валенттүү жез иондору жана терс зарядды 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 температурасы 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.

Ошентип 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 объективдүү 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, окутуунун текшерүү, баалоо



Мектептерде молекулалык физика сабагы окутууну уюштуруу сабак, лабораториялык иштер, класстан тышкары иштер, экскурсиялар түрүндө жүргүзүлөт. Бул бөлүмдө окутулуп жаткан объектилер кэбүнчө абстрактуу болгондуктан, окуу процессинде окуучулардын элестетүү ой жүгүртүүлөрүн активдештирген окутуу методдорун (иллюстациялып түшүндүрүү, демонстрациялык тажрыйбаларды кэрсэтүү ж.б.) каражаттарды (кэрсөтмө куралдарды, плакаттарды, модеодерди, схемаларды, анимациялык фильмдерди ж.б.) пайдалануу зарыл.

Молекулалык физиканы окутуу учурунда дээрлик бардык темалар боюнча сабактардын план-конспектилерин иштелип чыкты. Тэмэндө, 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. Уюштуруу моменти.

3. Окуучулардын билимдерин актуалдаштыруу.

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

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

*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 —Кэптөгөн 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, кэпкэк 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 эзүбүздү курулуш фирмасынын мүчөлөрүбүз деп элестетели. Мен ошол фирманын жетекчиси болоюн, ал эми силер анда иштеген жумушчу – куруучуларсыңар. Биз тэмөндөгүдөй план менен иш алып барабыз:

- *Курулуш диктанты*
- *Ордерлерди тапшыруу*
- *Жаңы конушка отурукташуу*
- *Сыйлыктарды алуу*

Бир барак кагазга эзүңөрдүн фамилияңарды жазгыла жана бригадаларды жазгыла (класстагы окуучулар 3 бригадага бөлүнөт). Ар биринердин партаңарда физикалык кубулуштун жана заттын аты жазылган карточкалар бар. Мен сүрөттөрдү кэрсөтөм, силер ушул сүрөттөргө тиешелүү ~~биз~~ карточкаларды кэтэрэсүңөр. Кимдики туура болсо + деген белгини барагыңарга коёсуңар.

1 – *тапшырма*. Үйдөн даярдап келген тегерекчелерден (кёк 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 кётөргүлө. (мисалы мен кёлдө сүзүп жүргөн ак куунун сүрөтүн кёрсөтөм, балдар нымдабоочулук деген карточканы кётөрүшү керек)

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

3 – *тапшырма*. Молекулалардын жайгашуусу боюнча зат кайсы абалда тургандыгын аныктап, анан карточкаларды кётөргүлө.

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

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

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

Кёлөмүн	жана	Турактуу кёлөмгө жана	Кёлөмүн	сактайт,
формасын сактайт.		өздүк формага ээ эмес.	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 кэчэсүндө жайланышкан, салынып бүтүп калган үч үй бар. Бригадирлер эздөрүнүн 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 элчээ 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 билетинер. ( 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 кёлөмүн аныктагыла.

б) Туура жана туура эмес формадагы нерселердин кёлөмдөрүн аныктоо.

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

3 –*карточка*

а) Массасы 800г болгон чоюн шариги 150 см<sup>3</sup> кёлөмгө ээ. Бул шарик туташпы же ичи кэндэйбү?

б) Нерселердин массасын аныктагыла.

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

● *Сыйлыктарды алуу*

Жыйынтыгында, окуучулардын билим денгээлдери алардын физикалык түшүнүктөрүнүн калыптанышынан кээ 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 кёрсөтмөлөрдү 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 түшүнүктөрүн 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 кыйгыйлөрүнүн 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 физика| бөлүмүн окутуунун методикасы (8-класс): Квалификациялык иш., 23.05.2024.