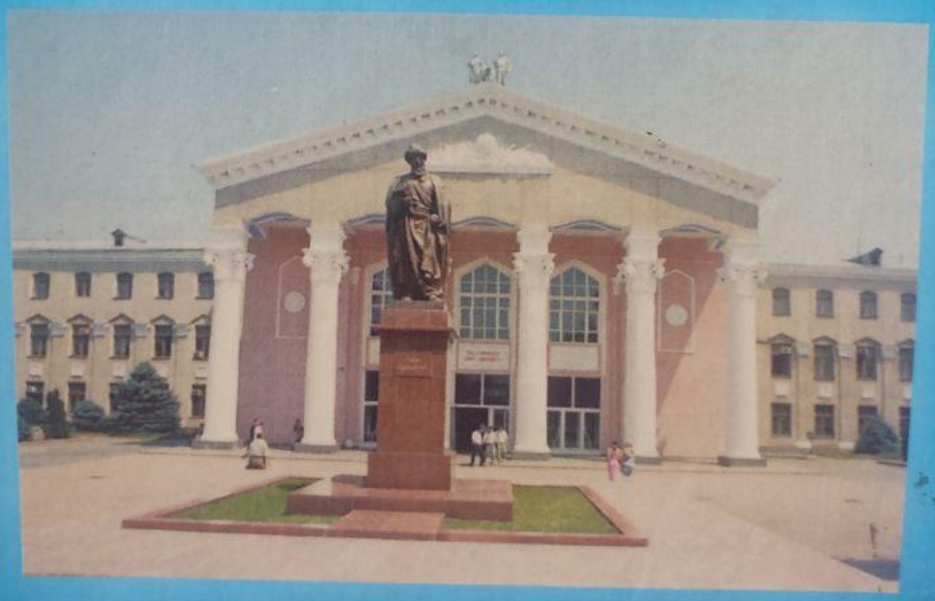
ЭСЕНБЕК МАМБЕТАКУНОВ

ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ ТЕОРИЯСЫ ЖАНА ПРАКТИКАСЫ



КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ МИНИСТРЛИГИ

Ж.БАЛАСАГЫН АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ УЛУТТУК УНИВЕРСИТЕТИ

НАРЫН МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ

ТЕОРИЯСЫ ЖАНА ПРАКТИКАСЫ

МОНОГРАФИЯ

БИШКЕК 2004

УДК 530.1
ББК 22.31
М22

Рецензиялагандар:
К.Тыныстанов атындагы Ысыккөл университетинин
физиканы окутуу методикасы кафедрасы;
педагогика илимдеринин доктору,
профессор ***Д.Бабаев;***
физика-математика илимдеринин доктору,
профессор ***А.Токтосопиев***

Басууга Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин
Редакциялык – басма кенеши сунуш кылгын

МАМБЕТАКУНОВ Э.
М 22 Физиканы окутуу теориясы жана практикасы /Кырг. Респ. Билим берүү м-лиги, Ж.Баласагын атындагы КУУ, НМУ. –Б.: «МОК» басма борбору, 2004. – 490 б.

ISBN 9967-02-352-X

Монографияда физиканы окутуунун жалпы маселелери, окуучулардын физикалык түшүнүктөрүн калыптандыруу, окуучулардын окуу иштерин уюштуруу, физиканы башка предметтер менен байланыштырып окутуу маселелери каралган. Студенттерге, мугалимдерге, илим изилдөөчүлөргө арналат.

М 1604030000-04 УДК 530.1
ISBN 9967-02-352-X ББК22.31

© Э.Мамбетакунов, 2004

Улуу урматтуу атам Мамбетакун,
энем Шайымбүбүнүн жаркын
элестерине койгон эстелигим болсун!

КИРИШҮҮ

Физика жаратылыштын кубулуштарын, законченемдерин үйрөтүүчү илим. Ал эми адам жаратылыштын бир бөлүгү катары аны менен тыгыз байланышта болот. Жаратылыштын кубулуштарынын сырын билүү, законченемдерин өздөштүрүү негизинен адамдын жашоо шартын жакшыртуу максатында жүргүзүлөт. Андай болбосо илимдин жетишкендиктерин колдонуп жаратылышты өзгөртүп жиберишмек. Күндү каалаган учурда чыгарып, каалаган учурда батырып коет элек. Жаанды керек учурда жаадырып, каалаган учурда жайды кышка, күздү жазга айландырып алар элек. Көрсө мындай болбойт экен. Ал мүмкүн да эмес. Ошондуктан жаратылышта болуучу кубулуштарды үйрөнүп, анын жардамында адамдын жашоосуна керектүү жаратылыштын байлыктарын сактоого, аларды натыйжалуу пайдалануунун жолдорун үйрөнүүгө көнүгүшүбүз зарыл.

Илимий жана билим берүү чөйрөсүндө «Физика», «Физика курсу» жана «Физикалык билим» деген терминдер кездешет. Алардын мааниси төмөнкүлөрдү камтыйт.

Физика адамзат тарыхында илим катары белгилүү. Аны түзүүчүлөр табият таануучулар, физик-окумуштуулар болушкан. Азыр да андай изилдөөлөр интенсивдүү жүргүзүлүп жатат. Алар физика илимин өнүк-түрүшөт, толукташат, адамзат жашоосуна оь таасирин берүүчү жактарын пайдалануунун жолдорун издеп табышат.

Физика курсу – окуу предмети катары каралат. Ал мазмунуна жараша орто жана жогорку окуу жайларында окутулат. Физика курсунун мазмунун

чагылдырган программа, окуу китептери физик-методисттер тарабынан түзүлөт. Алар кошумча окуу материалдарын даярдашат.

Орто жана жогорку окуу жайларында физика курсун окушкан окуучулар жана студенттер физикалык билимдерге ээ болушат. Физикалык билим – жаратылыштагы физикалык кубулуштардын, законченемдердин, турмуштагы колдонулуштарынын адамдын аң-сезиминдеги чагылышы. Окуучулардын физикалык билимдеринин сапатын жогорулатууга оь таасирин тийгизүүчү факторлор төмөнкүлөр:

— окуучулардын интеллектуалдык деьгээлинин жогору болушу, башкача айтканда окуучулардын окууга болгон кызыгуусу; чыгармачылык жөндөмү; акыл-эсинин нормалдуу өсүшү ж.б.;
— окутуучулардын илимий жана кесиптик даярдыгынын жеткиликтүүлүгү;
— окуу программаларынын, окуу китептеринин мазмунунун дидактикалык талаптарга толук жооп бериши;
— окутуу процессинин маалыматтык жана методикалык жактан толук камсыздалышы;
— окутууга керек болуучу материалдык-техникалык базанын деьгээли, коммуникациялык жактан жабдылышы;
— окутууну натыйжалуу уюштурууга түзүлгөн санитардык-гигиеналык, коопсуздук, социалдык, психологиялык шарттардын болушу;
— билим берүү ишин финансылоонун нормалдуу чечилиши;
— мугалимдердин моралдык жана материалдык муктаждыктарын канагаттандыруу;
— окуучулардын укугун бузбоо жана милдеттерин аткарууга гумандуу мамиле жасоо;
— билим берүү процессин демократиялык принципте ишке ашыруу ж.б.

Бир монографияда аталган факторлордун бардыгынын мазмунун ачуу жана аларды ишке киргизүүнүн жолдорун толук бойдон көрсөтүү мүмкүн эмес. Ошондуктан бул эмгекте физиканы окутуунун жалпы маселелерине,

окуучулардын физикалык түшүнүктөрүн калыптандырууга, окуучулардын окуу иштерин натыйжалуу уюштурууга, физиканы башка тектеш предметтер менен байланыштырып окутууга гана токтолдук. Мында негизинен көп жылдык изилдөө ишибиздин жыйынтыктары, педагогикалык тажрыйбада далилденген жоболор жана практикалык ыкмалар сунуш кылынды. Китептин түзүлүшү, мазмуну боюнча берилген сунуштарды чын ыкластан кабыл аламын. Андай кесиптештериме алдын ала ыраазычылыгымды билдирем.

Автор

I ГЛАВА. ФИЗИКАНЫ ОКУТУУНУН ЖАЛПЫ МАСЕЛЕЛЕРИ

§1. ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ МЕТОДИКАСЫ, ПРЕДМЕТИ ЖАНА ИЗИЛДӨӨ МЕТОДДОРУ

Ар кандай окуу жайында жаштарга физикалык билим берүү, тарбиялоо жана аларды өнүктүрүүнүн жолдорун, ар кандай закон ченемдерин изилдөөчү педагогика илиминин бир бөлүгү физиканы окутуунун методикасы деп аталат. Ал өзүнө физиканы окутуунун теориясын жана практикасын камтыйт.

Бул маселенин мазмунун көз алдыга келтирүү үчүн алгач окутуу процесси жөнүндө туура түшүнүк алуубуз керек. Окутуу — мугалимдин максаттуу багытталган педагогикалык ишмердүүлүгү менен окуучунун таанып-билүү ишмердүүлүгүн камтыган процесс. Ал ар дайым эки тараптуу мүнөзгө ээ. Мугалим жана окуучу. Үйрөтүүчү жана үйрөнүүчү. Окутуучу жана окуучу.

Окутуу процесси түшүнүгү негизинен төмөнкү суроолорго жооп берет. 1. Жаштарды эмне үчүн окутабыз? Бул биздин республикада окутуунун максаты жана милдети аркылуу аныкталып, директивалык документтерде (конституция, «Билим берүү жөнүндөгү закон», билим берүү концепциялары, мамлекеттик стандарттар, окуу жайынын уставы, программалык документтер ж.б.) көрсөтүлөт. Ал эми орто мектепте физиканы окутуунун максаты окуу программасынын түшүндүрмө катында төмөнкү мазмунда берилген:

- илимий-техникалык прогрессти тездетүү процессинде физиканын ролун түшүндүрүүнүн негизинде окуучуларды саясий-идеялык, патриоттук жана интер-улуттук тарбиялоо, директивалык документтерге жараша илим менен техниканын өнүгүү деңгээлин ачып көрсөтүү, физиканын жана техниканын өнүгүшүнө ата мекендик жана чет өлкөлүк окумуштуулардын кошкон салымдары менен тааныштыруу;

- илимий фактылар, түшүнүктөр, закондор, теориялар, физика илиминин изилдөө методдору, билимдерди практикада колдонуу жана дүйнөнүн илимий сүрөттөлүшү жөнүндөгү билимдерди калыптандыруу;
- материянын түзүлүшүнүн биримдигин, түзүлүштүк чексиздигин, жаратылыштагы сакталуу закондорунун универсалдуулугун, физикалык кубулуштардын диалектикалык мүнөзүн, физикалык теориялардын улануучулугун, физиканын өнүгүшүндө теория менен тажрыйбанын карым-катнашын, физиканы үйрөнүүдө практиканын ролун ачып көрсөтүү;
- илимий-техникалык прогресстин башкы багыттары менен тааныштыруу — комплекстүү автоматташтырууну, электрониканы жана микропроцессордук техниканы, робот-техниканы, атомдук энергетиканы, өндүрүш жана маалымат технологиясын жана жаңы материалдарды иштетүүнү өнүктүрүү процесстери менен окуучуларды тааныштыруу;
- билимдерге өз алдынча ээ болуу жана аларды пайдалануу, физикалык кубулуштарды байкоо жана түшүндүрүү, окуу китеби, маалымат берүүчү жана хрестоматиялык адабият менен иштөө ыкмаларын калыптандыруу;
- айрым эксперименттик билгичтиктерди калыптандыруу: куралдар жана аспаптар менен иштөө, өлчөө, өлчөөнүн жыйынтыгын иштетүү жана эксперименттин негизинде бүтүм чыгаруу, техникалык коопсуздуктун эрежесин сактоо;
- физиканы жана техниканы таанып-билүүгө кызыгуусун, таанып-билүү мүмкүнчүлүктөрдү өнүктүрүү; окууга сезимталдуулукту калыптандыруу; физиканы турмуш менен тыгыз байланыштырып окутуунун натыйжасында окуучуларды кесип тандоого даярдоо.

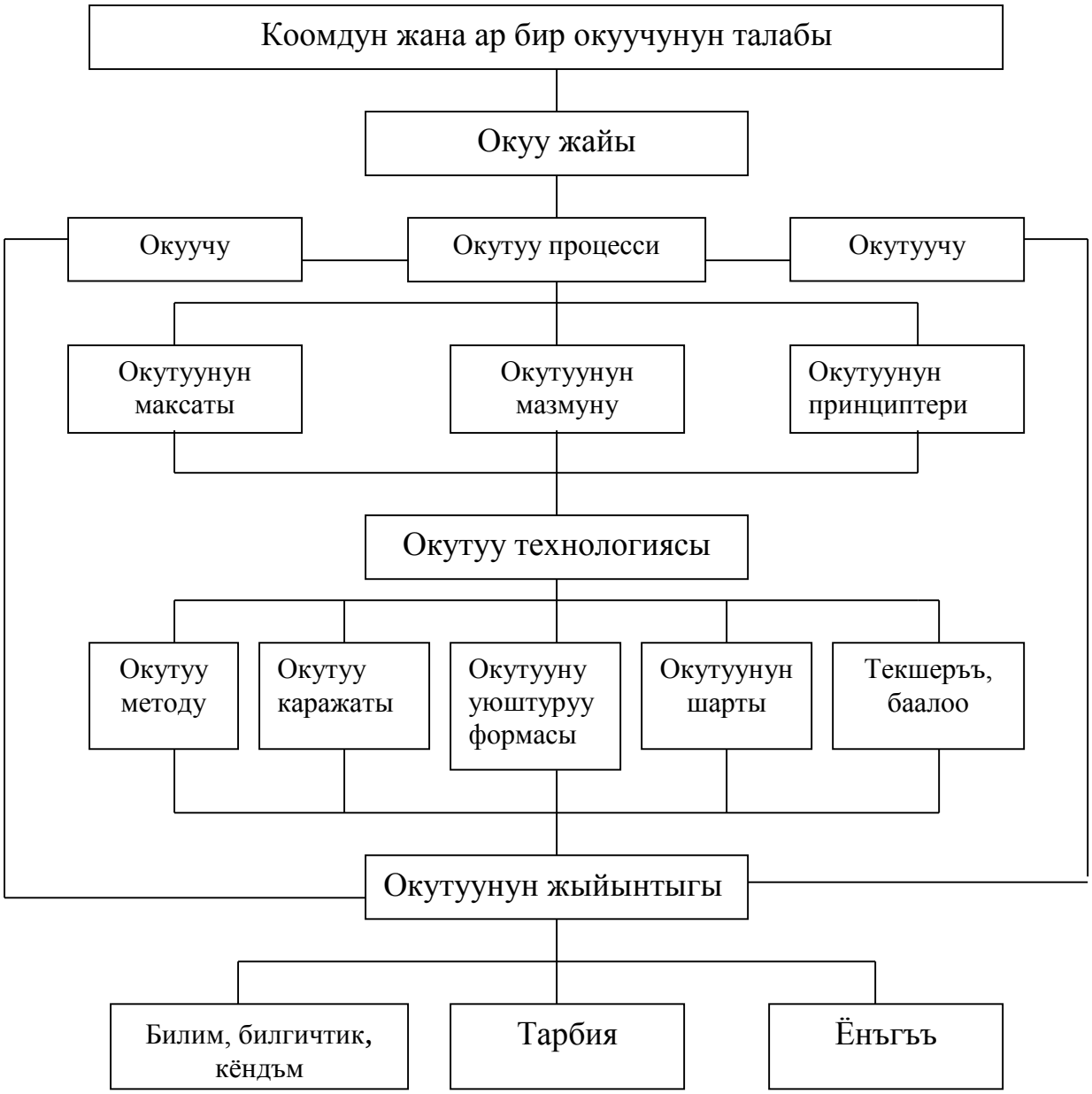
2. Жаштарга эмнени жана канча окутабыз? Бул суроого жооп орто мектептин окуу планы жана физика боюнча окуу программасынан, окуу китептеринен алынат.

3. Жаштарды кантип окутабыз? Практикада бул суроого так

жооп берүүчү директивалык документ жок. Ал окутуу методдору, каражаттары жана окутууну уюштуруунун формалары аркылуу ишке ашууга тийиш. Аларды иштеп чыгуу, тандап алуу, пайдалануу мугалимдерден жогорку деңгээлдеги чыгармачылыкты талап кылат.

4. Жаштарды кандай шарттарда окутабыз? Мында негизинен окутууну уюштуруунун материалдык, техникалык, социалдык, санитардык-гигеналык, педагогикалык жана психологиялык шарттары эске алынат.
5. Окутуу процессине тийиштүү болгон дагы бир өзгөчө маселе — кимдер окуйт жана аларды ким окута турганы. Башкача айтканда мугалим менен окуучулар, алардын билимдеринин, интеллектуалдык даярдыктарынын деңгээлдери.

Ушул айтылгандарды жыйынтыктап, жалпы эле окутуу процессинин мазмунун 1.1-сүрөттөгүдөй элестетүүгө болот. Бул физиканы окутуу процессине да түздөн-түз тиешелүү. Анын ар бири дидактикалык негизги түшүнүктөр болуп эсептелет. Ошондуктан ар бир мугалим ошол түшүнүктөрдүн мазмунун так өздөштүрүп, аларды бири биринен ажыратып жана аларды байланыштыра билүүлөрү максатка ылайык келет.



1.1-сүрөт. Жалпы дидактикалык түшүнүктөр жана алардын байланыштары

Окутуу процесси – окутуучу менен окуучулардын биргелешкен аракеттеринин жыйындысы.

Окутуунун максаты – окутуу процессинин негизинде жетүүчү чек.

Окутуунун мазмуну – окуучу кабыл алуучу илимий билимдердин, алар ээ болуучу билгичтиктердин, көндүмдөрдүн, ошондой эле окуу ишмердүүлүктөрдүн жыйындысы.

Окутуунун принциптери – окутуу процессин уюштурууга жана өткөрүүгө коюлуучу нормативдик талаптар, жетектөөчү идеялар. Алар окутуунун теориялык жана практикалык законченемдеринин негизинде иштелип чыгат.

Окутуу технологиясы – окутуунун максатына жетүү үчүн методдорду, каражаттарды, уюштуруу формаларын, тийиштүү шартарды тандоонун, колдонуунун, окутуунун жыйынтыгын текшерүүнүн жолу.

Окутуу методу – аныкталган максатка жетүүнүн жолу, методикалык ыкмалардын жыйындысы.

Окутуу каражаты – окутууну уюштурууда колдонулуучу куралдардын, материалдардын, маалымат берүүчү обүектилердин тобу.

Окутууну уюштуруу формасы – окуучулардын окуу иштерин уюштуруунун түрлөрү (сабак, лекция, семинар, экскурсия, практикум, аьгемелешүү, консультация, экзамен, зачет ж.б.).

Окутуунун шарты – окуучулардын окуу иштерин натыйжалуу уюштурууга арналып түзүлгөн шарттар (мектеп имараты, эмеректер, куралдар, техникалык каражаттар, окуу китептери, санитардык-гигиеналык шарттардын түзүлүшү, мугалимдердин материалдык жана моралдык жактан камсыз болушу, мугалимдердин жана окуучулардын, ата-энелердин, коомчулуктун арасындагы өз ара түшүнүүчүлүк ж.б.).

Текшерүү, баалоо – окуучулардын билимдерин, билгичтиктерин, көнүмүштөрүн системалуу текшерип туруу жана алардын окуу иштеринин жыйынтыгына баа брүү.

Билим – окуунун негизинде окучулардын илимдин негизине ээ болуусу.

Билгичтик – окуучунун коюлган милдетти чечүүгө арналган иш-аракетти жасай билүүсү.

Көндүм – билгичтиктин автоматтык түрдө ишке ашырылышы.

Тарбия – окуучунун адамдык касиеттерге ээ болуусу, анын жыйынтыгы.

Өнүгүү – окуучунун дене түзүлүшүнүн, ой жүгүртө билүүсүнүн алга умтулуусу, өзгөрүшү.

Физиканы окутуунун методикасы төмөнкү бөлүктөрдөн турат: физиканы окутуунун жалпы теориялык маселелери; физика курсунун айрым бөлүмдөрүн же темаларын окутуунун методикасы; физикалык эксперименттерди аткаруунун методикасы жана техникасы.

Физиканы окутуунун жалпы теориялык маселелерине төмөнкүлөр кирет:

- ар кандай типтеги окуу жайларында физиканы окутуунун максаты жана милдети;
- ал окуу жайларында окулуучу физика курсунун түзүлүшү, мазмуну, көлөмү;
- физиканы окутуунун методологиялык жана психологиялык негиздери;
- физиканы окутуу процессинде политехникалык билим берүү, илимди турмуштук практика менен байланыштыруу;
- физика курсун башка предметтер менен байланыштыруу;
- физиканы окутуу процессинде окуучулардын диалектикалык-материалисттик көз караштарын калыптандыруу, ой жүгүртүүсүн өстүрүү;
- окутуунун технологиясы, методдору жана каражаттары, окутууну уюштуруунун формалары, окуучулардын билимдерин баалоо ж. б.

Физиканы окутуунун жалпы маселелеринен кийин физика курсунун мазмунуна кирген ар бир теманы окутуунун методикасы берилет. Анда программада көрсөтүлгөн ар бир теманын мазмуну, окуу материалынын удаалаштыгы, андагы түшүнүктөрдү калыптандыруунун жолдору, закондордун жана теориялардын мазмунунун ачылышы, материалдын прикладдык маселелери, окуучулар тигил же бул материалды өздөштүрүү үчүн кандай билгичтикке жана көнүмүшкө ээ болуулары, маселе чыгаруунун, лабораториялык иштерди аткаруунун жолдору, методикалык өзгөчөлүктөрү каралат.

Дидактика илиминин негизги бөлүгү катары физиканы окутуунун методикасы атайын изилдөө методдоруна ээ. Алар ар дайым өнүктүрүлүп жана

өзгөрүп турат. Изилдөө методдорунун негизгилери катары төмөнкүлөр эсептелет:

- физиканы окутуу процессине теориялык талдоо жүргүзүү;
- окуучулардын физика боюнча билиминин дэьгээлин, сапатын аныктоо;
- физиканы окутуу процессине байкоо жүргүзүү;
- алдыкы жана демилгелүү мугалимдердин тажрыйбасын үйрөнүү жана аларды жалпылоо, пайдалануу;
- педагогикалык эксперимент (аныктоочу, изденүүчү, окутуучу жана текшерүүчү);
- педагогикалык эксперименттин жыйынтыгын чыгаруу, талдоо, жаьы багыттарды белгилөө.

Проблеманы теориялык жактан үйрөнүү. Бул методдун мазмуну атайын адабияттарды окуунун натыйжасында физика курсунун мазмунунун жана аны окутуунун ыкмалары менен формаларынын учурдагы талапка туура келиш деьгээлин аныктоо болуп саналат. Адабияттар менен иштөөдө жаьы ойлорду байкоого, аны талдоого, ага карата өз оюн айтууга, ошол маселе боюнча башка авторлордун пикирлерин салыштырууга негизги көьүл бурулууга тийиш. Бир эле маселе боюнча бир нече адабияттардан алынган ойлорду салыштыруу, жалпылоо жана системалаштыруу, обзордук макала жазуу чыгармачыл изденүүнүн негизин түзөт.

Байкоо жүргүзүү. Илимий байкоо жүргүзүү — чындыкты түздөн-түз туюп билүүнүн ыкмасы. Ал түздөн-түз же кыйыр формада болушу мүмкүн. Биринчисинде изилдөөчү изилдене турган процесске түздөн-түз байкоо жүргүзөт. Экинчисинде — изилдене турган процесс жөнүндөгү маалыматтар башка булактар аркылуу алынат. Экинчи жолду пайдалануу убакытты үнөмдөөгө мүмкүндүк түзөт. Анткени, ар кандай педагогикалык кубулушка байкоо жүргүзүү үчүн бир изилдөөчүгө өтө көп убакыт талап кылынат. Мисалы, окуучулардын физика боюнча алган билимдерин практикада пайдалана билүүлөрүнө байкоо жүргүзүүгө изилдөөчү көп убактысын сарп кылышы

мүмкүн. Ал эми ал жөнүндөгү маалыматтарды мугалимдерден жана класс жетекчилерден алса, ага анча көп убакыт кетпейт. Бирок окуу процессине түздөн-түз байкоо жүргүзүү изилдөөнүн тактыгына жана сапатына оь таасирин берет.

Байкоо жүргүзүү учурунда алынган маалыматтын сапаты, аны пландаштыруудан көз каранды. Байкоо жүргүзүүнүн планына эмнелер кирет? Байкоонун обүектиси, качан жана кантип байкалат, байкоонун жыйынтыгы кандай формада алынат ж.б. Мисалы, окуучулардын сабак учурундагы активдүүлүгүнө байкоо жүргүзүүдө, алардын аракеттерин жөн гана тизмелеп жазбастан, техникалык каражаттардын жардамында жазып алып, анын ар бир элементи коюлган максаттын негизинде талдануга алынат.

Аьгемелешүү ыкмасы изилдөөчүдөн атайын билгичтиктерди талап кылат. Алар: окуучулар же мугалимдер менен тил табыша билүү, алардын өздүк сапаттарын түшүнүү, психологиялык абалдарын сезүү, аьгемени тийиштүү багыттарга бура билүү ж. б. Аьгеме жүргүзүүнүн техникасы да өзгөчө мааниге ээ. Алсак ишенүүчүлүк атмосфераны түзүү, педагогикалык этиканы жана тактты сактоо.

Аьгемелешүү учурунда изилдөөчү окуучуларга же мугалимдерге керектүү суроолорду берип, аларга жооп алат. Мында негизги маселе суроолорду тандай билүү болуп саналат. Мисалы изилдөөчүгө окуучулардын физикага болгон кызыгуусун билүү зарыл болсо, анын окуучуга «Сен физикага кызыгасыьбы?» деген суроосу керектүү натыйжаны бербейт. Анткени бул сурооого окуучу «ооба» же «жок» деп гана жооп берип коюшу мүмкүн. Ал жооптун канчалык деьгээлде чын же жалган экендиги мугалим үчүн мурдагыдай эле белгисиз бойдон кала берет.

Мындай учурда окуучудан физиканын кайсы бөлүгү кызыктуу экендиги, маселе чыгарууда кандай ыкмаларды колдонору, үй тапшырмасын дайыма аткарып, ага канча убакыт сарп кылары, кандай кыйынчылыктарга дуушар болору жөнүндөгү суроолорду берүү пайдалуу.

Аьгемелешүүнүн жыйынтыгын белгилеп калуу да өзгөчө маанилүү. Кай бирде изилдөөчү аьгеменин жүрүшүн эсинде сактап калып, аьгеме аяктагандан кийин бардыгын жазып алат. Кай бирде аьгеменин жүрүшү ошол замат эле жазылып алынат. Бирок жазып алуу ачык жүргүзүлгөн учурда, жооп берүүчү өзүн эркин сезбестен, оюн ачык айта албаган учурлар да кездешет. Ошондуктан көпчүлүк учурда аьгемелешүүнүн жүрүшүн магнит тасмасына жазып алып, андан кийин атайын талдоо жүргүзүү өзүнүн натыйжасын берүүдө.

Изилдөөнүн анкеталык ыкмасы. Мындан изилдөөчү окуучуларга же мугалимдерге суроолорду жазуу жүзүндө берип, аларга жоопту жазуу жүзүндө алат. Бул ыкманын жетишкен жагы аз убакыт ичинде көп адам менен байланышуу болуп эсептелет. Анкетанын суроолорун түзгөндө төмөнкүлөрдү эске алуу сунуш кылынат.

1. Суроолор ачык формада берилип, жооптордун варианттары күн мурунтан аныкталбайт. Окуучулар же мугалимдер жоопторду өздөрү каалагандай формада түзүп, кагазга жазып беришет.

2. Суроолордун мүмкүн болгон жооптору күн мурунтан программаланып коюлат. Анкетага жооп берүүчүлөр сунуш кылынган жооптордун варианттарынан өздөрү туура деп эсептегендеринин астын сызып коюшат.

3. Жооп берүүчү сунуш кылынган жооптордун варианттарынан сырткары өздөрүнүн оюн жазып берүүгө укуктуу.

Анкета боюнча сунуш кылынган суроолор жөнөкөй жана түшүнүктүү болууга тийиш. Мүмкүн болгон жооптордун варианттарын күн мурунтан болжолдоп албаса, аны жыйынтыктоо же класстарга бөлүү татаалданышы мүмкүн. Түзүлгөн анкетаны алгач мугалимдердин же окуучулардын көп эмес тобуна сунуш кылып, тийиштүү тактоолорду киргизгенден кийин гана жалпыга таратуу сунуш кылынат.

Мугалимдерге жана окуучуларга сунуш кылынган анкеталык суроолордон мисалдар келтирели.

Физиканы башка предметтер менен байланыштырып окутуунун сапатын билүү максатындагы мугалимдерге арналган анкета.

1. Кайсы предметти окутасыз?

2. Кайсы класстарда? (астын сызыңыз); а) негизинен жогорку; б) негизинен төмөнкү; в) экөөндө тең.

3. Сиз окуткан предмет, башка кайсы предмет менен байланышта? (Байланыштын начарлашы боюнча тизмелеңиз).

4. Предметтер аралык байланышты пландайсызбы? (астын сызыңыз). а) ар дайым пландаштырам; б) эпизоддук мүнөздө; в) пландабайм.

5. Кандай формада пландаштырасыз? а) тематикалык планда; б) сабактын планында; в) атайын план боюнча; г) башка жообуңуз болсо жазыңыз.

6. Тектеш предметтин материалына кайрылууга зарылчылыкты сезесизби? а) ар дайым сезем; б) чанда гана; в) зарылчылыгы жок.

7. Предметтерди байланыштырганда кандай максатты көздөйсүз? а) ой жүгүртүүнү өстүрүү; б) бекем жана сезимдүү билим алуу; в) дүйнөгө туура көз караштыкалыптандыруу; г) окуу ишинин жалпы көнүмүштөрүн калыптандыруу; д) таанып-билуу кызыкчылыгын калыптандыруу; е) башкача жооптор.

8. Ушул максаттарга жетүү үчүн эмнелерди колдоносуз? а) тектеш предметтердин мазмуну; б) башка предметтерди окуганда ээ болгон окуучулардын окуу иштери; в) окуу процесинин жүрүшүндө мугалимдердин өз ара жардамы; г) талаптын бирдиктүүлүгү: сүйлөө маданиятына, дептер күтүүгө; жооп берүү үчүн план түзүүгө; үй ишин аткарууга; өз алдынча иштөөгө; лабораториялык иш аткарууга ж.б.; д) башка жообуңуз болсо жазыңыз.

9. Предметтерди байланыштыруунун кандай формасын пайдаланасыз? а) предметтер аралык комплекстүү экскурсиялар; б) башка предметтердин материалдары пайдаланылган сабак; в) предметтер аралык кошумча тапшырмалар; г) предметтер аралык текшерүү жумуштары; д) башка

предметтердин көрсөтмө куралдарын пайдалануу; е) үй тапшырмасынын көлөмүн координациялоо; ж) башка жообуьуз болсо жазыьыз.

10. Предметтер аралык байланышты ишке ашыруунун негизги натыйжасы эмнеде деп билесиз? а) билимдин сапатынын жогорулашы; б) кайталоочулукту жоюу, убакытты үнөмдөө; в) мугалимдин ишмердүүлүгүн туура бөлүштүрүү; г) окуу эмгегине көнүктүрүү; д) окуучулардын окуудагы активдүүлүгүн көтөрүү; е) башка жообуьуз болсо жазыьыз.

11. Предметтерди байланыштырууга кайсы булактар жардам берет? а) методикалык журналдар; б) дидактикалык адабияттар; в) мектеп жетекчилеринин сунуштары; г) методикалык бирикмелердин кеьешмесинин материалдары; д) педагогикалык кеьешмелердин чечимдери ж. б.

12. Предметтерди байланыштырууда кандай кыйынчылыктар кездешүүдө? а) пландаштыруу; б) тектеш предметтерден материалдарды тандап алуу; в) тектеш предметтердин материалдарын кайталоо; г) башка жообуьуз болсо жазыьыз.

13. Мындай кыйналуулардын негизи эмнеде? а) окуучулардын тектеш предметтер боюнча билимдеринин начардыгы; б) тектеш предметтердин мугалимдеринин байланышпагандыгы; в) программалардын бир-бирине туура келбегендиги; г) тийиштүү көрсөтмөлөрдүн, адабияттын жоктугу; д) башка жооптор.

14. Предметтерди байланыштырууну жакшыртуу боюнча сиздин оюьуз кандай? (Жооп жазыьыз).

Физика окуу китеби менен өз алдынча иштөөсүнүн сапатын билүү максатында жогорку класстын окуучуларына берилүүчү анкета.

Окуучулар суроолорду окушуп, аларга берилген жооптордон керектүүсүнүн астын сызышат.

I. Физика боюнча окуу китебинин материалын кандайча окуйсуь?

1. Бир жолу гана окуп чыгам. 2. Бир нече жолу окуп чыгам. 3. Окуп чыккандан кийин өзүмчө айтам. 4. Окуп чыккандан кийин, теманын аягындагы

суроолорго жооп берем. 5. Тексттеги негизги материалдарды бөлүп алуу үчүн жалпы планды пайдаланам. 6. Окуучунун өз жообу.

II. Китептин текстин өз алдынча окуп, түшүнө аласыьбы?

1. Окуганымдын баарын түшүнөм. 2. Кай бирде суроолор пайда болот. 3. Көпчүлүк бөлүгүн түшүнбөй калам. 4. Эч нерсе түшүнбөйм, жаттап алууга аракеттенем. 5. Окуучунун өз жообу.

III. Кийинки сабакка чейин окугандарыь эсиьде сакталабы?

1. Тексттин негизги сурооолору эсимде калат. 2. Айрым негизги суроолор унутулуп калат. 3. Окугандарымдын көпчүлүгүн унутуп калам. 4. Окуучунун өз жообу.

IV. Окуу китеби боюнча үй тапшырмасын аткарууга канча убакыт сарп кыласыь?

1. 10 минутага чейин. 2. 20 минутага чейин. 3. 30 минутага чейин. 4. 40 минутага чейин. 5. Окуучунун өз жообу.

Алдыькы мугалимдердин педагогикалык тажрыйбасын үйрөнүү. **Педагогикалык тажрыйба** — окутуунун жана тарбиялоонун практикасы дегенди түшүндүрөт. Ага айрым алдыькы мугалимдин, тарбиячынын иш тажрыйбасынан тартып педагогикалык коллективдин тажрыйбасына чейин кошулат. Айрым мугалимдин тажрыйбасы анын сабагына катышуу, ангемелешүү, методикалык журналдарга жарыяланган макалаларды окуу аркылуу үйрөнүлөт. Илимий-методикалык семинарларга, конференцияларга, педагогикалык окууларга катышуу менен бир нечелеген мугалимдердин тажрыйбасын үйрөнүүгө, изилдөөчүлөрдүн иштеринин жыйынтыгы менен таанышууга мүмкүнчүлүк түзүлөт. Ушундай жыйындарда жасаган билдирүүлөр, докладдар боюнча ар бир мугалим же изилдөөчү өз тажрыйбасы менен башкаларды тааныштырат.

Педагогикалык эксперимент — окутуу жана тарбиялоо ишин жакшыртуу максатында илимий мүнөздө коюлган тажрыйба. Мында изилдөөнүн максатына жана коюлган илимий божомолго жараша окутуу

процессине тийиштүү өзгөртүүлөр киргизилип, анын жыйынтыктары илимий мазмунда талданат.

Практикада педагогикалык эксперименттин аныктоочу, изденүүчү, окутуучу жана текшерүүчү түрлөрү колдонулуп жүрөт. Аныктоо педагогикалык экспериментти жүргүзүүнүн башталышы болуп, анын жүрүшүндө кандайдыр бир типтүү факт, көпчүлүккө мүнөздүү болгон жетишпегендик аныкталат. Мисалы, физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүүнүн абалы текшерилип, көпчүлүк окуучуларга тийиштүү болгон типтүү каталыктын мүнөзү аныкталат. Биздин жүргүзгөн педагогикалык экспериментте окуучулар тарабынан физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүүнүн алгачкы этабында анын мазмунуна толук талдоо жүргүзбөгөндүктүн натыйжасында, бир нече каталардын пайда болору аныкталды. Алсак окуучулар түшүнүктүн мазмунун өздөштүрүшпөгөндүктүн натыйжасында түшүнүккө аныктама бере алышпайт. Түшүнүктүн маанилүү белгилерин маанилүү эмес белгилеринен ажыратууну билишпейт. Кандайдыр бир белгилери боюнча окшош түшүнүктөрдү бири биринен айырмалай алышпайт, алардын ортосундагы байланыштарды билишпейт. Жыйынтыктап келгенде, түшүнүктөрдү маселе чыгарууга пайдалана алышпайт.

Эксперименттин бул этабында айрым фактылар гана аныкталбастан, андай терс көрүнүштүн пайда болуу себептери такталат. Ошол себептерге жараша мындай каталарды болтурбоонун, эгер пайда болгон болсо аны жоюунун жолдору аныкталат. Мындай иштер педагогикалык эксперименттин изденүү этабында аткарылат.

Изденүүчү эксперимент учурунда окутуу процессин жакшыртуунун ар кандай методикалык жолдору иштелип чыгат да, анын оптималдуу варианттары практикада тандалат. Изилдөөчү мугалимдерге ар кандай көрсөтмөлөрдү сунуш кылат. Ал эми мугалимдер ал сунуштарды атайын бөлүнүп алынган эксперименттик класстарда сыноодон өткөрүшөт. Иштин натыйжасы боюнча мурда сунуш кылынган методикалык көрсөтмөлөргө тактоолор киргизилет, кай

бирлери кайрадан иштелип чыгышы да мүмкүн. Натыйжада тажрыйбада сыналган методикалык иштин системасы пайда болот.

Кийинки этаптарда педагогикалык эксперименттин окутуучу жана текшерүүчү түрлөрү сыноодон өтөт. Эксперименттин аттары айтып тургандай бул этаптарда мурда такталган методикалык сунуштар окутуу процессине толук бойдон киргизилет жана анын натыйжалуулугу текшерилет.

Изденүүчү жана окутуучу эксперименттер аз сандагы гана мектептерде өткөрүлсө, текшерүүчү эксперимент өткөрүлгөн мектептердин саны бир кыйлага өсүшү мүмкүн. Ал эксперименттин жыйынтыгынын тактыгын, ишенимдүүлүгүн арттырат.

Изилдөөнүн жүрүшүндө сунуш кылынган методикалык көрсөтмөлөрдүн натыйжалуулугу сандык коэффициенттердин жардамында аныкталат. Мындай коэффициенттердин бири баанын орточо арифметикалык мааниси (Х). Эгер изилдөө учурунда эксперименттик жана текшерүүчү класстар бөлүнүп алынган болсо, натыйжалуулук коэффициенти η төмөнкү формула боюнча аныкталат: $\eta = \mathrm{X}_{Э} / X_{T}$, мында $\mathrm{X}_{э}$ – эксперименттик класстын окуучуларынын бааларынын орточо арифметикалык мааниси, X_{m} – текшерүүчү класстын окуучуларынын бааларынын орточо арифметикалык мааниси. Эгер $\eta > 1$ болсо, сунуш кылынган методикалык көрсөтмө натыйжалуу деп кабыл алынат.

Албетте, натыйжалуулук коэффициентин аныктоонун мындай жолу шарттуу мүнөзгө ээ жана анча так эмес. Анткени беш баллдык баалоо өзү шарттуу мүнөзгө ээ. Ошондуктан натыйжалуулук коэффициентин аныктоодо баалардын орточо арифметикалык маанисинин өсүшүн алуу максатка ылайык.

Окуучулардын билимдеринин сапатын аныктоонун башка бир жолу – физикалык түшүнүктүн мазмунун өздөштүрүүнүн толуктугу (К) боюнча аныктоо:

$K = \sum_{i=1}^{N} n_i / n \cdot N$, мында К - түшүнүктүн мазмунун өздөштүрүүнүн толуктугу, n-окуучулар өздөштүрүүгө тийиш болгон түшүнүктүн маыздуу белгилеринин

саны, n_i=түшүнүктүн і окуучу өздөштүргөн маьыздуу белгилеринин саны, N класстагы окуучулардын саны. Бул учурда натыйжалуулук коэффициенти $\eta = K_Э / K_T$ формуласы боюнча аныкталат.

§2. ОРТО МЕКТЕПТИН ФИЗИКА КУРСУНУН МАЗМУНУ ЖАНА ТҮЗҮЛҮШҮ

Орто мектепте окулуучу физика курсунун негиздери физика илиминин жаьы жетишкендиктерин чагылдыруу менен ар дайым өзгөрүүгө дуушар болуп турат. Ал курстун мазмунун жана көлөмүн аныктоочу негизги мамлекеттик документтер – стандарт жана окуу программасы болуп эсептелет. Анда окуучулар ээ болуучу физикалык билимдердин суммасы аныкталып, окуу китебинин, методикалык көрсөтмөлөрдүн авторлору жана мугалимдер үчүн багыт берүүчү документ болот. Программа мамлекеттик документ болгондуктан ал сөзсүз аткарылууга тийиш.

Физика боюнча окуу материалын тандоодо төмөнкү жоболор эске алынат.

1. Окуу материалынын мазмунунун илимий мүнөзү жана анын методологиялык багытталышы.
2. Физика илиминин өз логикасына жана окуучулардын өнүгүш деьгээлине жараша окуу материалдарынын удаалаш жана системалуу жайгаштырылышы.
3. Теория менен практиканын биримдиги, учурдагы социалдык-экономикалык түзүлүш менен байланышы.
4. Физиканы башка предметтер менен байланыштырып окутууну камсыз кылуу.

Физика курсу боюнча окуу материалын тандап алгандан кийин аны класстарга бөлүштүрүү проблемасы коюлат. Мында баяндоонун удаалаштыгы, берилген класстагы окуучулардын өнүгүү деьгээли, предметтер аралык байланышты ишке ашыруу ж. б. эске алынат. Орто мектепте физиканы окутуунун тарыхында курстун түзүлүшүнүн үч варианты белгилүү: 1) физика

курсунун сызыктуу түзүлүшү; 2) физика курсунун айланма түзүлүшү; 3) физика курсунун баскычтуу түзүлүшү.

Физика курсунун мазмуну сызыктуу түзүлгөн учурда программанын бөлүмдөрү, темалары жана айрым суроолору бүткүл окуу мезгилинде бир жолу гана окутулат. Физика курсунун мындай түзүлүшүнүн кай бир жетишпеген жактары бар. Өспүрүмдөрдүн психологиясынын закон ченемдери эске алынбайт. Анткени физикалык татаал түшүнүктөрдү калыптандыруу, закондорду жана теорияларды түшүндүрүү окуучулардын жаш өзгөчөлүгүнө жараша болот. Ошондуктан физикалык билимдердин бардык элементтерин физиканы окугандан баштап эле жогорку деңгээлде өздөштүрүү окуучулардын колунан келбейт. Алардан жогорку деңгээлдеги логикалык ой жүгүртүүнү жана математикалык даярдыкты талап кылат. Ал эми физиканы окуган алгачкы учурда окуучуларда мындай даярдык жок.

Физика курсунун айланма түзүлүшү жогорку жетишпегендикти эске алуу менен, б. а. физиканын жалпы курсу же негизги бөлүктөрү окуучунун жаш өзгөчөлүгүнө жараша эки жолу кайталанып окулгандай түзүлөт. Биринчи этапта окуучулар физиканын жалпы курсу боюнча элементардык маалымат алышат, ал эми экинчисинде — жалпы курс боюнча системалуу билимдерге ээ болушат. Экинчи этапта бирин-чиге караганда материал физикалык теорияларды, алардын математикалык аппаратын, жалпылоолорду жана абстракциялоону кеңири колдонуу аркылуу баяндалат.

Мындай түзүлүштүн жетишкен жагы окутуунун татаалдыгы окуучулардын акыл-оюнун жана алардын мүмкүнчүлүктөрүнүн өсүшүнө жараша болору. Ал эми жетишсиздиги — материалдын ар кандай деңгээлде болсо да кайталангандыгы. Алынган маалыматтарды кайталоочулук кээде психологиялык жактан да терс таасир берет. Себеби окутуу мурда билгендерди кайталоо иретинде болсо, албетте окуучулардын предметке кызыгуусу төмөндөйт.

Физика курсунун баскычтуу түзүлүшү, биз атаган, биринчи жана экинчи учурлардын жетишкен жактарын бириктирип турат.

Мисалы, сызыктуу түзүлүштөн материалды системалуу баяндоону алса, айланма системадан — окуучулардын жаш өзгөчөлүгүн эске алууну кабылдайт. Бул учурда физика курсу эки баскычта окутулуп, ал экөө бирдиктүү, системалуу курсту түзөт. Мында бир эле материалды окуу эки жолу кайталанбайт. Мисалы, гидростатиканын элементтери VII класста, гидродинамиканын элементтери — VIII класста, тизмектин участогу үчүн Омдун закону — VIII класста, туюк тизмек үчүн Омдун закону — X класста гана бир жолу окутулат. Бул материалдын мазмунун түшүнүүгө ар бир класстын окуучуларынын толук мүмкүнчүлүктөрү жана тийиштүү даярдыктары бар.

Физика боюнча окутулуучу материалды баскычтуу жайгаштыруу 1910-жылы А. В. Цингер тарабынан ишке ашкан. Ал эми бул советтик мектептин практикасына кабыл алынып, андан ары өнүктүрүлгөн. Мунун далилдүү мисалы катары А В. Перышкиндин бир нече жолу кайра басылган окуу китептерин алсак болот.

Советтик жалпы билим берүүчү мектепте физикалык билим берүүнүн төмөнкүдөй системасы орун алган:

а) даярдоо мезгили — физикалык билимдердин элементтеринин IV — VI класстардын жаратылышты үйрөнүү, физикалык география, эмгекке үйрөтүү сабактарында окутулушу;

б) курстун биринчи баскычы — физиканы VII — VIII класстарда окутуу;

в) курстун экинчи баскычы — физиканы IX — XI класстарда окутуу;

г) факультативдик курстар — физикага өтө кызыккан окуучуларды кеңейтилген, тереңдетилген программа боюнча окутуу.

Кыргыз Республикасы 1991-жылы өзүнчө мамлекеттик эркиндикке ээ болгондон баштап мектептерде окулуучу предметтердин мазмунун кайра карап чыгуу зарылдыгы пайда болду. Албетте бул биринчи иретте адабият, тарых, геогрфия предметтерине тийиштүү болучу. Бирок башка табигый-

математикалык циклдеги предметтердин мазмунун жаьылоо дагы күн тартибине коюлду. Анткени «Билим берүү жөнүндөгү» 1992-жылы кабыл алынган закон боюнча биздин өлкөдөгү мектептердин структурасы үч баскычка бөлүндү: башталгыч мектеп (I-IVкласс), негизги мектеп (V-IX класс), орто мектеп (X-XI класс). Демек физика курсун мурдагы эреже боюна окутуу биздин коомдун талабына туура келбей калды. Ошондуктан физиканы эки концентрде: VII-IX жана X-XI класстарга бөлүп окутуу зарылдыгы келип чыкты. Ал идея кыргыз мектептеринде физика боюнча билим берүүнүн концепциясында жана мамлекеттик стандартта ачык көрсөтүлгөн.

§ 3. ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ ПРИНЦИПТЕРИ

Окутуу принциби (принцип – латын сөзү, негиз, башталыш дегенди билгизет) – окутуу процессин уюштуруунун негизги эрежелери, жетектөөчү идеялар. Алар окутууну жөнгө салуучу жалпы көрсөтмөлөр, талаптар, эрежелер, нормалар мүнөзүндө болот. Окутуу принциптери окутуу ишинин негизги законченемдүүлүктөрүнөн келип чыгат.

Окутуунун законченемдүүлүктөрү – билим берүүдөгү кубулуштардын ортосундагы зарыл жана обүективдүү, маьыздуу жана кайталануучу байланыштар. Алар негизинен окутуу процессинин негизги элементтеринин (1-сүрөттү караьыз) ортосундагы байланыштарды мүнөздөйт: окутуу процесси жана коомдун талабы, окутуунун мазмуну жана максаты, окутуунун технологиясы жана анын элементтери, окутуу методу жана каражаты, окутууну уюштуруунун формасы жана шарттары, окутуунун жыйынтыгы жана текшерүү ж.б. Окутуунун законченемдүүлүктөрү төмөнкүлөр:

1. Окутуу процесси коомдун жана ар бир окуучунун талабы менен шартталат.

2. Окутуу процесси билим берүү, тарбиялоо жана өнүктүрүү процесстери менен тыгыз байланышта болот.

3. Окутуу процесси окуучулардын реалдуу окуу мүмкүнчүлүктөрүнөн көз каранды.

4. Окутуу процесси ага таасир берүүчү сырткы шарттардан көз каранды.

5. Окутуу жана окуу процесстери бирдиктүү педагогикалык законченемдүүлүккө баш ийип, бири-бири менен тыгыз байланышта жүрөт.

6. Окутуунун мазмуну окутуунун максаттарынан көз каранды. Ал өз учурунда коомдун талабы, илимдин өнүгүшү, окуучулардын мүмкүнчүлүгү жана сырткы шарттардын негизинде аныкталат.

7. Окутуунун методдору жана каражаттары окутуунун максатынан жана мазмунунан көз каранды.

8. Окутууну уюштуруунун формасы окутуунун максаты, мазмуну жана методдоруна көз каранды.

9. Окутуу процессинин бардык компоненттеринин туура байланышы түзүлгөн ыңгайлуу шарт окутуунун ийгиликтүү жыйынтыгын камсыз кылат.

10. Окутуу окуучунун психологиялык өзгөчөлүгүнө, жеке жөндөмдүүлүгүнө, өнүгүү келечегине жараша жүргүзүлөт.

Дидактикалык принциптер

Дидактикалык принциптер жалпы максатка жана маселелерге тиешелүү болгондой окутуу процессинин мазмунун, формасын жана методун аныктоочу негизги жобо болуп саналат. Башкача айтканда, дидактикалык принцип окутуу процессинин негизги закондорун жана закон ченемдүүлүктөрүн колдонуу ыкмасы. Демек, ар бир дидактикалык принциптерден конкреттүү жоболор жана эрежелер пайда болот.

Дидактикалык жоболор түздөн-түз принциптен келип чыкпайт, ал педагогдордун көптөгөн муундарынын практикалык тажрыйбасын

жалпылоодон келип чыгат. Ошентин, окутуунун практикалык тажрыйбасы эрежелерде, жоболордо камтылат. Бул эрежелер, жоболор эки түрдүү роль ойнойт. Биринчиден, окутуу процессинин негизги закон ченемдүүлүктөрүнүн муундан-муунга өтүү принциби сакталат. Экинчиден, айрым бир эрежелер, жоболор айрым бир убактарда окуу процессине тескери таасир этиши мүмкүн. Ошондуктан ар бир педагог дидактикалык эрежелерди, жоболорду жөн гана түздөн түз пайдалана бербестен аны ар бир педагогикалык кырдаалга жараша колдонушу керек.

Дидактиканын өнүгүшү менен дидактикалык принциптер дагы такталып, толукталып жана өзгөрүп турат. Айрым бир дидактикалык принциптер өзгөрүүгө учураса, айрым бир принциптер жоюлуп, ордуна жаьы принциптер пайда болот.

Я.Коменский эь негизги дидактикалык принцип деп жаратылышка айкалышуу принцибин санаган. Ошол эле учурда, ал башка принциптерди да негиздеген. Ал эми Дистервег болсо дидактикалык принциптерге атайын талаптарды коюуну көрсөткөн. К.Ушинский төрт дидактикалык принципти киргизген: а) окуучулардын аь-сезимдүүлүгү, активдүүлүгү принциби; б) көрсөтмөлүүлүк принциби; в) удаалаштык принциби; г) билимдин бекемдиги принциби. Азыркы учурда дидактикалык принциптер кайрадан каралып, иштелип чыккан.

Дидактикалык принциптер системасы

Көптөгөн педагогикалык изилдөөлөрдүн жардамы менен төмөнкү дидактикалык принциптер иштелип чыккан:

- акыл-эстүүлүк жана активдүүлүк принциби;
- көрсөтмөлүүлүк принциби;
- системалуулук жана удаалаштык принциби;
- бышыктык принциби;
- жеткиликтүүлүк принциби;

- илимий принцип;

- теориянын практика менен байланышы принциби;

- тарыхка кайрылуу принциби;

- улануучулук принциби;

-гумандуулук принциби.

Акыл-эстүүлүк жана аь-сезимдүүлүк принциби – бул окутуу процессинин жүрүшүнө окуучулардын активдүү жана аь-сезимдүү катышуусун камсыз кылуу. Ар бир педагог окуу процессин жүргүзүүдө жөн гана жаьы материалды түшүндүрбөстөн, ал материалды мүмкүн болушунча бардык окуучулар тереь өз алдынча ойлонуусу менен кабыл алгандай педагогикалык кырдаалды түзүшү керек. Окуучулардын билимди аь-сезимдүү жана активдүү кабыл алышы көптөгөн шарттарга, факторлорго көз каранды: окуунун мотиви, окуучунун таанып-билүү активдүүлүгүнүн деьгээли жана мүнөзү, окутуу-тарбиялоо процессин уюштуруу, окуучунун өздүк таанып-билүү активдүүлүгү жана башка. Акыл-эстүүлүк жана активдүүлүк принцибин турмушка ашыруу үчүн төмөнкү эрежелерди колдонуу зарыл:

- ар бир жаьы материалдын маанисин жана баалуулугун баса көрсөтүү;
- ар бир сабактын алдында жана жүрүшүндө мүмкүн болушунча ар бир баланы сураганга жетишүү;
- ар бир жаьы материалды түшүндүрүүнүн алдында анын мурунку өтүлгөн материал менен байланышын, айкалышын көрсөтүү;
- ар бир окуучуга анын жөндөмдүүлүгүнө, ой жүгүртүү мүнөзүнө жараша тиешелүү деьгээлдеги суроолорду берүү;
- окутуу процессинде ар бир окуучунун таанып-билүү ишмердүүлүгүнүн бардык түрлөрү катышкандай педагогикалык абалды түзүү;
- теориялык билимдерди практикада колдонуу мүмкүнчүлүгүн пайда кылуу;

- өз алдынча ойлонууну жогорку деңгээлге көтөрүү жана башка.

Көрсөтмөлүүлүк принциби. Адамдын тышкы маалыматты кабыл алуу, аны иштетүү жана эске тутуу системаларынын арасынан эң натыйжалуусу көрүү системасы болуп саналат (1.1-таблица). Анткени, көрүү системасы маалыматтарды тез кабыл алат, иштетет жана кабыл алынган маалыматты узакка чейин сактайт.

1.1-таблица

Маалыматтарды кабыл алуу системалары

Маалыматты кабыл алуу органдары	Проценттик үлүшү
Даам татуу органы	1
Тери менен сезүү	1,5
Жыт билүү органы	3,5
Угуу органы	11
Көрүү органы	83

Ошондуктан, окуу процессине сөзсүз түрдө көрсөтмө куралдарды колдонуу зарыл. Көрсөтмөлүүлүк принцибин ишке ашырууда төмөнкү эрежелерди сактоо зарыл:

- көрсөтмө куралды колдонуунун убактысы алдын-ала аныкталууга тийиш. сабактын алдында эле көрсөтмө куралды илип коюу окутуу процессинин жүрүшүнө тескери таасир этиши мүмкүн. Жаңы материалды түшүндүрүү мезгилинин кайсы бир белгилүү учурунда бардык окуучулардын көңүлүн көрсөтмө куралга буруу сабактын эффективдүүлүгүн жогорулатканга шарт түзөт;

- көрсөтмө куралдын санына да, сапатына да чоң талаптар коюлушу керек. Бир эле сабакта көп сандаган көрсөтмө куралдарды колдонуу тескери таасир этиши мүмкүн;

- азыркы жаңы маалыматтык технологияны кеңири колдонуу;

- көрсөтмө куралдарды колдонуу менен окуучулардын элестетүүсүн , абстракциялоо мүмкүнчүлүгүн жогорулатуу;

- айрым көрсөтмө куралдарды даярдоого катыштыруу жана башкалар.

Системалуулук жана удаалаштык принциби. Орто мектептерде өтүлүүчү ар бир предмет өзүнүн өзгөчөлүгүнө жараша белгилүү бир система менен, бекитилген ырааттуулукта өтүлүшү зарыл. Ошол сыяктуу эле билимди кабыл алууда окуучулар дагы аныкталган удаалаштыкта жана белгилүү бир системада ишмердүүлүктү жүргүзүшү зарыл. Демек, жаьы материал менен мурунку түшүндүрүлгөн материалдын ортосунда абдан жакшы айкалышуу орун алыш керек. Ошентип, тигил же бул багыттагы билим, ал билимдин ички түзүлүшү окуучулардын жаш курактык өзгөчөлүгүнө жараша ырааттуу системанын негизинде берилет.

Бул принципти ишке ашыруу үчүн төмөнкү эрежелерди сактоо сунуш кылынат:

- окулуучу материал алдын ала пландаштырылат, логикалык жактан байланышкан топторго, бөлүктөргө бөлүнөт, алардын ар бири менен иштөөнүн тартиби жана методикасы аныкталынат;

- ар бир темадагы таяныч билимдин элементтерин аныктоо, негизги идеяны, түшүнүктү бөлүп алуу, материалды алардын айланасында топтоштуруу;

- курсту окутууда фактылардын, закондордун, теориялардын ортосундагы байланыштар аныкталып, алар аныкталган удаалаштыкта түшүндүрүлөт;

- окуу предмети тиешелүү илимдин кичирейтилген копиясы болгондуктан, анын ички логикасын бузбай, аныкталган удаалаштыкта түшүндүрүлөт;

- теориялык билимдерди калыптандыруунун практикада текшерилген схемасын пайдалануу: үйрөнүлүүчү обүектини жана предметти тандоо; теориянын негизин түшүндүрүү; теорияны өздөштүрүүчү элементтерди ачып көрсөтүү; теориянын натыйжаларын белгилөө; теорияны колдонуунун жолдорун жана чегин аныктоо;

- мурдагы өтүлгөн материалдарды тез-тез кайталоого жана аларды системалоого көьүл буруу;

- окуу эмгегинин келечегин көрсөтүүгө аракет жасоо;

- бөлүмдү, курсту окуп бүткөндө сөзсүз жалпылоочу жана системалаштыруу иштерин аткаруу;

- окуучуларды системалуу жана максаттуу байкоо жүргүзүүгө көнүктүрүү жана башка.

Бышыктык принциби. Окуучулар кабыл алган билим сөзсүз түрдө, биринчи жагынан абдан терең ойлонуу менен кабыл алынышы керек, экинчи жагынан ал узакка чейин эсте калышы керек. Ошондуктан, айрым бир учурларда берилип жаткан билимдин бышыктыгына көңүл бурулууга тийиш. Кабыл алынган билимдин бышыктыгы көптөгөн обүективдүү факторлордон (окуу материалынын сапаты, түзүлүшү, көлөмү ж.б.), ошондой эле субүективдүү факторлордон (окуучунун көңүл буруусу, окуучунун ички мотиви, мугалимге карата мамилеси ж.б.) көз каранды. Бышыктык принцибин иш жүзүнө ашыруу – окуучунун белгиленген материалды жөн гана механикалык жаттап алуусу эмес, ал материалды терең жана так билүүсүн уюштуруу.

Кабыл алынган билимдин эсте калуусу ал билимди кабыл алуудагы ишмердүүлүктүн түрүнө түздөн-түз көз каранды (1.2-таблица).

1.2-таблица

Эске тутуунун ишмердүүлүк менен байланышы

Окутуу процессиндеги ишмердүүлүктүн түрү	*Эске тутуунун үлүшү, процент менен*
Окуса	10
Укса	20
Көрсө	30
Көрсө жана укса	50
Айтып берсе	80
Айтып берсе жана практикада көрсөтүп берсе	90

Мындан тышкары педагогикалык изилдөөлөрдүн негизинде билимдин бекемдиги окутуу процессинин мүнөзүнөн дагы көз каранды экендиги далилденген (1.3-таблица).

1.3-таблица

Материалдын эсте калышы

Окуу материалын берүү	Окуу материалынын эсте калышы, процент менен		
	3 сааттан кийин	3 күндөн кийин	Бир жылдан кийин
Лекция	70	10	3
Көрсөтмө	72	20	13
Лекцияда көрсөтүү	85	65	33
Айтып берүү, көрсөтүү, практикада аткаруу	98	95	75

Окуучулардын билиминин бекем жана бышык болушу үчүн төмөнкү эрежелерди эске алуу зарыл:

- окуучунун ой жүгүртүүсү менен эске сактоосун оптималдуу уюштуруу. Кошумча, анча маанисиз материалдарды жаттатууга жол бербөө;

- окуучуларды ар кандай куралдар жана кошумча адабияттар менен тааныштыруу, алар менен иштөөгө үйрөтүү;

- өтүлгөн окуу материалын кайталоону унутуунун психологиялык законченемине жараша өткөрүү;

-окуучулардын окуу материалын өз алдынча кайталоосун жана традициялуу эмес суроолорго жооп табуусун өнүктүрүү;

-окуу материалдарын эске тутууну жогорулатуунун психологиялык ыкмаларын колдонуу;

-үй тапшырмасын берүүнү жана аны текшерүүнү туура жолго коюу жана башка.

Жеткиликтүүлүк принциби. Ар бир окуу материалы ар бир класстын мүмкүнчүлүгүнө жараша, ар бир окуучунун кабыл алуу деңгээлине ылайык берилиши зарыл. Тактап айтканда, окуу материалы көлөмү боюнча, сапаты боюнча окуучулардын мүмкүнчүлүгүнө ылайык болушу керек. Эгерде ал көлөмү жагынан аз, сапаты жагынан жеңил болуп калса, анда окуу материалы окуучулардын активдүүлүгүн, аң-сезимдүүлүктөрүн пайда кылбайт. Тескерисинче эгерде окуу материалы көлөмдүү жана оор болуп калса, анда аны

кабыл алуу мүмкүн болбой калат. Мындан тышкары, окуу процессинде сөзсүз түрдө окуучулардын жаш курактык өзгөчөлүгү да эске алынууга тийиш. Окуу материалы жеңилден оорго, белгилүүдөн белгисизге жана жөнөкөйдөн татаалга багытталышы зарыл.

Окутуу процессинин жеткиликтүүлүк принцибин иш жүзүнө ашырууда төмөнкү эрежелерди аткаруу максатка ылайык келет:

-ар бир предметти окууга окуучулардын турмуштук тажрыйбасы, акыл эсинин өнүгүшү, кызыгуусу, түшүнүү деңгээли жагынан даяр болушу;

- ар бир окуучунун өздүк өзгөчөлүгүн эске алуу, билим алуу деңгээли боюнча окуучуларды өз алдынча топторго бөлүштүрүү менен окутуу процессин жүргүзүү;

- күчтүү окуучулардын өсүшү токтоп калбашына, жетишпеген окуучулардын алдыга жылышына оптималдуу шарттарды түзүүгө жетишүү;

- окуу материалын түшүндүрүүдө изилдөө методдорунун элементтерин (салыштыруу, анология түзүү, карама-каршы коюу ж.б.) кеңири пайдалануу. Татаал материалдарды дагы жеңил жол менен өздөштүрүүгө боло тургандыгын көрсөтүү;

- жаңы жана татаал материалды алгач түшүндүрүүдө күчтүү окуучуларды, ал эми бекемдөөдө калган окуучуларды окуу процессине тартуу;

- илимий түшүнүктөрдү калыптандырууда аларды өздөштүрүүнүн жалпы планын пайдалануу;

- илимий түшүнүктөрдүн аныктамасын берүүдө, аныктаманын мазмуну жана түзүлүшү жөнүндөгү эрежени колдонуу;

- окуучулардын таанып билүү ишмердүүлүгүн туура уюштуруу. Окутуу процесси чындыкты түшүндүрүү эмес, аны кантип табууга багытталышы зарыл.

Илимий принцип. Ар бир окуу предмети тиешелүү илимий, чыныгы текшерилген маалыматтарды берүүнү талап кылат. Ошондуктан окутуу процессинде илимий изилдөө методдоруна жакын, шайкеш келген методдорду колдонуу керек. Илимий принциптин негизинде адамзат бул дүйнөнү таанып-

билүү мүмкүнчүлүгүнө ээ деген концепция жатат. Илимий изилдөөлөрдүн негизинде алынган илимий маалыматтар дүйнөнүн обүективдүү сүрөттөлүшүн түзүп турат. Ошондуктан, окутуу процесси дүйнөнүн обүективдүү, илимий сүрөттөлүшүнүн негиздерин бериши зарыл. Илимий принципти аткаруу максатында педагогдор ар бир сабакты уюштурууда ар бир окуучуга аныкталган илимдердин негиздерине ээ болуп жаткандыгына анын өздүк ишенимин пайда кылуу зарыл.

Окутуунун илимийлүүлүгүн камсыз кылууда төмөнкү эрежелер аткарылууга тийиш:

- окутуу процессин педагогика, психология жана дидактика илимдеринин жана алдыкы тажрыйбанын жетишкендиктерин колдонуу менен жүргүзүү;

- окуучулардын жаш курактык өзгөчөлүгүнө жараша көрсөтмөлүүлүк менен абстракцияны эриш-аркак пайдалануу;

- окуу предметинин ички логикасына ылайык, илимдин жетишкендиктерин орду менен аралаштырууга аракет жасоо;

- ар бир кубулушту жана законченемдерди өздөштүрүүгө диалектикалык мамиле жасоо, окуучулардын дүйнөгө илимий көз караштарын калыптандырууга шарт түзүү;

- жаьы өздөштүрүлгөн түшүнүктөрдү системалуу түрдө кайталап туруу, убакыттын өтүшү менен анын мазмунуна жаьы белгилерди киргизүү менен өнүгүүсүн камсыз кылуу;

- ар бир окуу предмети боюнча пайда болгон жаьы илимий терминдерди өз учурунда пайдалануу жана алардын маанисин окуучуларга ачык түшүндүрүү;

- окуучулардын илимий изилдөө ишине болгон кызыгуусун ар тараптан колдоо, алардын жөндөмдүүлүгүн өнүктүрүүгө кам көрүү;

- акыркы илимий жетишкендиктер жөнүндө толук маалымат берүү менен бирге жаьы технологиялар боюнча дагы маалымат берүү;

- илимий билимдердин адамдын жеке турмушуна жана коомдун өнүгүшүнө тийгизген оь таасирлерин ачык, даана көрсөтүп берүү;

- илимдин чексиздигин, анын чындыкка тынымсыз жакындашын түшүндүрүү жана башка.

Теориянын практика менен байланышы принциби. Окутуу процессинин натыйжалуулугу жана анын сапаты практикада текшерилет. Анткени, таанып-билүү ишмердүүлүгү, тарбиялоонун максаты практикадан келип чыгат. Окуу процессинин жыйынтыгы теория менен практиканын байланышына, окутуу процессинин мазмунуна, окуу тарбиялоо иштеринин уюштурулушуна жана колдонулуучу методдорго, формаларга көз каранды. Теориянын мааниси анын практикада колдонулушу менен аныкталат. Тактап айтканда, теория канчалык практикада көп пайдаланылса, ал ошончолук маанилүү теория болуп эсептелет.

Теория менен практиканын байланыш принцибин ишке ашырууда төмөнкү эрежелерди эске алуу зарыл:

- мектепте окулуучу предметтердин мазмунун билүү турмуштук зарылчылык экендигин тарыхый-социалдык практика далилдегендигин ачык көрсөтүү;

- илим, илимий билим жана турмуштук практиканын ажырагыс байланышына, илимдин өнүгүшү турмуштук керектөөлөрдөн келип чыгарына ачык мисалдарды табуу жана колдонуу;

- теориялык билимдерди практикада колдоно билүүгө үйрөнүү;

-курчап турган айлана-чөйрөнү билимдин булагы жана алынган билимди колдонулуучу обүект катары кароо;

- өндүрүш менен мектептин байланышын ар тараптан чыңдоого көңүл бөлүү. Ар бир предметтин турмуштагы ордун так аныктоого жетишүү;

- билим берүүдө турмуштан, өндүрүштөн алынган көнүгүүлөрдү аткаруу, маселелерди түзүү жана аларды чыгарууга үйрөтүү;

- окутууну өз аймагынын абалы, келечеги менен байланыштыруу;

- окуучулардын окуу эмгегине, өндүрүштүк эмгекке болгон мамилесин туура жолго салуу, кесипке багыт берүү боюнча иштерди жүргүзүү.

Адамзаттын өнүгүүсүнүн ар кандай этабында жасалган ачылыштардын бири-бири менен байланышын, бирин-бири толуктап тургандыгын, алар жаратылышты, коомду, ой-жүгүртүүнү, таанып-билүүнүн жалпы законченемдерине баш ийерин баса көрсөтүү жана окутуу процессинин айрым баскычында жетекчиликке алуу жана башка.

Тарыхка кайрылуу принциби – илимдин негизин окутууда анын өнүгүү тарыхы, өнүгүүдөгү карама-каршылыктар, ар кандай илимий багыттардын пайда болушу, илимдин ар кандай тармагын өнүктүрүүдө окумуштуулардын кошкон салымы жөнүндөгү материалдардын берилишин шарттайт. Аны аткаруу үчүн төмөнкү шарттарды, эрежелерди эске алуу керек:

- коомдук мамилелердин, аларды таанып-билүүнүн жетишкендигинин натыйжасында илимде пайда болгон проблеманы түшүндүрүү;
- кайсы бир ачылышты жасоонун алдында окумуштуунун алдына коюлган маселелердин мазмунун белгилөө;
- тарыхый ой жоруулардын, тажрыйбалардын моделин демонстрациялоо;
- окумуштуулар пайдаланган фундаменталдуу тажрыйбаларды мектеп шартында көрсөтүү;
- ачылган кубулушту, законченемдерди сапаттык жана сандык жактан мүнөздөөчү атайын түшүнүктөрдү илимге киргизүүнүн этаптарын аныктоо жана логикалык удаалаштыкта түшүндүрүү;
- окумуштуунун жасаган корутундусунун оригиналдуу берилиши жана алардын кийинки өзгөрүүлөрү менен окуучуларды тааныштыруу;
- окумуштуунун ачкан жаңылыктарынын практикадагы колдонулушун жана анын адамзат жашоосундагы ордун так аныктоо;
- айрым окумуштуулардын жалпы эле дүйнө-таанууга, адамзат цивилизациясын өнүктүрүүгө кошкон жеке салымынын маани-маңызын ынанымдуу далилдер менен ачып көрсөтүү, алардын потриоттук жана интерулуттук сезиминин жогорку деңгээлин көрсөтүү жана башка.

Улануучулук (преемственность) принциби. Бул принцип кийинки убактарга чейин удаалаштык же системалуулук принциптери менен бирдикте каралып келген. Дидактикалык изилдөөлөрдүн жыйынтыгы билим берүү процессиндеги улануучулукту өзүнчө дидактикалык принцип катары карооого мүмкүнчүлүк берди.

Улануучулук – өнүгүү процессиндеги кубулуштардын өз ара байланышы. Ал таанууну тануу, сандык өзгөрүүнүн сапатка өтүшү сыяктуу диалектикалык закондордун айрым байкалышы болуп эсептелинет. Жаратылышта, коомдо жана таанып-билүүдө ар дайым пайда болуу менен ал обүективдүү жана жалпыланган мүнөзгө ээ болот. Бул принциптин негизги мааниси – ар кандай жаьы нерсе эскинин негизинде пайда болот, коомдун өзгөрүшүнө жараша эскинин жараксыз бөлүгү четке кагылып, жарактуусу сакталып калат. Ошондуктан улануучулук диалектикалык өзгөрүүнүн, жетилүүнүн башкы шарты болуп саналат.

Окутуу процессинде улануучулук принциби төмөнкү эрежелердин негизинде ишке ашат:

- билимдерди кабыл алуунун алгачкы этабында окуучулардын активдүү иш аракеттерин уюштуруу менен билимдин сапаттуу калыптанышы;

- билимдердин бардык элементтерин жана мүнөздөмөлөрүн окутуунун бардык этабында эске сактоо жана керек учурда пайдалануну камсыз кылуу;

- билимдерди бышыктоодо, тактоодо, кеьейтүүдө жаьы менен эскинин диалектикалык байланышына көьүл буруу;

- кубулуштардын бардык маьыздуу белгилерин түшүнүктүн, законченемдин мазмунуна толугу менен киргизүүгө, алардын логикалык байланышын бекемдөөгө жетишүү;

- билимдердин өнүгүүсүндө пайда болгон жаьы терминдердин маанисин так ачуунун жана аларды системалаштыруунун оптималдуу жолдорун табуу жана натыйжалуу пайдалануу;

- билимдердин мазмунун үзгүлтүксүз конкреттештирүү, көлөмүн кеңейтүү аркылуу ар кандай жагдайдагы практикалык маселелерди чыгарууга пайдаланууга окуучуларды үйрөтүү;

- ар кандай предметтерден алынган билимдердин байланышын аныктоо, анын натыйжасында окуучулардын аң-сезиминдеги дүйнөнүн илимий сүрөттөлүшүн калыптандыруу.

Гумандуулук принциби. Гуманизм (латын сөзүнөн – адамгерчилик деген маанини түшүндүрөт) – адамдын теңдиги, акыйкаттуулугу, алардын ортосундагы бири-бирин сыйлоосу жөнүндөгү көз караштар. Гуманист – гуманизмден, адамгерчиликтен тайбаган адам, гуманизмди изилдөөчү, жактоочу адам. Гуманитардык (адамдын жаратылышы, таалим-тарбиясы, рухий маданияты) ишмердүүлүктөр – адамга, коомго, маданиятка таасир этүүчү тиешелүү акциялардын жыйындысы. Гуманитардык илимдер – табигый жана техникалык илимдерден айырмаланган коомдук илимдердин тобу.

Окутуу процессинин гумандуулук принциби ар бир окуучуга адамгерчиликтүү мамилени, аларды окутуунун обүектиси менен катар өз алдынча, өз жөндөмү жана кызыкчылыгы бар субүект катары кароону шарттайт.

Бул принципти ишке ашырууда төмөнкү багыттар эске алынууга тийиш:

- билим берүүнүн максатын гумандаштыруу – эркин, өнүккөн, адептүү, чыгармачыл, социалдык жактан жетик адамдарды калыптандыруу;

-билим берүүнүн мазмунун гумандаштыруу – жаратылыш, коом жана адамдын ойлоосу жөнүндөгү билимдердин эволюциясын көрсөтүү; жалпы адамзатынын руханий маданиятын түзүүдө окумуштуулардын жана ойчулдардын гумандуу көз караштарын чагылтуу, табигый илимдердин мазмунун гумандаштыруу;

-окутуунун методдорун гумандаштыруу – окутуу процессинин субүектиси катары каралган окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүгүн уюштурууга гумандуу мамиле жасоо; окуучу өнүгүүчү субүект экендигин, анын өз алдынча

көз карашы, кызыкчылыгы, жөндөмү бардыгын, коомдун теь укуктуу мүчөсү экендигин эске алуу; окутуунун жана тарбиялоонун инсанга багытталган технологиясын иштеп чыгуу жана практикада колдонуу;

-окуучулардын окуу иштерин уюштурууга гумандуу мамиле – сабак менен катар мугалим менен окуучунун ар кандай өз ара аркеттерин камсыз кылуучу жаьы формаларды (экскурсия, диспут, семинар, конференция, мелдеш жана башка) пайдалануу; окуучулардын билимин текшерүүгө, эсепке алууга жана баалоого акыйкат, адилет мамиле жасоо;

-окуучулардын, мугалимдердин, окуу жайынын иш аракеттерин обүективдүү баалоонун критерийлерин иштеп чыгууга гумандуу мамиле жасоо.

Окуучулардын окуу эмгегин натыйжалуу уюштуруунун аталган принцибин жүзөгө ашырууда атайын жоболор (Л.М.Фридман) пайдаланылат: окуучунун өздүк чыгармачылыгы; окуучунун өз ишин өзү уюштуруу жөндөмү; окуучунун өнүгүүсүнүн камсыздалышы; окуучулардын биргелешкен аракеттери; окутуу процессине ролго жараша катышуу; жоопкерчиликти сезүү; психологиялык теь салмактуулук, психологиялык келишимдүүлүк

§ 4. ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Технология - гректин, техника+логия деген сөзүнөн алынган. Техника – искусство, чеберчилик дегенди билгизет. Искусство – чындыкты көркөм образдарда чыгармачылык менен чагылдыруу. Чеберчилик – өнөр, өнөрчүлүк, устачылык, кесипчилик деген мааниде. Демек технология термини – кандайдыр бир нерсени касиетин, формасын, абалын өзгөртүү, кайра иштетүү, андан башка нерсе даярдоонун жолдору деген маанини билгизет. Эгер жөнөкөйлөтүп айтсак: чийки зат – иштетүү – продукт. Же болбосо: ун, суу, туз – иштетүү – нан; тери – иштетүү – тон; жүн – ийрүү, түйүү – кол кап ж.б. Бул жерде технологиянын мааниси берилген чийки затты кандайча иштетүүдө жатат. Анткени жүндү ар бир адам ийрип жип жазап, андан кол кап түйө албайт. Албетте мында образ

жарата билүүчүлүк жана чеберчилик талап кылынат. Берилген жыгачтан ар ким эле ээр же комуз чаба албайт. Ал чебер устанын, адистин гана колунан келет. Албетте булар адамдардын күндөлүк турмушунда, кол өнөрчүлүгүндө, айыл-чарбада, өндүрүштө жана башкаларда кездешет. Ал эми билим берүүдөгү, таалим-тарбиядагы технологиянын маниси эмнеде?

Окутуу технологиясы – окутуунун максатына жетүү үчүн тандалып алынган методдорду, каражаттарды ар кандай формада колдонуу, башкача айтканда окуучуга билим берүү, тарбиялоо жана өнүктүрүүнүн натыйжалуу жолу. Мында алгачкы сырье – окуучу. Аны иштетүү – окутуу процессин уюштуруу. Продукт – тийиштүү билимге ээ болгон, таалим-тарбия алган, акыл-эс жагынан өнүккөн окуучу же мектептин бүтүрүүчүсү.

Мектептин түрүнө, класстын деңгээлине, окуучунун курактык өзгөчөлүгүнө, ар кандай предметинин мүнөзүнө, мектептин материалдык-техникалык базасына, мектепте түзүлгөн шартка жараша окутуунун ар кандай технологиясы иштелип чыгат, колдонулат жана жалпыга таратылат.

Окутуу технологиясына мүнөздүү өзгөчөлүктөр төмөнкүлөр:

1. Окутуунун мезгилге шайкеш келиши – окутууну модернизациялоого (учурдун талабына туура келтирүүгө) туруктуу багыталышы, б.а. илимдин жетишкендиги менен анын практикадагы колдонулушунун ортосундагы ажырымды кыскартуу.

2. Оптималдуулук – мугалим менен окуучунун минималдуу аз аракет жасоо менен таалим-тарбия ишинин максималдуу натыйжасына жетишүү. Мындагы эң негизги фактор – убакытты үнөмдөө жана биим берүүнүн жогорку сапаты болууга тийиш.

3. Интегративдүүлүк – таалим-тарбия ишин өркүндөтүүгө оң таасир берүү максатында көпчүлүк илимдердин жетишкендиктерин бириктирүү. Мында педагогика менен традициялуу байланышкан психология,социология, физиология гана эмес, информатика, статистика, экономика, башкаруу теориясы, эргономика, гендерология жана башка илимдердин негизин пайдалануу. Мына

ушул илимдердин жаьы жетишкендиктери бир идеяга топтоштурулганда гана, алар окутуунун жаьы технологиясын иштеп чыгууга негиз боло алат.

4. Илимийлүүлүк – окутууда жаьы мазмунду, методду, каражатты жана уюштуруу формасын колдонунун натыйжасын изилдөө. Мында эмпирикалык, тажрыйбалык ыкмалар эмес, илимий методдордун колдонулушу башкы мааниге ээ.

5. Процесстердин жана оь натыйжалардын кайталанып турушу – таалим-тарбия берүүнүн улам кийинки этабында жаьы жетишкендиктерге жетүүгө умтулуу. Окууну жана окутууну жогорку чеберчилик менен ишке ашырууга алдын-ала шарт түзүү.

6. Окуучу менен мугалимдин иш аракетин программалоо – окутуу процессин уюштурууну так, ийнесинен жибине чейин пландоо, такташтыруу. Ансыз окутуунун технологиясы жөнүндө сөз болушу мүмкүн эмес.

7. Окуу каражаттарын жана материалдарын активдүү колдонуу. Бул маалыматты жалгыз гана оозеки жол менен бербестен окуу материалдарын, техникалык каражаттарды, айрыкча компьютердик технологияны колдонуу менен шартталат.

8. Билим берүүнүн, билим алуунун рационалдуу чөйрөсүн уюштуруу – бул илимий изилдөөлөрдүн жана дидактикалык эргономиканын жетишкендиктерине негизделет. Окутуунун натыйжалуулугу мектептердин материалдык-техникалык жабдылышынын абалына гана эмес аларды пайдалануу боюнча түзүлгөн педагогикалык иш аракеттерге көз каранды. Ошондуктан техникалык каражаттар, мектепте түзүлгөн физикалык кабинеттер көргөзмө үчүн эмес, окутууну интенсивдештирүүгө арналганы оь болот. Тилекке каршы айрым мектептердеги окуу каражаттары, кабинеттер комиссия үчүн гана иштеп, калган учурда бекитилип турганы күйүндүрбөй койбот. Колдон келсе мындан алыстоого мезгил жетти.

9. Окутуунун натыйжасын сапаттуу баалоо. Анткени таалим-тарбия ишинин жүрүшүн, айрым учурдагы жана акыркы жыйынтыктын туура, обүективдүү

бааланышы анын сапатынын жакшы болушунун бирден бир шарты. Албетте буга көп убакыт талап кылынат. Ошондуктан кийинки учурларда бул максат үчүн учурдун талабына туура келген техникалык каражаттар кеьири колдонулууда. Технологияны ушул гана максатта түшүнгөндөр да жок эмес. Бул жаьылыштык экенин баса белгилейбиз.

Азыркы учурда дидактикалык технология жөнүндө көп сөз болгону менен ал технологияны иштеп чыгуунун механизми, башкача айтканда окутуу технологиясын түзүүнүн технологиясы жөнүндө көп сөз айтылбайт. Биздин оюбузча, дидактиканын ток этер жери мына ушунда. Эгер технолгиянын маанисин туура түшүнбөсөк, аны түзүүнүн жолун билбесек, карандай куру кыйкырыкка берилип, караьгыда кайсалаган абалга туш болобуз. Ал эч качан алгылыктуу натыйжага алып келбейт. Анда окутуу технологиясын иштеп чыгуунун жолуна кыскача токтололу.

Окутуу технологиясын иштеп чыгуунун мазмуну бири-бири менен тыгыз байланышта болгон эки элементтен турат: а) окутуунун билим берүүчүлүк (дидактикалык) максатын аныктоо; б) максатка жетүүнү камсыз кылуучу дидактикалык процесстерди түзүү.

Окутуунун дидактикалык максатын иштеп чыгууда төмөнкүлөргө көьүл буруу талап кылынат.

1. Мугалимге багыт берүүчү приоритетүү максаттар: окутуу процессинде инсандын таанып-билүү активдүүлүгүн калыптандыруу; ой чабыты кенен эрудитти тарбиялоо; коомдогу өзгөрүштөрдү туура түшүнүүгө үйрөтүү; илимдердин негизин өз алдынча үйрөнүп кетүүгө көнүктүрүү ж.б.

2. Окуу планында, окуу программасында сунуш кылынган окуу материалдарынын мазмунун аныктоо: өзгөчө маанилүү материалдарды тандап алуу; окуу материалынын структурасын түзүү; ар бир предметтин мазмунуна жараша турмушта керек болуучу мисалдарды табуу; окуучунун билимди пайдалана билүүгө үйрөтүүчү көнүгүүлөрдү, тапшырмаларды түзүү; сунуш

кылынган окуу материалын өздөштүрүүгө коюлуучу талаптарды аныктоо; текшерүүнүн жана баалоонун так көрсөткүчтөрүн пайдалануу ж.б.

Аталган дидактикалык максаттар негизинен нормативдик документтерде, башкача айтканда билим берүүнүн концепцияларында, мамлекеттик стандарттарда, окуу планында, окуу программаларында, окуу китептеринде чагылдырылат. Алар окумуштуу-методисттер, тажрыйбалуу мугалимдер тарабынан иштелип чыгат да Республиканын билим берүү министрлиги тарабынан бекитилип, билим берүүчү окуу жайларга сунуш кылынат. Андан кийин бул документтер менен мектеп коллективи жана айрым мугалимдер иш алып барат. Бул максатта мугалимдер өздөрүнүн календарлык-тематикалык планын түзүшөт. Анда негизинен окула турган теманын аты, ага бөлүнгөн сааттын саны, колдонулуучу методдор, каражаттар, уюштуруу формасынын түрү, үйгө берилүүчү тапшырмалар, адабияттар көрсөтүлөт. Бул планды түзүүнүн стандарттуу формасы жок. Бирок ар бир мугалим өз ишин натыйжалуу аткарыш үчүн ар кандай форманы пайдаланышы мүмкүн. Календарлык-тематикалык пландын негизинде мугалим ар бир класс үчүн сабактын планын түзөт. Сабактын планынын түзүлүшү сабакка арналган атайын бөлүктө берилет. Эми окуу ишин уюштурууга арналган дидактикалык процессти түзүүгө, башкача айтканда окутуу технологиясын түзүүнүн мазмунуна токтололу.

Окутуу процессин уюштуруу технологиясы.

1. Окутуу методдорун тандоо: билимдердин негизи менен алгачкы таанышты рууга арналган методдор; билимдердин мазмунун өздөштүрүүгө арналган методдор; билимдердин маанызын тактоого жана бышыктоого арналган методдор; билимдерди өркүндөтүүгө, аларды практикада колдоно билүүгө үйрөтүүчү методдор.

2. Окутуу каражаттарын тандоо: окуу китеби менен иштөө; көрсөтмө каражатарды тандай билүү; аудиовизуалдык каражаттарда колдонулуучу маалымат берүүчү материалдарды жазоо, тандоо; окуу курал жабдыктарын тандоо; компьютердик каражаттын мүмкүнчүлүктөрүн аныктоо, пайдалануу ж.б.

3. Окуучулардын окуу иштерин уюштуруунун формаларын тандоо: сабак, семинар, лабораториялык иштер, экскурсия, өз алдынча иштер, консультация, окутуунун традициялык эмес башка формалары.

4. Окуучулардын окуу иштеринин жыйынтыгын текшерүү жана баалоо: окуучулардын жаьы билимдерге ээ болууга даярдыгын текшерүү жана баалоо; окуучулардын күндөлүк билимдерин текшерүү; билимдерди жыйынтыктап текшерүү; окуучулардын билимдеринин рейтингин окутуунун этаптары боюнча текшерүү жана баалоо; зачеттук системаны колдонуу; оозеки, жазуу жүзүндө, компьютердик же бланкалык тестирлөө ж.б.

Окутуу технологиясы негизинен окутууну уюштуруу, анын натыйжалуулугун жогорулатуу максатын көздөйт. Азыркы учурда аларды жаьы технология, маалыматтык технология, окутуунун интерактивдүү методу деп атап жүрүшөт. Биз орто жана жогорку окуу жайларында колдонулуп жүргөн технологиялардын төмөнкү түрлөрүн белгилеп кетели.

1. Окутуунун дистанттык технологиясы.
2. Билим берүүнүн сендвич технологиясы.
3. Окутуунун парктык технологиясы.
4. Окутуунун концентрленген технологиясы.
5. Циклдик, предметтик окутуу технологиясы.
6. Окутуунун контексттик технологиясы.
7. Окутуунун информациялык технологиясы.
8. Окутуунун модулдук-рейтингдик технологиясы.
9. Билим берүүнүн интернет технологиясы.

Эми аталган технологиялардын мазмунуна кыскача токтололу.

1. **Окутуунун дистанттык технологиясы.** Адамдар коомунун күндөлүк турмушуна информациялык системанын, компьютердик технологиянын, интернеттин киргизилиши окутууну алыс аралыктан туруп эле уюштуруу технологиясын пайда кылды. Адатта ал дистанттык окутуу (ДО) деп аталат. Дистанттык окутуунун күндүзгү же сырттан окутуудан айырмасы мугалим

менен окуучунун түздөн түз байланышпагандыгында. Билим берүүчү же билим алуучу чөйрөнүн милдетин телекоммуникациялык же компьютердик каналдар түзөт. Мында окуучуга керек болгон билимдердин системасы атайын методика менен иштелип чыгат да, алар окуу-методикалык комплекстерде чагылдырылат. Мында окулуучу предметтердин тизмеси, алар кайсы класста, кайсы чейректе, кандай деңгээлде окутулаарынын графиги, ар бир предметтин мазмунун чагылдырган окуу китеби (ал кагазга же электрондук окуу китебине түшүрүлөт), предметти өздөштүрүүгө коюлуучу талаптар, айрым окуу материалын өздөштүрүүгө коюлуучу талаптар, билимдин сапатын текшерүүнүн жолдору жана формалары көрсөтүлөт. Дистанттык окутуунун ийгилиги техникалык жабдуулар менен катар билим алуунун окуу-методикалык каражаттар менен камсыз болушуна түздөн-түз көз каранды.

2. **Билим берүүнүн сендвич технологиясы.** Бул технология билим берүүнүн экономикалык маселеси менен байланышта болот. Дүйнөнүн ар кандай өлкөлөрүнүн экономисттери билим берүүгө бөлүнгөн капиталдык салымдардын натыйжалуулугунун төмөндүгүн белгилеп келишүүдө. Окутуунун традициялык системасында кетирилген каражаттар көпчүлүк учурда өзүн-өзү актабагандыгы белгиленүүдө. Кийинки учурдагы финансылык тартыштык да өкмөт тарабынан бөлүнүүчү каражаттын санын кыскартууда. Ошондуктан билим берүү процессин каржылоонун жаңы формаларын табуунун зарылдыгы пайда болду. Анын жеңил жана жөнөкөй түрү окуучулардын акча төлөп билим алуусун уюштуруу. Бирок бардык эле билимге куштар болгон балдардын ата-энеси билим алуунун акысын дайыма төлөп турууга мүмкүнчүлүктөрү жок. Мындай учурда билим берүүнүн акысын төлөөнү ыңгайга жараша токтотуп туруу, учуру келгенде окуусун кайрадан улантуу жолдору изделип табылды. Окутуунун мындай технологиясы сендвич-технология деп аталат. Мындай технология көбүнчө кайсы бир адистикке ар кандай убакытта акча төлөп ээ болуу максатын көздөйт. Мектеп практикасында сабактан тышкаркы учурда окуучулардын каалоосу боюнча кошумча билим берүү үчүн колдонулат.

3. **Окутуунун парктык технологиясы** – бирдей кызыкчылыкка ээ болушкан ар кандай курактагы окуучулардын тобун атайын студияга бириктирип окутуу. Студиялар предметтик негизде мамлекеттик стандарттын талабына ылайык түзүлөт. Окуу пландары, программасы мамлекет тарабынан бекитилбестен айрым мектептин шартына жана окуучулардын кызыкчылыгына жараша тандалат. Студияны тандап алган окуучулар группалык жана жекече формада окушат. Мындай технология салттуу окутуудагы класстар аралык предметтик кружокторго окшоп кетет.

4. **Окутуунун концентрленген технологиясы**. Концентрлөө – латын сөзү, бизче борбордоштуруу, чогултуу, бириктирүү дегенди түшүндүрөт. Концентрлеп окутуу жөнүндөгү ой XVI кылымдын ортосунан баштап улуу педагог Я.А.Коменскийдин эмгегинен жолугат. Чынында эле Я.А.Коменский бир күн ичинде бир нече предметти окутууга каршы болгон. Анын ою боюнча бир сабакта математиканы жаьы түшүнө баштаганда коьгуроо болуп, кийинки сабакта грамматика окутула баштайт. Аны жаьы эле окуп, кызыга баштаганда, дагы жаьы предметти окуу башталат. Ошентип окуучулардын аь-сезиминде чар жайыттуулук болуп, ар башка предметтен аз-аздан маалымат пайда болот. Я.А.Коменский XVI кылымда эле окутууну кайсы бир предметтин тегерегине топтоп, аны үзгүлтүксүз окутууну сунуш кылган. Андан жүз жыл өтөндөн кийин Н.Ф. Гербарт ушул эле проблеманы көтөрүп чыгып, анын инсандын психологиялык касиетине тийгизген таасирине көьүл бурган. XIX кылымдын аягы XX кылымдын башында (1899-жылдар) В.В.Розанов бул маселе боюнча өзүнүн оюн мындайча билдирет. «Окуучулар Күндүн биринчи жарымында, класста ар түрдүү беш предмет окушат, ал эми күндүн экинчи жарымында эртеьки сабакка даярдануу үчүн дагы беш предмет боюнча окуу иштерин аткарышат. Ал предметтер көбүнчө бири-бири менен байланышта эмес. Мазмундары ар башка. Өздөштүрүү ыкмалары да ар түрдүү. Мына жаьы мектептин көзгө көрүнбөгөн, көьүлгө алынбаган айрым жактары» (Розанов В.В. Сумерки просвещения. –СПб., 1989. –167 б.). Калетсиз айтылган. Концентрлеп

окутуунун элементтери окутуунун советтик системасынын башталышында бир аз колго алынган. Мисалы, Воронеж университетинин педагогикалык факультети 1928-29-жылдарда окутууну төмөнкү принциптер менен уюштурушкан. Бири-бири менен байланышы бар үч-төрт предметти бир убакта үзгүлтүксүз окутуу, ал предметтердин мазмунун аныктоодо удаалаштыкты жана улануучулукту камсыз кылуу; бардык семестрде чет тилин жана физкультураны үзгүлтүксүз киргизүү ж.б. Мындай жаьы ыкманын натыйжалуу экендигин студенттердин 90% жана окутуучулардын 70-80% колдоп чыгышкан. Бирок 30-жылдардын башында бир нече токтомдордогу билим берүүнүн саясаты аркылуу мындай эксперименттер токтотулган жана көп предметтүүлүк биротоло ишке киргизилген.

Азыркы учурда орто мектепте жана жогорку окуу жайларында предметтерди концентрлеп окутуу боюнча эксперименттер жүргүзүлүп, алар оь натыйжасын берери аныкталууда. Мисалы, Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин физика жана электроника факультетинде физиканы окутуу технологиясы боюнча 7-семестрде бир нече курстар окутулат. Кафедранын чечими боюнча бир нече жылдан бери алар төмөнкүдөй удаалаштыкта окутулуп келе жатат: 1. Физиканы окутуу теориясы жана методикасы. 2. Орто мектептин физика курсунун мазмунун илимий-методикалык талдоо. 3. Окуучулардын физикалык түшүнүктөрүн калыптандыруунун психолого-дидактикалык негиздери. 4. Физиканы окутууда компьютердик технологияны колдонуу. 5. Физика курсун окутууда жаьы, инновациялык технологиялар. 6. Физика курсу боюнча маселе чыгаруу методикасы. 7. Физикалык демонстрациялар жана аларды аткаруу методикасы. 8. Физика боюнча класстан тышкаркы иштер ж.б. Бул курстар ушул тартипте бири-бирине улай окутулат. Студенттер ар бир курсту өз алдынча кыска убакытта окуп бүткөндөн кийин, ал боюнча билимдеринин рейтингин текшерип, андан кийинки курска өтөт. Алар физиканы окутуу методикасы боюнча системалуу билимге ээ болушуп, материалды чаташтырышпайт.

5. <u>Окутуунун циклдик, предметтик технологиясы</u>. XX кылымдын башында Россияда традициялуу курстук билим берүүдөн предметтик билим берүүгө өтүү процесси башталган. Бул көбүнчө жогорку окуу жайына тийиштүү болучу.

Азыркы учурда бардык мектептерде эле окуучулар бир күндө бири-бири менен байланшпаган 5-6 предметти окушат. Сабакка арналган 45 минутанын ашып кетсе 20 минутасында окуучулар жаьы материал менен таанышышат. Көпчүлүк учурда мугалим окуучуларга даяр билим жөнүндөгү маалыматтарды айтып берет, бирок материалдын мазмуну толук такталбайт. Алардын мазмуну ар тараптан талданбай, илимий жана практикалык мааниси ачылбай кала берет. Мындай процесс күнүгө кайталангандыктан ал көнүмүш адатка айланып окутуунун мүнөздүү белгиси катары кабыл алынат. Ар бир сабакта ар башка предмет боюнча аз аздан билим алган окуучулар бир күндө эмне окуганын да тактап биле алышпайт. Ал эми ар бир предметти ар башка мугалим окуткандыктан алардын сабак өтүү методикасы да ар башка болот. Окуучулардын окуу иштерине коюлуучу талаптар да бири-биринен айырмаланып турат. Окуучулардын билими да ар башка жолдор менен текшерилет, ар башка критерийлер менен бааланат. Демек окуучуларда жалпы окуу ыкмалары начар калыптанат. Бир сабакта окуучулар китеп менен иштөөгө көнүгүшсө, экинчисинде мугалим китепти ар дайым жаап коюуну буйрук кылат. Кайсы бир сабакта окуучулар өздөрүн эркин сезишсе, кай биринде кысылып, тартынып олтурушат. Танаписти чыдамсыздык менен күтүшөт. Окуу материалынын мазмуну жөнүндө кенен ой жүгүртмөк турсун, мугалимдин айткан сөздөрү окуучунун кулагына илинбейт. Аларды коркуу сезими ар дайым бийлеп алат. Албетте бул айрым мугалимдин иш стилине, балдарга жасаган мамилесине, класстагы психологиялык климатка жараша болот.

Мындай абалдан чыгуунун бир жолу катары төмөнкүдөй технологияны сунуш кылабыз. Ал бир предметке же предметтердин циклине тереьдеп киришүү (погружение) деп аталат. Анын мазмуну төмөндөгүчө. Окуу жылындагы

убакытты бир нече этапка бөлүп, анын ар биринде бир нече тектеш предметтерди күн сайын 2-3 сааттан окушат. Мисалы, физика VIII класста жалпысынан 68 саатка эсептелген. Эгер күнүнө 3 сааттан окушса, окуучулар 23 күндө программаны толук бүтүшөт. Буга болгону 4-5 жума гана талап кылынат. Физика предметин окуган учурда, аны менен кошо математика же химия предметтери окулса, алар бири-бирине оң таасирин тийгизет. Физкультура сабагы бардык учурда толук көлөмүндө өткөрүлүүгө тийиш. Мындай технология айрым мектептерде атайын иштелип чыккан план-график аркылуу өткөрүлөт. Мектеп директору жана окуу бөлүмүнүн башчысынын жетекчилиги астында тажрыйбалуу, бирин-бири психологиялык жана методикалык жактан туура түшүнгөн мугалимдер иштегенде гана бул технология өзүнүн оң натыйжасын берет.

6. <u>Окутуунун контексттик технологиясы</u>. Контекст – латын сөзү, бизче тыкыз байланыш, байланыштыруу дегенди билдирет. Окутуунун контексттик технологиясынын мааниси окуу материалын турмуштук мисалдар, тийиштүү адистик же адамдардын кесиби менен байланыштырып окутууда турат. Башкача айтканда предметтик билим берүүнү социалдык шарттар, факторлор менен тыкыз байланыштырууну талап кылат. Бул жагдайда физиканы контексттик мүнөздө окутуунун эң көп мүмкүнчүлүгү бар. Ал илимий-техникалык прогресстин бардык багыттары, өндүрүштүк технологиянын түрлөрү, транспорт, коммуникациялык байланыш, техникалык маалымат каражаттары, информациялык жана компьютердик технологиялар, интернет жана спутниктик байланыш, айыл чарбасы, кызмат көрсөтүү области, үй-тиричилиги, энергетика ж.б. Бул көбүнчө окуучуларды жашоого, эмгекке даярдоодо жана окуусун андан ары улантышына карата мотивациялоого жардамын тийгизет. Мында мотивдин пайда болушуна таасирин тийгизген эки факторду эске алабыз. Алар тышкы жана ички факторлор.

Тышкы фактор – окулуучу предметтин коомдогу социалдык маанилүүлүгү, ал предметтин негизинде адамдар ээ болуучу адистиктердин

коомдогу орду, ошол адистердин социалдык кадыр баркы, жашоо турмушунун абалы жана башкалар. Ички факторлорго – аталган предмет боюнча билим берүүнүн жалпы системасынын абалы кирет. Мугалимдер аталган технологияны үзүрлүү колдонушса билим берүүнүн төмөнкү маселелери чечилет:

- окутуу процессин интенсивдештирүү (интенсификация – өндүрүмдүүлүктү жогорулатуу; илимдин жетишкендигин жана алдыкы тажрыйбаны пайдаланып жогорку көрсөткүчкө жетишүү);
- окутуу процессинин чыгармачылык мүнөзүн өнүктүрүү (окутууда мугалимдин жана окуучулардын чыгармачылык менен иштөөсүнө жетишүү, аны адатка, көнүмүш ишке айландыруу);
- келечекте ээ болуучу кесиптин, адистиктин контекстинде билим берүүгө жаңыча мамиле жасоо, жаңы аракеттерди жасоого окуучуларды ар дайым багыттоо;
- окуучулардын таанып-билүүгө, практикалык маселелерди чечүүгө кызыгуусун, ошондой эле мотивдерин калыптандыруу;
- окуучуларды алган билимдеринин практикалык пайдалуулугу жөнүндө системалуу ой жүгүртүүгө үйрөтүү ж.б.

7. <u>Окутуунун маалыматтык технологиясы</u>. Кийинки 50 жыл ичинде компьютердик технологиянын өнүгүшү менен маалыматтык технологиялар да өзүнүн белгилүү деңгээлине өсүп жетүүдө. Билим берүү практикасында кийинки учурда бири-бирине окшош түшүнүк-төр пайда болууда. Алар компьютердик технология, маалыматтык технология жана окутуу технологиясы. Бул үч түшүнүктү бири-биринен ажырата албай, чаташкан учурлар көп кездешет. Ошондуктан алардын жөнөкөйлөштүрүлгөн мазмунун белгилеп коелу.

Маалыматтык технология түшүнүгү өзүнүн мазмунуна төмөнкүлөрдү камтыйт: маалыматты түзүү, аларды сактоо жана аралыкка берүү; маалыматты кабыл алуу; маалыматты иштетүү, сактоо; маалыматты пайдалануу ж.б.

Компьютердик технология – маалыматтык технологияны ишке ашыруунун каражаты.

Окутуу технологиясы – билим берүүнүн максатына жетүүнүн методу, каражаты, уюштуруу формасы жана жыйынтыктоо сыяктуу элементтерди өз ичине камтыйт.

Окутуунун маалыматтык технологиясы жөнүндө сөз болгондо компьютердин пайда болушу, өнүгүшү, анын пайдаланылышын билүү өзгөчө мааниге ээ. Компьютердик системанын өнүгүшүн төмөнкү этаптарга бөлүп караса болот:

1. 1940-1950-жылдар. Биринчи электрондук эсептөөчү машинанын (ЭЭМ – ЭНИАК), микропроцессорлордун пайда болушу жана ишке киргизилиши.

2. 1960-жылдар. Компьютерлердин жана интернеттин пайда болушу.

3. 1981-жыл. Биринчи персоналдык компьютер (IBM).

4. Кубаттуу компьютердик системаны түзүү.

Окутууда компьютердик технологияны колдонуу төмөнкүлөрдү ишке ашырууга мүмкүндүк берет:

- окуучулардын билим алуу ишмердүүлүгүн активдештирет;
- окутуунун мазмунун дифференцирлеп, билим алууну жекечелештирет;
- окуучуларды билимдерди моделдештирүүгө жана өз алдынчалуулукка үйрөтөт;
- ар кандай окуу каражаттарын, билимдин булактарын комплекстүү пайдалануга көнүктүрөт;
- компьютердин жардамы менен өз билимдерин текшерүүгө, кетирген каталарын аныктоого жана аларды жоюунун жолун издөөгө көнүгүшөт ж.б.

Окутуунун маалыматтык технологиясын колдонуунун натыйжалуулугу компьютердин мүмкүнчүлүгүнө жараша түзүлгөн окуу-методикалык материалдардын сапатына көз каранды. Алар окуу материалынын мазмуну, текшерүүнүн формалары, тексттик жана башкача түрдөгү тапшырмалар, практикалык маселелерди чыгаруунун үлгүлөрү, башкача айтканда атайын программалар болушат. Булардын бардыгы өзүнүн логикалык удаалаштыгы боюнча компьютерге киргизилет жана аны менен иштөөнүн эрежеси атайын

программа аркылуу окуучуларга берилет. Акыркы жылдары физика боюнча жазылган окуу китептердин электрондук варианттары даярдалды. Алсак орто мектептин 7-8 класстарынын физика боюнча окуу китептери (авторлору Э.Мамбетакунов, Т.Карашев, У.Мамбетакунов, 2000, 2003-ж.) электрондук вариантка көчүрөлгөн. Анын жетишкен жагы төмөндөгүдө: айрым тажрыйбаларды кыймылдуу абалда көрсөтүүгө болот; жаьы көнүгүүлөр, тапшырмалар кошулуп турат; бир эле учурда бир нече окуучу бирдей жумушту аткара алышат; кубулуштардын жүрүү механизмдери, жөнөкөй куралдар, каражаттар менен көрсөтүүгө мүмкүн болбогон белгилер моделдештирилет ж.б. Мындай жумуштар Нарын мамлекеттик университетинин окутуучулары (жетекчиси доцент Т.М.Сияев) тарабынан ишке ашырылган.

8. <u>Окутуунун модулдук-рейтингдик технологиясы</u> – XX кылымда Батыш Европа мамлекеттеринде, Англия жана АКШда пайда болгон. Анын айрым элементтери «Дальтон-план», «Говард-план», «Йена-план», «Виннетка-план», программалап окутуу деген аттар менен белгилүү.

«Дальтон-план» (АКШ) – бардык окуу материалы күндөлүк тапшырма катары өзүнчө «подряддарга» бөлүнөт. Окуучулар окуу материалын өз алдынча окуп үйрөнүү боюнча мугалимдер менен келишим түзүшөт. Окуу жайында окуучулардын өз алдынча иштөөсү үчүн зарыл шарттардын бардыгы түзүлөт. Окуучулар керектүү окуу-методикалык материалдар менен камсыз болушат. Мугалимдер тийиштүү консультацияларды беришип, алардын ишине багыт берип турушат. Эгер окууга шарт чындап эле түзүлсө, мындай технология окуучулардын өз алдынчалуулугун, чыгармачылыгын өстүрүүгө чоь эле жардам берет.

«Говард-план» (Англия), «Йена-план» (Германия). Бул технологиялардын негизги идеясы төмөнкүчө. Окуучулардын кызыгуусуна жараша курамы өзгөрмөлүү болгон топтор түзүлөт. Окуу материалы өзүнчө «топторго» бөлүнөт да, алар менен окуучулар жекече иш жүргүзүшөт. Жыйынтыгын майда топтордо же жалпы топтордо талкуулашат. Бири-бирине жардам беришет, үйрөтүшөт,

сурашат, талашып-тартышышат. Мындай технологияны мектепте физика боюнча колдонуу өтө ыңгайлуу. Окуучулардын жөндөмү, кызыгуулары боюнча ар кандай ишкер топторду түзсө болот. Мисалы, физика курсуун бөлүмдөрү боюнча; физикалык көнүгүү же маселе иштөө боюнча; куралдар жасоо же ремонттоо боюнча; демонстрацияларды жасоо боюнча; дубал газеталарды, радио-теле газеталарды уюштуруу боюнча ж.б. Булар традициялуу кружокторго, класстан тышкаркы иштерге окшош, бирок алардан айырмалуу жагы да көп. Мында мугалимдин чыгармачылыгы, окуучулардын жөндөмүн аныктай билүүсү, алардын мамилелеринин туура келүүсүнүн технологиялык жагдайын туура келтирүү, өз ара ишкердүүлүктү жолго коюу өзгөчө мааниге ээ.

«Виннетка-план» (АКШ). Айрым бир предметтер жалпыга тиешелүү окуу китептери менен эмес, атайын түзүлгөн окуу-методикалык адабияттын негизинде окутулат. Мында негизги көңүл окуучулардын өз алдынча окуусуна бурулат. Окуу китеби предметтин өзгөчөлүгүнө, окуучулардын иштөө мүмкүнчүлүгүн өнүктүрүүгө арналып түзүлөт. Мындай окуу китептери айрым класска, окуучулардын тобуна арналып түзүлөт. Ошондуктан булар окуу китеби эмес, окуучулар үчүн окуу-методикалык иштелме катары айрым мугалимдер тарабынан түзүлүп чыгат. Мындай иштелмелер адаттагыдай министрлик тарабынан бекитилбестен, мектептин педагогикалык кеңеши же методикалык кеңеш тарабынан талкууланып, колдонууга сунуш этилет. Демек муну окутуунун автордук технологиясы деп атаса болот.

Программалап окутуу – окутуунун жаңы методикалык каражаттарды пайдалануунга негизделген педагогикалык технологиянын бир түрү. Ал үчүн окуу материалдары атайын иштетүүдөн өтөт. Эң негизгиси окуу материалы өздөштүрүүгө жеңил жана логикалык жактан тыкыз байланышта болгон майда бөлүктөргө бөлүнөт. Бөлүктөрдөгү маалыматтар бири-бирине удаалаш этаптар боюнча окулат. Башкача айтканда окуучулар биринчи бөлүктү толук өздөштүрүп, тийиштүү көнүгүүлөрдү аткарып, маселелерди иштегенге үйрөнгөндөн кийин гана экинчи бөлүктү окууга өтөт. Мындай окутуу 1960-70-

жылдарда бизде кеьири пайдаланылган. Программаланган окуу китептери түзүлүп, аны ишке ашыруу боюнча атайын машиналар жасалган. «Ласточка», «Минчанка» жана башка машиналар текшерүү максатында түзүлүп, көптөгөн мектептердин класс-кабинеттерине орнотулган. Аларды жасоо материалдык жактан татаал болгонуна байланыштуу өндүрүштөн алынып салынган. Бирок программаланган окутуунун негизинде азыркы учурдагы модулдук-этаптык окутуу системасы пайда болду. Бул көбүнчө жогорку окуу жайларында колдонулуп жүрөт. Аны модулдук технология деп да аташат.

Модуль (латынь сөзү, бизче бир нерсенин чени дегенди билгизет) – бүтүн бир нерсенин шарттуу түрдө алынган бөлүгү. Эгер жөнөкөйлөтүп айтсак модулдук технологиянын маани‌си мындай. Окуу материалы өз өзүнчө топко бөлүнүп, аларды окууга арналган убакыт аныкталат. Бул программанын жана окуу китебинин негизинде жүргүзүлөт. Мисалы, 7-класстагы физика курсун 5 модулга бөлсө болот. 1. Кинематиканын негиздери (10 саат). 2. Динамиканын негиздери (14 саат). 3. Импульс, жумуш, кубаттуулук жана энергия (8 саат). 4. Статиканын негиздери. Гидро жана аэростатиканын элементтери (10 саат). 5. Термелүү жана толкун (8 саат). Ар бир модулдун материалдары окулуп бүткөндө окуучулардын билимдери системалуу түрдө жазуу, оозеки, тест формасында текшерилет. Текшерүүнүн түрү, тапшырмалардын мазмуну мугалимдер тарабынан эркин тандалып алынат. Коюлуучу негизги талап – тапшырмалардын окуу материалынын толук мазмунун жана көлөмүн камтышы болуп саналат. Тесттик тапшырмаларды бланкалык жана компьютердик жол менен аткарса болот.

Ар бир модулдун мазмуну боюнча окуучулардын билимдеринин рейтинги, башкача айтканда учурдагы абалы аныкталат. Ар бир модулдун жыйынтыгын суммалап, окуучунун предмет боюнча жалпы билиминин сапатын аныктаса болот. Мындай технологияны колдонгон учурда окуучу кайсы бир модуль боюнча билимин окуу жылынын бардык этабында өркүндөтүп турса болот. Окуучу өз алдынча, класстан тышкаркы убактарда иштеп, атайын түзүлгөн

расписание же график боюнча модулдук тапшырмаларды аткарып мугалимге көрсөтүп турат. Бул билим алуудагы академиялык эркиндиктин бир мисалы болуп саналат.

Айтылган технология азыркы учурда окутуунун модулдук-рейтингдик технологиясы деп аталат. Ал негизинен үч блоктон турат.

1. Окуу материалынын мазмуну.
2. Окутуу технологиясы.
3. Билимдерди, билгичтиктерди текшерүү.

Мазмундук блокко окуучулар өздөштүрүүгө тийиш болгон окуу материалынын бардык элементтери кирет. Ал мамлекеттик стандарт жана окуу программасы боюнча аныкталат.

Технологиялык блокто окулуучу материалды өздөштүрүүнүн алгоритми, окутуу методикасы чагылдырылат. Көпчүлүк учурда окуучулардын окуу иш аракеттеринин удаалаштыгы көрсөтүлөт. Мисалы, окуу китебиндеги текстти окуу, анын планын же тезисин түзүү, конспектилөө, маселелерди чыгаруу, көнүгүүлөрдү аткаруу, лабораториялык – практикалык иштерди жасоо, коюлган суроолорго жооп берүү ж.б. Бул өзүнчө түзүлгөн инструкция болот. Анда негизинен

- модулдук материалды окуунун максаты;
- окуу материалын табуунун булактары (окуу китеби, кошумча адабияттар, жаратылыш кубулуштары, интернет ж.б.);
- окуу материалын өздөштүрүүгө жасалуучу аракеттердин жыйындысы, удаалаштыгы;
- окуу тапшырмаларын аткаруунун тууралыгын текшерүүнүн жолдору ж.б.

Текшерүүчү блокто окуучулардын билимдерин, билгичтиктерин жана көнүмүштөрүн текшерүүнүн бардык жолдору орун алат. Мында окуучулардын билимдерин обүективдүү баалоо, ал үчүн баалоонун критерийлерин туура аныктоо негизги мааниге ээ. Баалоодо традициялуу төрт баллдык системаны (2-

5), 25-100 баллдык система же болбосо билимдердин толуктугунун коэффициентин (0-1) пайдаланса болот. Бул маселеге «Физика боюнча окуучулардын билимдерин текшерүү жана баалоо» деген бөлүктө кененирээк токтолобуз.

9. <u>Окутуунун цифралык же интернет технологиясы</u>. Интернеттин пайда болушу жана өнүгүшү адамзаттын жашоосунун бардык чөйрөсүндө, айрыкча билим берүүгө өзгөчө таасир берүүдө. Республиканын билим берүү мекемелери, университеттер, институттар, мектептердин айрымдары бүткүл дүйнөлүк интернет системасына бириктирилип, анын кызматын пайдаланып жүрүшөт. Алгач интернет жөнүн-дөгү жөнөкөй маалыматка токтололу.

Биз сиздер менен XXI кылымдын босогосунда турабыз. Бул кылым мурдагы жылдарга караганда эмнеси менен айырмаланат? Албетте, мында өзгөчө белгилердин саны өтө эле көп экени белгилүү. Бирок, адам баласы үчүн алардын эь негизгиси кайсы? Бул күндөлүк турмушка керек болуучу ар кандай маалыматтардын көптүгү жана алардын зарылдыгы. Ошол маалыматтар бир жерге чогултулганбы? Эгер болсо ал кайда? Эгер, мындай болсо аны кайдан жана кантип алууга болот? дегеле мындай болушу мүмкүнбү?

Мына ушундай суроолорго жоопту «ИНТЕРНЕТ», Спутник байланышы, электрондук почта жана башкалар берет. ИНТЕРНЕТ азыркы учурда бүт дүйнө жүзүн багындырып алды. Ал жөнүндө телевидениеден айтышат, газета-журналдардын беттерине жазып жатышат. Ошол эле учурда миллиондогон адамдар Интернетке умтулушууда. Чындыгында эле булар XX кылымда адамзат жетишкен асыл баалуулуктардын негизгилери. XX кылымдын XXI кылымдан жашоочуларына даярдаган асыл белеги. Аны ар бирибиз туура түшүнүшүбүз жана пайдалана билишибиз зарыл. Антпесек, өз учурубуздун талабына жооп бере албай, анын ылдам учкан кемесинен сыртта калып кала берерибиз бышык. Эмесе адамга керек болуучу маалыматтарды топтоо нун, аралыкка берүүнүн жана кабыл алуунун жолдоруна кыскача токтололу.

Айрым чет элдик адабияттарга көз салсак, төмөнкүлөрдү окуйбуз. Америка Кошмо Штатында окутуучу болуп иштеген Девид өз лекциясына Интернеттин материалдарын пайдаланат. Канадалык бир адам Интернеттин жардамы аркылуу Россиядагы өзүнүн кызы менен ар дайым кабарлашып турат. Үй кызматчысы болуп иштеген аял Ааламдын пайда болушу жөнүндөгү илимий маалыматтарга ээ болуу үчүн Интернетке кайрылып турат. ал эми бир фермер өз чарбасынан көп түшүм алыш үчүн, үрөн себүүнүн прогрессивдүү методдорун дагы эле болсо Интернеттен издейт. Фирманын башчысы өзү чыгарган продукциясын миь-миллиондогон кардарга билдирүү үчүн ошол эле Интернетке кайрылат. Демек, Интернет жер жүзүндөгү кабарлоо жана маалымат алуу кызматынын жеткен чеги. Өз үйүьдө олтуруп, Жер шарынын каалаган чекитинен тийиштүү маалыматты ала аласыь. Бирок, мындай кубанчка баарыбыз эле жетише алабызбы? Ал үчүн кандай шарттар керек? Мындай мүмкүнчүлүккө кантип жетишебиз?

ИНТЕРНЕТ – бүткүл Жер шарын камтыган көптөгөн компьютерлердин жана компьютердик топтордун жыйындысы. Жер бетинин каалаган шаарында жашаган адамдын телефону болсо, аны менен телефон аркылуу сүйлөшүүгө боло турган сыьары эле, Интернетке кошулган компьютердеги маалыматтарды алууга жана аларга тийиштүү маалыматтарды берүүгө болот. муну так элестетүү үчүн төмөнкүдөй салыштырууну сунуш кылышкан. Мисалы, көптөгөн жөргөмүштөр жашаган бөлмөнү элестетеличи. Алардын ар бири бөлмө ичинде өздөрүнүн желесин токушат. Желелер ушунчалык көп. Бирок алар бири-бири менен чаташпастан, үзгүлтүксүз туюк тор сыяктуу тыгыз байланышып турушат. Ал желелердин бети боюнча жөргөмүштүн ар бири комнатанын каалаган чекитине оьой эле жетип бара алат.

Кай бир учурда Интернетти жер бетин курчаган маалыматардын өзгөчө магистралы деп коюшат. Тандап алган жол боюнча өлкөнүн каалаган шаарына барууга мүмкүн болгон сыяктуу эле, Интернет боюнча маалыматтарды бири-бири менен байланышкан түрдүү компьютерлердин тобуна берүүгө болот.

компьютерлердин мындай түйүндөрү бирдиктүү эреженин негизинде бири-бири менен байланышып турат. мындай туташуу спутниктик байланыш аркылуу ишке ашат. Анткени жер шарынын бир бөлүгү менен экинчисин кабель аркылуу туташтыруу оьойго турбайт. Жогорудагыдай спутник байланышы болгон учурда, мындай түз туташтыруунун зарылдыгы да жок болуп калат.

Интернет терминин так түшүнүү үчүн анын реалдуу мүнөздөмөлөрүн ачып берүүгө аракеттенели.

Интернет – баарлашуунун каражаты. Анткени Интернетти пайдалануучулар негизинен өз тааныштары менен кабар алмашууга, сүйлөшүүгө кызыгат.

Интернет маалымат алуунун ресурсу катары кызмат кылат. Интернеттин өзүндө миьдеген компьютерлер бар. Алардын эсинде көптөгөн документтердин, китептердин, сүрөттөрдүн ж.б. мазмуну сакталып турат. компьютерди колдонуучу кайсы бир предмет боюнча билим алгысы келеби же Жер жүзүнүн каалаган шаарынын белгилүү музейи менен таанышкысы келеби, ал ар дайым пайдалуу бир маалыматты ала алат.

Интернет маалыматтарды сактоочу өтө кеьири кампа. Бир эле компьютерде жүздөгөн же миьдеген файл болорун билесиьер. Ал канча текстти, сүрөттү, графиктерди кармап турат. эми ошону миллион компьютерге көбөйтүп көргүлөчү. Ошондо силер Интернет кампасында канчалык көп сандагы маалыматтардын сакталып тургандыгын элестете аласыьар.

Интернет – бирдиктүү уюм катары кызмат өтөйт. Анткени Интернеттеги ар билдирүүнүн, документтин же программанын артында аны түзгөн адамдар турат. Интернеттин көптөгөн демилгечилери убактыларын аяшпастан маалыматтарды чогултушат, программаларды иштеп чыгышат жана суроолорго жооп беришет. Албетте, мындай татаал жана бир караганда башкарууга мүмкүн эместей болгон иш эч кандай борбордук же мамлекеттик башкаруу органын талап кылбагандыгы таь каларлык көрүнүш. Интернеттин көпчүлүккө керек экендиги жана анын баалуулугу мына ушунда деп ойлойбуз.

Кийинки маалыматтарга караганда Жер жүзүндө 30000ден ашык компьютердик түйүндөр Интернетке кошулган. Анын курамында 10млндон ашык компьютер бар жана 30 млнго жакын адам алардын кызматынан пайдалана алат.

Интернеттен каалаган темадагы чексиз көп маалыматтарды табууга болот. Анда илимдин ар кандай багыттары боюнча жаьы ачылыштар, искусствонун бардык түрлөрү, экономика жана башкаруу боюнча маалыматтар, ошондой эле студенттер жана окуучулардын окуусуна тийиштүү болгон эь бир керектүү маалыматтар топтолгон. Интернетке ар кандай справочниктер, сөздүктөр, энциклопедиялар жана географиялык карталар киргизилген.

Интернеттин кызматынын айрым түрлөрүнө токтололу.

FTP. Файлдарды берүү протоколу (File Transfer Protocol). Бул компьютерлер тобунун каалаган жеринен файлды сиздин компьютерге берүүнүн негизги каражаты. Бардык учурда анонимдүү FTP колдонулат жана башка компьютерге киргенде пароль катары өзүнүн электрондук почтосунун адреси алынат. FTPдин типтүү инструкциясы өзүнө хост-компьютердин атын (файл турган компьютердин аты), каталогду (компьютерде файлдын жайгашкан орду) жана файлдын атын камтыйт.

Uneset – талкууга алынуучу темалардын жыйындысы. Мындай темалар жаьылыктардын группасы деп аталат да, ал бардык адамдарга арналып, бардык темаларды өз кучагына алат.

World Wide Web (Бүткүл дүйнөлүк чаташуу). Керектүү кошумча маалымат алуу үчүн китептин бир бетинен башка бир бетке өтүүнү элестетет. Webдин ар бир документи пайдалуу маалыматты кармап турат жана андагы белги же фраза башка Webдеги маалыматты алуу үчүн көргөзмө берет.

Mailung Lists (Почта тизмеси). Электрондук почтонун конкреттүү тема боюнча маалыматтарды туруктуу жиберүү системасы. Эгер кимдир-бирөө кыргыз тилин үйрөнүүнүн жаьы ыкмасы менен таанышкысы келсе, ал почтонун

тизмесине жазылууга тийиш. Ошондон кийин электрондук почта аркылуу керектүү маалыматтар адресатка берилип турат.

Telnet. Бул Интернетке кирген башка компьютердин кызматынан өзүнүкүндөй эле пайдалануу мүмкүнчүлүгү. Мисалы, башка компьютердин программасын пайдаланып өз компьютеринен жаьылыктарды билип алуу. Албетте, бардык эле компьютерге каалаган адам кошулууга болбойт. Ошондуктан башка компьютерге кошулууну каалаган адам, тийиштүү компьютерге счет ачып, ага өзүнүн паролун жана тийиштүү мүнөздөмөлөрдү берүүгө тийиш.

Интернет аркылуу маалыматтардын берилиши бүткүл дүйнөлүк электрондук почто (T-mail) аркылуу ишке ашат. Электрондук почто кандай иштейт? Бул суроого жооп берүү үчүн, кадимки эле почтонун иштөө принцибин карап көрөлүчү.

Мисалы, сен Бишкекте жашап туруп, Ташкентте жашаган досуьа кат жаздыь дейли. Катты конвертке салып, анын бетине досуьдун так адресин жазасыь да почтонун ящигине саласыь. Ошентип, кат өз жолуна түшөт. Ал жолдо көптөгөн ар кандай почто бөлүмдөрүнө барып тактоолордон өтүп отуруп, акыры сенин досуь жашаган адреске жетет.

Электрондук почто дагы ушундай эле тартипте иштейт. Бирок маалыматты даярдоо, жиберүү жана аны кабыл алып окуу электрондук каражаттардын жардамында ишке ашат. Компьютердин экранына катты жазгандан кийин, аягына сенин досуь пайдаланган адрести (E-mailди) көрсөтөсүь. Электрондук кат сенин компьютериьден модем аркылуу Интернетке берилет. Ошентип, кат ар кандай компьютерлер аркылуу өтүп, акыры керектүү адреске келип жетет. Эгер компьютердик система үзгүлтүксүз иштеп турган болсо, электрондук корреспонденция бир континенттен экинчи континентке болсо да бир нече минутада эле жетип барат.

Модем – телефон менен компьютердин ортосундагы котормочу. Анткени, телефон тармагы жана компьютер маалыматтарды түрдүүчө жолдор менен

жөнөтөт жана иштетет. Компьютерлер цифралардын тилинде «сүйлөшөт» жана маалыматтарды көптөгөн сандардын удаалаштыгы катары кармап турат. Телефон тармагы болсо электрдик сигнал катары берилип осциллографтын экранында толкундун элесин берет. Эгер маалыматты бир компьютерден экинчи компьютерге телефон аркылуу берүү керек болсо модем компьютердеги сандарды толкунга өзгөртүп түзөт. Эгер модемге маалымат толкун түрүндө келсе, модем аны сандардын катарына өзгөртүп компьютерге берет.

Акыркы учурларда модемдер түздөн-түз компьютерлерге орнотулуп жүрөт. Эгер модеми жок компьютер болсо. Аны өзүнчө сатып алып кошсо да болот. бирок, мында модем маалыматты кандай ылдамдыкта берүүсү чоь мааниге ээ. Модемдин ылдамдыгы секундадагы биттин (бод) саны менен ченелет.

Бод – бир секунда ичинде жөнөтүүчү же кабыл алуучу биттердин саны. Бир тамга же белги 8 биттен турат. акыркы модемдердин ылдамдыгы 14 400 бод. Демек бул секундада 1800 тамганы же белгини жөнөтөт же кабыл алат дегенди билгизет.

Интернет качан жана кайда пайда болгон?

Интернет 1960-жылдарда Америка Кошмо Штатында пайда болгон. Анын келип чыгыш тарыхы коргоо министрлигинин талабы менен байланышкан. Куралдануу жана коргонуу максатында иштеген көптөгөн окумуштуулардын жана изилдөөчүлөрдүн бири-бири менен болгон байланышын үзгүлтүксүз камсыз кылып туруу үчүн, алардын иштеринин жыйынтыгын бир системага бириктирүү зарылдыгы келип чыккан. Ошондуктан ар кайсы региондордогу лабораториялардын маалыматы топтолгон компьютерлерди бир түйүнгө бириктирип, маалымат алмашуунун бирдиктүү системасын түзүшкөн.

Ал эми кийинчерээк азыркы Интернет системасы пайда болду. Бул биздин тилге которгондо – «Бүткүл дүйнөлүк түйүн», башкача айтканда, бүткүл дүйнөлүк маалымат алмашуу түйүнү дегенди билгизет. Интернет кызматынан пайдалануунун ынгайлуу абалы броузерлердин пайда болушу менен түзүлдү.

Броузерлер – Интернеттен тийиштүү адрести тандап алууга ылайыкталган компьютердик программалар болуп эсептелет.

Интернеттин кызматын көбүнчө жогорку окуу жайларында колдонуп жүрүшөт. Мындай кызмат Кыргызстандын жогорку окуу жайларынын ичинен биринчи жолу Кыргыз мамлекеттик улуттук университетинде академик С.Ж.Токтомышевдин жетекчилиги менен түзүлгөн. Интернетке кошулуунун жана аны пайдалануунун биринчи этабы жалпы интернет системасына өзүнүн адресин киргизүүдөн башталат. Анда университеттин пайда болушу, өнүгүү жолу, азыркы учурдагы абалы, башкача айтканда факультеттер, институттар, борборлордун аттары, алар даярдоочу адистер, студенттердин саны, окутуучу-профессорлордун сандык жана сапаттык көрсөткүчтөрү, окуу иштерин уюштуруунун өзгөчөлүктөрү, илим-изилдөө ишинин абалы, жетишкендиктери, кабыл алуунун шарттары, китепкананын мүмкүнчүлүктөрү, дене-тарбия иштерин уюштуруу, спорт комплекси, эс алуучу жайлар, жатаканалар ж.б. жөнүндөгү маалыматтар коюлат. Бул болсо университет жөнүндөгү маалыматты башкалар алып, алардын алака түзүшүнө мүмкүндүк берет. Ушуга окшогон жана башка маалыматтарды интернет аркылуу алууга шарт түзүлөт.

Экинчи этапта интернет университеттин аймагында окуу, илим изилдөө жана башка иштерди аткаруу максатында колдонулат. Бул үчүн интернетке окуу пландары, окуу программалары, лекциялардын тексттери, практикалык окуу иштеринин пландары жана мазмуну, ар кандай тапшырмалар, тексттер, текшерүүчү иштердин мазмундары, аларды аткарууга көрсөтмөлөр киргизилет. Түзүлгөн мындай шарт күндүзгү окуган студенттерди гана маалымат менен камсыз кылбастан, каалоочуларды алыс аралыктан окутууга шарт түзөт. Окутуунун мындай түрү дистанттык окутуу деп аталат. Албетте бул иш өзүнүн толук деңгээлинде аткарылыш үчүн ар бир окуучу персоналдык компьютерге ээ болушу жана ал компьютер интернет системасына кошулушу керек. Эгер мындай шарт болбосо, аймактык компьютер борборлору түзүлүшү керек. Бул келечектин иши, бирок азыркы күндө эле мындай кызматтар областтык

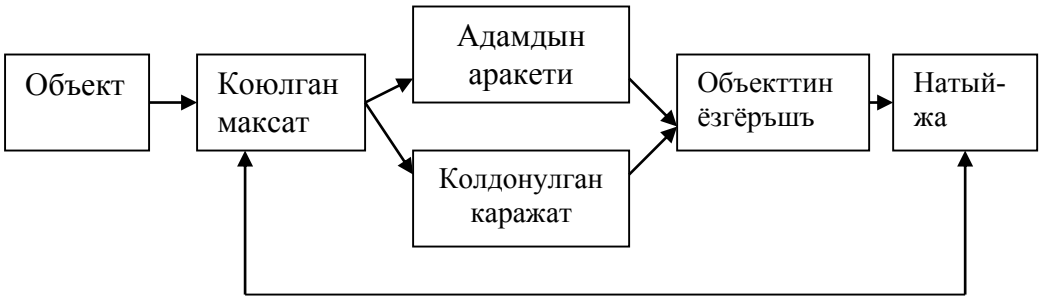
борборлордо түзүлүп калды. Өкүнүч-түүсү мындай кызматтын пайдасын акчалуулар гана көрүп, көпчүлүктүн андан сыртта калгандыгы. Ошондой болсо дагы интернеттен тийиштүү маалыматтарды алып, аларды колдон келишинче окуу ишинде пайдалануу мугалимдердин негизги милдеттеринин бири экендигин эч качан унутпашыбыз керек. Физикалык билим берүүгө тиешеси бар материалдар интернет системасында өтө көп. Аларды алууга жана пайдаланууга аракет жасайлы.

§ 5. ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ МЕТОДДОРУ, АЛАРДЫ КЛАССТАРГА БӨЛҮҮ

Окутуу процессинде негизги ролду аткаруучулар окуучу менен мугалим. Алардын бири-бирине жасаган мамилеси, кызматташуусу өзгөчө мааниге ээ. Ал эми билим берүү ишинде мугалим менен окуучунун өз ара ишмердүүлүгү эь эле ар түрдүү. Ошол биргелешкен аракетти, башкача айтканда мугалим менен окуучунун биргелешкен аракетин окутуу методу деп атап жүрөбүз. Традициялык шарттарда: эгер мугалим окуучуларга өзү сүйлөп айтып берсе анда ал мугалим айтып берүү методун колдонду дейбиз; эгер окуучулар китептеги текстти өз алдынча окушса аны китеп менен иштөө методу деп атап жүрөбүз; эгер мугалим окуучуларга кайсы бир предметтин өзүн же анын моделин көргөзсө муну көргөзмөлүүлүк методу деп атайбыз; окуучулар маселе чыгарышса — маселе чыгаруу методу дейбиз; эгер мугалим окуучуну доскага чыгарып сураса — оозеки суроо методун колдонду деп жүрөбүз. Мугалим менен окуучунун мындай аракеттерин санап олтурсак эь эле көп. Ал эми анын ар бирине туура келген ишмердүүлүктүн бардыгын метод деп кабыл алсак, анда анын саны да алда канча көп болор эле. Чындыгында практикада дал ушундай көрүнүштөр байкалат. Педагогика жана дидактика окуу китептеринин авторлору да окутуу методдорун ар кандайча аташат, анын мазмунун да кээде ар кандай аныкташат. Алсак кай бир авторлор окутуу методун окуу ишин аткаруунун жыйындысы дешсе, экинчилери — мугалимдин окуучуларды билбөөдөн

билүүгө, билимсиздиктен билим- дүүлүккө алып келүү жолу дешет, ал эми үчүнчүлөрү — окутуунун мазмунунун формасы дешет, төртүнчүлөрү — окутуунун максатына жетүүгө багытталган мугалим менен окуучунун биргелешкен аракети катары карашат. Мындан «окутуу методу» түшүнүгүнүн мазмунунун татаалдыгы, карама каршылыгы даана көрүнөт. Ал үчүн алгач метод деген термин эмнени түшүндүрөөрүн билүүбүз зарыл.

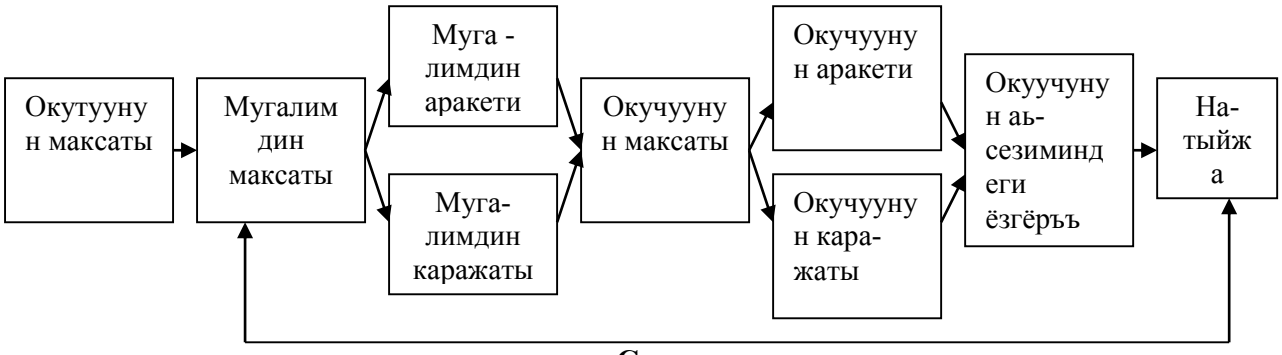
Метод грек сөзүнөн алынып, бизче изилдөө жолу, максатка жетүүнүн жолу дегенди түшүндүрөт. Ал эми изилдөө белгилүү бир максатты көздөп, белгилүү аракеттин натыйжасында ишке ашырылгандыктан анын мазмунун — максатка жетүүгө арналган адамдын аракеттеринин системасы катары кароого болот. Адамдын аракети белгилүү максат менен кандайдыр бир обүектиге багытталып, тийиштүү каражаттардын жардамында жүргүзүлөт. Натыйжада обүект тийиштүү өзгөрүүгө дуушар болуп, керектүү жыйынтык келип чыгат. Эгер жыйынтык коюлган максатка туура келсе анда колдонулган методдун туура экендиги далилденет. Демек метод түшүнүгүнүн түзүлүшүнүн моделин төмөндөгүчө белгилесек болот. 1. Коюлган максат. 2. Коюлган максатта туура келген аракет. 3. Аракеттенүүгө керек болуучу каражаттар. 4. Жумшалган аракеттин таасиринде обүекттин өзгөрүшү. 5. Натыйжа же максаттын орундалышы. Алар 1.2-сүрөттөгүдөй удаалаштыкта болушат.



1.2-сүрөт

Мында биз жалпы метод түшүнүгү жөнүндө кыскача сөз кылдык. Ушул аспектиден караганда окутуу методу өзүнө гана тийиштүү болгон өзгөчөлүктөргө ээ. Ал өзгөчөлүк окутуу ишинин башка иштерден болгон

айырмачылыгы менен мүнөздөлөт. Окутуу процессинде аракетке дуушар болуучу обүект — бул окуучу, аь-сезимдүү субүект. Ар бир окуучунун өзүнчө кулк-мүнөзү, каалоосу, көз карашы, жөндөмү, ишеними ж.б. касиеттери бар. Окутуунун таасиринде ал касиеттер окутуунун максатына жараша өзгөрүүгө тийиш. Мектеп практикасында: «баланын окууга көьүлү келбейт, окуганды каалабайт, эгер көьүлдөнсө жакшы окуп кетүүге мүмкүнчүлүгү бар» деген сөздөрдү көп угабыз. Мунун себеби эмнеде? Биздин оюбузча, мунун себеби мугалим баланын максатын өзүнүн максаты менен ылайыкташтыра албаганында. Албетте мугалимдин максаты окутуунун максаты менен дал келүүге тийиш. Ал эми мугалимдин максаты дайыма эле окуучунун максатына туура келе бербейт. Ошондуктан окутуу методунун өзгөчөлүгү мугалимдин максаты менен окуучунун максатынын шайкеш келишинде турат. Мисалы мугалимдин максаты окуучуга электр кыймылдаткычынын түзүлүшүн жана иштөө принцибин түшүндүрүү болсо, ал учурда окуучунун максаты мугалимдин айткандарын кунт коюп угуу жана ал материалды туура түшүнүү болуп эсептелет. Демек мындан окутуу процессинде мугалимдин максаты окуучунун максаты менен дал келбестен, экөө бири-бири менен ылайыкталышы керек. Андай ылайыкташтыруу мугалимдин аракети аркылуу ишке ашат. Бул айтылгандардан окутуу методунун моделин төмөнкү удаалаштыкта карасак болот (1.3-сүрөт).



1.3-сүрөт

1. Мугалимдин максаты. Бул окутуунун максаты менен дал келет.

2. Тийиштүү каражаттарды колдонуу менен жасалган мугалимдин аракети.

3. Мугалимдин аракетинин таасиринде пайда болгон окуучунун максаты

4. Тийиштүү каражаттарды колдонуу менен жасалган окуучунун аракети. (Албетте бул аракет мугалимдин жетекчилиги жана көрсөтмөсү боюнча ишке ашырылууга тийиш)

5. Мугалимдин жана өзүнүн ишмердүүлүгүнүн таасиринде окуучунун аь сезиминин, билиминин өзгөрүшү.

6. Жетишилген максат же окутуунун жыйынтыгы.

Эгер окутуунун жыйынтыгы мугалимдин койгон максаты менен дал келсе, анда колдонулган жол туура тандалып алынган. Ал эми дал келбеген учурда же метод туура тандалып алынган эмес, же ал методду ишке ашыруу үчүн каражаттар туура колдонулбаган деген жыйынтык чыгарууга болот.

Демек окутуу методу дегенибиз - окуучунун билим алуудагы таанып билүүчүлүк жана практикалык ишмердүүлүгүн уюштурууга арналган мугалимдин максаттуу аракеттеринин системасы.

Окутуу методунун мындай жалпы аныктамасы ар кандай методдордун ортосундагы айырмачылыкты ачып көрсөтө албайт. Окутуу методдорунун ар кандай түрлөрүнүн көптүгү, окутуунун максатынын ар түрдүүлүгүнөн, ал болсо өз кезегинде окутуунун мазмунунун ар түрдүүлүгүнөн келип чыгат. Методдун ар түрдүүлүгү жалгыз гана окутуунун мазмунунан жана максатынан көз каранды болбостон окуучулардын билим деңгээлинен да көз каранды. Демек окутуунун универсалдуу бир гана методунун болушу мүмкүн эмес. Андай болуш үчүн окутуунун максаты, мазмуну, окуучулардын сабак өздөштүрүү мүмкүнчүлүктөрү да бирдей болушу керек. Бирок акыйкатта мындай эмес. Демек окутуу методдору да көп түрдүү болот.

Бул айтылгандардан окутуу методдорун классификациялоонун зарылдыгы келип чыгат. Бирок бул жерде методдорду класстарга бөлүүнүн негизи катары эмнени алуу керектиги жөнүндө суроо туулат. Бул маселе боюнча да ушул кезге

чейин бирдей пикирге келе алганыбыз жок. Кай бир авторлор методдорду билимдин булактары боюнча бөлсө, экинчилери окутуунун дидактикалык максаты боюнча бөлүшөт, үчүнчүлөрү маалыматтын түрлөрү боюнча бөлсө, төртүнчүлөрү окутуу процессинде мугалим менен окуучунун активдүүлүгү боюнча бөлүшөт. Айрымдарынан мисал келтирели (1.4 таблица).

1.4-таблица

I. Окутуу методдорун билимдин булактары боюнча бөлүштүрүү

Билимдин булактары	Окутуу методдору
Мугалимдин сөзү	Айтып берүү, аьгемелешүү, лекция
Басма сөздөр	китеп менен, илимий-популярдык адабияттар, газета-журнал-дар, маалыматтамалар, сөздүктөр ж.б. менен иштөө.
Жаратылыштагы предметтер жана кубулуштар	байкоо, тажрыйба жүргүзүү, экскурсия ж.б.
Техникалык жана башка окуу каражаттары	демонстрация, иллюстрация ж.б.
Окуучунун өзүнүн практикалык иштери	маселе чыгаруу, лабораториялык жана практикалык иштер, жер бетинде ченөө иштерин аткаруу, тажрыйба участогунда иштөө ж.б.
Техникалык каражаттар, кино, телекөрсөтүү, радио, компьютер, интернет	демонстрация, иллюстрация, өз алдынча иштөө

II. Методдорду дидактикалык максаттары боюнча бөлүштүрүү

Дидактикалык максаттар	Окутуу методдору
1. Жаьы материалды үйрөнүү	Түшүндүрүү, китеп менен иштөө, эксперимент, демонстрация, моделдерди пайдалануу
2. Жаьы материалды бышыктоо	Көнүгүүлөр, китеп менен иштөө, эксперимент, маселе иштөө ж.б.
3. Окуу ыктарына үйрөтүү	Түшүндүрүү, инструкциялоо, аракет жасоонун ыктарын практикада көрсөтүү
4. Билимдерди практикада пайдалануу	Маселе иштөө, сочинение жазуу, практикалык иштерди аткаруу ж.б.

5. Билимдерди текшерүү	Оозеки суроо, жазуу жүзүндөгү текшерүү, реферат, доклад, баяндамаларды даярдоо, тесттик тапшырмалар ж.б.

III. Методдорду маалыматтын түрлөрү боюнча бөлүштүрүү

Маалыматтын түрлөрү	Окутуу методдору
Оозеки	Айтып берүү, аьгемелешүү, лекция ж.б.
Көрсөтмөлүү	Демонстрация, иллюстрация, экскурсия, байкоо жүргүзүү ж.б.
Практикалык	Көнүгүү, маселе чыгаруу, лабораториялык иштер, тажрыйба жасоо, практикумдар ж.б.

IV. Методдорду мугалим менен окуучунун окутуу процессиндеги активдүүлүгү боюнча бөлүштүрүү

Мугалимдер активдүү катышкан методдор	Окуучулар активдүү катышкан методдор
Аьгемелешүү	Китеп менен иштөө. Лабораториялык жана практикалык иштер
Айтып берүү	Өз алдынча байкоо жүргүзүү
Лекция	Жазуу иштери
Билимдерди текшерүү	Маселе чыгаруу
Демонстрация	Экскурсия ж. б.

Окутуу методдорун жогоркудай классификациялоонун илимий жактан жеткиликтүү эмес экендиги окумуштуулар тарабынан далилденген. Буга карабастан алар мектеп практикасында кеьири пайдаланылат. Мындай бөлүштүрүүнүн негизсиз экендигине мисал келтирели. Методдорду маалыматтын түрлөрү боюнча классификациялоого ылайык аларды үч түргө: оозеки түрү, көрсөтмөлүү түрү жана практикалык түрү деп бөлүшөт. Мында лабораториялык иш методдордун практикалык түрүнө кирет. Бирок лабораториялык иштин аткарылышы оозеки сөздүн, көрсөтмөлүүлүктүн,

практикалык иштин бардыгын өз кучагына алат эмеспи. Анда мугалимдин түшүндүрүүсү да, ар кандай теориялык маселелер боюнча аьгемелешүү да, тажрыйбаларды демонстрациялоо да, маселе иштөө да, эксперимент жасоо да, окуучулардын билимин текшерүү да, китеп менен иштөө да катышат. Мындай учурда муну окутуунун практикалык методу деп кескин түрдө атообуз туура эмес. Ушундай эле ойду башка методдор тууралуу, башкача айтканда, участкада иштөө, маселе чыгаруу, экскурсия, демонстрация жасоо жана башкалар туурасында да айтууга болот. Булар окутуу методу болбостон окуу ишин уюштуруунун түрлөрү болуп саналат.

Акыркы жылдарда окутуу методунун мазмунун ачууда мугалим менен окуучунун аракетинин сырткы формасына гана эмес, анын ички мазмунуна, окуу предметтеринин өзгөчөлүгүнө жана билимдерди өздөштүрүү процессинин законченемине өзгөчө көңүл бөлүнүүдө. Ушул негизде белгилүү дидакттар И.Я. Лернер жана М.Н. Скаткин окутуу методдорунун төмөнкүдөй түрлөрүн белгилешет. Мында бөлүштүрүүнүн негизи катары окуучулардын өз алдынчалыгы жана тааныш-билүү активдүүлүгү алынат. Алар төмөнкүлөр:

1. Иллюстрациялап түшүндүрүү методу
2. Репродукциялоо методу
3. Проблемалуу баяндоо методу
4. Эвристика же айрым изденүү методу
5. Изилдөө методу

Эми ушул көрсөтүлгөн методдордун ар биринин мазмунуна кыскача токтололу.

Иллюстрациялап түшүндүрүү методун колдонгон учурда мугалим ар кандай каражаттардын жардамында окуучуларга окуу материалын түшүндүрөт, ал эми окуучулар материалды даяр түрдө кабыл алышат, түшүнүшөт жана эстеринде сактап калышат. Бул учурда мугалим материалдын мазмунун оозеки айтып берет. Ошол эле учурда окутуу каражаттарынын ар кандай түрлөрүн колдонот, сабакты уюштуруунун ар кандай формаларын пайдаланат,

ишмердүүлүктүн үлгүлөрүн практика жүзүндө көрсөтүп берет. Натыйжада окуучулар билимдерди өздөштүрүүнүн биринчи деңгээлиндеги аракеттерди аткарышат, башкача айтканда окуучулар мугалимдин айткандарын угушат, өз алдынча китеп менен иштешет, предметтерди же алардын моделдерин кармап көрүшөт, байкоо жүргүзүшөт жана башка аракеттерди жасашат.

Мындай метод жаштарга билим берүүнүн эң үнөмдүү жолдорунун бири. Анын натыйжалуулугу мектептердин көп жылдык практикасында сыналган жана окутуунун бардык баскычында пайдаланууга татыктуу болуп саналат. Бирок бул методду колдонуп сабак өткөн учурда окуучунун ишмердүүлүгү кабыл алуу, түшүнүү жана эсте сактоо менен гана чектелет. Окуучулардын алган билимдеринин сапаты текшерилбейт. Аларды практикада пайдалана билүүсүн да калыптандыра албайт. Ал максатка жетүү үчүн окутуунун **репродукциялоо** методу колдонулат.

Бул методду колдонгон учурда мугалим окуучуларга ар кандай тапшырмаларды берүү менен алардын кабыл алган билимдеринин сапатын текшерет. Окуучулар мугалимдин суроосу боюнча эсинде сактап калгандарын репродукциялап айтып беришет. Класста мугалим көрсөткөн маселеге окшош маселелерди чыгарышат. Берилген план боюнча сочинениелерди, изложениелерди жазышат. Даяр инструкция боюнча физикалык жана химиялык тажрыйбаларды аткарышат. Окуу китебинде берилген же мугалим көрсөткөн сүрөттөрдү, графиктерди же чиймелерди чийишет, таблицаларды толтурушат ж.б.

Репродрукциялоо методунун натыйжалуулугун көтөрүү үчүн методисттер, айрым алдыкы мугалимдер көнүгүүлөрдүн системасын, дидактикалык материалдарды, программаланган окуу куралдарын, таяныч сигналдарды, конспектилерди, блокторду түзүштү. Алар болсо мектеп практикасында кеңири пайдаланылууда. Алсак, В.Ф. Шаталовдун сабак берүү ыкмасы буга ачык мисал боло алат.

Репродукция методун ишке ашырууда көрүнүктүү роль окутууну алгоритмдештирүүгө таандык. Алгоритмдештирүү дегенибиз — бул окуучуларга окуу аракетин жасоонун тартибин жана эрежесин үйрөтүү дегендикке жатат. Окуучулар ар бир окуу ишин ошол алгоритмге жараша аткарат. Бул учурда да окуучулардын ой жүгүртүүсү чектелүү бойдон кала берет, алардын чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрү тийиштүү деңгээлде өспөйт жана өнүкпөйт. Мындай өнүгүү окуу материалын проблемалуу баяндоо методунун жардамында ишке ашырылат.

Материалды проблемалуу баяндоонун мазмуну төмөндөгүчө. Мугалим сабакта окуу материалын түшүндүрүү учурунда окуучулардын алдына тийиштүү проблемаларды коет жана аны чечүүнүн жолдорун өзү көрсөтүп берет. Мындагы эң негизги максат — окуучуларга проблеманын, проблемалык жагдайдын мазмунун түшүндүрүү, кандай суроолорду же маселелерди окуу проблемасы катары кароого боло тургандыгын билгизүү, аны чечүүнүн жолдорун көрсөтүү болуп саналат. Проблемалуу баяндоо учурунда окуучулар таанып-билүү процессинин логикасы жана анын ыкмалары менен таанышышат. Ошону менен бирге алар окуу материалдарын өздөштүрүүгө чыгармачыл мамиле жасоого көнүгүшөт.

Биз сөз кылып жаткан методдордун кийинки түрү **айрым изденүү** же **эвристикалык метод** деп аталат. Бул методдун мазмуну коюлган окуу проблемасын чечүүгө окуучулардын активдүү катышкандыгында болуп эсептелет. Методдун өзүнүн аты айтып тургандай билимдердин негизине ээ болуу үчүн окуучулар айрым изденүүлөрдү аткарышат. Бул учурда мугалим окуучулардан коюлган проблеманы көрө билүүнү, материалдын мазмунуна жараша суроолорду табууну, проблеманы чечүүгө карата божомолдорду сунуш кылууну, фактылардын негизинде жыйынтык чыгарууну, жыйынтыкты текшерүүнүн планын түзүүнү жана башкаларды талап кылат. Ошондой эле мугалим татаал маселени окуучуларга жеткиликтүү болгон майда суроолорго бөлүп жана аларды аткартуу менен жалпы проблеманы чечүүгө жетишет. Бул

ыкманын мындай вариантын эвристикалык аьгеме ыкмасы деп да аташат. Себеби, бул учурда окуучулар ар бир суроого жооп издөө менен өздөрүнүн алган билимдерин репродукциялап гана тим болушпастан, өз алдынча издөнүүгө дуушар болушат. Анын натыйжасында алар таанып-билүүнүн улам жаьы баскычтарына көтөрүлүшөт. Билим алууга чыгармачылык менен мамиле жасашып, берилген материалды жөн гана кабыл алышпастан ал жөнүндө өз ойлорун айтууга, анын дагы жаьы жактарын, көмүскөдө калган белгилерин билүүгө умтулушат. Алардын ойлонуусу репродуктивдүү эмес, продуктивдүү мүнөзгө өтөт.

Изилдөө ыкмасы. Окуучулардын билимдери жана практикалык ишмердүүлүктөрү эь жогорку деьгээлде болушу үчүн изилдөө методунун колдонулушу зор мааниге ээ. Бул учурда да окуу проблемасын мугалим өзү түзөт, ал эми аны чечүү мугалимдин жардамысыз эле окуучулар тарабынан аткарылат. Кай бир учурларда окуучу өзүнүн мурдагы алган билимдерине таянып проблемалык жагдайды өзү түзөт жана өз алдынча чечет. Эгер өзү чечүүгө мүмкүнчүлүгү жетпесе, ал иш мугалимдин түздөн-түз жардамы аркасында аткарылат. Бул окутуунун эь өркүндөтүлгөн түрү же окуучунун билимге ээ болуусунун эь жогорку деьгээли болуп эсептелет.

Биз атап өткөн бардык учурларда окутуу процесси ар кандай каражаттарды колдонуунун негизинде ишке ашырылат. Ал каражаттарга окуу китеби, кошумча адабияттар, ар кандай дидактикалык материалдар, көрсөтмө куралдар, техникалык каражаттар, эпи, диа материалдар, кинофильмдер ж.б. кирет.

Албетте окутуунун аталган методдору азыркы учурдун талабына толугу менен жооп берет жана ал өзүнүн эь жогорку деьгээлине жетти десек аша чапкандык болор эле. Анткени окутуу жана тарбиялоо процессинин мазмуну коомдун өнүгүшүнө жараша ар дайым өсүп-өнүгүп, өзгөрүп туруучу процесс. Ошондуктан окутуу методдорунун мазмуну жана формасы да мындан ары да өркүндөтүлүүгө тийиш. Ал биздин оюбузча төмөнкү багыттарда өркүндөтүлүшү

мүмкүн. Биринчиден, окутуунун тарбиялоочу функциясын күчөтүү, б.а. окуучулардын дүйнөгө материалисттик көз карашын, идеялык ынануусун, патриоттук жана интерулуттук сезимин, адамгерчилик, гумандуулук жана атуулдук ыйык парзын аткаруу максатында өркүндөтүлүүгө тийиш. Экинчиден, окутуу методдорунун өркүндөшү окуучулардын аь-сезимин, инсандык сапатын өнүктүрүү максатында жүргүзүлүүгө тийиш, б.а. окутуу окуучунун өнүгүүсүнөн алдыда болуусу керек. Окутуунун мындай методун колдонгон учурда окуучу өзүнүн мурдагы ээ болгон билимдерине таянып жогорку деьгээлдеги ойлонууну талап кылган аракеттерди аткарат. Жогоруда биз атаган продуктивдүү методдор окутуунун ушул функциясын ишке ашырууга кызмат кылат. Бирок анын ар кандай жагдайдагы уюштуруу формалары дагы да илимий жактан изилдөөнү жана атайын фактылар менен бекемдөөнү талап кылат. Үчүнчүдөн, ар кандай окутуу методу окуучуларды өз алдынча окуп-үйрөнүүгө көндүрүү багытында өнүгүшү керек. Мында негизги максат — ар бир окуучунун таанып-билүү өз алдынчалыгын, сын көз карашта активдүү ойлонуусун, чыгармачылык ишмердүүлүгүн өнүктүрүү болуп саналат.

Айтылгандарды жыйынтыктап келип окутуу методдорун негизинен үч чоь топко бөлсө болот.

I. Окуу ишин мотивдөө жана стимулдоо методдору

1. 1. Окууга болгон кызыкчылыкты калыптандыруу; таанып-билүү оюндары, окуу дискуссиялары, эмоцияны стимулдоо ыкмалары ж.б.

1. 2. Окууга жоопкерчиликти калыптандыруу ыкмалары: окууга талап коюу, окуудагы жетишкендиктерди туура баалоо, белгилөө, сыйлоо жана кемчиликтерди ашкерелөө ыкмалары.

II. Окуу аракеттерин жана амалдарын ишке ашыруу жана уюштуруу методдору

2. 1. Перцептивдик методдор (окуу маалыматтарын берүү жана сезип туюу аркылуу кабыл алуу). Оозеки баян — лекция, айтып берүү, аьгемелешүү; көрсөтмөлүү методдор — демонстрация, иллюстрация, кино көрсөтүү;

аудивизуалдык ыкмалар — оозеки жана көрсөтмөлүү ыкмалардын айкалышы; практикалык ыкмалар — көнүгүүлөрдү, тажрыйбаларды. практикалык тапшырмаларды аткаруу; компьютердик ыкмалар.

2.2. Логикалык методдор (логикалык амалдарды аткаруу жана уюштуруу) — индуктивдүү, дедуктивдүү жана салыштыруу методдору.

2.3. Гностикалык методдор (ойлонуу амалдарын аткаруу жана уюштуруу) — проблемалуу изденүү (проблемалуу баяндоо, эвристикалык ыкма, изилдөө ыкмасы, репродуктивдүү ыкмалар (инструкциялоо, иллюстрациялоо, түшүндүрүү, практикалык көнүгүү ж.б.).

2. 4. Окуу аракеттерин аткарууну өзү башкаруу методдору — окуу китеби, куралдар жана башка обүектилер, материалдар менен өз алдынча иштөө.

III. Текшерүү жана өзүн өзү текшерүү методдору

3. 1. Текшерүү методдоруна оозеки текшерүү, жазуу жүзүндө текшерүү, лабораториялык жана машина менен текшерүү кирет.

3. 2. Окуучулардын өзүн-өзү текшерүүсү, аны уюштуруу жолдору.

Окутуунун методдору педагогикалык адабияттарда белгилүү максаттарга жетүү үчүн колдонулуучу методикалык ыкмаларынын жыйындысы катары каралат. Башкача айтканда окутуу методу өз ичине бир нече методикалык ыкмаларды камтыйт.

Мисалы, проблемалуу изденүү методунун мазмунуна төмөнкүдөй методикалык ыкмалар кирет:

- проблемалык жагдайды түзүүдө проблемалык суроолорду, маселелерди, тажрыйбаларды коюу;
- проблемалык жагдайды чечүү үчүн окуу божомолдорун түзүүдө кубулуштун себеби жөнүндөгү, жүрүү шарттары жөнүндөгү ойлорду айтуу, чоьдуктардын ортосундагы байланыштарды мүнөздөө;
- окуу божомолдорун далилдөөдө салыштыруу, логикалык талдоо жана изилдөөчү окуу тажрыйбаларын аткаруунун негизинде далилдөө;
- жаьы тыянактарды чыгаруу жана жалпылоо ж.б.

Окутуунун репродуктивдүү методу төмөнкүдөй методикалык ыкмалардан турат: окуу маалыматтарын мугалимдин түшүндүрүүсү жана окуучунун кабыл алышы, эсинде сактоосу, кайталоосу жана айтып берүүсү, мугалимдин суроо берүүсү, угуусу жана баа берүүсү.

Окутуунун логикалык методдору — окуу материалынын ичинен негизгисин бөлүп алуу, материалды бири-бири менен байланыштагы топторго (модулга) бөлүү, салыштыруу, жалпылоо жана конкреттештирүү ж.б. турат.

§ 6. ФИЗИКАНЫ ПРОБЛЕМАЛУУ ОКУТУУ

Кийинки мезгилде проблемалуу окутууга көпчүлүк мугалимдердин көңүлдөрү бурулууда. Бул бекеринен эмес. Анткени, сабактын проблемалуу өтүлүшү окуучуларды ар кандай фактылардын суммасы менен гана куралдандырбастан, алардын аң сезиминин, ой жүгүртүү жөндөмдүүлүктөрүнүн максималдуу өнүгүшүн камсыз кылат

Окутуу процессинде «проблема» деген сөз — чыгаруу же жооп берүү жолу окуучуларга белгилүү болбогон теориялык же практикалык суроолордун коюлушу менен мүнөздөлөт. Мындай маселелердин чыгарылышы белгилүү алгоритмге туура келбейт. Окуучудан чыгаруунун жаңы жолдорун, ал процесстеги өз алдынчалык, оригиналдуулук талап кылынат. Ошондуктан проблемалуу окутуу учурунда окуучунун ишмердүүлүгү ар дайым чыгармачылык мүнөзгө ээ болушу керек.

Окуучулардын окуусу, үйрөнүүсү жаратылыштын жана коомдун закондорун таанып-билүүсүнүн негизги түрү болуп саналат. Ал эми таанып-билүү процессинде окуучулардын активдүү ой жүгүртө билүүсү негизги мааниге ээ. Ошондуктан окуудагы проблемалуулук ой жүгүртүүнүн булагы жана таанып-билүүнүн каражаты катары кызмат кылат. Демек окутуу процессинде окуу проблемасы төмөнкү шарттардын аткарылышы аркылуу түзүлүшү мүмкүн. Алар окуу процессинде окуучулар үчүн кандайдыр бир кубулушту: а) таанып-

билүүнүн татаалдыгы байкалса; б) таанып-билүүнүн кызыкчылыгы пайда болсо; в) таанып-билүү процесси алардын баштапкы тажрыйбаларына жана билимдерине таянып жүргүзүлсө – проблемалуу окутуу ийгиликтүү ишке ашат.

Физиканы окутуудагы проблемалар төмөнкү негизде бөлүштүрүлөт: а) проблеманын чечилишине окуучулардын камтылышы боюнча; б) окуу проблемасынын окутуу процессиндеги орду боюнча; в) окуу проблемасынын мазмуну боюнча.

Окуу проблемасын чечүүгө окуучулардын камтылышы боюнча, ал негизинен үч топко бөлүнөт: жалпы класска арналган проблемалар, жеке адамга жана каалоочуларга арналган проблемалар.

Жалпы класска арналган проблемалар негизинен мугалим жаңы материалды түшүндүрүү учурунда окуучуларды коллективдүү чыгармачылык ишке тартуунун каражаты катарында колдонулат. Албетте, бул учурда проблеманы түздөн-түз чечүүгө окуучулардын көп эмес гана тобу катышат. Окуучулардын көпчүлүгү ал иштин аткарылышын кунт коюп байкап турушат, ой жыйынтыктарын сыртка чыгарышпаса дагы ички аналитикалык — синтетикалык ишмердүүлүктү камсыз кылышат. Ошондуктан мындай иштер ар бир окуучу тарабынан ар кандай деңгээлде аткарылганы менен жалпы окуучулар үчүн пайдалуу болуп саналат. Жалпы класстык проблемалар жаңы материалды бышыктоо жана үй тапшырмасын текшерүү учурунда натыйжалуу колдонулат. Проблемалуу окутуунун мындай түрү окуу материалын проблемалуу баяндоо деп да аталат.

Физика сабагында жекече проблемалар негизинен эки учурда: маселе чыгаруу жана өз алдынча эксперимент жасоо учурунда колдонулат. Жекече проблемалуу тапшырмалардын максаты — айрым окуучунун кызыкчылыгын жана жөндөмүн эске алуунун негизинде алардын окуу ишиндеги максималдуу активдүүлүгүн камсыз кылуу болуп саналат. Мындай тапшырмалар физикага кызыккан окуучулар үчүн пайдалуу жана зарыл түрдө керек.

Жекече проблемалуу тапшырмалар начар окуган окуучулар үчүн да пайдалуу. Ылайктуу тандалып алынган тапшырмалар начар окуган окуучулардын өз алдынча иштөөсүнө шарт түзөт. Алынган жыйынтык окуучунун мүмкүнчүлүгүнө болгон ыраазылыгын пайда кылат, предметке болгон кызыгуусун ойготот. Албетте, мындай иштер окуучунун өсүш деңгээлине жараша мугалим тарабынан системалуу жүргүзүлүшү максатка ылайык келет.

Каалоочуларга арналган проблемалуу тапшырмалар окуучулардын физика илимине, анын айрым бөлүгүнө болгон кызыгуусун арттырууда зор роль ойнойт. Негизинен бул тапшырмалар изилдөөчүлүк жана конструктордук мүнөздө болушу мүмкүн. Алар системалуу түрдө физкабинетте илинип турат жана иштин аткарылышы белгилүү мөөнөттө текшерилет. Тапшырмалар негизинен өтүлгөн материалдарга байланыштуу түзүлөт. Ал эми кай бир учурларда анын аткарылышы окуучулардан программадан сырткары билимдерди талап кылат. Мындай тапшырмалар окуучулардын техникалык ой жүгүртүүсүн активдештирип, ойлоп табуучулук жөндөмдүүлүгүн арттырат. Кай бирде окуучулар өздөрүнүн теориялык билимдеринин начар деңгээлде экендигин сезишет, билимге өз алдынча ээ болуу ыкмаларын издей башташат.

Окуу проблемасын окутуу процессиндеги колдонулуучу орду боюнча да, эки түргө бөлүп кароого болот. 1. Проблема качан чечилүүгө тийиш: а) сабакта. б) үйдө. 2. Проблема сабактын кайсы этабында чечилүүгө тийиш: а) материал менен жаңы таанышуу учурунда, б) кайталоо учурунда ж.б.

Физиканы окутууда окуу проблемасы мазмуну боюнча үч группага бөлүнөт: теориялык, практикалык жана аралаш типтеги проблемалар.

Теориялык проблемалар жаңы законченемдүүлүктөрдү жыйынтыктоодо, эксперименттин натыйжасын теориялык жактан ырастоодо жана аларды алдын ала айтууда, изилдөө жүргүзүү менен маселе чыгарууда ж.б. колдонулат. Практикалык окуу проблемалары окуучулардан ар кандай практикалык маселелерди чечүүнү, ага карата болгон аракеттин жаңы жолдорун табууну талап кылат. Албетте, ар кандай практикалык жумуштун аткарылышы теориялык

талдоосуз ишке ашырылышы мүмкүн эмес. Бирок проблема практикалык мүнөздө берилген учурда маселенин теориялык жагы жардамчы каражат катары пайдаланылат. Мисалы, окуучуларга төмөнкүдөй тапшырма берилиши мүмкүн: «Амперметр жана реостаттын жардамы менен электр лампасынын кубаттуулугун аныктагыла?» Тапшырманын башкы максаты — лампанын кубаттуулугун аныктоонун эксперименталдык жолун табуу болуп саналат. Албетте, бул накта практикалык мүнөзгө ээ. Бирок ошондой болсо да окуучулардан белгилүү теориялык билимди жана аны практикада колдоно билүүнү талап кылат. Алсак, окуучулар чынжырдын бөлүгүндөгү токтун кубаттулугунун формуласын билүүлөрү жана токтун күчү бирдей болгон учурда анын кубаттуулугу каршылыкка пропорциялуу экендигин билүүлөрү тийиш.

Практикалык проблемага жаьы законченемдүүлүктөрдү тажрыйба жүзүндө аныктоого арналган тапшырмаларды да кошууга болот. Мисалы, өткөргүчтөрдү удаалаш жана параллель туташтыруу учурунда ток күчүнүн өткөргүчтүн каршылыктарынан болгон көз карандылыгын аныктоого арналган практикалык иш.

Практикалык проблемалар жаьы куралды даярдоо же берилген куралды жакшыртуу (куралдын шкаласынын көрүнүү мүмкүнчүлүгүн жогорулатуу, өлчөөнүн чегин кеьейтүү, сезгичтигин жогорулатуу ж.б.) максатында да сунуш кылынат.

Аралаш типтеги проблемалар деп, чечилиши айрым теориялык жана практикалык маселелердин негизинде келип чыгуучу проблемалар саналат. Бул типтеги проблемалар физика сабагында кеьири кездешет. Анткени, ар бир физикалык кубулуштун мазмуну белгилүү даражада теориялык жана практикалык маселелердин чечилиши аркылуу ачылат. Мисалы, электромагниттик индукция кубулушун түшүндүрүүдө теориянын же практиканын ролун айрыкча бөлүп белгилөөгө мүмкүн эмес. Анткени, бул учурда теориялык суроолордун жообу жана практикалык тапшырмалардын аткарылышы бири бирин толуктап, бири экинчиси аркылуу өнүктүрүлөт.

Проблемалуу окутуунун натыйжалуу ишке ашырылышы окутуу процессинде проблемалык жагдайдын түзүлүшү менен шартталат. Ал эми проблемалык жагдай ар дайым окуучунун психикалык (ой жүгүртүү, эмоционалдык ж.б.) абалын мүнөздөйт. Айрым физика мугалимдери: «мугалим тарабынан сунуш кылынган татаал суроонун өзү эле проблемалык жагдайды түзөт»— деп түшүнүшөт. Бирок ар дайым эле мындай боло бербейт. Мугалим тарабынан коюлган суроо проблемалык жагдайды түзүш үчүн анын мазмуну жана чечилиши жөнүндө окуучулардын минималдык билиминин, ошондой эле проблеманы чечүүгө болгон алардын кызыгуусунун, б.а. таанып-билүү зарылчылыгынын болушу өтө маанилүү.

Окуу процессинде проблемалык жагдай негизинен эки жол менен түзүлүшү мүмкүн.

1. Проблемалык жагдай мугалимдин максаттуу уюштурулган аракетисиз эле, окуучулардын өз алдынча иштөөсүнүн негизинде стихиялуу түрдө пайда болот. Окуучулар окуу китебинин текстин же кошумча адабияттарды окууда, радиодон укканларын же телевизордон көргөндөрүн талдоодо, маселе чыгарууда же өз алдынча эксперимент жасоодо мугалим тарабынан эске алынбаган ар кандай проблемаларды «көрүүлөрү» мүмкүн. Чындыгында буга окшогон учурлар мектеп практикасында көп кездешет. Алар проблеманын чечилишин өз убагында мугалимдерден сурашат, ал эми кай бир учурда өздөрү сунуш кылган жоопторду көрсөтүшөт. Мындай жетишкендикти колдоо жана аны андан ары өнүктүрүү, окуучуларга бул маселе боюнча туура багыт берүү керек.

2. Көпчүлүк учурларда проблемалык жагдай мугалим тарабынан максаттуу түзүлөт жана чыгарылышы анын түздөн-түз жетекчилиги менен ишке ашырылат. Ал үчүн мугалим өтүлүүчү теманын мазмунуна жараша проблемалык суроолордун, тапшырмалардын системасын белгилүү удаалыштыкта түзүп чыгат. Алар окутуунун кайсы этабында (жаңы материалды түшүндүрүү, же кайталоо учурунда), качан жана кайда (класста же үйдө) аткарылары, окуучуларга кандай формада сунуш кылынары аныкталат. Албетте, бул

суроолор жана тапшырмалар өтүлүүчү жана мурда өтүлгөн материалдардын мазмунуна, окуучулардын теориялык жана практикалык билимдеринин деңгээлине, алардын кабыл алуу жана өздөштүрүү жөндөмдүүлүктөрүнө ылайыкталып түзүлөт.

Эми проблемалуу сабакты уюштуруу маселелерине токтололу. Мындай сабактын төмөнкү этаптарын белгилөөгө болот.

1. Окуучулардын мурда өздөштүргөн билимдерин актуалдаштыруу. Бул учурда окуучулардын жаңы материалды өздөштүрүүгө керек болуучу таяныч билимдери эске салынат б а. жаңы материалды активдүү кабыл алууга даярдайт.

2. Окуу проблемасын түзүү жана аны окуучуларга түшүндүрүү. Проблемалык жагдайды түзүү үчүн мугалим демонстрациялык эксперименттти, маселелерди, илимдин жана техниканын өнүгүш тарыхынан мисалдарды, илимий-фантастикалык адабияттардан үзүндүлөрдү, предметтер аралык байланыштарды ж. б. пайдаланат.

3. Коюлган проблеманы чечүү үчүн окуучулардын божомолдоолору. Бул этапта мугалимдин ишмердүүлүгү кандайча мүнөздөлөт? Ар бир окуучунун жообун көңүл коюп, чыдамдуулук менен угуу. Туура же ката экендиги жөнүндө жыйынтык чыгарууга шашылбоо. Анткени окуучу кандайдыр бир жол менен өзүнүн божомолунун тууралыгын же каталыгын билген болсо, ошол замат анын изденүүсү токтолот. Кай бир учурда мугалим окуучунун туура эмес болжолу менен макул болуп, анын чындыкка тескери экендигин ашкерлөөчү суроолорду тандайт. Ушул учурда гана окуучу коюлган проблеманы чечүүгө өзүнүн билиминин тайкы экендигине ички сезими менен ишенет. Билгендери менен жаңы проблеманын ортосунда карама-каршылык пайда болот. Бул материалды жеткиликтүү, сезимдүү кабыл алуунун, өздөштүрүүнүн кыймылдаткыч күчү болуп саналат.

4. Проблеманы өз алдынча изденүү жолу менен чечүү, жетишпеген билимдерин өз алдынча толуктоо. Окуучу өзү жаңылуу жана кайра тандоо жолу менен өзүнүн туура эмес ой жүгүртүүсүн четке кагат да, өз алдынча туура

жыйынтыкка келет. Анын тууралыгын далилдейт. Албетте, бул бардык учурда эле мүмкүн эмес. Окутууну мындайча уюштуруу өтө көп убакытты талап кылат.

5. Проблеманын чечилишинин тууралыгын текшерүү, жыйынтыктоо жана жалпылоо.

Проблемалуу сабактын биз келтирген түзүлүшү ушул типтеги сабактардын көпчүлүгүнө мүнөздүү. Бирок ар бир этаптын мазмуну жана аткаруу убактысы түрдүүчө болушу мүмкүн.

Проблемалуу сабактын негизги мүнөздөмөсү болуп андагы проблемалуулуктун деңгээли жана ал процесстеги окуучулардын активдүүлүгү эсептелет.

Дидакттардын изилдөөлөрүндө проблемалуулуктун бир нече деңгээли көрсөтүлөт. Проблемалуулуктун ар бир деңгээлинде мугалим менен окуучунун ишмердүүлүгүнүн мазмуну эмнеде?

Проблемалуулуктун биринчи деңгээли: мугалим проблемалык кырдаалды түзөт, изделүүчү маселенин мазмунун тактайт жана аны өзү чечип берет. Окуучулардын ишмердиги репродуктивдүү мүнөздө болгону менен алардын таанып билүүсү белгилүү даражада активдештирилет. Алар проблеманын түзүлүшү, чечүүнүн алгоритми менен таанышат. Мисалы, мугалим 8-класста — «Спиртовка менен ысытылган темир гайканын температурасын кантип өлчөөгө болот?»— деген проблемалуу суроону коет. Буга чейин окуучулар нерсенин температурасын термометр менен өлчөөнү билишет. Бирок ысытылган катуу нерсенин температурасын каллориметрдик жол менен өлчөөнү билишпейт. Ушунун өзү окуучулар үчүн проблемалуу суроо болуп эсептелет. Албетте бул учурда маселенин чыгарылышын мугалим өзү түшүндүрүп берет. Окуучулардын ишмердүүлүгү активдештирилет. Алар конкреттүү обүекттин айланасында ой жүгүртүшөт, түшүнүшөт жана эстеринде сактап калышат.

Проблемалуулуктун биринчи деңгээли качан окуучулар проблемалуу окууга көнүгө элек учурда, окуу проблемасын чечүүгө керек болуучу божомолдорду табуу ыкмасына ээ боло элек учурда колдонулат. Проблеманы

түзүү, анын чечилишин көрсөтүү менен мугалим окуучулардын анализдөө, синтездөө, абстракциялоо жана жалпылоо сыяктуу логикалык ыкмаларын калыптандырат.

Проблемалуулуктун бул деңгээлин пайдалануу окуу материалынын мазмунунун жана өзгөчөлүгү менен шартталат. Окуучунун турмуштук тажрыйбасында кездешпеген, абстракциялоонун жогорку чегин талап кылган физикалык материалдарды түшүндүрүү ушул деңгээлде ишке ашат. Алсак, энергиянын сакталуу жана айлануу закону, заттардын түзүлүшүнүн молекулалык-кинетикалык теориясы, электрондук жана кванттык теория, атомдун ядросунун түзүлүшү ж.б.

Проблемалуулуктун экинчи деңгээли: мугалим проблеманы койгондон кийин, анын ар кандай этабын окуучулардын өз алдынча аткарышын сунуш кылат. Кай бир учурда мугалим проблеманын чечилишинин удаалаштыгын окуучуларга айтып берет, ал эми ар бир кадамды окуучулар өздөрү аткарат. Бул учурда да окуучулардын толук өз алдынчалыгы чектелүү бойдон калат. Бирок биринчи деңгээлге салыштырганда, алардын чыгармачылыгы репродуктивдүү мүнөздөн продуктивдүү мүнөзгө өтө баштайт. Алар алган билимин белгилүү жагдайда, үлгү боюнча гана пайдалануу жөндөмдүү болушат. Бул ыкма жаңы түшүнүктү өздөштүрүүгө керек болуучу окуучулардын таяныч билимдери кандайдыр бир өлчөмдө жетиштүү болгон учурда, же физиканын прикладдык маселелерине арналган материалдар окулган учурда пайдаланылат.

Проблемалуулуктун үчүнчү деңгээли: проблеманы мугалим өзү коет, бирок окуучулар менен бирдикте проблеманы чечүүнүн планын иштеп чыгат. Окуучулар өздөрү божомол түзүшүп, эксперименттик же аналитикалык жол менен анын тууралыгын текшеришет. Өз алдынча же мугалимдин бир аз жардамы менен проблеманы чечүүгө жетишет, ошондой эле жыйынтыгын айтып берет. Мугалим болсо жалпы жетекчилик кылат да, ар бир окуучуга өз учурунда тийиштүү жардам берип турат жана проблеманын чечилишинин жыйынтыгын жалпылайт.

Проблемалуулуктун төртүнчү деңгээли: мугалим өз ишмердүүлүгүндө кандайдыр бир керектүү проблеманы түзүүгө окуучуларды даярдайт. Проблемалык жагдайды окуучулар өздөрү түзүп, керектүү божомолдорду сунуш кылат. Проблеманы чечишип, анын тууралыгын текшеришет. Албетте бул процесс мугалимдин түздөн түз жетекчилиги менен жүргүзүлөт. Проблемалуулуктун бул деңгээли окутуу процессинин эң жогорку баскычы болуп эсептелет.

Сабак учурунда проблемалык жагдай ар кандай шарттар менен түзүлүшү мүмкүн. Мисалы, 10-класста «Өткөргүчтүн каршылыгынын температурага көз карандылыгы» деген теманын проблемалуу өтүлүшүн карап көрөлү. Мында биз материалдын мазмунун талдабастан, сабактын билим берүүчү жана өнүктүрүүчү этабына токтололу.

Сабактын негизги максаты окуучуларга өткөргүчтүн каршылыгынын температурага көз карандылыгын түшүндүрүү болуп саналат. Албетте, бул сабакта эң жөнөкөй эле сүрөттөп түшүндүрүү ыкмасын колдонсо деле болот. Өткөргүчтүн каршылыгы анын материалына, узундугуна, кесилиш аянтына көз каранды болгон сыяктуу эле, ал температурага да көз каранды. Ал көз карандылык математикалык жол менен төмөнкүдөй берилет: $R_t = R_0(1+\alpha t)$, мында R_0 өткөргүчтүн нөл градустагы каршылыгы, R_t өткөргүчтүн t— градустагы каршылыгы, α — каршылыктын температуралык коэффициенти. Андан кийин бул көз карандылыктын графиктик жана колдонмо мааниси аныкталат. Жогорку формуланы пайдаланып маселе чыгарылат.

Мындай учурда жаңы материал окуучуларга даяр түрдө берилип, алар өткөргүчтүн каршылыгынын температурадан көз карандылыгын формалдуу кабыл алышат. Көз карандылыктын мазмуну, себептик-натыйжалык байланышы окуучуларга түшүнүксүз бойдон калат.

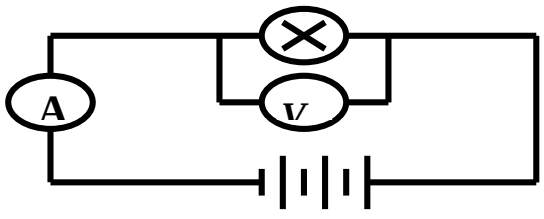
Эми ушул сабакты проблемалуу өтүүнүн мүмкүн болгон эки жолуна токтололу.

1. Сабактын башталышында окуучуларды жаьы материалды кабыл алууга даярдоо максатында, алардын мурда алган билимдери актуалдаштырылат. Ар кандай суроолордун жардамында Омдун закону, ток күчү жана чыьалуу белгилүү болгон учурда каршылыктын чоьдугун табуу, каршылыктын бирдиги, анын өткөргүчтүн материалынан, узундугунан жана кесилиш аянтынан көз карандылыгы, каршылыкты өлчөөчү курал ж.б. эске салынат.

Ушундан кийин окуучуларга төмөнкүдөй эксперименттик маселе сунуш кылынат. Эгер 1.4-сүрөттөгү чынжырды чогултсак өлчөөчү куралдардын көрсөтүүсү U_1=5В, I_1=1,5А болот. Окуучуларга мындай суроо берилет. Эгер U_2=10В болсо I_2 эмнеге барабар. $R=U_1/I_1$=3 Ом, $I_2=U_2/R$=3,3 А экендигин окуучулар оьой эле табышат. Бирок чынжырдагы чыьалуу 10В болгон кезде амперметрдин көрсөтүүсү 3,3А ден айырмаланары тажрыйбада көрсөтүлөт. Тажрыйбада чынында эле ушундай болот. Ошентип эксперименттин жана аналитикалык жол менен алынган жыйынтык бири бирине дал келбейт. Эмне үчүн мындай? Мына ушул окуучулардын окуу ишиндеги проблемалык кырдаал болуп эсептелет.

Бул карама-каршылык боюнча ар бир окуучу өзүнүн оюн айтат. Ал жалпысынан ар түрдүү мазмунда болушу мүмкүн. Мисалы, 1-окуучу, «Өткөргүч ысыгында анын узундугу чоьоет. Ошондуктан каршылыгы да көбөйөт»— десе, экинчиси «ысыганда өткөргүчтүн кесилиш аянты да чоьоет, ошондуктан каршылык кичирейиши керек»—

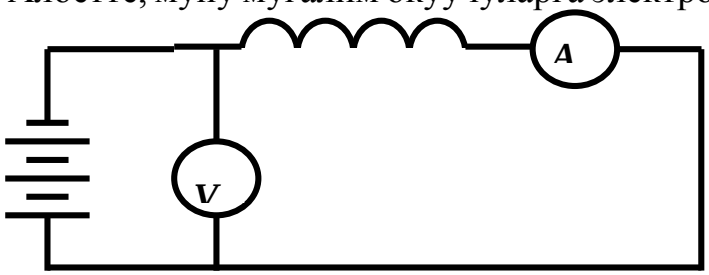
1.4-сүрөт



деп ага каршы чыгат. Калган окуучулар да ар түрдүү божомолдорду айтышат. Ошондон кийин гана мугалим: «Чындыгында эле өткөргүчтүн каршылыгы анын температурасынан көз каранды болбосун?» деген көрсөтмө берет. Бул суроонун жообу да эксперименттин жардамында чечилиши мүмкүн. Ал үчүн 1.5-сүрөттөгү чынжыр чогултулат. Алгач бөлмөлүк температура кезинде спираль аркылуу өткөн токтун күчү жана андагы чыңалуу өлчөнүп алынат. Андан кийин спиртовканын жардамы менен спиралды ысыта баштасак, бирдей эле чыңалуу учурунда ток күчүнүн акырындап азайгандыгын көрөбүз. Бул болсо спиралдын температурасынын жогорулашы менен анын каршылыгынын көбөйүшүн айгинелейт. Эми окуучуларга: «Эмне үчүн ушундай?»—деген суроо коюлат. Бул да окуучулар үчүн проблема болуп

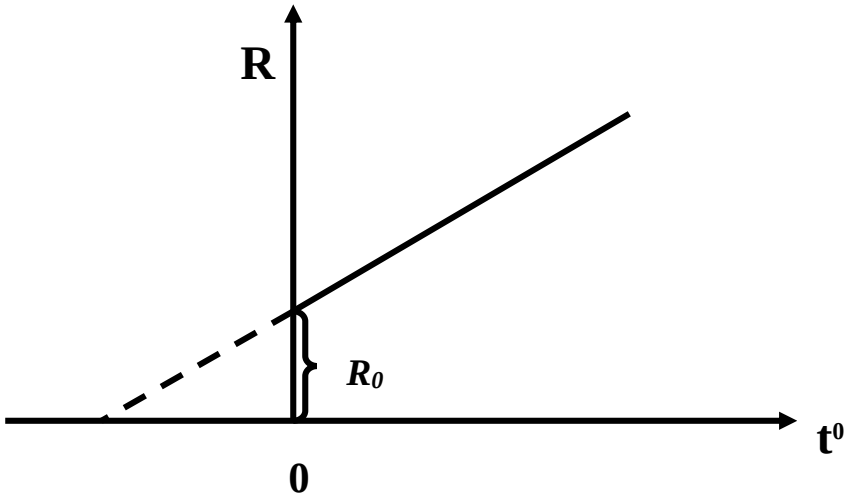
1.5-сүрөт

эсептелет. Албетте, муну мугалим окуучуларга электрондук теориянын жардамы



менен ар кандай сүрөттөрдү пайдаланып түшүндүрөт. Көз карандылыктын ички механизмин демонстрациялоочу мультипликациялык фильмди же компьютерди пайдаланса да болот.

Натыйжада $R = R_0(1+\alpha t),\ \ \rho = \rho_0(1+\alpha t)$ формулалар алынат. Каршылыктын температурадан көз карандылыгынын графиги (1.6-сүрөт) берилет. Сабактын кийинки этабында бул көз карандылыктын практикалык мааниси, анын ар кандай максаттагы колдонуштары берилет да, маселе чыгарылат.



1.6-сүрөт

Сабактын кийинки этабында окуучуларга жөнөкөй электр лампасы берилип, бетиндеги жазуу боюнча (220В, 40 Вт) анын каршылыгын аныктоо сунуш кылынат. Окуучулар белгилүү формулаларды пайдаланып оьой эле аныкташат.

$I=U/R$, $P=IU$, $P=U_2/R$, $R=U_2/P$

$R = 220^2/40 = 48\ 400/40 = 1210$ Ом .

Эми окуучуларга лампанын спиралынын каршылыгын омметр менен өлчөө сунуш кылынат. Ал 75 Омго барабар. Демек, бир эле лампанын каршылыгы эки түрдүү мааниге ээ болорун көрөбүз. Эмне үчүн мындай? Проблемалык жагдай! Түзүлгөн кырдаалдын маьызын талдоонун натыйжасында лампадагы жазуу анын иштөө учуруна туура келерин белгилейбиз. Чындыгында эле лампанын каршылыгын омметр менен өлчөө учурундагы температурасы анын иштөө учурундагы температурасына барабар эмес. Демек бул маселенин чыгарылышы окуучулардын сабак учурунда алган жаьы билимдерин бышыктоого, тактоого алып келет.

Эми проблемалуу окутуу кандай учурда колдонууга болоруна токтололу. Ал үчүн окуучулардын таяныч билимдери менен жаьы сабакта ээ болуучу билимдердин катышын салыштырабыз. Муну VIII класстагы «Электролиттеги электр тогу» деген теманын мисалында карап көрөлү.

Бул сабактагы окуучулардын негизги максаты электролиттеги электр тогунун жаратылышын аныктоо болуп саналат. Ушул материалды өздөштүрүү үчүн кандай ыкманы колдонсо болот. Ал үчүн сабакка даярдануу учурунда мугалимдин ой жүгүртүүсүнүн логикасын, материалдын мазмунун талдоонун жүрүшүн карап көрөлү. Мында мугалим окуучулардын ээ боло турган жаьы билимдеринин элементтерин жана аны өздөштүрүүгө керек болуучу таяныч билимдерин, ошондой эле жардамчы билимдердин элементтерин аныктайт. Талдоонун натыйжасы 1.5-таблицага жазылат

1.5-таблица

Окуучулар ээ болуучу жаьы билимдердин элементтери	Жаьы материалды өздөштүрүүгө керек болуучу таяныч билимдердин элементтери
Электролиттеги электр тогу оь жана терс иондордун багытталган кыймылы Негизги материалды өздөштүрүүгө жардамчы түшүнүктөр: «электролит», «электрод», «катод», «анод» Мында келтирилген төрт түшүнүк жардамчы катары гана кызмат кылат. Ошондуктан булардын аныктамасын даяр түрдө берүү эле жетиштүү. Мисалы ток өтүүчү суюктук электролит деп аталат. Эритмедеги өткөргүчтөр электроддор деп аталат. Ток булагынын оь уюлу менен туташтырылган электрод анод жана терс уюлу менен туташтырылган электрод катод деп аталат	Өткөн материалдардан окуучулар төмөнкүлөрдү билишет: электр тогу деген эмне, токтун булагы, заряддалган бөлүкчө, өткөргүч, электр талаасы, электрон, ион, металлдагы электр тогунун жаратылышы, көк таштын молекуласынын составы (химия курсунан белгилүү).
Туздун суудагы эритмесинин молекулаларынын оь жана терс иондорго ажырашы	Кубулуш көп кырдуу жана көп сандагы билимдердин элемент-терин камтыйт. Анткени

(«электролиттик диссоциация» - химия курсунан белгилүү)	электролиттик диссоциация кубулушу химия сабагында окулган. Бул жерде кайталоо жетиштүү.
Диссоциациянын натыйжасында пайда болгон бөлүкчөлөрдүн заряддарынын белгилери	Окуучулар молекулалар атомдордон турарын, атомдун составына оь жана терс заряддалган бөлүкчөлөр кирерин билишет; молекулалардын майда бөлүкчөлөргө бөлүнүшү, алардын белгилери оь жана терс болушу да таяныч билим катары кызмат кылат. Мында лабораториялык түзүлүштөрдү пайдалануу да оь таасирин берет.

Окуу материалын анализдөөнүн натыйжасында жаьы жана таяныч билимдердин катышын аныктайбыз. Мында, жаьы билимдердин саны 7. Анын алтоо жардамчы мүнөзгө ээ. Ал эми окуучулар мурда өздөштүрүшкөн таяныч билимдердин саны 9.

Изилдөөлөр көрсөткөндөй окуучулардын таяныч билимдери жаьы билимдердин санынан көп болгон учурда проблемалуу окутуу ыкмасы колдонулат. Же болбосо төмөнкү коэффициентти киргизсек болот. k=n/N мында n-таяныч билимдердин саны, N—жаьы өздөштүрүлүүчү билимдердин саны. Биздин мисалда N=7, ал эми n=9. Демек К>1, ошондуктан бул материалды түшүндүрүү үчүн проблемалуу изденүү ыкмасын колдонсо болот.

Бул сабакты уюштуруу мезгилинде окуучулардын таяныч билимдерин актуалдаштыруу, проблеманы түшүнүүгө жана аны чечүүнүн жолун издөөгө окуучуларды даярдоонун планы ойлонуштурулат. Жаьы материалды өздөштүрүүгө керек болуучу мурда өтүлгөн материалдар окуучулар тарабынан кандайча өздөштүрүлгөндүгүнүн сапатын текшерүү максатындагы суроо тапшырмалардын системасы иштелип чыгат. Окуучулардын билимин текшерүү, электр тогун жалгыз гана металлдар өткөрбөстөн, ар кандай суюктуктар жана газдар да өткөрөрүн белгилөө менен аяктайт. Бирок электролитте электр тогун

алып жүрүүчүлөр болуп эмнелер кызмат кылары жөнүндө айтылууга тийиш эмес.

Ушул сыяктуу иштерди аткаруунун натыйжасында мугалим окуучуларга сунуш кылынуучу проблемалык суроону тактайт: «Электролиттеги электр тогунун жаратылышы кандай? Анда электр тогун алып жүрүүчүлөр болуп эмнелер кызмат кылат?».

Проблеманы чечүү процессинде окуучунун ой жүгүртүүсү төмөнкү удаалаштыкта жүрөт. «Электр тогу жөнүндө мен эмнени билем?» Электр тогу заряддалган бөлүкчөлөрдүн багытталган кыймылы. Демек, электролитте заряддалган бөлүкчөлөр бар жана алар багытталган кыймылда болушат. Окуучулардын мындай ой жүгүртүүсү көк таштын суудагы эритмеси аркылуу токтун өтүшүн далилдеген тажрыйба аркылуу бекемделет. Мындан кийин окуучуларда: «Электролитте токту алып жүрүүчү бөлүкчөлөр кайсылар?» деген суроо туулат. Бул маселе боюнча окуучунун ой жүгүртүүсү төмөнкүчө болушу мүмкүн. «Металлдарда мындай бөлүкчөлөр болуп электрон эсептелет. Ал эми электролиттердечи?» Ушул учурда проблемалык жагдай түзүлдү десек болот. Окуучунун андан ары жыйынтык чыгарууга мүмкүндүгү жок. Ал түзүлгөн проблеманын мазмунун түшүнүүгө гана аракет жасайт, изденет. Изденүүнүн негизинде окуучу жаңы суроого жооп издөөгө даушар болот. Ал төмөнкүчө жүрүшү мүмкүн. «Заряддарды эркин алып жүрүүчүлөрдүн катарына электрондордон бөлөк дагы кандай бөлүкчөлөр кириши мүмкүн? Протондорбу? Жок, алар атомдун ядросу менен байланышкан. А иондорчу? Көк таштын суудагы эритмесинде алар кандайча пайда болушту? «Буга окуучулар жооп таба алышпайт. Ал үчүн маалыматтын жаңы үлүшү керек. Ушул максатта мугалим окуучуларды электролиттик диссоциация кубулушунун элементтери менен тааныштырат. Көк таштын суудагы эритмесинде иондордун пайда болуу механизмин жана алардын зарядынын белгилеринин мүнөзүн айтып берет.

Мына ушундан кийин жогорудагы проблеманы чечүү окуучулар үчүн эч кыйынчылыкты талап кылбайт.

Проблемалык окутууну уюштуруу процессинде окуучулардын ишмердүүлүгүнө жүргүзгөн байкоолор төмөндөгүдөй мүчүлүштүктүн орун аларын көрсөттү. Мугалим сунуш кылган проблемалуу суроолор окуучулардын бир группасы үчүн проблемалуу болсо, башка бир группа үчүн проблемалуу эмес. Өздөрүнүн жалпы билимине таянышып биринчи группа проблеманы чечүүгө активдүү киришишет жана аны чече алышат. Ал эми экинчи группа болсо жаьы тапшырманы аткарууга карата реалдуу мүмкүнчүлүктөрүнүн жоктугунан, эгер болсо да аны натыйжалуу пайдалана албагандыгынан аны чече алышпайт. Ошондуктан кийинки учурларда проблемалуу тапшырмаларды окуучуларга программалап сунуш кылуу ыкмалары иштелип чыгууда. Аларды программаланган проблемалуу тапшырмалар деп атасак болот. Мында жалпы окуучуларга бир гана проблемалык суроо берилет да аны аткаруунун жолу, этаптары программаланат.

Мисал келтирели: электрон-позитрон түгөйүнүн жаралышындагы электрондун антибөлүкчөсү позитронду байкоонун жолун көрсөткүлө.

а) Вильсондун камерасын пайдалануу менен;

б) заряддалган бөлүкчөлөрдүн жана магнит талаасынын аракеттешүүсүн пайдалануу менен;

в) электрон-позитрон түгөйүнүн изинин сүрөтүн алуу жолу менен;

г) ар бир бөлүкчөнүн изи өзүнүн массасына, энергиясына, зарядына жараша ар кандай калыьдыкка, узундукка жана ийриликке ээ болорун билүү менен.

Бул тапшырманы аткарууда билим деьгээли ар кандай болгон окуучулар ар түрдүү маалыматты алышат. Улам жаьы маалымат алуунун натыйжасында окуучу позитронду электрон-позитрон түгөйүнүн изи түшүрүлгөн сүрөттөн байкоого боло тургандыгын аныкташат. Анткени, позитрон электрондон зарядынын белгиси боюнча гана айырмаланат, ошондуктан алар магнит талаасында карама каршы багытта кыймылдашат. Ал эми алардын массалары жана энергиялары бири бирине барабар болгондуктан издеринин калыьдыгы, узундугу жана ийрилик радиусу бирдей.

Мектеп практикасында мугалим проблемалык суроолорду орто окуган окуучулардын реалдуу мүмкүнчүлүгүнө ылайыктап түзөт. Бул учурда жогоруда биз караган проблемалык суроо мындайча баяндалат. «Заряддалган бөлүкчөлөрдүн магнит талаасы менен өз ара аракеттешүүсүн жана электрон-позитрон түгөйүнүн изинин сүрөтүн пайдалануу менен Вильсондун камерасында позитронду байкоонун жолун көрсөткүлө». Тапшырманын мындай беришинде билим деңгээли жогору жана төмөн болгон окуучулар эсепке алынбай калат. Натыйжада тыь окуган окуучулардын жогорку деңгээлдеги ой жүгүртүүсү талап кылынбай калат. Алар тапшырманы оңой эле аткарып коюшат. Ал эми начар окуган окуучуларга тапшырманын шарты түшүнүксүз болгондуктан ага жооп берүүгө мүмкүнчүлүгү жетишпейт. Ошондуктан проблеманын чечилишин окуучуларга жогорудагыдай программалап сунуш кылуу талап кылынат. Программанын элементтери өзүнчө кагаздарга жазылып, окуучулардын топторуна таркатылат. Мисалы, тыь окуган окуучуларга тапшырманын эрежеси гана берилет. Орточо деңгээлдеги окуучуларга бир аз кошумча маалымат, начар окуучуларга программанын а, б, в, г элементтери берилет. Албетте, мындай тапшырмалар мугалимдин түздөн-түз жетекчилиги жана көрсөтмөсү боюнча аткарылат.

Проблемалуу окутууну уюштурууда проблемалык жагдайды түзүү жана аны чечүүнүн оптималдуу жолун тандоо чоң мааниге ээ. Мындай учурда бир эле теманы түшүнүрүү үчүн ар кандай вариантты колдонууга мүмкүндүк бар. Айтылгандарды XI класстагы өзүнчө индукция темасынын мисалында карап көрөлү.

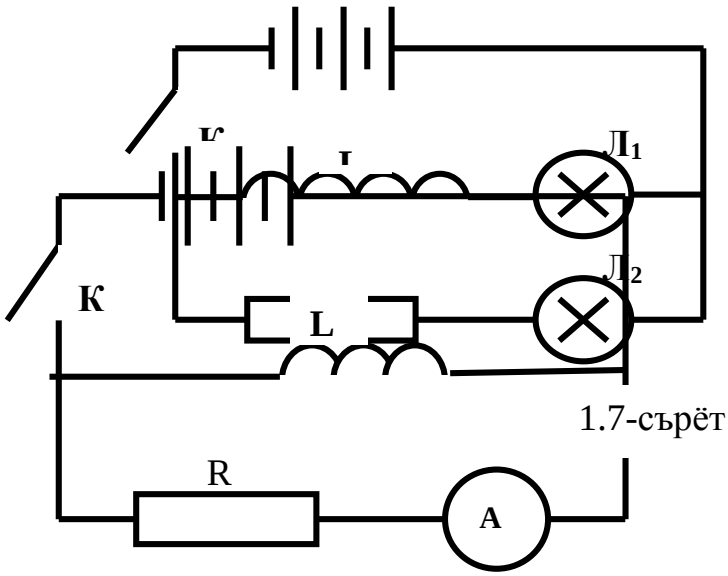
Сабактын темасы: Өзүнчө индукция. Индуктивдүүлүк.

Өтүлгөн сабактарда окуучулар электромагниттик индукция кубулушунун мазмуну, Фарадейдин тажрыйбалары, индукциялык токтун багытын аныктоо боюнча Ленцтин эрежеси менен таанышкан. Өзүнчө индукция кубулушу темасынын мазмунуна жүргүзүлгөн анализ, бул теманы проблемалуу баяндоо ыкмасы менен өтүүгө мүм- күндүк берет. Анткени бул теманы окууда

өздөштүрүүгө тийиш болгон билимдин жаңы элементтеринин саны окуучулардын таяныч билимдеринин санынан аз. Проблемалык жагдайды түзүүнүн жана аны чечүүнүн ар кандай варианттарын көрсөтөлү.

1-вариант. Мугалим окуучуларды доскага чыгарып өтүлгөн теманын өздөштүрүлүш деңгээлин текшерет. Тийиштүү жалпылоо жасалгандан кийин жаңы теманын аты айтылып, окуучулардын көңүлү төмөнкүлөргө бурулат.

Демонстрациялык столго 1.7-сүрөттөгү тажрыйбаны аткарууга тийиштүү куралдар топтолуп, тажрыйбанын схемасы доскага чийилет. Окуучулардын тийиштүү билимдерине таянып мугалим тизмекти туюктаганда лампочкалар бир убакта эмес, бири экинчисинен кечигип күйөөрүн демонстрациялап көрсөтөт. Анын себебин көрсөтүү менен өздүк индукциянын мазмуну ачылып, индуктивдүүлүк түшүнүгү киргизилет.



1.7-сүрөт

Өздүк индукциянын электр кыймылдаткыч күчүнүн багыты 1.8-сүрөттөгү тажрыйбаны демонстрациялоо аркылуу ишке ашат.

1.8-сүрөт

Андан кийин мугалим өздүк индукция кубулушунун практикадагы колдонулушу, анын пайдалуу жана зыяндуу жактары менен окуучуларды тааныштырат. Бул учурда окуучулар мугалимдин айтканын угуп, тажрыйбага байкоо жүргүзүшөт. Материалдын мазмунун даяр түрдө кабыл алышып,

эстеринде сактап калышат. Окуучулардын иш аракети репродуктивдүү мүнөздө болуп, ой жүгүртүүсүнүн деңгээли чектелүү бойдон калат, билим сапаты жогорку чекке жете албайт.

2-вариант. Сабак биринчи варианттагыдай эле башталып, өтүлгөн материалдын мазмуну кайталанат. Ал эми жаңы материалды түшүндүрүү окуучуларга берилген суроолор менен башталат. Мисалы, эмне үчүн күчтүү электр тизмектерин ажыраткычтар атайын жайга жайгаштырылат? Эмне үчүн күчтүү электр кыймылдаткычынын ишин токтотуу реостаттын жардамы менен жай жүргүзүлөт? Эмне үчүн радиоберүүчү жана кабыл алуучу түзүлүштөрдө катушкалар колдонулат? ж. б. Окуучулардын жообун талдагандан кийин, ушуга окшогон жана башка суроолорго жооп берүү үчүн жаңы кубулуш — өздүк индукция кубулушун үйрөнүү керек экендигин белгилеп, окуучуларга жаңы теманы сунуш кылат. Жаңы материалды түшүндүрүү 1-варианттагыдай эле жүргүзүлөт. Түшүндүрүүнүн аягында гана сабактын башталышында коюлган суроолорго туура жооптор берилет.

Мындай учурда окуучулардын кабыл алуусу 1-варианттагыга караганда бир аз активдүү болуп, алардын таанып-билүү мүмкүнчүлүктөрү активдештирилет, б.а. материалды максаттуу кабыл алышат.

3-вариант. Сабактын башталышында элетромагниттик индукция кубулушунун мазмуну терең талданат. Андан кийин окуучуларга мындай суроо берилет: «Эмне үчүн магнитоэлектрдик системадагы куралдардын клеммаларын чукул туташтырып койсо, алардын жебеси кыйшайган абалында бат токтойт?» Суроонун жообу тажрыйба жүзүндө далилденет. Мугалим 1.7-сүрөттөгү схема боюнча тажрыйбаны демонстрациялап, байкалган кубулушту түшүндүрүп берүүнү окуучуларга тапшырат. Окуучулар элетромагниттик индукция кубулушуна жана Ленцтин эрежесине таянышып кубулушту оңой эле түшүндүрө алышат. Андан мугалим бул кубулуштун электромагниттик индукция кубулушунан айырмасын табууну сунуш кылат. Алар бул тажрыйбада өзгөрмөлүү магнит талаасын ошол катушкадагы өтүп жаткан ток өзү пайда

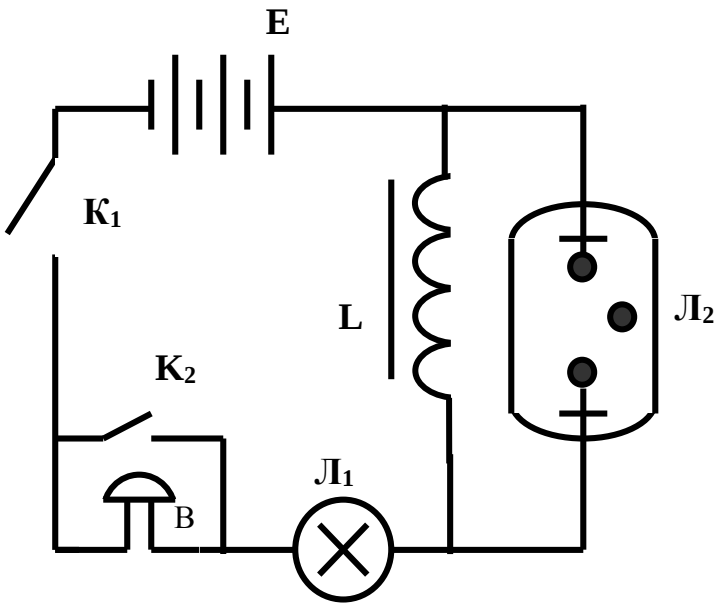
кыларын эскертишет. Ошондон кийин гана мугалим теманын атын окуучуларга сунуш кылып, анын максатын түшүндүрөт. Андан кийин өздүк индукция кубулушунун аныктамасы берилип, өздүк индукциянын электр кыймылдаткыч күчү эмнеден көз каранды экендиги аныкталат. Анын негизинде катушканын индуктивдүүлүгү түшүнүгү киргизилет. 1.8-сүрөттөгү схема боюнча тажрыйба демонстрацияла-нып тизмекти туюктаган учурда токтун багытынын өзгөрүшүн түшүндүрүү талап кылынат. Же болбосо ал суроо мурда оозеки талданып, андан кийин тажрыйбада текшерилет.

4-вариант. Мугалим доскага 1.9-сүрөттөгү схеманы чиет. Мында Е — аккумулятор же түзөткүч (6 В); Л1 —чөнтөк фонарынын лампочкасы (3,5 В); Л2 — неон лампасы, В — демонстрациялык электр коьгуроосу, L — мектептик трансформатордун көп оромдуу катушкасы, К1 жана К2— ачкычтар. Алдын ала окуучуларга мындай суроо берилет. К1 ачкычын жаап төмөнкү эки учурга байкоо жүргүзөбүз: а) К2 ачкычы жабык, б) К2 ачкычы ачык. Бул учурларда лампочкалардын күйүшү кандайча өзгөрөт.

Окуучулар ар кандай жоопторду беришет. Алар «күйөт жана күйбөйт» дегенден башка дагы, лампочканын бирөө же экөө теь күйүп өчүп турат деген жыйынтыкка келишет. Мугалим ар биринин же болбосо типтүү берилген жоопторду доскага белгилеп турат. Окуучулардын арасында жандуу талаш тартыш пайда болот. Пикир алмашуу убактысында кай бирлери өзүнүн алгачкы оюнан баш тартып, башкача тыянакка келишет.

Эгерде талкуулоо учурунда кимдир бир окуучу туура жыйынтыкка келип, өз оюн башка окуучуларга түшүндүрүп бере алса мугалим анын жыйынтыгын колдоого алып, анын тууралыгын тажрыйбада бекемдейт. Ал эми талкуулоонун жыйынтыгы туура натыйжага алып келбесе, анда мугалим тажрыйбаны демонстрациялап, андан кийин байкалган кубулушту түшүндүрүп берүүсүн окуучуларга сунуш кылат. Албетте кубулушту алдын ала айтуудан байкаганды түшүндүрүп берүү алда канча жеьил.

Көрсөтүлгөн тажрыйбаны мугалим толук түшүндүргөндөн кийин жаьы



1.9-сърёт

сабактын темасы сунуш кылынып, анын максаты түшүндүрүлөт. Ал үчүн кайрадан тажрыйбага кайрылууга туура келет. Эгер катушкадан темир өзөкчөнү сууруп алсак, кандай кубулушту байкайбыз. Мында катушканын индуктивдүүлүгү азайып, лампочкалардын күйүшүнө таасир берери айкындалат. Окуучулар туура жыйынтыкка эч кыйналбастан эле келишет.

Андан кийин 1.7-1.8-сүрөттөгү схемалар боюнча тажрыйбалар демонстрацияланып, өздүк индукция кубулушунун жана индуктивдүүлүк түшүнүгүнүн мазмуну ачылат. Мында да окуучулардын толук өз алдынчалыгы негизги ролду ойнойт. Мугалимдин башкы максаты ар бир учурда окуучулардын ишмердүүлүгүн туура пландаштырып, аларды туура жолго багыттоо жана алардын ишинин жыйынтыгын өз учурунда чыгарып тийиштүү оьдоолорду, түзөтүүлөрдү киргизип туруу менен чектелет.

Келтирилген сабакты түшүндүрүү негизинен репродуктивдүү эмес продуктивдүү ыкманы, б.а. проблемалык окутуу ыкмасын колдонуу менен жүрөрү белгилүү болду. Бирок келтирилген варианттарда окуучулардын окуу иштеринин мазмуну жана мүнөзү ар башка. Ар бир вариантта алар ар кандай татаалдыктагы, ар кандай мазмундагы иштерди аткарышат. Ошондуктан мугалим өзү окуткан окуучулардын билим деңгээлине жараша жогорку варианттардын ичинен каалаганын тандап алса болот.

§ 7. ФИЗИКАНЫ ОКУТУУНУН КАРАЖАТТАРЫ

Каражат кандайдыр бир аракетти ишке ашырууга керек болуучу предмет же алардын жыйындысы.

Окутуунун максатына жетүү үчүн мугалим менен окуучунун биргелешкен аракеттерин ишке ашырууда колдонулуучу куралдар жана түзүлүштөр, айрым маалымат берүүчү материалдар окутуу каражаттары деп аталат.

Жалпы окутуу каражаттарына мектептин имараты жана жабдуулары, кабинеттер, окуу документтери, окуу куралдары, ар кандай аппаратуралар, компьютерлер, интернет жана башкалар кирет.

Ал эми физиканы окутуунун каражаттары төмөнкүлөр:

1. Мугалимдин сөзү жана ар кандай иш аракеттери.
2. Физика боюнча окуу китеби жана башка басма куралдары.
3. Жаратылыштын ар кандай обүектилери (Күн, Жер, Ай, жылдыздар, минералдар, машинанын ар кандай бөлүктөрү, аба, суу, катуу заттар, нерселер, кубулуштар ж.б.).
4. Аракетке келүүчү моделдер (машиналардын, механизмдердин, аппараттардын иштеген моделдери).
5. Техникалык түзүлүштөрдүн макеттери.

6. Окуу экспериментин жүргүзүүгө арналган физикалык куралдар, материалдар жана атайын даярдалган түзүлүштөр.
7. Графикалык каражаттар (сүрөт, схема, чийме ж.б.)
8. Техникалык каражатгар (диапозитив, диафильм, кинофильм, кодоматериал, эпиматериал, радио жана телевизор, компьютер).
9. Окутуучу жана текшерүүчү түзүлүштөр ж.б.

Окутуунун каражаттары төмөндөгүдөй дидактикалык функцияларды аткарат.

1. Окуп үйрөнүлө турган предметтерди жана кубулуштарды окуучуларга түшүндүрүү.

2. Физикалык кубулуштардын сезип-туюлуучу мүмкүндүгүн жогорулатуу.

3. Физикалык куралдардын жана түзүлүштөрдүн иштөө принцибин, кубулуштардын жүрүү механизмин ачып көрсөтүү.

4. Ар кандай физикалык кубулуштарды, закон ченемдерди, көз карандылыктарды, себептик-натыйжалык байланыштарды тажрыйбада далилдөө.

5. Көрсөтмөлүү образды түзүү менен бирге окуучулардын ой жүгүртүүсүн пайда кылуу.

6. Окутуунун ар кандай этабында алынган теориялык билимдерди практикалык жана таанып билүү максатындагы маселелерди чыгарууга колдонуу.

Окутуу каражаттары окуучулардын окуу ишмердүүлүгүн арттырууда да өзгөчө мааниге ээ. Алсак:

- окуучулардын таанып-билүү кызыкчылыгын максималдуу өнүктүрүүгө жана билим алууга болгон талабын канааттандырууга жардам берет;
- окуу процессинин көрсөтмөлүүлүгүн жогорулатып, анын натыйжасында окуу материалдары окуучулар үчүн жеткиликтүү деңгээлге жеткирилет;

- окуучулардын эмгегин интенсивдештирип, натыйжада окуу материалын өздөштүрүүсүн жогорулатат;
- сабак учурунда окуучулардын өз алдынча иштеринин мазмуну тереңдеп, көлөмү көбөйөт.

Окутуунун каражаттары мугалимдин иш аракетин да интенсивдештирүүгө шарт түзөт. Окуу каражаттарын өз учурунда, орду менен пайдалануу мугалимдин иш аракетин бир кыйла жеңилдетет. Аз убакытты жана аз аракеттерди жасоо менен окутуунун жогорку натыйжасына жетише алышат.

Окуу китептери менен иштөө

Окутуу процессинде окуу каражаты катары окуу китеби зор мааниге ээ болот. Ошондуктан физика мугалиминин негизги милдеттеринин бири окуучуларды окуу китеби менен иштөөгө үйрөтүү.

Орто мектепте окуу мезгилинде окуу китеби менен иштөө үчүн окуучулар төмөнкүдөй билгичтиктерге ээ болуулары тийиш.

1. Китептеги окуу материалынын текстинен негизгилерин, б.а. кубулуштардын маңыздуу белгилерин, закондун маңызын ж.б. таба билүү.
2. Формулалардын математикалык чыгарылышын өз алдынча талдай билүү.
3. Сүрөттөр, графиктер жана таблицалар менен иштөөгө үйрөнүү.
4. Окугандардын планын жана кыскача конспектисин жаза билүү.
5. Окугандардын мазмунун өз сөзү менен айтып берүү.
6. Окуу китебиндеги материалдарды башка адабияттардан алынган маалыматтар менен толуктоо.
7. Окуу китебинин мазмуну, предметтик жана аттык көрсөткүчтөр менен иштей билүү.
8. Китепканадагы каталогдор менен иштөө жана тийиштүү маселелер боюнча библиография түзө билүү.

Окуучуларды окуу китептери менен иштөөгө үйрөтүүдө таанып-билүү максатындагы жалпы планды пайдалануу зор мааниге ээ.

Көрсөтмө каражаттар

Физикалык көрсөтмө куралдарга төмөнкүлөрдү кошууга болот.

1. Көлөмдүү моделдер. Эгер куралдын же түзүлүштүн өзүн натуралай көрсөтүүгө мүмкүн болбосо, анын оригиналга туура келген ар кандай моделдери колдонулат. Мисалы: жылуулук жана электр кыймылдаткычтары, гидравликалык пресс, суу түтүгү, насос, көтөрүүчү кран ж.б. Аларды окуучулар үчүн чыгарылган ар кандай конструкторлордун деталдарынан жасап алса да болот. Мындай моделдерди физика-техникалык кружоктордун катышуучулары жасашат.

2. Кинематикалык схемалар — фанерадан же картондон жасалган моделдер же схемалар. Мындай схемалардын кай бир бөлүктөрү кыймылдуу болуп, кубулуштун жүрүү механизмин же куралдын иштөө принцибин ачык көрсөтөт. Буларга электрлештирилген схемалар да кирет.

3. Иллюстрациялоочу модель-макеттер — мисалы кристаллдык торчонун модели. Физиканы окутууда макеттер анча колдонулбайт. Бирок кээ бир учурда белгилүү мааниге ээ. Мисалы, гидроэлектростанциялардын, суу түтүгүнүн, шлюздардын макеттери ж.б. Алар көрсөтмөлүү образды пайда кылып, элестетүүгө ыңгайлуу шарт түзөт.

4. Коллекциялар. Физика курсун окутууда ар кандай предметтердин, материалдардын коллекциялары колдонулат. Мисалы: «кристаллдар», «өткөргүчтөр жана диэлектриктер», «жарым өткөргүчтөр», «электр лампалары», «бирдей формадагы ар кандай заттар» ж.б.

5. Таблицалар, плакаттар — ар кандай татаал куралдардын түзүлүштөрү менен окуучуларды тааныштыруу иретинде колдонулат. Мындай плакаттарда куралдардын, түзүлүштөрдүн сырткы көрүнүшү, оптикалык системалардагы нурдун жүрүшү, куралдардын жана түзүлүштөрдүн айрым деталдары, алардын

иштөө принциптери чагылдырылат. Мындай плакаттардын сериясына төмөнкүлөрдү кошуга болот: Менделеевдин мезгилдик системасы, негизги бирдиктер, негизги чоьдуктар, фундаменталдык константтар, элементардык бөлүкчөлөр ж.б. Ошондой эле көрсөтмө куралдардын бул түрүнө окумуштуу физиктердин портреттери кирет. Таблицаларды, плакаттарды сактоого өзгөчө көьүл бурулууга тийиш.

6. Диаграммалар. Физиканы окутуу процессинде мугалимдер көбүнчө салыштыруучу диаграммаларды колдонушат. Мисалы, ар кандай отундун жылуулук берүү мүмкүндүгү, заттардын салыштырма жылуулугу, машиналардын п.а.к., космостук ылдамдыктар ж.б.

7. Графиктер — чоьдуктардын ортосундагы функционалдык көз карандылыктарды көрсөтүүдө негизги мааниге ээ. Мында негизги көьүл даяр графикти эмес, анын динамикасын көрсөтүүгө бурулууга тийиш.

8. Эпипроекция — тунук эмес предметтердин бетиндеги сүрөттөрдү проекциялап көрсөтүүдө колдонулат. Мисалы, китептердин бетиндеги сүрөттөр, схемалар, окуучулардын дептерлериндеги жазуулар, майда деталдар проекцияланат. Чоь өлчөмдөгү сүрөттөрдү, чиймелерди өзүндөй кылып даярдоого болот.

9. Диапроекция — тунук предметтердин бетиндеги сүрөттөлүштү проекциялоо процессинде колдонулат. Мында мугалим диапозитив, диафильм, кинофильмдерди, кодоматериалдарды, слайддарды даярдоо, топтоо, сактоо жана сабакта пайдалануу боюнча көп иштерди аткарууга тийиш.

10.Радио берүү жана теле көрсөтүү, магнитофондор.

11.Кино.

12.Компьютердик технология, мультимедианын кызматтары.

§8. ФИЗИКАНЫ ОКУТУУНУ УЮШТУРУУНУН ФОРМАЛАРЫ

Окутуунун методдору жана каражаттары сыяктуу эле окутууну уюштуруунун формалары да негизги дидактикалык түшүнүктөрдүн катарына кирет. Алгач окутууну уюштуруунун формаларынын өнүгүш тарыхына кыскача токтололу.

1. Окутуунун жекече формасы. Бул алгачкы коомдо пайда болуп, ушул күнгө чейин улантылып келе жатат. Негизги мазмуну ар бир адамды кайсы бир өнөргө жекече үйрөтүү болуп эсептелет.

2. Окутуунун группалык формасы. Мугалим жеке адамды эмес, алардын тобун окутат. Алгачкы учурда группадагы окуучулардын саны туракту болгон эмес. Окутуу учурунда алардын ар бирине өз алдынча тапшырма берилип, билимдери айрым-айрым текшерилип келген.

3. Окутуунун класстык-сабак формасы. Муну биринчи жолу 1650-жылдарда чех педагогу Ян Амос Коменский киргизген. Класска жашы жана окууга даярдыгы бирдей окуучулар топтолгон. Алардын бардыгына бир эле материал түшүндүрүлөт. Мугалим окуучуларды кызыктырат, алардын ишине көз салат, багыт берет жана башкарат, ар биринин ишин жөнгө салып, билимдеринин сапатын оозеки жана жазуу жүзүндө текшерип турат. Бүгүнкү күндөгү сабак, анын тиби, түзүлүшү ошол форманы негизинен сактап келет.

4. Окутууну уюштуруунун Белль-Ланкастердик формасы. Бул англияда пайда болгон. Машина өндүрүшүнүн өскөндүгүнө байланыштуу окутуунун мындай формасы негизинен жумушчуларды даярдоого колдонулган. Автору А. Белль жана А. Ланкастер. Мында мугалим алгач бир нече окуучуну кандайдыр бир машина менен иштөөгө үйрөтөт, өз кезегинде ал окуучулар өз билгендерин башка окуучуларга үйрөтүшөт. Бул учурда окуучулар илимдин негиздерин тереңөздөштүрүүгө жетишпестен, эмгектенүүнүн жөнөкөй ыкмаларына ээ болушат.

5. Окутууну уюштуруунун Мангеймдик формасы. Мындай форманы окуучулардын жөндөмүнө жараша окутуу деп да коюшат. Негизги келип чыгыш себеби — жогорку пайдалуу кызмат орундарын ээлеп алуу. Окууга кирерде окуучулар атайын тестке, башкача айтканда атайын түзүлгөн суроолорго жооп

берет. Жыйынтыгында бардык окуучулар үч группага бөлүнүп, класста үч катарга бөлөк-бөлөк отурушат. Алардын окуу мөөнөттөрү да ар башка. Окутуунун бул формасы Англияда жана АКШда ушул күнгө чейин улантылууда. Биринчи жолу Мангейм шаарында пайда болгон. Ушундай окутуунун элементтери биздин мектептерде да пайдаланылып жүргөн. Бирок окуучуларды группаларга бөлүү, окуткан предметтин материалын билүү менен гана жүргүзүлөт. Алсак, окутуунун жаьы ыкмаларын жана жолдорун тажрыйбада сыноо учурунда пайдаланылат. Текшерүүгө коюлган методика окуучулардын ар кандай группасына кандай таасир этери практикада текшерилет. Одесса шаарындагы № 1 кесиптик окуу жайынын физика боюнча окутуучусу Н.Н. Палтышев да ушул форманын айрым элементтерин чыгармачылык менен пайдалангандыгы белгилүү.

6. Дальтон—план же окутуунун лабораториялык планы. XX кылымдын башталышында АКШнын Дальтон шаарында пайда болгон. Сабакта түшүндүрүүнүн ордуна, мугалимдер окуучуларга жекече же группалык формада тапшырма берет, окууга арналган адабияттардын тизмеси көрсөтүлөт. Окуучулар өз алдынча даярданышып, аткарган иштери боюнча мугалимге отчет беришет. Мындай окутуунун баштоочусу Елена Паркхерст жана Дьюи болгон.

7. Окутууну уюштуруунун бригадалык формасы. Бул Улуу Октябрь революциясынан кийин советтик педагогдор тарабынан негизделген. Ал өзүнө төмөнкүлөрдү камтыйт:

— класстагы окуучулардын жалпы иши;

— бригаданын коллективдүү иши;

— ар бир окуучунун жекече иши.

Ар бирине кыскача токтололу. Биринчисинде, жалпы класстын ишин пландаштыруу, татаал материалды түшүндүрүү, экскурсияга даярдоо, ар бир бригада туш болуучу кыйынчылыктарга жооп берүү ж.б.. Экинчисинде, тапшырма бригадаларга берилет, ар бир бригаданын мүчөлөрү коллективдүү иштеп, айрым-айрым отчет беришет. Үчүнчүсүндө ар бир окуучуга өз алдынча

тапшырма берилет. Кай бирде тапшырма бир гана мазмунда болуп, алардын татаалдыгы вариацияланат. Окутуунун мындай формасы 1932-жылы официалдуу түрдө токтотулган. Бирок анын айрым элементтерин азыркы күндө да чыгармачылык менен натыйжалуу пайдаланса болот.

8. Трамптын планы. АКШдагы педагогиканын профессору Ллойд Трамп тарабынан негизделген. Чоь аудиторияларда эки же андан көп параллель класстардын окуучулары же бир нече группанын студенттери үчүн лекция окулат. Лекцияны жогорку квалификациялуу лекторлор окушат. Андан кийин окуучулар 15—20 адамдан болгон группаларга бөлүнүшүп, лекцияда айтылган материалдарды талдашат. Андан кийин ар бир окуучу өз алдынча тапшырма менен иштешет. Убакыттын 40% — лекцияда, 20% — кичине группада, 40% — жекече формада өтөт. Бул жогорку окуу жайындагы окутуунун формасына окшоп кетет. Мектепте мындай иштерди уюштуруу да белгилүү натыйжаларды береринде шек жок. Ал үчүн бир катар уюштуруу иштерин аткаруу талап кылынат. Сабак 45 минута эмес 80—90 минутага созулушу мүмкүн. Мугалимдердин да иштери өз ара бөлүштүрүлүүгө тийиш. Лекцияны бир мугалим окуса, калгандары группалар жана жеке окуучулар менен иштөөлөрү керек. Албетте окутууну уюштуруунун мындай формасы дайыма эмес, керектүү учурда тереь ойлонуштурулуп жүргүзүлүүгө тийиш.

Бул темада биз негизинен окутууну уюштуруу деген терминди пайдаланып келдик. Азыркы биздин түшүнүгүбүздө окутууну уюштурууну төмөнкүдөй түрдө кездештиребиз.

1. Окутууга бөлүнгөн убакыт боюнча күндүзгү окутуу, кечки окутуу, сырттан же дистанттык окутуу деп бөлүнөт.

2. Окутууга окуучулардын камтылышы боюнча жекече окутуу, группалык окутуу, фронталдык окутуу ж. б.

Окутуу процесси жөнүндөгү түшүнүктүн тереьдеши менен окутууну уюштурууда да жаьы түшүнүктөр пайда болууда. Анткени окутууну класста же башка жерлерде уюштуруунун бардыгын кийинки кездерге чейин сабак деп

келдик. Ал эми сабак бул окутуу процессин уюштуруунун негизги формасы. Демек, мындан орто мектепте окутууну уюштуруунун формасы деген түшүнүктүн мазмунун тактоо зарылдыгы келип чыгат.

Окутуу ишинин мазмуну, максаты ар түрдүү, ошого жараша анын ар кандай түрлөрү, формалары болууга тийиш. Окутууну уюштуруу — белгилүү максатка жетүү үчүн муглим менен окуучунун биргелешкен аракетин уюштуруунун формалары болуп эсептелет.

Физиканы окутууну уюштуруунун формалары өзүнүн дидактикалык максаты боюнча төмөнкүчө бөлүнөт.

1. Теориялык окутуу. Мындагы окутуу иштерин уюштуруу формалары лекция, конференция, предмет боюнча семинар, комплекстүү семинар, факультативдик курстар.

2. Аралаш мазмундагы окутуу. Буга: сабак, экскурсия (жаратылышка, өндүрүшкө, илимий лабораторияларга ж.б.) кирет.

3. Практикалык окутуу учурунда фронталдык лабораториялык иштер, предмет боюнча практикумдар, факультативдик практикумдар пайдаланылат.

4. Эмгекке үйрөтүү боюнча: окуу өнөрканадагы иштер, тажрыйба аянтчасындагы иштер, окуу өндүрүштүк комбинаттагы иштер жана өндүрүштүк практика ж. б.

Окутууну уюштуруунун жогоруда көрсөтүлгөн формаларынын ар бири өзүнө гана тийиштүү болгон белгилерге ээ болуп, ошолор боюнча бир-биринен айырмаланат. Ал белгилер төмөнкүлөр.

1. Окуучулардын составы: (туракту же өзгөрмөлүү).
2. Окутууну уюштуруунун орду: класста, үйдө, жаратылышта, жыйын залында, лабораторияда.
3. Окутууну уюштуруунун убактысы: туракту расписание боюнча, атайын расписание боюнча, мектептин жалпы планында көрсөтүлгөн убакта ж.б.

4. Негизги дидактикалык максаты: жаьы билимдерге ээ болуу, практикалык билгичтиктерге жана көнүмүштөргө ээ болуу, билимдерди бышыктоо, текшерүү жана баалоо.
5. Методикалык ыкмалар: мугалимдин түшүндүрүүсү, окуучулардын өз алдынча иштөөсү, окуу ыкмаларын калыптандыруу.
6. Окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүктөрүн уюштуруунун жана башкаруунун жолдору: окуучулардын алдына суроолор коюу менен алардын окуу аракетин мотивациялоо, проблемалык жагдай түзүү, инструктаж берүү ж. б.
7. Окуучулардын окуу иштеринин түрлөрү: мугалимдердин түшүндүрүүсүн угуу, тажрыйбаларга жана демонстрацияларга байкоо жүргүзүү, аьгемеге катышуу, коюлган проблеманын чечилишин издөөгө катышуу, окуу китеби менен иштөө, көнүгүүлөрдү аткаруу, куралдар менен иштөө, докладдарды, алардын тезистерин даярдоо, реферат даярдоо жана коргоо, жолдошторунун ишине пикирин билдирүү ж. б.
8. Окуучулардын билимин, ишмердүүлүгүн эсепке алуу, баалоо жана жыйынтыгын чыгаруу.

Мектепте окуу иштерин уюштуруунун негизги формасы — сабак. Анын жогоруда көрсөтүлгөн белгилер боюнча башка иштерден айырмасына токтололу.

1. Сабакта окуучулардын составы туракту болот.
2. Сабак класста же атайын жабдылган кабинетте өткөрүлөт.
3. Мектепте сабактын туракту расписаниеси түзүлүп, өткөрүү убактысы, орду белгиленет.
4. Сабактын жалпы дидактикалык максаты: жаьы материалды өздөштүрүү, бышыктоо, окуучулардын окуу билгичтиктерин жана көнүмүштөрүн калыптандыруу, билимдерди эсепке алуу жана баалоо.

5. Сабакта индукциялык жана дедукциялык ыкмалар, репродуктивдүү же продуктивдүү ыкмалар колдонулат.

6. Сабакта проблемалык жагдай түзүү, проблеманы программалап сунуш кылуу, ар кандай көрсөтмө берүүчү эстеткичтерди пайдаланууга болот.

7. Сабакта окуучулардын угуусу, көрүүсү, байкоосу, эксперимент жасоо, китептер, куралдар, моделдер, макеттер менен иштөөсүнө кеьири мүмкүндүктөр түзүлөт.

8. Сабакта окуучулардын билимдери фронталдык мүнөздө жекече оозеки, жекече жазуу формаларында текшерилет жана жекече бааланат.

Окутуунун билим берүү, өнүктүрүүчү жана тарбиялоочу максаттарына ылайык сабактын төмөнкүдөй типтерин белгилөөгө болот.

1. Жаьы материалды өздөтүрүүгө арналган сабак.
2. Окуучулардын практикалык ишмердүүлүктөрүн калыптандырууга арналган сабак.
3. Кайталоого арналган сабак.
4. Билимдерди текшерүүгө арналган сабак.
5. Жалпылоочу сабак.
6. Аралаш типтеги сабак ж. б.

Мектеп практикасында физиканы окутууда көбүнчө аралаш типтеги сабактар пайдаланылат. Анткени мындай сабактарга окутуунун бардык максаттарын кандайдыр бир деьгээлде ишке ашырууга мүмкүндүк түзүлөт. Мындай сабактын планы же жалпы түзүлүшү төмөнкү элементтерден турат.

1. Сабактын темасын атоо, маанисин түшүндүрүү.
2. Сабактын максаты: билим берүүчү, тарбиялоочу жана өнүктүрүүчү. Алардын ар бирин айкын аныктоо.
3. Сабактын жабдылышы: куралдар жана материалдар, таблицалар жана графиктер, моделдер жана макеттер, техникалык каражаттар жана таркатылуучу дидактикалык материалдар ж. б.
4. Сабакта предметтер аралык байланышты ишке ашыруу.

5. Сабактын жүрүшү:

а) уюштуруу бөлүмү;

б) өтүлгөн материалдар боюнча кайталоо, окуучулардын таяныч билимдерин тактоо, окуучуларды жаьы материалды өздөштүрүүгө даярдоо;

в) жаьы материалды түшүндүрүү, ал үчүн тийиштүү окуу ыкмаларын, окуучулардын таанып-билүүсүн активдештүрүүчү каражаттарды тандоо жана натыйжалуу пайдалануу;

г) жаьы материалды окуучулардын түшүнүүсүнө байкоо жүргүзүү, эгер алардын билиминде мүчүлүштөр байкалса, аларга түзөтүү киргизүү, материалдын урунттуу жерлерине тактоо жүргүзүү, бышыктоо;

д) үйгө тапшырма берүү;

е) сабакты жыйынтыктоо.

6. Сабактын уюштурулушун, жүрүшүн жана жыйынтыгын талдоо. Түзөтүүлөрдү киргизүү. Алдыга пландарды коюу.

Биз бул жерде аралаш типтеги сабактын болжолдуу, традициялык түзүлүшүнө токтолдук. Материалдын мазмунуна, сабактын анык максатына жараша көрсөтүлгөн элементтердин орундары алмашылышы мүмкүн. Ал эми сабактын таптакыр башкача түзүлүшү да мүмкүн. Ал ар бир сабак өтүүчү мугалимдин даярдыгына, чыгармачылык дараметине, окуучулардын жалпы деьгээлине, физика кабинетинин материалдык-техникалык базасына, ошондой эле класс коллективинин мүчөлөрүнүн ортосундагы психологиялык мамилелерге көз каранды. Эми жалпы эле сабакка коюлуучу айрым талаптарга кыскача токтололу.

1. Ар бир сабак өзүнчө бүтүндүктү түзүп, белгилүү бир түпкү максатка багытталууга тийиш.
2. Сабактын илимий жетиктиги, башкача айтканда сабактын мазмунунун илимдин жетишкендиги менен шайкеш келиши, окутууну уюштурууда педагогика илиминин жана практикасынын жетишкендиктеринин пайдаланылышы.

3. Сабактын так аныкталган идеялык багыты, өзүнүн мазмуну менен окуучулардын инсандык касиеттерин калыптандырууга тийгизген таасири.
4. Сабактын өнүктүрүү максатынын ишке ашышы. Окуучуларга окуу материалын даяр түрдө сунуш кылбастан, мүмкүн болушунча билимге өз алдынча ээ болуунун жолдору менен тааныштыруу, туура ой жүгүртүүгө, ой жыйынтыктоого үйрөтүү.
5. Мүмкүн болушунча ар бир сабакта дидактикалык принциптердин аткарылышы.
6. Ар бир сабакта окуучулардын жаш өзгөчөлүктөрүнө, турмуштук тажрыйбаларына, таяныч билимдеринин сапатына жараша көрсөтмөлүү образды пайда кылып, анын негизинде абстрактуу ой жүгүртүүгө алып келүүчү методикалык ыкмаларды жана каражаттарды пайдалануу.
7. Сабакта мүмкүн болушунча ар бир окуучунун окуу жөндөмдөрүнүн ачылышына шарт түзүү. Окуучунун сабак учурундагы психологиялык, эмоционалдык абалын эске алуу. Окутууну гумандуулук жана демократиялык принциптин негизинде ишке ашыруу. Окуучуга адамгерчилик мамиле жасоо.
8. Сабактын түзүлүшүнүн ар бир элементинин так аныкталышы, алардын бири бирине таяныч болушу, удаалаштыгы.
9. Сабакта жаңы билимдерди түшүндүрүү менен катар, ал билимдердин өздөштүрүлүш сапатын текшерүү жана баалоо иштеринин бирдиктүү жүргүзүлүшү.
10. Сабак учурунда окуучулардын коллективдүү иши менен жекече иштеринин шайкеш келиши.
11. Сабакта үйгө берилүүчү тапшырманын мазмунунун так аныкталышы. Анын максаты жана аткаруу жолунун окуучуларга жеткиликтүү болушу ж. б.

Физиканы окутуу процессинде сабактан башка семинар, конференция, лекция, экскурсия ж. б. лар кеьири колдонуларын жогоруда белгиледик. Эми ошолордун айрымдарына кыскача токтололу.

Физиканы жогорку класстарда окутуу процессинде лекцияларды пайдалануу максатка ылайык келет. Лекция учурунда бир идеяга бириккен бир нече суроолорду чогултуп кыска жана жыйнактуу чагылдырууга мүмкүнчүлүк түзүлөт. Алар обзордук жана жыйынтыктоочу мүнөздө болушу мүмкүн. Обзордук лекциялар курсту, бөлүмдү же бир чоь теманы жаьы баштаган учурда өткөрүлүшү мүмкүн. Мисалы, «Механиканын жалпы маселелери», «Жаратылыштагы күчтөр», «Молекулалык-кинетикалык теория жана жылулук кубулуштары», «Электрдик жана магниттик кубулуштардын ачылыш тарыхы», «Жаратылыштагы термелүүлөр жана толкундар», «Салыштырмалуулук теориясынын ачылыш тарыхы». Обзордук лекцияларды окуучуларга жеткиликтүү формада VIII – IX класстарда баштаса да болот. Мисалы «Жылуулук кубулуштары», «Заттын агрегаттык абалдары», «Электрдик жана магниттик кубулуштар» ж.б. Мында ушул темаларды окуунун маниси, билимдердин элементтеринин бири бири менен байланышы окуучуларга ири схема формасында берилип, анын айрымдары кийинки сабактарда такталып, кеьири окулат, маселелер чыгарылып, лабораториялык иштер аткарылат. Мисалы, VIII – IX класста аталган темалар боюнча обзордук баяндоо учурунда атайын схемалар сунуш кылынышы мүмкүн. Алар жаьы окуу китептеринде ар бир главанын акырында берилген. Булар мугалимге багыт берүүчү көрсөтмө. Эч качан алар мугалимдин өз алдынчалыгын, чыгармачыл аракетин чектебеши керек.

Жыйынтыктоочу лекциялар физика курсунун бөлүмдөрүн же темаларын окуп бүткөндөн кийин, алынган билимдерди жалпылоо же системалаштыруу максатында жүргүзүлөт. Мисал катары, «Механика жана өндүрүштү механизациялоо», «Электродинамиканын негизги закондору жана алардын техникалык колдонуштары», «Физика жана илимий-техникалык революция.

Дүйнөнүн илимий сүрөттөлүшү» темаларын алсак болот. Албетте бул материалдарды сөзсүз лекция формасында да өткөрүү керек деген ойдон алыспыз. Мугалимдин чечими боюнча булар семинар же болбосо жалпылоочу сабак формасында да өткөрүлүүгө тийиш.

Лекцияны окутуу процессинде пайдалануу окуучуларды жогорку окуу жайында окууга даярдоо максатын да көздөйт. Ал үчүн окуучуларды лекцияны уга билүүгө, негизгилерге көңүл бөлүп, аларды дептерге жазып алууга үйрөтүү керек. Ошондой эле лекция менен өз алдынча иштөөгө, адабияттардан алынган материалдарды орду менен кошумчалоого үйрөтүү да зор мааниге ээ.

Орто мектепте физиканы окутууда окуу конференцияларын өткөрүү да натыйжалуу жолдордун бири. Окуу конференциясы окутууну уюштуруунун өзүнчө формаларынын бири. Ал орто мектептин окутуу практикасына 1960-жылдардан бери киргизилип келе жатат.

Окуу конференциясынын сабак менен жалпы жактары бар. Алсак, конференция сабак сыяктуу эле жалпы класстын окуучулары менен расписаниеде белгиленген убакытта өткөрүлөт; башкаруу жана көрсөтмө берүүчү милдет мугалимге таандык; сабактагыдай эле мугалим окуучуларга жалпы жана жекече мамиле жасайт; жалпы окуучулардын же алардын группасынын таанып билүү иштери активдештирилет жана бышыкталат.

Ал эми окуу конференциясынын сабактан айырмасы төмөнкүдө: окуучулар жаңы билимдерди өз алдынча окуган адабияттардан, жолдошторунун жасаган докладдарынан жана билдирүүлөрүнөн алышат. Мугалимдин уюштуруучу ролу окуучуларды конференцияга даярдоо, алардын жооптору жана билдирүүлөрү боюнча жалпылоо, окуучулардын иш аракеттерин баалоо ж. б.

Конференциянын билим берүүчү мааниси катары окуучулардын даярдануу учурундагы илимий-популярдык адабияттар менен өз алдынча иштөөсү, окуган материалдарын анализдөө жана жыйынтыктоо, алардын ичинен негизгисин бөлүп алуу, куралдар жана көрсөтмө каражаттар менен өз алдынча иштөө, доклад жана билдирүү жасоо учурунда аларды пайдалануу ж.б ларды

кошууга болот. Ошондой эле конференция окуучулардын кызыкчылыгын иликтөөгө, илимге жана техникага болгон жөндөмүн билүүгө көмөк берет. Анын тарбиялык мааниси катары окуучулардын класс коллективи алдындагы жоопкерчилик сезимин, демилгелүүлүгүн жана активдүүлүгүн калыптандырууну белгилөөгө болот.

Окуу конференцияларын кайсы учурда жана кайсы материалдар боюнча өткөрүүгө болот деген суроо туулат. Практика көрсөткөндөй конференцияларды төртүнчү чейректе, окуу жылы аяктап калганда өткөрүү максаттуу. Анткени бул учурда окуучулар тийиштүү предметтин материалдарынын орчундууларын окуп үйрөнүшкөн, ошондой эле программанын аягында жогорку жалпылыктагы материалдар топтолгон. Алсак VIII класстын курсунун акырында «Ар кандай чөйрөдөгү электр тогу» темасы окулат. Бул материалдар окуучулар үчүн кызыктуу. Кошумча адабияттарды да оьой табууга болот. Ал эми IX класстын курсунун ортосунда «Жарык кубулуштары» жана алардын айрым колдонуштары окулат. Аталган темалар курстун молекулалык физика, жылуулук жана электродинамика, оптика бөлүмдөрүнүн материалын, ошондой эле химия жана биология предметтеринин материалын камтыры белгилүү.

Окуу конференциясын уюштуруу процессине жана материалды окуучулардын биринчи кабыл алуусуна жүргүзүлгөн психологиялык-дидактикалык талдоонун натыйжасында төмөнкүдөй жыйынтыкка келүүгө болот. Конференцияга окуучулар жаьы таанышуучу материалдарды, б.а. кубулуштарды, закондорду, нерселердин касиеттерин, теорияларды кошууга мүмкүн эмес. Анткени жаьы материалды өтүүдө ар кандай ыкмаларды жана каражаттарды чогуусу менен пайдалануу, окуучулардын көпчүлүгүнүн таанып-билүү ишмердүүлүгүн максималдуу активдештирүү талап кылынат. Ал эми булар болсо негизинен сабак учурунда гана, мугалимдин айтып берүүсү, аьгемелешүүсү, демонстрациялык эксперимент жасоосу, окуучулардын өз алдынча иштери, көнүгүүлөрдү аткаруусу аркылуу ишке ашырылышы мүмкүн.

Конференцияга ар кандай кубулуштун же закондун ачылыш тарыхы, теориялык материалдын илимде же техникада колдонулушу, физикалык куралдардын, түзүлүштөрдүн жана машиналардын иштеши менен таанышуу ж.б. сунуш кылынууга тийиш. Анткени бул сыяктуу материалдар менен окуучулар окуу китеби жана башка илимий популярдык адабияттар менен өз алдынча иштөөнүн натыйжасында таанышууга толук мүмкүнчүлүгү бар.

Кийинки учурда бир нече предмет боюнча биргелешкен конференцияларды өткөрүү адатка айланууда. Предметтер аралык мүнөздөгү конференциянын тематикасы жана аны өткөрүүнүн планы башка предметтик мугалимдер менен бирдикте физика мугалими тарабынан аныкталат. Бирок мындай конференция ар кандай предметтерден алынган фактылардын гана жыйындысы болбостон, ал материалдын белгилүү жалпылыгы болууга тийиш. Ага коюлуучу суроолордун саны да ыксыз көп болбостон, негизгилери гана тандалып алынат, б.а. алар окуучулардын билимдерин системалаштырууга жана жалпылоого багытталган болот.

Конференциянын жыйынтыгы аны даярдоонун жана өткөрүүнүн сапатына түздөн-түз көз каранды. Ал процесс өзүнө төмөнкү этаптарды камтыйт:

- конференциянын темасын, максатын, анда талкууланууучу суроолорду жана өткөрүү убактысын аныктоо;
- конференциянын темасы боюнча окуучулар үчүн адабияттарды тандоосу;
- тандалган адабияттардын мектептин китепканасында жана окуучулардын өздүк китепканасында болушун тактоо;
- докладдарды окуучуларга бөлүштүрүү жана алгачкы консультация;
- докладды даярдоонун жүрүшүндө окуучуларга консультация берүү;
- докладдардын даярдыгын текшерүү.

Предметтер аралык мазмундагы конференциялардын темасы тийиштүү предметтин мугалимдери тарабынан күн мурунтан макулдашылып, ар бир предмет боюнча тематикалык планга киргизилет. Конференциянын планы жана максаты менен мугалимдер окуучуларды белгилүү теманы өтүүнүн алдында же

анын жүрүшүндө тааныштырат. Конференциянын планы окуучуларга сунуш кылынуучу адабияттар ар бир мугалим тарабынан такталып, тийиштүү кабинеттерге илинип коюлат.

Окуучуларга докладдарды бөлүштүрүүдө алардын жеке кызыкчылыгын, өзгөчөлүгүн, кайсы предметке кызыгарын эсепке алуу зарыл. Айрым окуучуларга докладдардын темаларынын тизмеси сунуш кылынса, айрымдарына атайын тандалган тема сунуш кылынат.

Алгачкы консультацияда доклад жасоочу окуучуларга кайсы материалды кайсы адабияттан табууга болору, анда эмнеге көңүл буруу керектиги эскертилет. Ал болсо, окуучулардын ката кетирбөөсүнө, бири бирин кайталабоого көмөк берет. Албетте, бул учурда окуучулардын өз алдынча иштөөсүн, чыгармачылык ишмердүүлүгүн арттырууга да көңүл бөлүнөт.

Конференцияга даярдалган материалдар, сөзсүз жаңы элементтерди камтууга тийиш. Ал эч качан мугалим айткандарды жана окуу китебиндеги материалды кайталабашы керек. Мындай болбогондо докладдар окуучулардын кызыгуусун пайда кылбастан, конференциянын таасирдүүлүгүн жоготот.

Конференция адатта 45 минутага пландаштырылат. Бул убакыт докладдарды угууга, аларды талдоого жана жалпылоого жетишет. Болбосо 80-90 минутага да пландаштыруу максатка ылайык келет.

Конференция мугалимдин кириш сөзү менен башталат. Анда мугалим конференцияны өткөрүүнүн тартибин, докладдарды көңүл коюп угууну, алар боюнча кыскача жазууну, куралдардын түзүлүшү боюнча схемаларды чийүүнү сунуш кылат. Ар бир докладдан кийин окуучулар докладчыга суроо менен кайрылышат. Эгер зарыл болсо окуучулар кыскача жыйынтыктоо жасашат.

Конференциянын акырында мугалим жалпылоочу сөз сүйлөп, ар бир докладчынын жетишкен жана жетишпеген жактарын белгилейт. Класстын активдүүлүгүн баалап, конференцияда коюлган маселенин урунттуу бөлүктөрүн тактайт. Талданган материалдын ар бир предметке тийиштүү суроолору боюнча

дагы кандай адабияттарды окуу, жаратылышта жана техникада кандай обүектиге байкоо жүргүзүү керектигине токтолот.

Орто мектепте окутуу процессинде семинарларды уюштуруу жөнүндө бир нече жылдардан бери эле айтылып жана практикада аткарылып келе жатат. Семинар – атайын тема боюнча окуучулардын активдүү катышуусу менен өткөрүлүүчү окуу ишинин өзгөчө формасы. Көпчүлүк адабияттарда семинарларды физика курсу боюнча жакшы окуган жана ага кызыккан окуучулар менен өткөрүү сунуш кылынат. Биздин оюбузча бул анча туура эмес. Анткени, жакшы окуган окуучулардын жардамын начарыраак окугандар да көрүшү керек. Кай бирде начар деген окуучулар тыьдардан да активдүү катышып, кызыктуу маалыматтарды таап келишет. «Начарлар»дын ойлору көбүнчө оригиналдуу болот. Албетте, бул универсалдуу догма эмес.

Акыркы жылдардагы дидактикалык изилдөөлөрдө окуу материалдарын жалпылоо жана системалаштыруу проблемасына өзгөчө көңүл бөлүнүүдө. Окуучулардын билимдеринин системалуулугу жана туура жалпыланышынын деңгээли предметтер аралык мүнөздөгү семинарларды өткөрүү аркылуу жетишиле тургандыгын изилдөөлөрдүн жыйынтыгы көрсөттү. Мындай семинарларды өткөрүүдө окуучулардын ар кандай предметтерден алган билимдери бирдиктүү бүтүндүктү түзүп, кубулуштардын жана үйрөнүлүүчү обүекттердин касиеттерин ар тараптан талдоого мүмкүнчүлүк түзүлөт. Мындай семинарларды предметтер аралык комплекстүү семинарлар деп аташат.

Предметтер аралык мүнөздөгү комплекстүү семинарларды өткөрүүнүн методикасы өзүнчө өзгөчөлүккө ээ. Анткени өткөрүүнүн планы ар кандай предметтердин мугалимдери тарабынан биргелешип түзүлөт. Окуучуларды семинарга даярдоо боюнча ар бир мугалимдин милдети аныкталат. Алар сабак учурунда жана сабактан тышкары учурларда окуучуларга консультация беришет. Ар кандай темадагы рефераттарды жана билдирүүлөрдү даярдоодо адабияттарды тандоого жардам беришет. Окуучуларга атайын тандалып алынган

тапшырмаларды беришет. Ошондой эле семинарды өткөрүүнүн убактысын белгилешет.

Эгер семинарды өткөрүү учурунда эки предметтин материалы жалпылана турган болсо, анда ар бир мугалим өзүнүн тематикалык планына бирден саат көрсөтөт. Ал эми семинар өткөрүлүүчү класстын расписаниесинде 2 саат көрсөтүлөт. Мисалы, 4-сабак физика боюнча болсо, 5-сабак химия боюнча коюлат.

Семинардын планы менен окуучулар 2 жума мурда таанышышат. Семинардын планы жана сунуш кылынуучу адабияттардын тизмеси тийиштүү кабинеттердин көрүнөө жерине илинип коюлат. Консультациянын жана жекече аьгемелешүүнүн графиги түзүлүп, окуучуларга маалымдалат.

Бир нече предметтердин материалдарын байланыштырууга жана жалпылоого арналган семинарды мисалы, XI класста «Жаратылыштын негизги закондору» деген темада өткөрүүгө болот. Бул семинар тийиштүү мугалимдердин макулдашуусу боюнча эки же үч саатта өткөрүлүшү мүмкүн. Анткени мында окуучулардын физика, химия, биология, «Адам жана коом» предметтеринен алган билимдери жалпылануу тийиш. Бирок, семинар үч саатка пландаштырылса бардыгын бир күндө өткөрүүгө болбойт. Расписание боюнча ылайык-таштырып башка башка күндөргө коюу талап кылынат. Ал окуучулардын суроолорго толук даярданышына шарт түзөт. Семинарды өткөрүүгө даярдык көрүүдө алгач анда талкууланууучу жалпы суроолорду тактап, анын ар бирине даярдануда сөзсүз көңүл бөлүнө турган маселелер бөлүштүрүлөт. Ал көрсөтмөлөрдү окуучуларга 1.6-таблицадагыдай формада сунуш кылса болот.

1.6-таблица

Негизги закондор	***Айрым суроолор***
1. Динамиканын закондору	1. Ньютондун биринчи, экинчи жана үчүнчү закондору. Бүткүл дүйнөлүк тартылуу закону.

	2. Ньютондун закондорунун жаратылыштагы байкалышы, практикалык мааниси
2. Массанын сакталуу закону. Заряддын сакталуу закону.	1. Массанын жана заряддын сакталуу закондорунун ачылыш тарыхы жана калыптанышы 2. Химиялык айлануулар учурундагы массанын жана заряддын сакталуу закондорун математикалык жол менен далилдөө.
3. Д.И.Менделеевдин мезгилдик закону	1. Мезгилдик закондун ачылышы жана мазмуну 2. Мезгилдик закондун физика жана химия илиминдеги мааниси. 3. Мезгилдүүлүк законунун жаратылыштагы байкалышы жана практикалык мааниси.
4. Эволюция закону	1. Дарвиндин окуусунун пайда болушу. 2. Эволюция законунун мааниси 3. Макроэволюция.
5. Энергиянын айлануу жана сакталуу закону.	1. Механикалык, жылуулук жана электромагниттик процесстердеги энергиянын айлануу жана сакталуу закону. 2. Химиялык реакция учурундагы энергиянын сакталуусу. 3. Клеткалардагы зат алмашуу жана энергиянын айлануусу

Семинарды бир мугалим алып барат. Бирок аны кайсы предметтин мугалими алып бара тургандыгы алдын ала макулдашылат. Ал эми окуучулардын билдирүүлөрүнүн жана докладдарынын мазмунун талдоодо, айрым окуучулардын активдүүлүгүн аныктоодо жана баалоодо бардык мугалимдер бирдей укукта болууга тийиш. Бирок суроолордун мазмунуна жараша предметтик мугалимдин айрым ою ар дайым эсепке алынат.

Физика, химия, биология, «Адам жана коом» сабактары боюнча «Материянын түрлөрү жана анын кыймылынын формалары» деген темада

комплекстүү семинар өткөрүү да кызыктуу. Мындай семинарда окуучулардын зат жана талаа, алардын кыймылынын формалары жөнүндөгү ар кандай предметтерден алган билимдери тереңделип, жалпыланат. Окуучулардын диалектикалык-материалисттик көз карашын калыптандыруунун жалпылануучу этабы ишке ашат. Жаратылыштын, анын кыймылынын жана алардын закондорунун байланышын, бирдиктүүлүгүн туура элестетишет жана ишенимдүү кабылдашат.

Төмөндө (1.7-таблица) ушул темадагы семинардын планын жана өткөрүү ыкмаларын сунуш кылабыз.

1.7-таблица

Негизги суроолор	**Өткөрүү ыкмасы**
1. Материя деген эмне?	Аңгемелешүү, мугалимдин түшүндүрүүсү
2. Материянын түрлөрү. Зат жана талаа материянын эки түрү.	Окуучунун билдирүүсү
3. Кыймыл-материянын жашоо формасы	Аңгемелешүү Окуучулардын доклады
4. Материянын кыймылынын түрлөрү жана аларды үйрөтүүчү илимдерди классификациялоо	Окуучулардын билдирүүлөрү, мугалимдин корутундусу
5. Материянын кыймылынын формаларынын айланышы. Материянын кыймылынын түбөлүктүүлүгү	Аңгемелешүү, мугалимдин жалпылоосу
6. Материянын түрлөрү жөнүндөгү элестердин өнүгүшү	Доклад
7. Семинардын жетекчисинин жыйынтыктоочу сөзү	Жалпылоо

План жана сунуш кылынган адабияттардын тизмеси физика кабинетине семинар башталардан 15—20 күн мурда илинип коюлат. Сунуш кылынган адабияттарды табууга мугалимдер тийиштүү жардамдарды, көрсөтмөлөрдү берет. Бирок окуучулар үчүн окуу китептеринен башка кыргыз тилиндеги окуу куралдары жокко эсе. Ошондуктан, мугалимдер кыргыз тилинде мүмкүн болгон адабияттарды, газета-журналдардан алынган кесиндилерди чогултуп окуучуларга сунуш кылуулары зарыл.

Комплекстүү семинарды даярдоо жана аны өткөрүү боюнча мугалимдердин ишмердүүлүгү төмөнкү элементтерден турат:

- семинардын максатын жана милдетин аныктоо;
- семинардын болжолдуу планын түзүү (семинарда талдануучу суроолорду жана аларды талдоонун удаалаштыгын аныктоо);
- семинарда каралуучу маселелер боюнча жаьы маалыматтарды чогултуу, өз билимин көтөрүүнүн үстүндө иштөө, кошумча адабияттарды окуу;
- семинарга даярдануу боюнча окуучулардын ишмердүүлүгүнүн мазмунун жана мүнөзүн аныктоо, тапшырмалардын мазмунун тактоо;
- семинарга даярданыш үчүн окуучуларга сунуш кылынуучу адабияттарды тандоо;
- семинардын максаты жана планы менен окуучуларды тааныштыруу;
- жалпы жана жекече тапшырмаларды берүү;
- окуучуларга консультация берүү;
- семинарды өткөрүүнүн планын жана аны өткөрүүнүн методикасын акыркы жолу тактоо;
- семинарды өткөрүүгө керек болуучу көрсөтмө куралдарды жана техникалык каражаттарды даярдоо;
- семинар өткөрүлүүчү кабинетти жасалгалоо.

Семинарды даярдоодо мугалим жогорудагы бардык этаптарды эске алуусу зарыл. Анткени анын ар биринин так жана өз учурунда аткарылышы, семинардын натыйжалуу өтүшүнө шарт түзөт.

Комплекстүү семинардын натыйжалуу болушунун дагы бир шарты, аны өткөрүү учурунда окуучулардын активдүүлүгү болуп эсептелет. Бул иштеги мугалимдин милдети семинарга бардык окуучулардын тийиштүү предметтер боюнча толук даярданышын камсыз кылуу. Бул семинарды өткөрүүдөгү эь татаал маселелердин бири. Муну туура чечүүдө окуучулардын семинарга даярдыгынын деьгээлин аныктоо өзгөчө мааниге ээ. Ошондуктан биринчи

семинарды өткөрүүнүн алдында окуучуларга төмөнкүдөй текшерүүчү суроолорду сунуш кылууга болот:

- окуу китебиндеги бир же эки параграфты окуп чыгып, анын мазмунун кыскача жазуу;
- окугандардын кеьири планын түзүү;
- тийиштүү предметтердин окуу китебинен керектүү параграфты окуп, бирдиктүү жалпы конспект түзүү;
- мугалимдин түшүндүрүүсүнөн кийин материалдын негизин түзүүчү жоболорду жазуу;
- сабак убактысында жолдошунун жообуна (пикир) рецензия жазуу;
- өз алдынча окуган адабиятка же макалага кыскача аннотация жазуу ж. б.

Мындай алдын ала аткарылуучу иштер да кайсы предметтин мугалимдеринин макулдашуусу боюнча бир же бир нече сабакта аткарылат. Окуучулардын иштеринин натыйжасын текшерүү жана баалоо боюнча атайын таблица түзүлсө ыьгайлуу. Ал таблицада аткарылуучу иштин мазмуну, аткаруу убактысы жана сапаты жазылууга тийиш. Тапшырмалар ар бир предметтин мугалими тарабынан түзүлүп, аны аткаруунун сапаты алар тарабынан бааланат. Иштин сапаты беш баллдык система боюнча же «толук эмес», «туура», «туура эмес», «так эмес» деп жазуу боюнча бааланышы мүмкүн. Ушул эле таблицага окуучунун кайсы предметке кызыгаары, ар бир предмет боюнча жетишүүсүн, өз алдынча иштөөсүнүн сапаты, окуган кошумча адабияттардын саны жазылат. Бул болсо семинардын планын түзүүдө, докладдарды, билдирүүлөрдү бөлүштүрүүдө, аларды рецензиялоодо, ар бир окуучу менен жекече иш жүргүзүүдө эске алынууга тийиш. Бир жыл ичинде ар бир окуучу мындай тапшырмадан 2—3 түаткарат.

Андан кийин мугалим окуучуларды докладдарды, билдирүүлөрдү, рефераттарды жана конспектилерди жазууга коюлуучу талаптар менен тааныштырат, каталогдор, библиографиялар жана кошумча адабияттар менен иштөө боюнча кеьештерди берет. Андан ары мугалимдин ишмердүүлүгү эки

багытта өнүгүшү мүмкүн: семинарды өткөрүүнүн натыйжалуу формасын издөө жана ар бир окуучу менен жекече иш алып баруу. Мында иштин экинчи багыты аныктоочу мааниге ээ болот.

Консультация маалында окуучунун билим деңгээли, окуу ыкмаларынын калыптангандыгы дагы бир жолу такталат Иштин татаалдыгы улам барган сайын жогорулап, өз алдынчалыктын элементи артышы мүмкүн. Мисалы, биринчи консультацияда окуучуга керектүү адабиятты, ошондой эле тийиштүү материалды табууга көрсөтмө берилсе, экинчисинде окуучулар окуган материалдын кеьири планын, анын конспектисин жазып келүүгө тийиш.

Мугалим үчүн эь татаал маселенин бири — семинарды өткөрүү учурунда, ага доклад же билдирүү даярдабаган окуучулардын таанып-билүү активдүүлүгүн камсыз кылуу. Ал үчүн окуучулардын бардыгы сунуш кылынган адабияттардын минимумун окуп чыгуулары керек. Кай бир учурда алар окугандарынын планын түзүп, семинар башталардын астында мугалимге текшертет. Окуучулардын айрымдарына жолдошторунун сүйлөгөн сөздөрүнүн тезисин жазуу жана ага карата өз пикирин айтуу тапшырылат. Көпчүлүк учурда жалпы класстын алдына текшерүүчү суроолор коюлуп, доклад же билдирүү жасабаган окуучулар аларга жооп беришет.

Семинарга даярдануу жана өткөрүү боюнча окуучулардын ишмердүүлүгү кандай болууга тийиш? Албетте, бул учурда окуучулар өз алдынча өтө татаал тапшырмаларды аткарышат: докладдарды даярдашат жана жасашат, рефераттар боюнча билдирүүлөрдү жасашат, жолдошторунун докладдарын жана билдирүүлөрүн угуп, талдоого жана баалоого катышышат. Ошондуктан окуучулардан жогорку деңгээлдеги өз алдынчалык жана жоопкерчилик талап кылынат. Алардын өз алдынча иштерин негизинен эки этапка бөлүүгө болот: 1) семинарга даярдануу учурундагы иштери; 2) семинарды өткөрүү учурундагы иштери. Окуучулар үчүн иштин биринчи этабына катуу талап коюлат, анын сапаттуу даярдалышы экинчи этаптын натыйжалуу болушуна шарт түзөт.

Ошентип семинарга даярдануу учурунда окуучулар өз иштерин төмөнкү удаалаштыкта уюштурууларын сунуш кылабыз:

- керектүү адабияттарды тандоо;
- материалды окуп чыгуу;
- ар бир адабият боюнча кыскача план түзүү;
- ар бир адабияттан алынган материалдан керектүүлөрдү кыскача жазуу;
- жалпы план түзүү, план боюнча докладдын текстин жазуу;
- докладдын тексти боюнча анын тезисин түзүү;
- докладды коштоочу иллюстрациялык материалды (демонстрация, схема, диаграмма ж.б.) даярдоо ж.б.;
- доклад жасоо учурунда кыска жана так сүйлөө;
- докладдын акырында кыскача корутунду жасоо.

Бул параграфта физиканы окутууну уюштуруунун бардык формаларына токтолгонубуз жок. Экскурсия, консультация, экзамен, зачет ж.б. жөнүндө ылайыгы келген бөлүмдөрдө сөз болор деп эсептедик.

§ 9. МУГАЛИМДИН ОКУТУУНУ УЮШТУРУУГА ДАЯРДАНУУСУ

Мугалимдин окутуу ишине даярдануусунун татаал жана жоопту этабы өз ишин пландаштыруу. Ал жылдык же чейректик тематикалык пландан, ошондой эле сабактын планынан турат. Пландаштыруунун негизги документи болуп окуу планы жана программасы эсептелет.

Кыргызстанда жаьы окуу планы жана программасы боюнча физиканы окутууга класстар боюнча төмөнкүдөй сааттар бөлүнгөн: VII класста 2, VIII–2,

IX–3, X–4, XI–4. Ал эми ар кандай багытта окуткан мектептерде физикага бөлүнгөн сааттар мындан айырмаланат. Гимназия жана лицейлер үчүн да башкача сандагы сааттар каралган.

Окуу планы менен таанышкандан кийин мугалим физика боюнча окуу программасына жана окуу китебине илимий-методикалык талдоо жүргүзөт. Ал негизинен эки бөлүктөн турат. биринчиси окуу материалын илимий жактан талдоо. Экинчиси – методикалык талдоо.

Илимий талдоодо төмөнкүлөргө көңүл бурулат.

- окуу китебиндеги материалдардын физика илиминин азыркы жетишкендиктерине жана практикалык маанисине шайкеш келиши;
- түшүнүктүн аныктамаларынын, закондордун эрежелеринин илимий тактыгы;
- физика курсунун теориялык негизде жазылышынын абалы;
- курстун айрым бөлүктөрүнүн мазмунунун классикалык механиканын, молекулалык-кинетикалык, электромагниттик, кванттык теориянын жоболоруна туура келиши;
- илимий ачылыштардын хронологиялык жактан удаалаштыкта берилиши ж.б.

Окутулуучу материалды методикалык жактан талдоодо төмөнкүлөргө көңүл буруу талапка ылайык келет.

- окулуучу курстун мазмунун структуралык элементтери боюнча бөлүштүрүү, башкача айтканда аталган курсту окуганда окуучулар ээ болуучу фактыларды, түшүнүктөрдү, закондорду, теорияларды, практикалык колдонулуштарды тактоо;
- окуп үйрөнүлүүчү материалдардын логикалык байланыштарын аныктоо, аларды удаалаш граф-схема түрүндө жайгаштыруу;
- окуу китебинде берилбей калган маалыматтарды башка адабияттардан табуу жана аларды негизги материалдар менен айкалыштырып тизмектөө;
- окуу китебинде келтирилген демонстрациялык тажрыйбаларды аткарууга керек болуучу куралдардын, материалдардын жана башка көрсөтмө

каражаттардын мектепте болушун тактоо, колдон жасап алууга болчуларын эсепке алуу;

- окуу китебинде жана маселелер жыйнагында берилген көнүгүүлөрдү, маселелерди, ар кандай тапшырмаларды окуу материалынын мазмуну менен байланыштыруу;
- ар бир параграф, глава боюнча окуучулардын өз алдынча аткара турган иштеринин мазмунун тактоо, тапшырмаларды пландаштыруу;
- физиканы башка предметтер менен байланыштырып окутууну уюштуруунун жолдорун аныктоо ж.б.

Окуу материалынын мазмунуна жүргүзүлгөн илимий – методикалык талдоонун натыйжасында календардык-тематикалык план түзүлөт. Ал пландын атайын бекитилген үлгүсү жок. Мектептин каада-салтына, мугалимдин тажрыйбасына жараша ар кандай формада түзүлүшү мүмкүн. Кандай болгондо да ал планда төмөнкү маалыматтардын болушун сунуш кылабыз: класстын номери, главанын аты, теманын аты, лабораториялык иштин темасы, маселе чыгаруу, текшерүү иши, бөлүнгөн сааттын саны, окутуунун болжолдуу мөөнөтү, колдонулуучу каражаттар, предметтер аралык байланыштар ж.б. Мугалимдин календардык- тематикалык планы мектептин окуу-методикалык комиссиясынын жыйынында талкууланат жана мектептин директору же окуу бөлүмүнүн башчысы тарабынан жыл башында бекитилет.

Календардык-тематикалык планды түзгөндө ар бир класста көрсөтүлгөн резервдик саатты туура бөлүштүрүүгө аракет жасалат. Физика боюнча жаңы программада ар бир класстагы резервдик убакыт төмөнкүчө бөлүштүрүлгөн: VII класста 8 саат, VIII класста 8 саат, IX класста 7 саат, X класста 10 саат, XI класста 10 саат. Булар жалпы билим берүүчү мектептерге арналган. Ал эми айрым профилдик багыттагы мектептер үчүн өзүнчө сааттар бөлүнгөн. Физиканы тереңдетип окутуучу мектептерде же атайын гимназия жана лицейлерде пландаштыруу программанын «Д» пункту боюнча ишке ашырылат. Бул жерде белгилей турган дагы бир нерсе айрым мектептердин өз алдынча программа

түзүүгө жасаган аракеттериндеги баш аламандак. Физиканы тереңдетип окутабыз деген ниетте мугалимдер мектеп программасына жогорку окуу жайына тийиштүү айрым материалдарды кошушат. Андай материалдар дидактикалык жактан иштетилбегендиктен окуучулардын өздөштүрүүсүнө кыйынчылык алып келет. Ошондуктан мындай учурда программадагы окуу материалынын көлөмүн кеңейтпестен, алардын мазмунун тереңдетүүгө аракет жасаган оң. Мында программада көрсөтүлгөн окуу материалдарын терең түшүндүрүүгө, маселелерди көбүрөөк чыгарууга, демонстрацияларды жана лабораториялык иштерди аткарууга өзгөчө көңүл бурулууга тийиш. Анткени программалар мамлекеттик стандарттын негизинде түзүлгөн. Стандарт болсо мамлекеттин өз окуучуларына бекер берүүчү билимдердин минимумун түзөт. Ал эми автордук программалар мектептин койгон максатына жараша атайын нормативдик документтин негизинде түзүлөт.

Мугалимдин сабакка даярдануусу. Окуучулардын окуу ишин уюштурууга даярданууда мугалимдин сабакка даярдануусу өзгөчө мааниге ээ. Мында негизги жумуш сабактын тибин аныктоодон башталат. Ал окула турган теманын мазмунуна жана сабактын дидактикалык максатына жараша болот. Ошого жараша ар бир сабактын кыскача планы же толук план-конспектиси түзүлөт. Ишин жаңы баштаган мугалимдер сөзсүз түрдө план-конспект жазууга тийиш. Ал эми педагогикалык кеңири тажрыйба топтоп, сабак өткөрүүнүн жолдорун ийне-жибине чейин билип калган мезгилде кыскача план жазуу менен чектелсе болот. Бирок сабакты алдын-ала пландаштыруу мугалим үчүн зарыл экендигин эч качан эсибизден чыгарбоого тийишпиз.

Сабактын планынын түзүлүшү кандай? Ал кандай элементтерден турат? Практика көрсөткөндөй мында да бирдиктүү иштелип чыгып, башкаруу органдары тарабынан бекитилген үлгү жок.Бирок көпчүлүк мугалимдер төмөнкү элементтердин болушун бир тилектен колдошоору белгилүү. Демек сабактын планында төмөнкүлөр чагылдырылат:

- класстын номери;

- сабактын темасы;
- сабактын максаты (билим берүү, өнүктүрүү, тарбиялоо);
- сабактын тиби жана анда колдонулуучу негизги метод же ыкма;
- сабактын жабдылышы (колдонулуучу окуу каражаттары, маалыматтык жана компьютердик технологиялар тактала);
- предметтер аралык байаныштын түрү (пропедевтика, учурдагы, келечектеги);
- сабакты уюштуруунун башталышында аткарылуучу иштердин мазмуну;
- окуучулардын таяныч билимдерин бышыктоо, тактоо жана жаьы материалды өздөштүрүүгө даярдоо (суроолор жана алардын так жооптору кыскача жазылат);
- жаьы материалды түшүндүрүү процессинин мазмуну (окуу материалынын мазмуну логикасы боюнча топторго бөлүштүрүлөт, ар бир этапта колдонулуучу ыкмалар жана каражаттар тактала, технологиясы жазылат, окуучулардын таанып-билүүсүн уюштуруунун жолдору көрсөтүлөт, өз алдынча иштердин мазмуну тактала);
- окуучулардын жаьы материалдын мазмунун өздөштүрүүсүнүн абалын текшерүү (коррекциялоо, тактоо, бышыктоо; мында да темадагы негизги материалдар өз логикасы боюнча жазылат; текшерүү иретинде берилүүчү суроолор так формулировкаланат; аларды окуучуларга кандай формада берүүнүн жолдору ойлонуштурулат);
- окуучулардын тийиштүү практикалык билгичтиктерин калыптандыруу (маселе чыгаруу, көнүгүү иштөө, тажрыйбаларды жасоо);
- үйгө тапшырма берүү (тапшырманын мазмунун так аныктоо, ага керек болуучу маалыматты алуунун булактарын ачык көрсөтүү, тапшырмаларды дифференцирлөө, сарп кылынуучу убакыттын нормадан ашпоосуна жетишүү);
- сабакта окуучулардын окуу иштерин баалоо, сабакты жыйынтыктоо.

Жогоруда комбинацияланган аралаш типтеги сабактын түзүлүшүн көрсөттүк. Окулган материалдын мазмунуна, окуучулардын даярдык

деьгээлине, сабакта пайдаланылуучу методдордун жана каражаттардын мүнөзүнө, класста уюштурулган шарттарга, сабактын дидактикалык максатына жараша көрсөтүлгөн этаптар орун алмашышы мүмкүн. Аны кандайча пландаштыруу мугалимдин эрки жана укугу. Мугалимдин түзгөн планы иш жүзүндө өзгөрүүгө дуушар болуусу мүмкүн. Ал догма эмес. Анткени сабакта мугалим жандуу субүектер менен иш алып барат.

Сабакка үзгүлтүксүз жана максаттуу даярдануунун негизинде мугалим өзүнүн окуу-методикалык комплексин түзүп алат. Алар жыл өткөн сайын толукталып, жаьыланып турат. Комплекс төмөнкү материалдардан турат:

- физикалык билим берүүнүн концепциясы жана мамлекеттик стандарты;
- физика боюнча окуу программасы;
- физика боюнча окуу китептери жана маселелер жыйнагы;
- физиканы окутуу методикасы боюнча жарык көргөн басма сөз каражаттары;
- ар кандай суроолор, тесттер, тапшырмалар жазылган карточкалар;
- демонстрациялык тажрыйбаларды, лабораториялык иштерди, физикалык практикумдарды өткөрүүнүн шарты жазылган көрсөткүчтөр;
- окутуучу мүнөздөгү дидактикалык материалдар;
- физика илиминин, техниканын жетишкендиктерин, окумуштуулардын жаьы ачылыштарынан кабар берүүчү маалыматтардын топтому;
- окутуу процессин жакшыртуу, жаьы технологиялар боюнча мугалим өзү даярдаган макалалардын, көрсөтмөлөрдүн топтому;
- электрондук версиядагы окуу-методикалык маалыматтар ж.б.

§ 10. ФИЗИКАЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТ

Физиканы окуп үйрөнүүдө билимдердин булагы жана изилдөө методу катары эксперимент кызмат кылат.

Окуу эксперименти – сабак учурунда физикалык кубулуштардын өтүү процессин, закон ченемдерди, ар кандай көз карандылыктарды атайын

куралдардын жардамында көрсөтүү. Ошондуктан окуу эксперименти бар эле убакытта билимдердин булагынын, окутуу каражатынын жана изилдөө методунун милдетин аткарат.

Мектептин шартына ылайык физикалык окуу эксперименти төрт түргө бөлүнөт.

I. Демонстрациялык тажрыйбалар.

II. Фронталдык лабораториялык иштер.

III. Физикалык практикумдар.

IV. Класстан тышкаркы байкоолор жана тажрыйбалар.

I. **Демонстрация** – физикалык кубулуштарды жана алардын арасындагы байланыштарды мугалимдин тажрыйбада көрсөтүүсү. Ал бир эле убактагы класстагы бардык окуучулар кабыл алууга негизделген, б.а. кубулушту класстагы бардык окуучулар бир убакта кабыл алышат.

Демонстрациялык тажрыйбалар физикалык эсептөөлөрдү пайда кылууга жана физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууга шарт түзөт. Мугалимдин түшүндүрүүсүн конкреттештирип, кубулуштун ар кандай белгилерин көрсөтмөлүү, ишенимдүү баяндоого жардам берет.

Демонстрациялык тажрыйбалар, физиканы окутуудагы көрсөтмөлүүлүк эмне үчүн керек? Бул суроого жооп берүү үчүн В.И.Лениндин обүективдүү чындыкты таанып билүүнүн жолу жөнүндө айткан төмөнкү учкул сөзүн эске салалы. Ал:«Жандуу баамдоодон абстрактуу ой жүгүртүүгө, андан практикага», - деп айтылат. Бул таанып-билүү процесси ар дайым жандуу баамдоодон, башкача айтканда көрүүдөн, угуудан, тери менен сезүүдөн, бир нерсенин жытын же даамын татуудан башталат дегенди билгизет. Демек физиканы окутуудагы көрсөтмөлүүлүк, тажрыйбалар окуучулардын жандуу баамдоосун пайда кылуунун каражаты болот. Сөз менен айтып бере албаганды кагазга чийип көрсөтсө болот. Бирок кубулуштун жүрүү механизмдеринин баарынын сүрөтүн чийүү мүмкүн эмес. Ошол үчүн тажрыйбалар демонстрацияланат. Тажрыйбада көрсөтүүгө мүмкүн болбогондор кинофильм, мультфильм аркылуу жеткирилет.

Кай бир кубулуштардын жүрүү механизмдерин көрсөтүү үчүн азыркы учурда компьютердик технологиялар кеьири колдонулат. Андан кийин сезип, кабыл алынгандар аь-сезимде талдоодон өтөт. Бул ой жүгүртүү аркылуу ишке ашат. Ой жүгүртүүнүн натыйжасында кубулуштун мазмуну өздөштүрүлөт, башкача айтканда окуучу физикалык билимге ээ болот. Билимдерди практикада колдонгонго үйрөнгөндө гана, ал адам үчүн чыныгы билим болуп эсептелет.

Демонстрациялык тажрыйбанын методикасы – тажрыйба жасоого аз убакыт сарп кылуу менен окуучуларга максималдуу таасир берүүнү аныктайт, б.а. төмөнкү суроолорду чечет: берилген тажрыйбаны кандай удаалаштыкта жасоо керек? Тажрыйба учурунда окуучулардын көьүлүн эмнеге буруу керек? Тажрыйбанын ар бир бөлүгүн кандай темпте аткаруу керек? Тажрыйбаны канча жолу кайталоо талап кылынат? ж.б.

Демонстрациялык тажрыйбанын технологиясы деп – тажрыйбанын натыйжалуулугун камсыз кылуучу каражаттардын жана ыкмалардын жыйындысын түшүнөбүз.

Тажрыйба натыйжалуу болсун үчүн төмөнкү шарттардын аткарылышы зарыл.

1. *Мазмундуулугу*. Ал куралдарды туура талдоо жана кубулуштун мазмунун толук үйрөнүүгө түзүлгөн шарттар менен аныкталат.
2. *Демонстрациянын жыйынтыгынын шексиздиги, ырастыгы* (достоверность). Ал демонстрациянын жыйынтыгы эч кандай шек саноону туудурбоочу вариантты тандоо менен мүнөздөлөт.
3. *Демонстрациянын көрүнүмдүүлүгү*. Бул талап жалпы класстагы окуучулардын куралдарды гана эмес анын ар бир деталын ачык көрүүгө багытталган шартты түзүү аркылуу аныкталат.
4. *Демонстрациянын көрсөтмөлүүлүгү*. Бул талап көрсөтүлүүчү кубулуш ачык жана так, жөнөкөй жана түшүнүктүү болушу менен аныкталат.

5. *Демонстрациянын жыйынтыгынын ишенимдүүлүгү*. Тажрыйба эч качан туура эмес ой жүгүртүүгө алып келбөөгө, б.а. анын жүрүшүндөгү ар бир фрагмент жана жыйынтык ар дайым ишенимдүү болууга тийиш.
6. *Демонстрациялык тажрыйбаны жүргүзүүгө көп убакыт сарпталбоого тийиш*. Ал болсо мугалим тарабынан тажрыйбаны аткаруунун оптималдуу варианты ойлонуштурулуп жана ал бир нече жолу кайталанып жасалуу аркылуу ишке ашат.
7. *Демонстрацияны аткаруунун ишеничтүүлүгү* (надежность). Куралдардын көрсөтүүсүнүн тактыгы, түзүлүштүн ар кандай элементтеринин бекемдиги ж.б. аркылуу аныкталат.
8. *Демонстрациянын эстетикасы*. Тажрыйбаны аткаруунун көркөмдүгү, куралдардын, материалдардын сырткы көрүнүшүнүн кызыктуулугу ж.б.
9. *Демонстрация жасоо учурунда техникалык коопсуздукту сактоо*.

II. Фронталдык лабораториялык иштер

Лабораториялык иштер төмөнкү маселелерди чечүүгө жардам берет: билимдерди практикада пайдаланууга үйрөтөт; политехникалык билим берүүнүн каражаты катары кызмат кылат; турмушта жана эмгекте керек болуучу ыкмаларды жана көнүмүштөрдү калыптандырат; окуучуларга кесип тандоого көмөк берет; окуучунун өздүк сапатын жетилтет ж.б.

Лабораториялык иштерди ар кандай белгилери боюнча классификациялоого болот.

1. Мазмуну боюнча.
2. Аткаруунун жана жыйынтыгын иштетүүнүн методдору боюнча (байкоо, сапаттык тажрыйба, өлчөөчү иштер, чоьдуктардын сандык көз карандылыгын изилдөө ж.б.).
3. Окуучулардын өз алдынчалыгы боюнча (текшерүүчү, изденүүчү жана чыгармачылыкты талап кылуучу);

4. Дидактикалык максаты боюнча (жаьы материалды үйрөнүү, кайталоо, бышыктоо, практикалык ыкмаларды калыптандыруу, чыгармачылыгын өнүктүрүү ж.б.).
5. Окутуу процессиндеги орду боюнча (алдын алуучу иштер, иллюстрациялоочу, жыйынтыктоочу).
6. Өткөрүүнүн орду боюнча (класста, үйдө, өндүрүштүк лабораторияда).
7. Уюштуруунун жолу боюнча (фронталдык, физпрактикум).
8. Өткөрүү убактысы боюнча кыска мөөнөттүү фронталдык иштер, бир саатык фронталдык иштер, 2 сааттык практикум.

Айрым учурда лабораториялык иштерди төмөнкүчө классификациялашат.

1. Физикалык кубулуштарды байкоо жана үйрөнүү.
2. Өлчөөчү куралдар менен таанышуу жана физикалык чоьдуктарды өлчөө.
3. Физикалык куралдардын, техникалык түзүлүштөрдүн иштөө принциби менен таанышуу.
4. Сандык законченемдүүлүктөрдү байкоо жана текшерүү.
5. Заттардын физикалык мүнөздөмөлөрүн жана физикалык турактуулуктарды аныктоо.

Фронталдык лабораториялык иштин саны, темалары окуу программасында көрсөтүлгөн. Мектептин, физика кабинетинин шартына ылайык алардын санын мугалим өзү тандап алат. Кайсы бир иштерди башкалар менен алмаштырууга мугалимге уруксаат берилет.

Фронталдык лабораториялык иш учурунда класстагы окуучулар 2-3 төн бир нече группага бөлүнүшүп, бардыгы бир эле жумушту аткарышат. Ар бир группага бирдей куралдар, материалдар берилет. Иштин максаты, керек болуучу жабдуулар, ишти аткаруунун тартиби, жыйынтык чыгаруунун жолу окуу китебинде толук берилген. Аларга кошумча маалыматтарды мугалим кошумча түрдө сунуш кылат. Окуу китебиндегилерден башка суроолор да сунуш кылынат. Физикалык куралдарды пайдалануу менен катар эле, лабораториялык

иштерди аткаруунун компьютердик варианты да сунуш кылынат. Ал мугалим тарабынан сунуш этилет.

Лабораториялык ишке арналган сабактын структурасы: киришүү иретиндеги аьгеме, окуучулардын экспериментти аткаруусу, алынган жыйынтыкты иштетүү жана ишти жыйынтыктоо.

III. Физикалык практикумдар

Физикалык практикум – лабораториялык-практикалык ишти жүргүзүүнүн эь жогорку формасы болуп эсептелет. Ал окуучулардын жогорку деьгээлдеги өз алдынчалыгы жана керектелүүчү куралдардын татаалдыгы менен мүнөздөлөт.

Адатта практикум курстун белгилүү бөлүгүн бүткөндө же жалпы курстун акырында бардык өтүлгөндөрдү кайталоо, билимдерди бышыктоо жана тереьдетүү максатында аткарылат. Ар бир курстагы практикумдар ушул максатта тандалып алынган.

Практикумдун көлөмү да окуу программасында аныкталган.

Физикалык практикумга бир сааттык же эки сааттык иштер коюлат. Ал мектептин материалдык базасынан көз каранды.

Практикумга караты инструкцияда: 1) маселенин кыскача теориясы жана изделүүчү чоьдукту аныктоонун бир жолу; 2) куралдардын тизмеси жана алардын ичинен окуучуларга белгисизинин инструкциясы; 3) ишти аткаруунун тартиби; 4) өлчөөнүн жыйынтыгын чыгаруунун тартиби жана каталыкты эсептөөнүн жолу; 5) кошумча суроолор жана тапшырмалар.

Ишти аткаруу боюнча окуучунун отчетунда: түзүлүштүн схемалык сүрөтү; ишти аткаруунун жолу; байкоонун жана өлчөөнүн жыйынтыгы; эксперименттен алынгандарды иштетүү; жыйынтыктоо; каталыкты эсептөө; кошумча суроолорго жооп берүү ж.б. болууга тийиш.

IV. Класстан тышкаркы байкоолор жана тажрыйбалар жаратылышта, үйдө, өндүрүштүк же илимий лабораторияларда, өнөрканаларда өткөрүлүшү мүмкүн. Ал мугалимдин тапшырмасы боюнча, бирок анын түздөн-түз катышуусусуз аткарылат. Мындай иштердин түрлөрүн мугалим жергиликтүү өзгөчөлүктөргө,

окуучулардын жөндөмүнө, эксперимент жасоого болгон кызыгуусуна жараша тандап алат жана айрым окуучуга жекече тапшырма берүүсү да мүмкүн. Көпчүлүк учурларда айрым жөнөкөй куралдарды кол менен жасап келүү да сунуш кылынат. Мындай иштерди аткаруу окуучунун байкоо жасай билүү жөндөмүн, өз алдынчалыгын, техникалык маданиятын өстүрүүгө жардам берет.

§ 11. ФИЗИКА БОЮНЧА КЛАССТАН ТЫШКАРКЫ ИШТЕР

Класстан тышкары иштер мектептин окуу тарбия иштеринин негизги элементи жана органикалык бир бөлүгү болуп эсептелет. Анын негизги максаты — окуучулардын илим, техника, искусство боюнча чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн жана өз алдынчалуулугун өнүктүрүү.

Мектеп практикасында физика боюнча класстан тышкаркы иштердин түрдүү формалары түзүлдү. Алардын негизгилери: физикалык жана физика-техникалык кружоктор, кечелер жана конференциялар, окуучулардын докладдары жана рефераттары, физика жана техника боюнча класстан тышкары окуулар, физикалык олимпиадалар жана конкурстар, физикалык лекторийлер, физика жана техника боюнча көргөзмөлөр, дубал газеталарды, бюллетендерди жана журналдарды чыгаруу, илимий-популярдуу жана окууга арналган кинофильмдерди көрсөтүү, программадан тышкары экскурсиялар, физикалык жумалыктар жана декадалар ж. б.

Физикадан өткөрүлүүчү класстан тышкаркы иштерди мазмунуна жараша эки топко бөлүүгө болот:

1. Окуу материалына түздөн-түз байланышкан класстан тышкаркы иштер. Алар сабактын мазмуну менен тыгыз байланыштуу, б.а. окуучулардын зарыл болгон программалык материалды өздөштүрүп алуусуна, билимге, ык-машыгууга жетишүүсүнө шарт түзөт. Мындай иштерге эреже катары сабакты көп калтырган, начар өздөштүргөн окуучулар тартылат. Өзгөчө лабораториялык иштерди, практикумдарды калтырган окуучулар. Албетте мындай иштерге

көпчүлүк учурларда жакшы окуган окуучулар да катышышат. Алар мугалим тарабынан тапшырылган кандайдыр бир сабакка билдирүүнү же рефератты даярдап келүүсү мүмкүн. Сабакты уюштуруунун формасы болуп бул учурда консультация (группалык, көпчүлүк учурларда жекече) эсептелет. Класстан тышкаркы иштерде кошумча түрдө физикалык кабинетте иштөө (демонстрацияларды даярдоо, өтүлбөй калган же бүтпөй калган практикалык тапшырмаларды жыйынтыктоо ж.б.) каралат.

2. Сабак менен байланышкан, бирок окуучулардын физика жана техника тууралуу билимдерин, билгичтиктерин тереңдетүү максатында программадан сырткары каралуучу класстан тышкаркы иштер. Мындай иштердин негизги максаты — окуучулардын ой жүгүртүүсүн кеңейтүү, физика-техникалык билимдерге болгон кызыгуусун арттыруу жана алардын чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүү. Бул класстан тышкаркы иштердин формалары төмөндөгүлөр: физикалык, физика-техникалык кружоктор, мектептин илимий жана техникалык коомдору, физикалык кечелер, конференциялар, олимпиадалар жана конкурстар, физикалык жумалыктар, дубал газеталарын чыгаруу ж.б.

Окуучуларды класстан тышкаркы иштерге тартууга карата өткөрүлүүчү иш чаралар жекече, группалык жана массалык деп бөлүнүшөт (1.8 таблица). Булардын ичинен өтө маанилүү болгон формаларын карайбыз.

1.8-таблица

Класстан тышкаркы иштердин түрлөрү		
Массалык	**Группалык**	**Жекече**
1. Физика жана техника боюнча кечелер. 2. Физикалык жумалыктар жана декадалар. 3. Физикалык лекторий. 4. Олимпиада. 5. Конкурстар (физикалык КВН).	1. Физика-техникалык, радиотехникалык, кино-фото иштер боюнча, моделдештирүү жана конструкциялоо боюнча кружоктор, жогорку татаалдыктагы маселелерди иштөө. 2. Окуучулардын илимий коомдук секциясы:	Айрым окуучуларга приборлорду конструкцилоо, өркүндөтүү боюнча тапшырмалар-ды аткартуу; изилдөө-чүлүк мүнөзгө ээ бол-гон оригиналдуу таж-рыйбаларды жана эксперименттерди көрсөтүү;

	экспериментаторлор, теоретиктер.	олимпиадалык маселелерди чыгаруу; докладдарды даярдоо.

Физика боюнча класстан тышкаркы иштердин формаларынын ичинен өзгөчө орунду физикалык кружок ээлейт. Мугалим кружоктук ишке окуучуну тартуудан мурун физикага жана техникага кызыккандарын тандап алат. Ар бир кружокко катышкандардын саны 7—8 окуучудан көп болбошу зарыл. Кружоктун планын жана мазмунун түзүүдө окуучулардын кызыгуулары, жекече жана жаштык өзгөчөлүктөрү эсепке алынат. Бирок кружоктун ишинин жалпы багытын мугалим алдын ала өзү аныктайт.

Көпчүлүк учурларда окуучулардын кызыгууларын эсепке алып мектепте VII—IX класстар үчүн физикалык жана физика-техникалык кружоктор уюштурулат. Ал эми жогорку класстагы окуучулар үчүн изилдөөчүлүк мүнөздөгү кружоктордун уюштурулушу мүмкүн.

Практикада мектеп боюнча «Жаш физик», «Жаш физиктердин клубу» деген өзүн өзү башкаруучу коомдор түзүлөт. Бул коомдун төрагасы, орун басары, коомдогу секциялардын аттары, башчылары дайындалат. Пландары түзүлөт, иштин мазмуну такталат, андай ишти аткаруунун жолдору аныкталат. Эгер мектепте мындай коом түзүлсө анын аткара турган иштери келечектүү, көп кырдуу болушу зарыл. Анын мазмунун мектептин окуучулары өздөрү тандап алганы оң.

Класстан сырткаркы иштерди уюштуруунун практикасында төмөндөгүдөй кечелердин түрлөрү уюштурулууда:

1. Кызыктуу физика кечеси
2. Тематикалык кечелер
3. Юбилейлик кечелер, б. а. окумуштуунун өмүрү жана чыгармачылыгына, кандайдыр бир ачылыштын, илимдин же техниканын тарыхына арналган кечелер.

Кызыктуу физикада — кызыктуу тажрыйбалар, викториналар, аттракциондор, кыскача физикалык табышмак-аьгемелер, сүрөт-тапшырмалар, физикалык темага арналган пьесалар ж.б. болушу мүмкүн. Кызыктуу физикага тандалган тажрыйбалар күндөлүк турмушта кездешүүчү жана техникада колдонулуучу физикалык кубулуштар менен байланыштуу болуусу зарыл.

Ал эми тематикалык жана юбилейлик даталарга арналган кечелерди эреже катары физика кружогунун катышуучулары сунуш кылат жана даярдайт. Окуучулардын бир тобуна доклад же билдирүү жасоо сунуш кылынат. Ал эми экинчи бир топтогу окуучуларга ага тиешелүү болгон тажрыйбалар, үчүнчүлөрү ага тиешелүү болгон көргөзмө материалдарды (диапозитивдерди, сүрөттөрдү, кинофрагменттерди) даярдайт. Дагы бирөөлөрү — викторина жана конкурстарды даярдайт. Дагы бир топтогу окуучулар - жасалгалоо жана музыкалык коштоону камсыз кылат.

Жалпы учурда кечени даярдоодо жана өткөрүүдө төмөндөгүлөрдү эске алуу ашык болбойт:

- кеченин темасын, өткөрүү убактысын аныктоо;
- кеченин программасын түзүү;
- докладчыларды жана алып баруучуну даярдоо;
- тажрыйбаларды жана көргөзмөлөрдү даярдоо;
- конкурска жана викторинага тиешелүү болгон суроолорду жана маселелерди тандоо;
- өздүк көркөм чыгармачылыгынын катышуучуларынын репетициясы;
- кече өтүүчү жерди жасалгалоо жана кооздолгон кулактандыруу илип коюу;
- кеченин жүрүшүндө көзөмөлчүлөрдү дайындоо;
- конкурстун жыйынтыгын чыгаруу үчүн калыстар тобун түзүү;
- жеьүүчүлөргө белектерди даярдоо;
- кечени жыйынтыктоо.

Эреже катарында ар бир кечеге тематикалык газета, фотовиктрина, көргөзмө уюшулат.

Акыркы жылдары кечелердин жаьы формасы — КВН (тамашакөй тапкычтардын конкурсу) пайда болду. Бул конкурс эки класстын же эки мектептин ортосунда мелдеш катары өтөт. Анын даярдалышы жана өткөрүлүшү атактуу КВН дердин үлгүсүндө жүрөт. Мында да окуучулардын жана мугалимдердин чыгармачылыгы биринчи орунга коюлат. Ошондуктан алардын чеберчилигин, талантын, жөндөмдөрүн чектеп, калыпка салуучу эрежелерди берүүнү туура көргөнүбүз жок.

Мектеп практикасында класстан сырткаркы иштердин дагы бир формасы болгон физикалык жумалыктар, декадалар уюштурулуп келе жатат. Бул көпчүлүк мектептерде салт катары болуп калды.

Адатта физикалык декаданы уюштуруу үчүн штаб шайланат. Биринчи жолу штаб декада башталарынан эки жума мурун топтолушат. Штабдын мүчөлөрү кеьешмеде декаданы өткөрүүнүн планын талкуулайт жана ар бир өткөрүлүүчү иш чараларга жооптуу адамдарды дайындайт. Ар бир конкурска калыстар жана алардын башчысы дайындалат. Өзгөчө көьүл декаданын башталышын жарыялоого бурулат. Декаданын башталышында штаб окуучуларга кандайдыр бир ураан менен кайрылуусу зарыл. Мисалы, академик В.А. Амбарцумян 14 жашында университетти бүткөн, математик Эварист Галуа 21 жашында дуэлден бир күн мурун негизги математикалык принциптерди аныктаган. Биз силер менен 13, 14, 15 жыл жашап калдык, бирок али эч нерсеге үлгүрө элекпиз.

Чынында бизге талаанын бирдиктүү теориясын ойлоп табуу, жылдыздарга космостук кораблди учуруу, тукум куучулук проблемасын изилдөө ж.б. ачылбаган сырларды ачуу турат. Кала берсе биз билим алууну жана аны кантип топтоону билбейбиз. Биз эмнелерди билишибиз керектигин өзүбүз билбейбиз, бирок чынында бул кечиримсиз нерсе.

Токтогула! Ойлонгула! Өмүрдү жөн гана куру өткөрүү бул — кылмыштуулук. Биздин келечектеги кесибибиз үчүн жана ачылуулар үчүн илимдер дүйнөсүнө киришкиле.

Декада ачылыштан мурун мектептин радио түйүнүнөн атайын уктурулуучу программа даярдалат.

Уктуруунун планы төмөндөгүдөй болушу мүмкүн:

а) физикалык декаданын башталышы менен окуучуларды куттуктоо, физика илиминин маниси жөнүндөгү маалымат;

б) декаданы өткөрүүнүн планы;

в) физикалык билимдердин негизин өздөштүрүү боюнча окуучуларга карата чакырыктар, окуучулар тарабынан декаданын ачылышына жазылган билдирүүлөр;

г) Мектептин кире беришиндеги көрүнүктүү жерге «Физиканын декадасы жүрүп жатат» деген көрнөктү илип коюу ж.б.

§ 12. ФИЗИКАЛЫК МАСЕЛЕЛЕР

Физика боюнча маселе чыгаруу – окуу ишинин зарыл элементтеринин бири. Маселе чыгаруу физикалык кубулуштардын ортосундагы байланыштарды, закондорду терең өздөштүрүүгө, логикалык ой жүгүртүүлөрүнүн өнүгүшүнө, тапкычтык жөндөмүнүн артуусуна, максатка жетүүгө умтулуусуна шарт түзөт, ал өз алдынча иштөө ыкмаларын калыптандырат. Алган теориялык билимдерин ар кандай жагдайда пайдалана билүүгө үйрөнөт. Теория менен практиканын ортосундагы байланышты өздөштүрөт. Ошол үчүн кайсы гана класста болбосун физикалык маселе чыгарууга өзгөчө көңүл буруу талап кылынат. VII-VIII-IX класстарда маселе чыгарууга окуучуларды атайын даярдоо керек. Анткени маселе чыгаруу ыкмасына окуучулар өзүнөн-өзү эле ээ боло алышпайт.

1. Маселелердин түрлөрү жана чыгаруу жолдору физикалык маселелер мазмуну жана дидактикалык максаты боюнча ар түркүн болушат. Аларды төмөнкү белгилер боюнча классификациялоого болот:

- маселеде маалыматты берүүнүн жолу боюнча;

- маселени чыгаруунун жолу боюнча;

- маселенин мазмуну боюнча ж.б.

Физикалык маселелер шартынын берилиши боюнча төрт түргө бөлүнөт: текст түрүндөгү маселелер, эксперименттик маселелер, график түрүндөгү маселелер, сүрөт түрүндөгү маселелер. Булардын ар бири сандык маселелер жана сапаттык маселелер болуп бөлүнүшөт. Ошол эле учурда бул маселелердин татаалдыгына жараша жеьил же оор, көнүгүүгө арналган же чыгармачылыкты талап кылган маселелер деп бөлүшөт.

Маселенин шарты текст түрүндө берилсе аны тексттүү маселелер деп айтышат. Анын ичинде керек болуучу бардык маалыматтар, чоьдуктардын сан маанилери, айрым учурларда физикалык туралтуулуктар да берилет. Сүрөт же график менен да коштолушу мүмкүн. Анын чыгарылышы оозеки, суроо-жооп иретинде же эсептөө формасында берилет.

Сапаттык маселелер – чыгарылышы эсептөөнү талап кылбастан, тигил же бул кубулушту түшүндүрүүнү, кубулуштун жүрүшүнүн шарттарын талдоону, ар кандай көз карандылыктардын сапаттык мүнөзүн ачууну талап кылган маселелер .болушат. Мында сандык маанилер такай эле бериле бербейт. Мисалы, суу менен толтурулган бөтөлкө сууда чөгөт. Эгер бөтөлкөнү сымап менен толтуруп, сымапка салсак кандай болот? Эмне үчүн ток өтүп жаткан өткөргүчтөр муздак бойдон турса да, лампочканын зымдары агарганга чейин ысып кетет?

Эсептөөгө арналган маселелер – берилген суроонун жообу эсептөөлөрдүн жардамында гана алына турган маселелер. Мындай маселелерди чыгарууда да алгач сапаттык талдоолорго жол берилет. Сапаттык талдоонун натыйжасында гана эсептөөнүн жолдору, мүмкүн болгон варианттары аныкталат. эсептөө үчүн арифметикалык, алгебралык, геометриялык, графиктик жолдор колдонулат.

Маселени арифметикалык жол менен чыгарууда негизинен арифметикалык амалдар колдонулат. Алгебралык жолду пайдаланганда формулалар жана теңдемелер колдонулат. Маселени геометриялык жол менен чыгарууда геометриянын теоремалары, ал эми графиктик жолдо – графикти түзүү же берилген графикти талдоо амалдары колдонулат.

Текстүү маселелердин да бир нече түрүн белгилөөгө болот: абстрактуу маселелер, өндүрүштүк-техникалык мазмундагы маселелер, тарыхый мазмундагы маселелер. Абстрактуу маселелерде турмуштук фактылардын, реалдуу чындыктын мазмуну моделдер, идеалдуу обүектилердин жардамы менен берилет. Булар окуучулардын теориялык жана образдуу ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө жардам берет. Алган билимдерин ар кандай белгисиз жагдайларда колдонууга мүмкүнчүлүк түзүлөт.

Техникалык мазмундагы маселелерди, китепте берилгендерден сырткары, мугалим өзү түзүп, окуучуларга сунуш кылса болот. Мында күндөлүк басма сөздөгү, радио жана теле берүүлөрдөн алынган маалыматтар кеңири колдонулат.

Тарыхый мазмундагы маселелерди түзүүдө көбүнчө физикалык кубулуштардын, закондордун ачылыш тарыхындагы маалыматтар колдонулат. Алардын таанып-билүүчүлүк жана таалим-тарбиялык мааниси эбегейсиз зор.

Маселелерде эксперимент ар түркүн мүнөздө колдонулат. Мында негизинен эки жолдун болушу мүмкүн. Биринчиси, берилген маселенин жообун алыш үчүн сөзсүз эксперимент жасоо керек. Экинчиси, маселеде берилген көз карандылыкты аныктоо үчүн же берилген чоңдуктун сан маанисин табуу үчүн эксперимент жасалат. Ал эми маселени чыгаруу кадимки эле математикалык жол менен жүргүзүлөт.

График менен коштолуучу маселелер да эки түрдө болот. Биринчиси, маселе графиктин жардамында берилет. Аны талдоонун, тийиштүү амалдарды аткаруунун натыйжасында маселенин жообу алынат. Экинчи түрү, кадимки эле шарттагы тексттик маселе чыгарылат, ал эми жообу эки чоңдуктун көз карандылыгын мүнөздөөчү функционалдык графикти түзүү аркылуу алынат.

Кай бир учурда маселенин шартында сан маанилердин толук берилбей калган учурлар кездешет. Булар берилиши толук эмес маселелер деп аталат. Мында жетишпеген сандык маанилерди таблицалардан, справочниктерден жана башка булактардан табышат. Мындай маселелер менен окуучулар турмушта өтө көп кездешери белгилүү. Ошондуктан мындай маселелерди чыгаруу окучуулар үчүн ашкере пайдалуу.

Маселе чыгарууга киришерден мурун окуучуларга окутуучу мүнөздөгү атайын түзүлгөн көнүгүүлөрдү сунуш кылуу пайдалуу. Бул учурда окуучулар физикалык кубулуштардын, чоьдуктардын маьызын такташат, мурда өздөштүрүлгөн кубулуштар жана чоьдуктардан ажырата билүүгө үйрөнүшөт, чоьдуктардын ортосундагы логикалык байланыштарды аныкташат. Ушундан кийин бир же эки формуланы пайдаланууга арналган маселелер чыгарылып, акырында бир аз татаал маселелерди чыгаруу сунуш кылынат. Маселе чыгарууда да окутуунун системалуулук, улануучулук принциптери ишке толугу менен ашырылышы зарыл.

2. Физикалык маселелерди чыгаруунун аналитико-синтетикалык методу.

Орто мектептин бардык класстарында физикалык маселелерди чыгаруунун сыналган методу – аналитикалык-синтетикалык методу. Бул методдун өзгөчөлүгү анализ менен синтези бири-бири менен ажырагыз биримдикте колдонуу болуп саналат. Мында алгач маселенин шартын талдоонун натыйжасында татаал суроолорду майда бөлүктөргө бөлүп отуруп, акырында аныкталуучу чоьдукка жетет. Андан ары белгилүү чоьдуктар менен белгисиздерди бириктирип синтездөө процесси жүрөт. Алардын байланышы боюнча тийиштүү амалдарды аткаруу жолу менен белгисиз чоьдук белгилүү чоьдуктар аркылуу туюнтулат.

Бул айтылгандарды төмөнкү жөнөкөй маселенин чыгарылышы аркылуу талдап көрөлү. «Массасы 10т болгон каз тамандуу трактордун топуракка жасаган басымын аныктагыла. Трактордун таянуучу таманынын узундугу 2 м, туурасы 50 см».

Анализ: Трактордун топуракка жасаган басымын аныктоо үчүн анын оордук күчүн жана таянычтын аянтын билүү керек. Маселенин шартында трактордун оордук күчү да, таянычтын аянты да берилген эмес. Трактордун эки таманы бар. Таянычтын толук аянтын табуу үчүн, бир тамандын аянтын таап аны экиге көбөйтүү керек. Бир тамандын аянты анын узундугун туурасына көбөйтүү менен табылат. Ал эми трактордун оордук күчү эркин түшүүнүн ылдамдануусун анын массасына көбөйтүү менен аныкталат.

Синтез: Мында маселени чыгаруунун жолу тескерисинче талкууланат. Чыгаруунун планы түзүлүп, керектүү эсептөөлөр жүргүзүлөт. Талдоонун удалаштыгы төмөнкүдөй болушу мүмкүн.

Дөңгөлөктүн же болбосо трактордун таяныч таманынын узундугун туурасына көбөйтүп, бир таянычтын аянтын табабыз. Трактордун таянычынын толук аянтын табуу үчүн бир тамандын аянтын экиге көбөйтөбүз. Трактордун массасы белгилүү болгондон кийин, ага аракет этүүчү оордук күчүн таап алабыз. Трактордун топуракка жасаган басымын табуу үчүн оордук күчүн таянычтын аянтына бөлөбүз.

3. Сапаттык маселелерди чыгарууга көрсөтмө

Жогоруда белгиленгендей суроо түрүндөгү маселелер, башкача айтканда сапаттык маселелер оозеки чыгарылат. Ал үч этаптан турат: маселенин шартын окуу, маселени талдоо жана чыгаруу.

Маселенин мазмунун талдоодо, алгач ушул тема боюнча окуучуларга тааныш болгон закон ченемдер колдонулат. Андан кийин маселеде талап кылынган кубулушту кандайча түшүндүрүү керек же берилген суроого жооп берүү үчүн эмнелерди тактоо керектиги аныкталат. Коюлган суроолорго жооп табуу максатындагы талдоолордун натыйжасында акыркы жыйынтык чыгарылат.

4. Эсептөөгө арналган маселелерди чыгарууга көрсөтмө

Эсептөөгө арналган маселелерди чыгаруу өзүнө төмөнкү элементтерди камтыйт: маселенин шартын окуу, мазмунуна талдоо жүргүзүү, маселенин

шартын кыскача жазуу, керектүү сүрөттөрдү тартуу, схемаларды чийүү, маселени чыгаруунун жолун тандоо, маселени чыгаруунун планын түзүү, маселени жалпы формада чыгаруу, акыркы алынган жумушчу формуланын тууралыгын бирдиктер аркылуу текшерүү. Формула туура болсо чоьдуктардын сан маанилерин коюп, тийиштүү эсептөөлөрдү аткаруу, жыйынтык-жооптун тууралыгын текшерүү. Маселенин шартын кыскача жазуунун жана чыгаруунун ар кандай жолдорунан мисал келтирели.

1-маселе. Аянты 250 $м^2$, тереьдиги 4 м бассейн деьиз суусу менен толтурулган, басым күчү жана суунун бассейндин түбүнө жасаган басымын тапкыла?

Берилди:	Ч ы г а р у у
Бассейн, деьиз суусу	Басым күчү сууга аракет жасаган оордук күчүнө барабар:
$S=250$ $м^2$	$F_б = F_0$
$h=4$ м	$F_0=9{,}8\frac{Н}{кг}\cdot m$
$F_б$-? P-?	$m=\rho \cdot V$; $V=S \cdot h=250\ м^2 \cdot 4\ м=1000\ м^3$
$\rho=1030\frac{кг}{м^3}$	$m=1030\frac{кг}{м^3}\cdot 1000\ м^3=1030\ 000$ кг

$$F_б=9{,}8\frac{Н}{кг}\cdot 1030\ 000\ кг \approx 10\ 000\ 000\ Н.$$

$$P=\frac{F_б}{S}=\frac{10000000Н}{250м^2}=40000\frac{Н}{м^2}$$

Жообу: $F_б=10\ 000\ 000$ Н; $P=40\ 000\frac{Н}{м^2}$

2-маселе. Тоют даярдагычта 100 кг сууну 10^0 С ден кайнатууга чейин канча кургак жыгач отун жагуу керек? Тоют даярдагычтын П.А.К. 15%.

Берилди:	Ч ы г а р у у
Тоют даярдагыч, суу, жыгач отун.	1. Сууну ысытууга кеткен жылуулук:
$m_c=100$ кг	$Q_c=C_c m_c(t_к^0-t_1^0)$.
	2. Отундун күйүшүндө бөлүнүп чыккан жылуулук саны: $Q_0=q_0 \cdot m_0$.

$t_1^0=10^0C$ $t_к^0=100^0C$ $\eta=0,15$	3. П.А.К. $\eta=\frac{Q_c}{Q_0}=\frac{C_c m_c\left(t_к^0-t_1^0\right)}{q_0\cdot m_0}$.
m_0-?	Мындан $m_0=\frac{C_c m_c\left(t_к^0-t_1^0\right)}{q_0\cdot\eta}$

$q_0=0,83\cdot10^7$ $\qquad m_0=\frac{4,19\cdot10^3\frac{Дж}{кг\cdot град}\cdot100кг\left(100^0-10^0\right)}{0,83\cdot10^7\frac{Дж}{кг}\cdot0,15}\approx30кг$

$C_c=4,19\cdot10^3\frac{Дж}{кг\cdot град}$ $\frac{Дж}{кг}$ $\qquad$ Жообу: $m_0\approx$ 30 кг.

Бул маселени чыгаруунун экинчи жолу.

$\eta=\frac{Q_c}{Q_0}$; $Q_c=C_c m_c(t_к^0-t_1^0)$; $Q_0=q_0\cdot m_0$

$\eta=\frac{C_c m_c\left(t_к^0-t_1^0\right)}{q_0\cdot m_0}$, мындан $m_0=\frac{C_c m_c\left(t_к^0-t_1^0\right)}{q_0\cdot\eta}$

3-маселе. 24 В чыңалуу берүүчү батареяга каршылыгы 15 Ом дон болгон эки лампа жана электр коңгуроосу удаалаш туташтырылган. Чынжырдагы ток күчү 0,3 А. Электр коңгуроосунун каршылыгын аныктагыла.

Берилди:	Ч	ы г а р у у
Электр коңгуроосу		1-жолу.
U=24 В	1.	$R_к=R_{жалпы}-R_л$, анткени булар
n=2		удаалаш туташтырылган.
R=15 Ом	2.	Омдун закону боюнча: $R_ж=\frac{U}{J}$; $R_л=2R$
J=0,3 А	3.	$R_к=\frac{U}{J}$-2R
$R_г$-?	$R_г=$	$\frac{24В}{0,3А}$-2·15 Ом =50 Ом.
		Жообу: $R_г$=50 Ом.

2-жолу.

1. Омдун закону боюнча: $R_к = \frac{U_к}{J}$;

2. $U_к = U - U_л$, анткени лампалар жана коьгуроо удаалаш туташтырылган.

3. $R_к = \frac{U - 2JR}{J}$; $R_к = \frac{24B - 2 \cdot 0{,}3A \cdot 15Ом}{0{,}3A} = \frac{15B}{0{,}3A} = 50$ Ом

Жообу: $R_г = 50$ Ом.

§13. ФИЗИКАНЫ ОКУП-ҮЙРӨНҮҮДӨ ОКУУЧУЛАРДЫН ОЙ ЖҮГҮРТҮҮСҮН ЖӨНГӨ САЛУУ

Ой жүгүртүү – обүективдүү чындыктын предметтерин жана кубулуштарын салыштыруу, талкуулоо боюнча аткарылуучу логикалык амал. Ал өзүнө төмөндөгүлөрдү камтыйт:

- салыштыруу – предметтердин, кубулуштардын ортосундагы окшоштуктарды жана айырмачылыктарды аныктоо;

- анализ – татаал обүектини өз алдынча майда бөлүктөргө ажыратуу;

- синтез – ар кандай өзүнчө бөлүктөрдү бириктирүү, айрым бөлүктөрдөн бүтүндүккө өтүү;

- классификация – предметтерди же кубулуштарды маьыздуу белгилери боюнча топторго, класстарга бөлүштүрүү;

- жалпылоо – ар кандай фактыларды талдап, аларды жалпы белгилери боюнча ойдо бириктирип, жалпы жыйынтыкка келүү;

- системалаштыруу – ар кандай элементтерден бир бүтүн системаны түзүү, айрым элементтердин ортосундагы байланыштарды аныктоо;

- индукция – ар кандай фактылардын мазмунун талдап жалпы жыйынтыкка келүү;

- дедукция – жалпы жоболордун негизинде айрым, өз алдынча корутундуга келүү;

- абстракциялоо – предметтин маьыздуу касиеттерин жана байланыштарын башка маьыздуу эмес касиеттеринен ойдо ажыратып бөлүп алып талдоо, ой корутундусун чыгаруу;

- ой корутунду – аь-сезимде талдоо аркылуу предметтин өзгөчө маьыздуу белгилерин аныктоо, башка предметтерден айырмалоо, түшүнүү;

- конкреттештирүү – илимий билимдерди тереьдетүү, тактоо; жалпы түшүнүктөн айрым түшүнүккө өтүү.

Окуучулардын ой жүгүртүүсүн кантип өнүктүрөбүз? Деги эле окуучуларды туура ойлоого кантип көнүктүрөбүз? Ал үчүн окуучуларды эмне жөнүндө ойлоо керек жана кантип ойлонуу керектигине үйрөтүү зарыл. Көпчүлүк учурларда окуучуларды ойлон эле ойлон деп кыйнай беребиз. Мындай учурда окуучу окуу материалы жөнүндө ойлонмок тургай, эмне жасаарын да билбей калат. Психологиялык жактан теь салмактуулугу бузулат. Ошондуктан ой жүгүртүүнүн алгоритмдешкен эрежесин сунуш кылуу керек. Мындай ыкманы биз эстеткич-инструкция деп атап койдук. Кай бир учурда ой жүгүртүүнүн алгоритми десек да болот. Эми алардын мазмунуна токтололу. Ал окуучуларга тапшырма иретинде берилет да иш аракетин аткаруунун удаалаштыгын көрсөтөт.

Салыштыруу

1. Салыштыруунун обүектисин жана максатын аныктагыла.
2. Салыштыруучу обүектилердин бирдейлигин тапкыла.
3. Салыштыруучу обүектилер жөнүндө билимдер жетиштүү экендигин аныктагыла.
4. Ар бир салыштыруучу обүектини мүнөздөөчү негизги белгилерди бөлүп алгыла.
5. Салыштыруучу маьыздуу белгилерди аныктагыла.
6. Обүектилердин жалпы белгилерин тапкыла.
7. Обүектилердин айырмалануучу белгилерин тапкыла.
8. Салыштыруунун жыйынтыгын чыгаргыла.

Анализ-талдоо

1. Талдануучу обүектини, талдоонун максатын аныктагыла.

2. Обүектини, кубулушту маанилүү бөлүктөргө оюьарда ажыраткыла, бири-бири менен байланышкан топторго бөлгүлө.

3. Ажыратылган бөлүктөрдүн өзгөчө белгилерин аныктагыла.

4. Айрым бөлүктөрдүн мүмкүн болгон байланыштарын, бири-бирине тийгизген таасирин карап көргүлө.

5. Жыйынтык чыгаргыла.

Синтез – бириктирүү

1. Ойлонуу амалынын максатын аныктагыла.

2. Ажыратылган айрым бөлүктөр эмненин негизинде бириктирилерин тапкыла.

3. Предметтин же кубулуштун ар кайсы бөлүктөрүнүн ортосундагы байланыштардын мүнөзүн аныктагыла (же, жана байламталарыны кайсынысы колдонулат).

4. Бириктирүү амалын жүргүзүп, алынган маалыматты эреже түрүнө келтиргиле (аныктама бергиле).

Классификация

1. Классификациянын максатын аныктагыла.

2. Бөлүштүрүүчү топторду же класстарды мүнөздөгүлө.

3. Класстарга бөлүүнүн негизин аныктагыла.

4. Берилген негиз (белги) боюнча класстарга бөлүүнү ишке ашыргыла.

5. Классификациянын натыйжасын текшергиле.

Жалпылоо

1. Жалпылоонун максатын аныктагыла.

2. Жалпыланууучу обүектинин мазмунундагы негизги элементти, фактыны, мүнөздөмөнү бөлүп алгыла.

3. Ал элементтерди салыштыргыла, бири-бирине карама-каршы койгула, анын натыйжасында жалпылоонун негизин аныктагыла.

4. Жалпылоонун натыйжасында корутунду жасагыла. Алар жалпы тенденция, законченемдүүлүк, фундаменталдык идея ж.б. формасында болууга тийиш.

Индукция

1. Ой корутундулоонун максатын аныктагыла.
2. Фактыларды, кубулуштарды, касиеттерди жана башкаларды ынанымдуу элестеткиле.
3. Алардын ар бирине түшүндүрмө бергиле.
4. Алынган айрым фактыларды талдап, алардын ортосундагы байланыштарды аныктап, жалпы жыйынтык чыгаргыла.

Дедукция

1. Дедуктивдүү ой корутундулоонун максатын аныктагыла.
2. Алгачкы теориялык же практикалык жалпылоонун маањызын мүнөздөгүлө.
3. Жалпылыктын ичинде жаткан айрым фактыларды, кубулуштарды тапкыла.
4. Айрым фактылардын, кубулуштардын, касиеттердин маањызын түшүндүргүлө.

Абстракциялоо

1. Абстракциялоонун максатын аныктагыла.
2. Изилденүүчү обүект жөнүндө таяныч билимиьерди тактагыла.
3. Берилген шартта обүектинин башкы белгилерин, касиеттерин жана башка обүектилер менен байланышын оюьарда бөлүп алгыла.
4. Ошол ойдо бөлүнүп алынган белгилер, касиеттер, байланыштар боюнча обүектини мүнөздөгүлө.

Аныктама берүү

1. Аныкталуучу түшүнүктүн мүнөзүн белгилегиле.

2. Аныкталуучу түшүнүктүн тегин тапкыла.

3. Аныкталуучу түшүнүктүн бир тектеги башка түшүнүктөрдөн айырмалануучу белгилерин көрсөткүлө.

4. Аныкталуучу түшүнүктүн көлөмү менен аныктоочу түшүнүктүн көлөмүн салыштыргыла.

5. Аныктаманын эрежесин айткыла.

Далилдөө (ой толгоонун, айтылыштардын, эрежелердин, закондун, теориянын тууралыгын негиздөө)

1. Эмнени далилдөө керектигин аныктоо.

2. Аргументтөө үчүн колдонулуучу фактылардын, далилдердин булагын изилдөө.

3. Далилди бекемдөөчү маыздуу, негизги фактыларды бөлүп алгыла, аларды системага келтиргиле.

4. Далилдөөнүн логикалык байланышын аныктап, эреже түрүндө формулировкалагыла.

5. Далилдөөдө бардык аргументтер камтылганын текшергиле.

6. Далилдөөнү бекемдөөчү мисалдарды, тажрыйбаларды келтиргиле.

Корутундулоо

1. Берилген кубулуштун жүрүшүнүн себебин тапкыла.

2. Анын мүнөздүү белгилери жана өзгөчөлүгү эмнеде экендигин аныктагыла.

3. Кубулуштун жүрүшүнүн законченемдүүлүгүн текшергиле.

а) кубулуш ар дайым кайталанып турабы же бир гана жолу байкалабы;

б) кубулуштун сөзсүз боло турган себеби кайсылар;

в) берилген кубулуштун болушуна себеп болгон факторлорду бир системага келтиргиле.

Физика боюнча окуу материалдарын өздөштүрүү учурунда окуучулардын диалектикалык ой жүгүртүүсү мугалимдин жетекчилиги астында ишке ашат. Ошол үчүн мугалим сабакка даярданган учурда жогорудагы келтирилген

амалдарды аткаруунун жолдорун окуучуларга үйрөтүүгө тийиш. Ал мугалимден атайын билимди жана атайын даярдыкты талап кылат. Айрым амалдарды аткаруунун шарттарын VIII класста «Ички энергия» темасынын мисалында карап көрөлү.

Салыштыруу

1. Демонстрациялык жана лабораториялык термометрлердин өлчөө тактыгын, шкалаларынын баасын, температураны өлчөө пределин аныктагыла.

2. 10-сүрөттөгү блок-схеманы колдонуп тийиштүү түшүнүктөрдү салыштыргыла. Алардын логикалык байланышын аныктагыла.

1.10-сүрөт

3. Айырмачылыктарды табуу боюнча тапшырмаларды аткаргыла.

а) нерсенин ички энергиясынын өзгөрүшүнүн ар кандай жолдорунун айырмачылыгын атагыла;

б) жылуулук алмашуунун түрлөрүнүн бири-биринен өзгөчөлүгүн тапкыла: жылуулук өткөрүмдүүлүк жана конвекция; конвекция жана нурдануу; жылуулук өткөрүмдүүлүк жана нурдануу;

4. Жылуулук алмашуунун түрлөрүнүн бардыгына мүнөздүү болгон жалпы белгилерди тапкыла.

5. Сандык өзгөрүүлөрдүн сапаттык өзгөрүүгө өтүү принцибине ылайык кайсы параметрдин өзгөрүшү ички энергиянын өзгөрүшүнө ыңгайлуу шарт түзөөрүн аныктагыла. Мисалдарда, тажрыйбада далилдөөгө аракет жасагыла.

Анализ

1. Төмөндө келтирилген обүектилердин бирин тандап алгыла:

а) столдо мензурка, термометр, колориметр, стакан турат. Суюктуктун температурасын өлчөөчү куралды тандап алгыла;

б) лабораториялык ишти аткаруу үчүн же эксперименттик маселени чыгаруу үчүн даярдалган куралдардын жана материалдардын ичинде ашыкчалары бар, аларды бөлүп койгула.

2. Окуучулардын эки тобуна түндүк жана түштүк райондорунда имарат курууну проектилөө тапшырылган. Берилген тизмеден керектүү жылуулукту изоляциялоочу материалды тандап алуу керек: кирпич, жыгач, темир бетон, айнек, керамзит, шлак, айнек кебези, кийиз, алюминий.

3. Окуу китебинин текстинен негизги ойду, математикалык корутундуну, далилдөөнү, мисалдарды, тарыхый маалыматтарды бөлүп алгыла.

4. Жаңы материал мурда өтүлгөн материалдар менен кандай байланышканын көрсөткүлө.

5. Суроолорго жооп бергиле: Нерсени түзгөн бөлүкчөлөрдүн кыймылынын энергиясы жана алардын өз ара аракеттешүү энергиясы нерсенин ички энергиясын түзө алышабы? «Нерсенин бөлүкчөлөрү өз ара аракеттенишкендиктен ал ички энергияга ээ болот», - деген айтылыш туурабы? Нерсенин кинетикалык энергиясы ички энергия боло алабы? Нерсенин ички энергиясы менен анын потенциалдык энергиясынын айырмасы эмнеде?

6. Төмөнкү талдоолордун ар биринен себепти жана натыйжаны тапкыла, аларды бири-бирине дал келтиргиле.

а) молекуланын массасы өтө кичине болгондуктан, бир молекуланын кинетикалык жана потенциалдык энергиялары да кичине. Бирок, нерседеги молекулалардын саны бир кыйла көп болгондуктан, нерсенин ички энергиясы да

дээрлик чоь болот. анткени ички энергия бардык молекулалардын кинетикалык жана потенциалдык энергияларынын сумасына барабар;

б) нерсенин температурасын жогорулатсак анын ички энергиясы да көбөйөт. Себеби температура жогорулаганда нерсенин бөлүкчөлөрүнүн жылуулук кыймылынын орточо ылдамдыгы чоьоет, ал болсо бөлүкчөнүн кинетикалык энергиясын көбөйтөт;

в) нерсени сүргүлөп же ийип, кысып жумуш аткаруу аркылуу анын ички энергиясын өзгөртүүгө болот.

7. Нерсенин ички энергиясынын өзгөргөнү тажрыйбадан белгилүү болду дейли. Анын өзгөрүшүнүн себеби кайсылар: Нерсенин температурасынын өзгөрүшү; нерсенин молекулаларынын жылуулук кыймылынын ылдамдыгынын өзгөрүшү; жылуулук алмашуу; нерсенин үстүнөн жумуш аткаруу; химиялык реакциянын жүрүшү.

8. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

а) жылуулук алмашуу жүрсө, нерсенин ички энергиясы өзгөрөт;

б) нерсенин ички энергиясы өзгөрдү, демек жылуулук алмашуу жүрдү.

9. Заттын бөлүкчөлөрүнүн кыймылы жылуулук өткөрүмдүүлүктүн себеби боло алабы?

10.Төмөнкү айтылгандардын туурасы кайсылар?

а) конвекция – газдын жана суюктуктардын агымы менен энергияны ташуунун себеби;

б) газдын жана суюктуктун агымы менен энергияны ташуу конвекциянын себеби;

в) конвекция – газдын же суюктуктун агымы менен энергияны ташуу.

11.Физикалык кубулуштардын себептик-натыйжалык байланыштарын талкуулагыла:

а) аба плита же лампа менен тийишкендиктен ысыйт;

б) аба ысыганда кеьеет, ошондуктан көлөмү чоьоюп, тыгыздыгы кичиреет;

в) жылуу абанын тыгыздыгы муздак абаныкына караганда кичине, ошол үчүн жылуу аба жогору көтөрүлөт.

12. Жылуулук санынын ысытылуучу заттын тегинен, анын массасынан, температуранын өзгөрүшүнөн болгон көз карандылыгы себептик-натыйжалык байланышка киреби?

13. Отун күйгөндө энергиянын бөлүнүп чыгышынын себебин түшүндүргүлө.

14. Төмөнкү талдоолордон себептик-натыйжалык байланышты туура көрсөткөндөрүн бөлүп алгыла:

а) энергия жоголбойт жана түзүлбөйт, ал бир түрдөн экинчи түргө өтүп турат же бир нерседен экинчисине берилет;

б) энергия жоголбогондуктан жана өзүнөн өзү түзүлбөгөндүктөн, ал бир түрдөн экинчисине өтүп турат же бир нерседен экинчисине берилет.

15. Нерсенин катуу абалдан суюк абалга, андан газ абалына өткөндө ички энергиянын көбөйүшүнүн, ал эми тескерисинче газдан суюктукка, андан катуу абалга өткөндө ички энергиянын азайышынын себебин түшүндүргүлө.

16. Төмөнкү суроолорго жооп бергиле:

а) кристаллдык нерселер эрип жатканда температуранын туруктуу бойдон турганынын себеби эмнеде?

б) эмне үчүн массасы 1 кг нерсенин энергиясы кристаллдашуу температурасындагы суюк абалында жана катуу абалында ар кандай болот?

17. Суюктуктун кайноо учурундагы температурасынын туруктуу болушунун себеби эмнеде?

18. Төмөнкү суроолорго жооп бергиле:

а) кыштын күнү сыртта турган металл жыгачка караганда өтө муздак болуп сезилет. Эмне үчүн?

б) кандай температурада металл жана жыгач бирдей жылытылгандай сезилет?

в) эмне үчүн зымды ийип жана түздөгөндө ийилген чекити ысып кетет?

г) Жер ар дайым космос мейкиндигиндеги энергияны нурдантып турат. Эмне үчүн Жер муздап,тоңуп калбайт?

Синтез.

1.Синтездөөгө коюлуучу талап же эстеткич – инструкция боюнча айтып берүүнүн текстин түзгүлө.

2.Бир нече булактарды (окуу китеби, конспект, илимий популярдык адабияттар, газета журналдар, радио, телевидение, интернет ж.б) пайдаланылып төмөнкү темалар боюнча реферат же докладдын текстин даярдагыла.

Темалар: «Жерде Күндүн энергиясын пайдалануу», «Жылуулук алмашуу жана өсүмдүктөр дүйнөсү», «Жылуулук алмашуу жана жаныбарлар дүйнөсү» ж.б

Классификация.

1.Окуу материалы боюнча окуу китебинде берилген кубулуштарды, закондорду, куралдарды бөлүп жазгыла.

2.Окулган материалга тийиштүү маселелерди маселелер жыйнагынан тапкыла, аларды силердин оюьар боюнча татаалдыгына жараша жайгаштыргыла.

3.Турмуштук тажрыйбаьардан байкаганыьарды, алган билимиьерди пайдаланып жылуулук өткөрүмдүүлүк, конвекция, нурдануу боюнча төмөнкү таблицаны толтургула.

1.9-таблица

К №	Кубулуштар	Жараты-лышта	Үй тиричи-лигинде	Өндүрүш-төө	Адамдын жашоо-сунда
1	Жылуулук өткөрүмдүүлүгү				
2	Конвекция				
3	Нурдануу				

Индукция

Тажрыйбаларды же жөнөкөй байкоолордун натыйжасын талдап жыйынтык чыгаргыла:

а) ар кандай заттардын жылуулук өткөрүмдүүлүгү ар башка болору жөнүндө;

б) конвекция газдарда жана суюктуктарда гана болору, ал эми катуу заттарда болбошу жөнүндө;

в) кандай нерселер нурду жакшы жутары жана кандай кандай нерселер жакшы нур чыгарары жөнүндө.

Дедукция

Төмөнкү суроолорго жооп бергиле:

а) эмне үчүн борпоь тереь кар күздүк эгинди үшүктөн сактайт?

б) имарат жайында энергияны ар кандай жол менен алып жылыйт: дубал аркылуу, ачык терезе аркылуу,айнек аркылуу өткөн күндүн энергиясынан ж.б. Ар бир учурда жылуулук берүүнүн кандай түрлөрү байкалат?

в) күйгөн отундун же оозу ачык мештин жанында турган адам өзгөчө жылуулукту сезет. Оттон адамга энергия кандай жол менен берилет? Жообуьарды негиздегиле.

г) космос корабли учкан учурда анын сырткы бети абага сүрүлүүдөн жана күндүн энергиясынын таасиринде ысыйт.Бийиктик жогорулаганда же төмөндөгөндө ысуу кандайча өзгөрөт?Себебин ырастагыла.

Жогоруда бир теманын мисалында ой-жүгүртүү амалдарын аткарууга көрсөтмөлөр берилди. Физика курсунун бардык бөлүмдөрү боюнча ушундай тапшырмаларды түзүп, окуучуларга сунуш кылынса, ал суроолорго жооп берүү же тапшырмаларды аткарууга өз учурунда мугалим тарабынан жардам берилип, аткарылышы көзөмөлгө алынып турса өзүнүн оь натыйжасын берерин көптөгөн эксперименттик окутуунун натыйжалары көрсөттү. Албетте мындай иштердин аткарылышы мугалимдин чыгармачылык ишмердүүлүгүнө, логикалык билиминин деьгээлине жараша болот.

§ 14. ОКУУЧУЛАРДЫН ФИЗИКАЛЫК БИЛИМДЕРИН, БИЛГИЧТИКТЕРИН ТЕКШЕРҮҮ ЖАНА БААЛОО

Окуучулардын билимдерин текшерүү окутуу процессинин ажырагыс бөлүгү. Окуучулардын окуудагы жетишкендиктерин, кемчиликтерин ар дайым текшерип туруу, эсепке алуу жана өз учурунда баалап туруу билим алуунун, анын сапатын жогорулатуунун зарыл шарты болуп саналат. Текшерүү учурунда окуучулардын окууга болгон жоопкерчилиги, берилген тапшырмаларды өз учурунда аткарып турууга милдеттүүлүгү артат. Текшерүү учурунда аткарган иштер окуучулардын эске тутуусун жандандырат, ойлоо сезимин сөзгө айландыруу, оюн так айтып берүү жөндөмдүүлүгү өнүгөт, билимдери системалаштырат. Мугалим өзүнүн ишинин жыйынтыгын көрөт. Кетирген катачылыктар болсо аны оңдоонун жолун табууга аракет жасайт. Өзүнүн методикалык иштерине түзөтүүлөрдү киргизет. Текшерүүгө коюлуучу талаптар – анын үзгүлтүксүздүгү, мезгилдүүлүгү жана объективдүүлүгү, ачыктыгы.

Физика боюнча окуучулардын билимдери оозеки (жеке жана фронталдуу суроо) жана жазуу жүзүндө (текшерүү иштери, реферат, физикалык диктант ж.б.) текшерилет. Ал эми окуучулардын билгичтиктери, көнүмүштөрү эксперименттик жана графикалык маселелерди чыгаруу, тажрыйбаларды жасоо, лабораториялык практикумдарды аткаруу аркылуу текшерилет жана бааланат.

Билимдерди оозеки текшерүү жолу – тажрыйбада сыналган жана кеңири таралган жол. Мында мугалим менен окуучу түздөн-түз жолугушуп, тигил же бул маселелер боюнча пикир алышат, баарлашат. Окуучу мугалимдин суроосуна оозеки жооп берип жатканда, ал өзү көптөгөн ийгиликтерге жетишет: мугалимдин суроосун угуп, аны тез арада түшүнүүгө аракет жасайт; кыска убакыт ичинде жооп издеп, аны пландаштырат; суроонун жообун кыска жана так берүүнү ойлонуштурат; берилген суроо боюнча оюн жыйынтыктап, аларды эреже катары же болбосо бүткөн бир ой катары формулировкалайт; жоопту логикалык ырааттуулукта сөз менен айтып берет; керек учурда сүрөттөрдү чийип, формулаларды чыгарат. Ар кандай тажрыйбаларды жасап, оозеки жообун андан ары да бекемдеши мүмкүн.

Окуучулардын билимин оозеки текшерүү ар бир сабактын башталышында кайталоо иретинде жүргүзүлөт. Ушундай эле жол менен окуучулардын таяныч билимдеринин сапаты талданып, алар жаңы материалды өздөштүрүүгө даярдалат. Оозеки суроолорду берүү аркылуу мугалим окуучуларды таанып билүү ишмердүүлүктөрүн активдештирет. Көнүгүүлөр сунуш кылынат, окуучулар аны оозеки аткарып, жооп беришет. Мындай суроолор жаңы өтүлгөн материалды бышыктоо иретинде сунуш кылынат. Натыйжада окуучулардын жаңы материалды өздөштүрүүсүнүн абалы айкындалат, окуучулардын билимдери бышыкталат. Кайсы бир өздөштүрүлбөй калган же чала түшүнүлгөн жерлер болсо, аны мугалим кайрадан тактап, толук жеткирүүгө, түшүндүрүүгө аракет жасайт.

Жекече суроо. Мында ар бир окуучу доскага чыгып физикалык кубулуштун же закондун мазмунун, куралдын түзүлүшүн жана иштөө принцибин логикалык удаалаштыкта айтып берет. Маселе чыгарат жана тажрыйба жасап көрсөтөт. Анын жүрүшүн оозеки түшүндүрүп берет. Калган окуучулар жоопту угушат, суроо беришет, өз билимдерин такташат. Мугалим жооп берип жаткан окуучунун жообун көңүл коюп угуп, анын туура жана туура эмес жерлерин мезгил-мезгили менен тактап, кубаттап турат. Класстагы окуучулардын көңүл коюп угуусуна, айрым маалыматтарды дептерлерине жазып алуусуна көз салат. Жалпы класстын иш-аракеттерин активдештирүүнү камсыз кылат.

Класста оозеки суроонун тартиби төмөнкүчө болушу мүмкүн. Мугалим суроону жалпы класска берет, жооп берүүнүн планын сунуш кылат. Суроо коюлгандан кийин ойлонууга 1-2 минута убакыт берилет. Андан кийин бир окуучу доскага чакырылат. Ал жообун ошол замат эле баштап жиберүүсүн талап кылбоо керек. Анткени окуучу психологиялык жактан даяр эмес. Доскага керектүү сүрөттөрдү чийип, формулаларды жазуусуна убакыт талап кылынат. Кай бирде окуучу демонстрациялап көрсөтүүчү тажрыйбаларды да даярдашы мүмкүн.

Билимдерди оозеки текшерүү максатындагы суроолор так, кыска жана жеткиликтүү болууга тийиш. Бир тема боюнча берилүүчү суроолор логикалык удаалаштыктагы бир нече суроолорго бөлүнүшү мүмкүн. Анын ичинен эь негизгилери биринчи иретте берилет да, кийинкилери кошумча иретинде, окуучулардын жообунун мазмунуна, тактыгына, толуктугуна жараша берилиши мүмкүн. Мындай тактоого арналган суроолор жалпы класска берилип, ага бир же эки окуучу жооп бериши мүмкүн. Албетте, мындай ыкма доскадагы окуучу жооп бере албай калган учурда колдонулууга тийиш. Суроолордун мазмуну так, кенен, бирок көлөмү аз болушу максатка ылайыктуу. Мисалы, VIII класста «Өткөргүчтөрдүн каршылыгы жөнүндө түшүнүк бергиле жана каршылык эмнеден көз каранды экендигин тажрыйбада көрсөткүлө»; «Токтун магниттик аракетин демонстрациялагыла жана анын практикадагы колдонулуштарынан мисалдар келтиргиле» ж.б. сыяктуу суроолор берилбеши керек.

Айрым учурларда экилтик суроолор берилет, башкача айтканда, коюлган бир суроого жооп берүү үчүн ар башка аракеттерди жасоо талап кылынат. Мисалы, «Кайноо кубулушу жөнүндө айтып бергиле жана бууланuудан айырмасын көрсөткүлө». Мында суроонун биринчи бөлүгү кайноо жөнүндөгү материалды айтып берүүсүн талап кылат. Ал эми экинчи бөлүгүндө окуучу салыштыруу жолу менен эки кубулуштун окшош жана айырмалануучу жактарын бөлүп көрсөтүүсү керек.

Окуучулардын билимдерин оозеки текшерүү учурунда аларга таяныч болуучу, көрсөтмө берүүчү ыкмалар барбы? Жооп берүүдө эмнени жетекчиликке ала алат? Мындай таяныч катары кубулуштарды, чоьдуктарды, закондорду ж.б. өздөштүрүүнүн жалпыланган планы кызмат кылат же алар билимдин ошол элементтерин өздөштүрүүгө коюлуучу талаптар болуп саналат. Ал жалпыланган пландар же талаптар физика боюнча окуу китептеринде (VII класс) кеьири берилген.

Фронталдуу суроо. Билимдердин өздөштүрүлүшүн фронталдуу текшерүү сабактын каалаган этабында ишке ашырылышы мүмкүн: өтүлгөн материалдарды

кайталоо учурунда, жаңы материалды үйрөнүү учурунда, бышыктоо учурунда, маселе чыгарууда ж.б. Фронталдуу текшерүүнү уюштурууда мугалим кайталануучу теманын материалдарын бир нече майда суроолорго бөлүп алат да, аларды логикалык удаалаштыкта окуучуларга биринен сала бирине сунуш кылат. Ал суроолор тобу кыска, так болгондой формулировкаланат. Ар бир суроого бирден окуучу кыска жооп берет. Эгер чыкырылган окуучу жооп бере албаса, экинчисине сунуш кылынат. Андан кийин экинчи, үчүнчү, төртүнчү ж.б. суроолор сунуш кылынып, аларга жооп алышат. Акырында мугалим жалпы жыйынтык чыгарып, окуучулардын эмгегин, билимдерин баалоо боюнча чечим чыгарат. Мындай фронталдуу суроо жаңы материалды түшүндүрүү, бышыктоо, керек болсо үйгө тапшырма берүү учурунда да колдонулат. Мындай текшерүүнүн көп учурунда окуучулардын туура жооптору же болбосо жооп бере албагандар да эсепке алынбай, унутта калып калышы мүмкүн. Себеби мугалим алардын бардыгын эсинде сактап кала албайт жана ага мүмкүнчүлүгү да жетпейт. Ошондуктан биздин практикада сыналган төмөнкүдөй ыкманы сунуш кылабыз.

Мектепте физика сабагы физика кабинетинде өткөрүлөт. Мугалим катуу картон кагазына кабинеттин схемасын, башкача айтканда, окуучулардын столдорунун жайланышын чийип алат. Мисалы, кабинетте үч катарда алтыдан стол болсо, ошончо төрт бурчтук чийилет. Жалпы саны 18 стол. Кайсы столго кимдер отурары белгилүү. Ар бир төрт бурчтук экиге бөлүнүп, анын ар бирине отурган окуучунун аты жана фамилиясы жазылат. Фронталдуу текшерүү учурунда ар бир окуучунун жообу бааланат да, ал баа ошол окуучунун фамилиясы жазылган төрт бурчтукка карандаш менен коюлат. Бир эле окуучу сабак учурунда 3-4 жолу жооп бериши мүмкүн. Демек, ал окуучунун уясында, 3-4 баа пайда болот. Сабактын акырында ал баалардын орточосу журналга коюлат да, картондун бетиндеги баалар өчүргүч менен өчүрүлүп салынат. Ал бош калган орундар кийинки текшерүүгө даяр болуп калат. Эгер окуучу бир сабакта 1-2 же 2-3 жолу жооп берсе, алар өчүрүлбөстөн калтырылат. Кийинки сабактарда жооп

берсе, ал бааларга кошула берет. Ошентип окуучунун бир жа жообу унутта калбайт. Алардын жоопкерчилиги жогорулайт. Жаман баа албоого, берилген суроого туура жооп берүүгө ар дайым аракеттенишет. Бул методика окуучуларга дайын болууга тийиш. Журналга коюлуучу баа канча баанын орточосу болорун да окуучулар менен акылдашып чечүү керек. Биздин оюбузча 4-5 баанын орточосу журналга коюлса максатка ылайык келет. Мындай эсептөөчү карталар ар бир класска түзүлөт.

Билимдерди жазуу жүзүндө текшерүү. Окуучулардын физикалык билимдерин текшерүүнүн мындай жолу адатта текшерүү иши деп аталат. Ишти аткаруунун мөөнөтү 10-15 минутадан толук бир саатка чейин болушу мүмкүн. Физика боюнча жүргүзүлүүчү текшерүү ишинин максаты – окуучунун билиминин деңгээлин аныктоо жана ал билимдерди маселе чыгарууга колдоно билүүлөрүнүн абалын текшерүү болуп саналат.

Текшерүүгө берилүүчү тапшырмалардын мазмуну ар кандай болот. Берилген теориялык суроолордун жообу жазуу жүзүндө берилет. Мындай суроолор китепте берилген же болбосо күндөлүк сабакта келтирилүүчү суроолордон айырмаланып, башкача, окуучулардын ойлонуусун талап кылган мазмунда, башкача айтканда, окуучунун чыгармачыл аракетин талап кылган, стандарттуу эмес суроолор болууга тийиш. Текшерүү ишинде теориялык суроолордон башка, маселелерди чыгаруу сунуш кылынат. Суроолордун жана маселелердин саны канча болорун мугалимдин өзү аныктап алганы оң. Ал текшерүүчү материалдын татаалдыгына, көлөмүнүн көптүгүнө же аздыгына, текшерүүнүн максатына жараша болот.

VII-VIII класстарда окуучулардын билимдерин текшерүү үчүн кроссворддорду чечүү, физикалык диктант, сочинение, изложение жаздыруу формалары да кеңири колдонулуп жүрөт. Ар кандай темалардагы рефераттарды жаздыруу да окуучулардын билимдерин, окуу ыкмаларынын калыптануусунун деңгээлин текшерип баалоого шарт түзөт.

Жазуу ишин текшерүүгө жана баалоого окуучулардын физикалык билимдеринен сырткары тилди өздөштүрүүсүнүн деңгээли да эске алынат. Өз оюн сөз менен билдирүү жөндөмдүүлүгү, жазгандарынын логикалык жактан байланышы, материалдын эь негизгисин талдап билүү, аларды кыска жана так жазуу ж.б. бааланат.

Окуучулардын физика боюнча билимдерин жана билгичтиктерин балоонун болжолдуу нормалары:

Окуучулардын жообун баалоодо төмөнкү билимдер эске алынат. *физикалык кубулуштар жөнүндө*:

- байкалган кубулуштардын белгилери;
- кубулуш болуп өткөн шарттар;
- берилген кубулуштун башка кубулуштар менен байланышы;
- кубулуштарды илимий теориянын негизинде түшүндүрүү;
- эсебин алууга жана анын практикада колдонулушуна мисалдар.

Физикалык тажрыйбалар жөнүндө:

- тажрыйбанын максаты, схемасы, тажрыйбаны аткаруу шарттары, анын жүрүшү жана жыйынтыгы.

Физикалык түшүнүктөр жөнүндө (ошону менен бирге физикалык чоьдуктар жөнүндө):

- берилген түшүнүктөр менен мүнөздөлүүчү кубулуштар же касиеттер;
- түшүнүктөрдүн (чоьдуктардын) аныктамасы;
- берилген чоьдукту башкалар менен байланыштыруучу формулалар;
- аны ченөөнүн бирдиктери;
- аны ченөөнүн жолдору.

Закондор жөнүндө:

- закондун баяндалышы жана математикалык туюнтулушу;
- анын тууралыгын ырастоочу тажрыйбалар;
- эсебин алуу жана анын практикада колдонулушуна мисалдар;
- колдонулуучулук шарттары (жогорку класстар үчүн).

Физикалык теориялар жөнүндө:

- теориянын тажрыйбалык негизделиши;
- анын негизги түшүнүктөрү, абалдары, закондору, принциптери;
- негизги натыйжалар;
- практикалык колдонуштары;
- колдонуунун чеги (жогорку класстар үчүн).

Куралдар, механизмдер, машиналар жөнүндө:

- аты жана арналышы;
- түзүлүштөрдүн иштөө принциптери жана схемалары;
- колдонуу жана пайдалануунун эрежеси.

Айрым учурларда окуучуларга бардык талаптарды (мисалы, закондор менен териялардын колдонулуш чегин билүү керек, анткени бул чектер орто мектептин физика курсунда ар дайым карала бербейт) коюунун кереги жок экендигин эске алуу керек.

Окуучулардын билимдерин баалоодо төмөндөгү билгичтиктерге көңүл бурулат:

- жаратылыштын жана техниканын кубулуштарын түшүндүрүү үчүн түшүнүктөрдү, закондорду жана теорияларды колдонуу;
- окуу китеби менен өз алдынча иштөө;
- белгилүү закондордун жана формулалардын негизинде маселелер чыгаруу;
- физикалык чоңдуктардын маалымат берүүчү таблицаларын колдонуу.

Лабораториялык иштери үчүн баа коюуда төмөндөгү билгичтиктери эске алынат:

- тажрыйба жүргүзүүнү пландаштыруу;
- түзүлүштү схема боюнча жыйноо;
- өлчөөчү приборлорду колдонуу;

- байкоо жүргүзүү, өлчөөчү приборлордун көрсөткөндөрүн жазып алуу, чоьдуктардын көз карандылыгынын таблицаларын түзүү жана графиктерин жүргүзүү;
- ченөөлөрдө кетирилген каталарды эсептөө жана баалоо (жогорку класстар үчүн);
- кыскача отчет түзүү жана аткарылган иштер боюнча жыйынтык чыгаруу.

Окуучулардын физикалык терминдерди туура айтуусуна,жазуусуна жана колдоно билүүсүнө көьүл бөлүп, аларды материалды түшүндүрүүгө байланыштыра билүүгө үйрөтүү керек.

Окуучулардын оозеки жоопторун жана текшерүү иштерин баалоо

Эгерде окуучу:

- каралып жаткан кубулуштар менен закон ченемдүүлүктөрдүн, закондор менен теориялардын физикалык маанисин туура түшүндүрсө, негизги түшүнүктөргө, закондорго, теорияларга так аныктама берсе жана туура талкууласа, ошондой эле физикалык чоьдуктарды, алардын бирдиктерин жана өлчөө ыкмаларын туура аныктай алса;
- жоопко карата чиймени, схеманы жана графикти туура чийсе;
- жоопту өзүнүн планы боюнча түзсө, өздөрү мисал келтирип аьгеме жүргүзсө, практикалык тапшырмаларды аткаруу учурунда жаьы ситуацияларга билимдерин колдоно билсе;
- физика курсу боюнча мурда окуган жана окулуп жаткан материалдардын, ошондой эле башка бири-бирине байланыштуу предметтерди окуп үйрөнгөн кезде ээ болгон материалдардын ортосундагы байланышты түзө билсе, анда **«5» деген баа коюлат**.

Эгерде окуучулардын жообу «5» деген баанын жообундагы негизги талаптарын канааттандырса, бирок анда айтып берүүсүнүн өздүк планынын, өздөрүнүн мисалдарын колдонбосо, жаьы абалда билимдерин колдоно албаса, мурда окуп үйрөнүлгөн материалдар менен башка предметтерди окуп

үйрөнүүдөгү өздөштүрүлгөн материалдарды байланыштырып айта албаса, анда **«4» деген баа коюлат**.

Эгерде жооптун көп бөлүгү «4» баасынын жообуна коюлган талаптарды канааттандырса, бирок программалык материалды андан ары өздөштүрүүдө тоскоолдук кылбай турган айрым так эместиктер байкалса; окуучу алган билимин даяр формулаларды колдонуу менен жөнөкөй маселелерди чыгарууда колдоно билсе, бирок маселелерди чыгарууда, формулаларды өзгөртүү талап кылган учурда кыйналышса, анда **«3» деген баа коюлат.**

Эгерде окуучу программада талап кылынган тиешелүү негизги билимдерге жа билгичтиктерге ээ болбосо, анда **«2» деген баа** коюлат.

Эгерде окуучу берилген суроолордун бирине да жооп бере албаса, анда **«1»** баасы коюлат.

Ошондой эле жазуу жүзүндөгү текшерүү иштеринде да окуучунун иштин канча бөлүгүн аткаргандыгы эске алынат.

Лабораториялык иштерди аткаргандыгын баалоо

Эгерде окуучу:

- тажрыйбаларды жана өлчөөлөрдү жүргүзгөндө зарыл болгон ырааттуулукту сактоо менен ишти толук көлөмдө аткарса;
- керектүү жабдууларды өз алдынча жана рационалдуу монтаждаса, бардык тажрыйбалар туура натыйжаларды жана жыйынтыктарды бергендей шарттарда жана режимдерде жүргүзсө; эмгектин коопсуздук талабын сактаса;
- отчетунда бардык жазуулар, таблицалар, сүрөттөр, чиймелер, графиктер, эсептөөлөр туура жана тыкандык менен аткарылса;
- кетирилген каталарды анализдөөнү туура аткарса (IX-XI класстар үчүн), анда «5» деген баа коюлат.

Эгерде «5» деген баага коюлган талап аткарылса, бирок окуучу анчалык маанилүү болбогон ката же кемчилдик кетирсе, анда «4» баасы коюлат.

Эгерде ишти аткарууда, туура жыйынтыкты алууда, туура жыйынтык алууга мүмкүндүк болгондой иштин бөлүгү аткарылса, бирок тажрыйбаларды жана өлчөөлөрдү жүргүзүүдө ката кетирсе, анда окуучуга «3» деген баа коюлат.

Эгерде тажрыйбаларда өлчөөлөрдү, эсептөөлөрдү, байкоолорду туура эмес жүргүзгөндүктөн аткарылган иштин натыйжасы туура жыйынтык алууга мүмкүндүк бербесе, анда «2» баасы коюлат.

Эгерде окуучу ишти таптакыр аткарбаса, анда «1» баасы коюлат.

Эгерде окуучу эмгектин коопсуздук талаптарын сактабаса, анда бардык учурларда баа төмөндөтүлүп коюлат.

Физиканы окутуунун биринчи этабында текшерүү иштерин уюштурууга мисалдар.

Ар бир текшерүү иши үч бөлүктөн туруп, ар бири өзүнчө баалар менен бааланат. Биринчи бөлүгү-«теория», экинчиси-«суроолор», үчүнчүсү-«маселелер».

«Теория» бөлүгүндө окуучуларга аныктама берүү, формулаларды жазуу, түшүнүктөрдү түшүндүрүү сыяктуу өтө маанилүү теориялык тапшырмалар берилет.

«Суроолорго»жооп берүү учурунда окуучулар теориялык алган билимдерин, жаратылышта болуп жаткан ар кандай кубулуштарды жана процесстерди түшүндүрүүдө өздөрүнүн жөндөмдүүлүктөрүн ошондой эле билимдерин конкреттүү жагдайларда колдоно билүүлөрүн көрсөтүүлөрү керек.

Текшерүү ишинин 3-бөлүгү ар бир окуучу чыгара алгандай белгилүү сандагы маселелерди камтыйт.Окуучулар бири-бири менен пикир алмашуу, мугалимдерден атайын консультация алуу, өз алдынча даярдануу үчүн текшерүү ишинин материалдары биринчи сабактарда эле таратылып берилет.

Текшерүү ишинин мындай уюштурулушу көпчүлүк окуучуларга жардам берет жана чейректеги жыйынтык бааларынын ийгиликтүү болушун камсыз кылат.

«Жылуулук кубулушу» темасы боюнча текшерүү ишинин мазмунун келтирели.

Теория

Нерседеги молекулалардын жалпы кыймылын кандайча мүнөздөйсүңөр?

Жаратылышта кандай кубулуш жылуулук кубулушу деп саналат?

Нерсенин ички энергиясы деп кандай энергияны айтабыз?

Нерсенин ички энергиясын кандай ыкма менен өзгөртүүгө болот?

Жылуулук берүүчүлүк деген эмне?

Жылуулук берүүчүлүктүн кандай түрлөрү силерге белгилүү?

Жылуулук өткөрүмдүүлүк деген эмне?

Конвекция деп эмнени айтабыз?

Нурдануу деген эмне?

Жылуулук саны деген эмне?

Нерсени ысытуу үчүн керек болгон жылуулук саны эмнеден көз каранды?

Нерсени ысытууда алынган же муздатууда берилген жылуулук санын эсептөө үчүн эмнени билүү керек?

Нерсени ысытууда алынган жылуулук санын кайсы формула менен эсептейбиз?

Нерсенин салыштырма жылуулугун эмне «көрсөтөт»? Кандай бирдик менен ченелет?

Отундун күйүүсүндөгү салыштырма жылуулук деген эмне? Кандай бирдик менен өлчөнөт?

Отундун күйүү учурундагы бөлүнүп чыккан жылуулук санын кантип аныктайбыз?

Жылуулук процесстери үчүн энергиянын сакталуу закону кандай окулат?

Заттын кандай агрегаттык абалдарын билесиьер? Мисал келтиргиле?

Эрүү деген эмне?

Катууланuу процессинин маьызы эмнеде?

Бир эле заттын эрүүсүндөгү жана катууланышындагы температура жөнүндө эмнелерди айтууга болот?

Кристаллдык заттардын катууланышы жана эрүүсүнүн графиги кандай?

Эрүү температурасына чейин ысытылган кристаллдык заттын эрүү учурунда топтолгон энергия эмнеге сарпталат?

Эрүүнүн салыштырма жылуулугу деген эмне?

Буулануу деген эмне?

Конденсация деп эмнени айтабыз?

Суюктуктун буулануу ылдамдыгы эмнеден көз каранды?

Эмне үчүн суюктуктун кайноо учурунда температурасы өзгөрбөйт?

Буулануу, буу пайда болуудан эмнеси менен айырмаланат?

Буу пайда болуш үчүн керек болгон жылуулук санын кантип эсептейбиз?

Конденсация учурунда белгилүү сандагы заттан бөлүнүп чыккан жылуулук санын кантип аныктайбыз?

Ичтен күйүүчү кыймылдаткычтын иштөө тактикасы кандай?

Буу турбинасы жана ичтен күйүүчү кыймылдаткычтын иштешинин жалпылыгы эмнеде? А айырмачылыгы?

Ичтен күйүүчү кыймылдаткычтын иштөө учурунда энергияны жоготуу негизинен кайсы жерде жүрөт? ПАКтын маанисин кандайча айтып бересиьер?

Суроолор

Жерде таш жатат. Аны алып отургучка коюп, андан кийин өйдөнү көздөй ыргыталы. Мындай абалынын өзгөрүүлөрүнөн кийин таштын ички энергиясы өзгөрөбү?

Төмөнкүлөрдүн кайсынысында суунун ички энергиясынын өзгөрбөй тургандыгын көрсөткүлө: а) чакадагы сууну көтөргөндө; б) чакадан чайнекке куйганда; в) кайнаганга чейин ысытканда.

Бир стаканда муздак суу, экинчисинде – кайнак суу куюлган. Кайсы стакандагы суу чоь ички энергияга ээ?

Комнаталык температурага ээ болгон массалары 100 г.жана500 г. болгон эки жез брусокту бир эле убакта кайнак сууга салабыз. Алардын ички энергиялары өзгөрөбү? Өзгөрсө, экөөнүкү теь өзгөрөбү? Жообуьарды түшүндүргүлө?

Арааны курчутканда тишчелери ысыйт.Ушундай эле арааны ысыган кернейден алып чыгышты. Эки араанын тишчелеринин температурасынын жогорулашы бирдейби?

Ширенкенин талы анын кутусунун күкүртүнө тийген учурда жана шамдын жалынына алып барганда деле күйөт. Экөөнүн ортосундагы айырмачылыктар жана окшоштуктар эмнеде?

Эмне үчүн араа менен отунду араалаганда араа ысыйт?

Жез жана айнек идишке бирдей массадагы кайнак сууну куюшту. Кайсы идиштегиси бачымыраак ысыйт? Кайсынысынын температурасы жогорураак болот?

Эмне үчүн тереь жааган борпоь кар кышта калган өсүмдүк тамырларын сууктан сактайт?

Эгерде бирдей массадагы жана температурадагы темир жана жезди муздак сууга салсак, кайсынысы батыраак муздайт?

Кыштын күнү кандай бут кийимден бут көп муздайт: Кенениненби же тар бут кийимденби? Эмне үчүн?

Эмне үчүн жүндөн жасалган кийим кебезден жасалган кийимге караганда жылуулукту жакшы сактайт?

Стаканга кайнак сууну куярдан мурун ага чай кашыкты салабыз. Бул кандайча түшүндүрүлөт, эмне үчүн мындай жасалат?

Эмне себептен суу түтүктөрүн бир топ тереьдиктеги жерге көмүшөт?

Эмне үчүн мылтыктын мүштөгү жыгачка бекитилген?

Эмне үчүн кардын көпкө сакталышы кургак райондордогу талаалардын нымдуулугун жогорулатууга жардам берет жана күздүк өсүмдүктөрүн үшүп кетүүдөн сактайт?

Калыңдыгы бирдей болгон эки үйдүн (кирпич, бетон) кайсынысы кышында жылуураак? Эмне үчүн?

Комнатага алынып келинген муздун бөлүгү кандай учурда эртерээк эрийт? Музду жөн гана столдун үстүнө койгондобу же столдун үстүнө коюп, жүн жолук менен жаап койгондобу?

Эмне үчүн жайкыга караганда кышында жылыткыч түтүктөргө көбүрөөк жакындайбыз?

Компот куюлган мискейдин ичине муз салабыз, ошондой эле компот куюлган экинчи мискейдин капкагынын үстүнө муз коелу. Кайсы мискейдеги компот бачымыраак муздайт?

Эмне үчүн таза айнек күн нурунун таасири астында жылыбайт, а кирдеген айнек жылыйт?

Жылуулук Күндөн Жерге кандай ыкма менен берилет?

Биринчи үтүк 200^0C, экинчи үтүк 250^0C температурага чейин ысытылган. Кайсы үтүктүн жылуулук нурдануусу чоң?

Эмне үчүн күн тийген убакта эски кар жаңы карга караганда бачым эрийт?

Эмне үчүн стратостаттын сырткы бетин«күмүш»боек менен капташат?

Жайкысын кайсы көйнөк катуу ысытат? Акпы же карабы? Эмнеге экендигин түшүндүргүлө.

Термосту убактылуу муздаткыч катары колдонууга болобу?

Эмне үчүн чоң чайнектин теңинен куюлган сууга караганда, толтура куюлган жарым литрлик кружкадагы суу плиткада тезирээк кайнайт?

Эки бирдей металл идиштеринин бирине суу, бирине глицерин куюлган. Суюктуктардын массасы бирдей. Суюктуктардын температурасы бирдей санда көтөрүлгөндөй кылып ысытсак, суюктуктар бирдей жылуулук санын ала алышабы?

1^0C га ысытуу үчүн кайсынысына көбүрөөк энергия сарпталат: бир чака суугабы же стакан суугабы? Эмне үчүн?

Эмне үчүн спиртовкада бир чака сууну кайнатууга болбойт?

Суунун салыштырма жылуулук сыйымдуулугу –4200Дж/(кг*с). Бул эмнени билдирет?

Бирдей температурадагы жана массадагы күмүш жана алюминий кашыктарын кайнак сууга салсак, бир эле убакта бирдей жылуулук санын ала алышабы?

Нефтинин күйүүсүнүн салыштырма жылуулугу $4,4*10^{-7}$ Дж/кг. Бул сандар эмнени түшүндүрөт?

Кайсынысынан көбүрөөк жылуулук саны бөлүнүп чыгат? Массалары бирдей болгон антрациттин бөлүгүн жана таш көмүрдүн бөлүгү күйгөн учурунда?

Суунун составындагы молекулалар муздун же суу буусунун молекуласынан айырмаланабы?

Кычкылтек суюк же катуу болушу мүмкүнбү?

Жездин температурасы 1085^0С. Бул учурда жездин абалы кандай?

Болотту же вольфрамды эрип жаткан темирге салсак, бул металлдардын кайсынысы катуу боюнча калат?

Температурасы 1539^0С учурунда темир суюк же катуу болот деп тагыраак айтууга болобу? Өзүьөрдүн жообуьарды түшүндүргүлө.

Эмне үчүн музду сууктан жылуу бөлмөгө алып келсек, ошол эле замат эрип кетпейт?

Алюминийдин эрүүсүнүн салыштырма жылуулугу $3,9*10^5$Дж/кг Бул маани эмнени түшүндүрөт?

Бирдей массадагы коргошун жана жез эрүү температурасына чейин ысытылган. Эритүү үчүн кайсы металлга көбүрөөк жылуулук саны талап кылынат?

Эгерде стакандагы сууну жылуу бөлмөдөн температурасы 0^0С болгон бөлмөгө алып барсак, суу бууланабы?

Сууда сүзүп чыккандан кийин эмне үчүн үшүгөндү сезебиз?

Эмне үчүн стакандагы суунун температурасы дайыма бөлмөдөгү абанын температурасынан бир аз төмөн?

20^0С температура кезинде эки стакандын бирине эфирди, экинчисине сууну куялы. Стакандарга термометрди салсак, кайсынысы төмөнүрөөк температураны көрсөтөт?

Кышкысын эшикке илинген кирлер тоьот, бирок бир топ убакыт өткөндөн кийин кирлер кургап баштайт. Муну кандайча түшүндүрүүгө болот?

Эки бирдей тарелканын бирине майлуу, экинчисинде майсыз ысык суюк тамак куюлган. Кайсынысы биринчи муздайт? Эмне үчүн?

Чайнектеги суу кайнап жаткандыгын кандай белгилери менен аныктоого болот?

Комнаталык температура учурунда аммиак, эфир, спирт кандай абалдарда болушат?

Эмне үчүн кургак отунга караганда ным отундар начар күйөт?

Суунун буу пайда болушунун салыштырма жылуулугу $2,3*10^3$ Дж/кг экендигин кандайча түшүнүүгө болот?

Эмне үчүн кээде чайнекте суу кайнап жатканда анын капкагы секирип турат?

Цилиндрдеги ичтен күйүүчү кыймылдаткычтын газы кайсы убакта чоь ички энергияга ээ болот:кысуунун аягындабы же иш жүрүшүнүн аягындабы? Эмне үчүн?

Ичтен күйүүчү кыймылдаткычтын иштеши кайсы энергиянын эсебинен ишке ашат?

Ичтен күйүүчү кыймылдаткычтын ПАКи 35%, а буу турбинаныкы 28%. Бул сандар эмнени түшүндүрөт?

ПАКти 108% ке барабар болушу мүмкүнбү?

Маселелер

Массасы 300г болгон чоюн идишин 20 дан 270^0С ге ысытуу үчүн кандай сандагы жылуулук сарпталат?

Массасы 200г болгон латун бөлүгүнүн температурасы 365^0С ден 150^0С ге чейин муздаганда айланасындагы курчап турган нерселерге канча сандагы жылуулукту өткөрөт?

Массасы 400г болгон болот көзөгүч иштөө учурунда 15тен 115^0С ге чейин ысыйт. Көзөгүчтү ысытуу үчүн канча энергия сарпталды?

Массасы 32 кг болгон чоюндун уютмасын муздатуу учурунда кандай жылуулук саны бөлүнүп чыкты? Эгер анын температурасы 1115тен 15^0Сге чейин өзгөрсө?

15^0Сден кайнаганга чейин 178,5 кДж энергияны берүү менен канча өлчөмдөгү сууну ысытууга болот?

Массасы 100 г болгон брусокту 20^0С ден 24^0 С ге чейин ысытуу үчүн 152 Дж энергия сарпталган.Металдын салыштырма жылуулук сыйымдуулугун аныктагыла?

Кургак отун толук күйгөндө 50 000 кДж энергия бөлүнүп чыккан. Бул учурда канча массадагы отун күйгөн?

Температурасы 1085 ^{0} С, массасы 5кг болгон жезди эритүү үчүн канча жылуулук талап кылынат?

Катууланuу температурасы кезинде алынган массасы 10г болгон суюк жезди кристаллдаштыруу учурунда канча жылуулук саны бөлүнүп чыгат?

100^0С кезинде алынган массасы 3 кг болгон сууну бууга айландыруу үчүн канча жылуулук талап кылынат?

Температурасы 100^0С, массасы 2 кг болгон суу буусунун конденсациясы учурунда канча энергия бөлүнүп чыгат?

0^0С кезиндеги 5 кг сууну бууга айландыруу үчүн канча энергия талап кылынат?

Температурасы 10^0С, массасы 100 г болгон суунун бардыгын бууга айландырууда канча жылуулук энергиясы керектелет?

Массасы 0,75 кг болгон сууну 5^0 Сден 100^0С ге чейин ысытууда жана массасы 250 г болгон бууга айландыруу үчүн канча энергия сарпталган?

§ 15. ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙЫНДА ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ

Жогорку окуу жайларында жалпы билим берүүчү предметтердин арасында жалпы физиканын курсу өзгөчө орунду ээлейт. Анткени жогорку билимдүү адис ээ болуучу айрым сапаттар (дүйнөгө материалисттик көз караш, илим менен техниканын өнүгүшүнүн жалпы закондорун түшүнүү, диалектикалык ой жүгүртүү ж.б.) физиканы окуп үйрөнүү менен тыгыз байланышта.

Физика курсу өлкөбүздүн бардык техникалык, медициналык, айыл чарба, согуштук-инженердик окуу жайларында жана университеттерде окутулат. Атайын мисалга кайрылсак жалпы физика курсу университеттин физика факультетинде негизги предмет катары, ошондой эле математика, химия, биология, география факультеттерде окутулат.

Албетте, ар бир факультет даярдап чыгаруучу адистердин квалификациясына жараша окуу планында физикага бөлүнгөн сааттардын саны да ар түрдүү болот. Университеттердин физика факультеттеринде жалпы физика курсу (ЖФК) атайын физикалык билимдерди алуунун булагы катары кызмат кылат. Алардын элементтери кийинки курстарда механиканын теориясы, термодинамика, электродинамика, электротехника, катуу нерселердин физикасы, плазманын физикасы, квант механикасы ж.б. предметтерди окуу учурунда кеңейтилет жана өнүктүрүлөт. ЖФКнун мааниси айрыкча мугалимдерди даярдоо системасында өтө зор болгондуктан аны окутуунун педагогикалык багытталышы да өзгөчө маанилүү. Анткени университеттин физика факультетин бүтүргөн бакалаврдын дипломунда «Физик», атайын адистин дипломунда «Физик-окутуучу», магистрдикинде – «Физик изилдөөчү, жогорку окуу жайынын окутуучусу» деп жазылат.

Жогорку окуу жайында физиканы окутууну уюштуруу үчүн окутуучу төмөнкүдөй окуу-методикалык документтер менен таанышат, топтойт жана өзү даярдайт.

1. Берилген адистин мамлекеттик стандарты, андагы физикалык билим берүүнүн орду менен таанышуу.

2. Берилген адистик үчүн ЖФКнун типтүү окуу программасын үйрөнүү.

3. Курстун жумушчу окуу программасын түзүү.

4. Ар кандай окуу китептеринин мазмуну жана методикалык көрсөтмөлөрдү окуп үйрөнүү.

5. ЖФК боюнча студенттердин өз алдынча ишинин графиги (анда материалдын мазмуну, ар бир жумада аткарылуучу иштин көлөмү, мөөнөтү жана текшерүүнүн формасы көрсөтүлүүгө тийиш).

6. ЖФК окуп үйрөнүү боюнча студенттерге методикалык көрсөтмө (лекцияны угуу, конспектилөө, ал боюнча толуктоо иштерин жүргүзүү боюнча; физикалык маселелерди чыгаруу боюнча, лабораториялык практикумдарды аткаруу боюнча; үй тапшырмаларын, текшерүү иштерин аткаруу боюнча ж.б.).

7. Студенттерди окутуунун этаптык-модулдук системанын жана билимин текшерүүнүн рейтингдик системасынын методикалык көрсөтмөлөрү. Ал максатта атайын түзүлгөн тапшырмалар, баалоонун критерийлери.

8. ЖФКнун окутуунун каражаттарынын тизмеси: лекциялык зал, окуу лабораториясы, куралдар жана материалдар, техникалык каражаттар, компьютердик жана маалыматтык каражаттар ж.б.

9. Студенттердин ЖФК боюнча окуу адабияты менен камсыз болушунун картасы.

10. Окуу-изилдөө, курстук жана дипломдук иштердин тематикасы.

11. Окуу-изилдөө, курстук жана дипломдук иштерди аткарууга методикалык көрсөтмө.

Бул материалдар ар бир окутуучу тарабынан түзүлүп, жалпыланып, тийиштүү кафедрада сакталып турат жана алар менен окутуучулар, студенттер каалаган учурда таанышa алышат. Бул окутуу процессинин жана студенттердин окуу иштеринин натыйжасынын сапатын көтөрүүгө шарт түзөт.

Жогорку окуу жайында студенттердин окуу иштерин уюштуруунун негизги формасы – **лекция** болуп эсептелет. Лекция – латын сөзү — окуу — жогорку окуу жайында окуу иштерин уюштуруунун бир түрү; мында окутуучу окуу материалын оозеки баяндап берет. Лекцияда негизинен теориялык материалдар: физика курсунун негизги идеялары, түшүнүктөрү, закондору, теориялары жана прикладдык маселелердин жоболору берилет. Демек, лекцияда чагылдырылуучу маселелерди туура тандоо, аларды системалуу түшүндүрүү, алардын окутуунун башка формаларында өнүгүшүн жана бекемделишин камсыз кылуу ар бир окутуучу-лектордун милдети.

Башка окуу иштери сыяктуу эле лекция окутуунун билим берүүчү, тарбиялоочу жана өнүктүрүүчү функцияларын камсыз кылуусу тийиш.

Лекцияга даярдануу жана аны өткөрүүнүн этаптары:

1. Теориялык даярдык: материалдын мазмунунун илимий деңгээлинин жогору болушу; илимий фактыларга жана практикалык маселелерге токтолуу .
2. Методикалык даярдык:

а) лекциянын планын жана ага жараша лекциянын конспектисин түзүү;

б) обзордук формада берилүүчү материалдар, толук түшүнүүгө тийиш болгон материалдар, жаттоого жана жазып алууга тийиш болгон материалдарды бөлүп алуу;

в) тажрыйбаларды тактоо жана алардын методикасын иштеп чыгуу (качан, кайсы максатта жана кандайча демонстрацияланат ж. б.);

г) физика боюнча билимдердин структуралык элементтерин тактоо жана аларды өздөштүрүүнүн жалпы планы боюнча иштеп чыгуу;

д) физика курсун студенттердин келечектеги адистигине байланыштыруу боюнча иштерди ойлонуштуруу;

е) предметтин ичиндеги жана предметтер аралык байланыштарды ишке ашырууну пландаштыруу;

ж) лекцияны окуу, пландагы көрсөтүлгөндөрдү толук аткаруу;

з) лекция учурунда студенттердин таанып-билүү ишмердүүлүк-төрүн активдештирүү;

и) окутуудагы тескери байланышты жүзөгө ашыруу.

Лекция мазмуну жана материалды түшүндүрүүнүн мүнөзү боюнча төмөнкүчө бөлүнөт.

1. Киришүү иретиндеги лекция.
2. Жыйынтыктоочу лекция.
3. Обзордук лекция.
4. Проблемалуу лекция.
5. «Катасы» бар лекция.
6. Экөөлөп өткөрүлүүчү лекция.
7. Лекция – пресс конференция.
8. Суроо-жооп иретиндеги лекция.

Лекциянын сапатын кайсы белгилери боюнча баалоого болот?

1. Лекциянын мазмуну, илимий деңгээли, илимий көз караштардын атайын бөлүнүшү, методологиялык суроолордун болушу жана алардын туура чагылдырылышы ж.б.

2. Лекцияны окуунун методикасы — лекциянын түзүлүшүнүн жана баяндоо логикасынын тактыгы, бардык жаңы терминдердин түшүндүрүлүшү жана студенттерге жеткиликтүүлүгү, негизги жана кошумча адабияттардын берилиши жана материалды аларга таянуу менен түшүндүрүү, негизги материалдарды бөлүп көрсөтүү, алардын далилдүү берилиши, материалды бышыктоонун ыкмаларын пайдалануу, ар бир суроонун жообун баяндагандан кийин жыйынтыктоо, көрсөтмө каражаттарды, техникалык каражаттарды пайдалануу, лекциянын материалын проблемалуу баяндоо ж.б.

3. Студенттердин окуу ишин башкаруу. Лекция учурунда жазып алууга үйрөтүү, жазып алууну талап кылуу жана текшерүү. Лекциянын кай бир жерлерин жазып алууга шарт түзүү. Ал үчүн баяндоонун темпин өзгөртүү, доскага жазуу, графиктерди чийүү, пауза жасоо, эрежелерди кайталоо ж.б.

Лекция учурунда же практикалык жумуш учурунда студенттердин дептерлерине көз салуу, текшерүү. Студенттердин көңүл буруусун камсыз кылуучу ыкмаларды пайдалануу —күтүүсүз суроолор, тамашалоо, ар кандай тектеш предметтердин материалына экскурсия жасоо, эскертүүлөрдү берүү. Лекция учурунда лекторго оозеки жана жазуу жүзүндө суроо бериш үчүн студенттерге уруксат берүү жана шарт түзүү.

4. Лекторлор жөнүндө маалыматтар. Предметти билүүсү. Илимий ишеними, эмоциясы, үнү, дикциясы. Кебинин тууралыгы жана тактыгы. Сырткы көрүнүшү. Аудиториянын астында өзүн кармай билүүсү. Аудиторияга көз салуусу, көрүүсү, байланышта болуусу.

5. Лекциянын жыйынтыктары. Лекциянын маалымат берүү боюнча баалуулугу, тарбиялык таасири, өнүктүрүүчүлүгү, дидактикалык-методикалык максатынын жетилиши.

Лекция учурундагы демонстрациялар. Алар мазмуну жана дидактикалык максаты боюнча төмөнкүчө бөлүнүшөт.

1. Физика боюнча фундаменталдык тажрыйбаларды демонстрациялоо (жарыктын басымы боюнча Лебедевдин, фотоэффект боюнча Столетовдун, электростатика боюнча Кулондун ж. б. тажрыйбалары).

2. Мугалимдин түшүндүрүүсүн коштоочу иллюстрациялык тажрыйбалар. Бул демонстрациялардын басымдуу көпчүлүгүн түзөт.

3. Проблемалуу тажрыйбалар. Мындай тажрыйбанын жардамында проблемалуу жагдай түзүлүп, лекциянын жүрүшүндө алардын бардык чечилиши каралат.

4. Жыйынтыктоочу тажрыйбалар. Бир нече темадан алынган маалыматтарды пайдаланууга арналган тажрыйба. Мисалы, электрондук нур түтүгүнүн иштөө принциби жана түзүлүшүн демонстрациялоо. Мында аны түшүндүрүш үчүн термоэлектрондук эмиссия, электрон нурун фокустоо, электрон нурун башкаруу боюнча электрдик жана магниттик талааны пайдалануу, электрондук нурдун негизги касиеттери ж.б. эске алынат жана бышыкталат.

5. Эффективдүү тажрыйбалар. Булар студенттердин кызыгуусун пайда кылуу үчүн колдонулат. М.Жуковскийдин скамьясында импульс моментинин сакталуу законун демонстрациялоо, абанын агымында шариктин асылып турушу, броун кыймылы ж.б.

6. Өндүрүштүк түзүлүштөрдүн иштешине негизделген кубулуштарды демонстрациялоо. Мисалы, электростатикалык сактагыч, металлдарды электр искрасы менен иштетүү, магниттик жүргүзгүчтөр ж.б.

Практикалык жумуштар — тигил же бул предметти тереь өздөштүрүүгө арналган окуу иши. Бул термин педагогикада тектик түшүнүк болуп, өзүнө лабораториялык ишти, маселе иштөөнү, көнүгүүлөрдү аткарууну, семинарларды камтыйт. Практикалык иштер лекцияда алынган теориялык материалдарды тереьдетүү, бышыктоо, практикадагы маанисин түшүнүү жана колдонуу максатын көздөйт.

Семинар—латын сөзү, ал талаш-тартыштардын, дебаттардын, диспуттардын, билдирүүлөрдүн, комментарийлердин, мугалимдин жыйынтыктоосунун ж.б.дын жыйындысы. Биринчи жолу семинарлар байыркы грек жана рим мектептеринде пайдаланылган.

Семинар жогорку окуу жайында негизги окуу иштеринин бири. Гуманитардык жана табигый илимдер боюнча өткөрүлөт. Негизги дидактикалык максаты: берилген тема боюнча материалды тереь өздөштүрүү; адабият менен иштөөгө көнүгүү; тийиштүү суроо боюнча даярдаган маалыматтарын өз алдынча айтып берүү; берилген суроолорго жооп берүү; башка жолдошторунун билдирүүлөрүн уга билүү, талдоо жана баа берүү ж.б.

Маселе жана көнүгүү иштөө — ЖФК окутуунун ажырагыс бөлүгү. Анда курстун мазмуну гана тереьдетилбестен, студенттердин логикалык ой жүгүртүүсү, себептердин жана натыйжалардын байланышын өздөштүрүүсү, закондордун практикадагы маанисин пайдалануу жөндөмдүүлүктөрү артат.

Лабораториялык иштер, физикалык практикум.

Булар физика боюнча алган билимдерди тереңдетүү, атайын билгичтиктерди жана көнүмүштөрдү калыптандыруу менен катар келечектеги адистердин квалификациялык даярдыгынын деңгээлин көтөрүүгө да жардам берет.

Жогорку окуу жайында ЖФК боюнча өткөрүлүүчү практикумдар мектептегиден эмнеси менен айырмаланат:

1. Мектепте лабораториялык иштер фронталдуу аткарылса ЖОЖда айрым иштердин системасы катары аткарылат.

2. Мектепте лабораториялык иштер ар бир теманы өткөндөн кийин аткарылса ЖОЖ да айрым иштер алардын теориясы менен тааныша электе аткарылган учурлар кездешет.

3. Мазмуну жана илимий деңгээли боюнча айырмаланат.

4. Колдонулуучу куралдардын ар түрдүүлүгү, ар кандай түзүлүшү боюнча.

Лабораториялык практикумдун ийгилиги төмөнкү шарттардан көз каранды.

1. Биринчи курстун студенттеринин адаптациясы (ЖОЖ-нын шартына эртелеп көнүгүшү).

2. Физикалык лабораториянын жабдылышынын жана материалдык базасынын учурдун талабына жооп бериши.

3. Лабораториялык практикумдун тематикасынын туура тандалышы.

4. Физикалык лабораториянын жабдылышы, даярдалышы, керектүү шарттардын түзүлүшү, окуу-маалыматтык материалдардын сапаты, лаборанттардын адистик жактан даярдыгы, технологиялык билгичтиги, студенттерге мамилеси, окутуучунун устаттыгы, гумандуулугу ж.б.

Лабораториялык иштер мүнөзү боюнча төмөнкү түрлөргө бөлүнөт.

1. Техникалык мүнөздөгү иштер (өлчөөчү куралдар менен иштөө, чондуктарды өлчөө, өлчөөнүн жолдору менен таанышуу ж.б.)

2. Кайталоочу мүнөздөгү иштер (ишти даяр көрсөтмө боюнча аткаруу).

3. Кайталоочу-изденүүчү мүнөздөгү иштер.

4. Изденүүнү талап кылган иштер.

Лабораторияда студенттин ишинин этаптары.

1. Лабораториялык иштин теориясын окуп үйрөнүү.

2.Окутуучу менен аьгемелешүүнүн натыйжасында ишти аткарууга уруксат алуу.

3. Түзүлүштөрдү чогултуу, текшерүү, экспериментти аткаруу.

4.Өлчөөнүн жыйынтыгын иштетүү.

5. Отчет даярдоо жана окутуучуга тапшыруу.

Аудиториялык лекция-сабактар канчалык жогорку деьгээлде өткөрүлбөсүн, студенттердин билим сапаты алардын өз алдынча иштөөсүнө байланыштуу. Ал иш окутуучу тарабынан аныкталат жана тийиштүү көрсөтмөлөр берилип, кезегинде текшерилет. Кийинки учурларда окутуунун этаптык-модульдук системасы кеьири колдонулуп жүрөт.

Физика боюнча студенттердин өз алдынча иштеринин максаты: конспект, окуу китеби, кошумча адабият менен иштей билүүсү; билимин кеьейтүү жана тереьдетүү; өз алдынча билим алууга көнүгүү.

Студенттерди мындай ишке көнүктүрүү жогорку окуу жайында окуган биринчи күндөн эле башталат. Алсак «кесипке киришүү» курсунан тартып, окуу ишин уюштуруунун бардык формасында улантылат (лекцияда, семинарда, практикалык жумушта, лабораторияда, экзаменге даярдануууда ж.б.). Ал учурларда студент кандай иштерди аткарары жана сапаты окутуучу тарабынан көзөмөлдөнүп турат.

Студенттердин өз алдынча ишинин жогорку чеги, алардын окуу-изилдөө жана илимий-изилдөө ишине катышышы болуп саналат. Анын түрлөрү.

1. Окуу-изилдөө иштери (реферат жазуу, конспектилөө).

2. Илимий-изилдөө иштер (кружокторго катышуу, илимий лабораторияларда иштөө, конструктордук бюродо иштөө, илимий семинарларга, конференцияларга катышуу, курстук жана дипломдук иш жазуу, жактоо).

ЖФК боюнча студенттердин билимин текшерүү жана эсепке алуу окутуучу; текшерүүчү; уюштуруучу; тарбиялоочу функцияларды аткарат.

Студенттердин билимин текшерүүнүн түрлөрү

1. Студенттердин билимин алдын-ала текшерүү, б.а. бир теманы же бөлүмдү өздөштүрүүгө керек болуучу таяныч билимдердин сапатын текшерүү.

2. Студенттердин билимдерин оперативдүү текшерүү (лекциянын конспектисин талдоо жолу менен текшерүү, конспектини фронталдуу текшерүү, студенттер конспектилерин өз ара текшерүү, айрым теманын конспектисин рецензиялоо жолу менен текшерүү, лабораториялык жана семинардык жумуштардагы атайын текшерүү ж.б.).

3. Мезгилдүү текшерүү (коллоквиум, аттестация, текшерүү иш алуу ж.б.).

4. Жыйынтыктоочу текшерүү (семестрдик зачет же экзамен).

5. Студенттердин билимдерин текшерүүнүн рейтингдик системасы.

II. ГЛАВА. ОКУУЧУЛАРДЫН ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРҮН КАЛЫПТАНДЫРУУ

КИРИШҮҮ

Коомубуздун азыркы учурдагы этабы илимий маалыматтардын болуп көрбөгөндөй өсүшү жана илимий билимдердин, экономикалык, техникалык, чарбалык процесстердин сферасына тез аралашуусу менен мүнөздөлөт. Илимий-техникалык революциянын өсүш темпине жараша жаштардын бүгүнкү күндө бир топ кыйынчылык менен алган жалпы илимий билимдери кийинки күнү пайдалуу эмгекке активдүү катышуусуна жетишсиз болуп калууда. Илим менен техниканын тынымсыз өнүгүшү окуучуларды өз алдынча

иштөөгө көнүктүрүү жана аларды активдүү ой жүгүртүүгө тарбиялоо зарылчылыгын туудурат.

Бүгүнкү күндүн башкы талабы мектепте окутуунун жана балдарды адептүүлүккө тарбиялоонун сапатын жогорулатуу, мугалимдердин жана окуучулардын эмгегинин натыйжаларына баа берүүдөгү формализмди жоюу. Бул мугалимдердин конкреттүү иштеринде жетекчиликке алына турган программа. «Сапат жана дагы бир жолу сапат!» Башкы тезис мына ушундай. Эл чарбасынын башка тармактарынын кызматкерлери сыяктуу эле мугалимдер да сандык көрсөткүчтөрдөн сапатка өтүүдөгү инерциянын күчүн жеңишибиз керек. Демек, Кыргыз Республикасында мектептин өнүгүү шартында психологиялык жана дидактикалык илимдин актуалдуу проблемаларынан болуп окуучулардын аң-сезиминде фактыларды эмес, билимдердин системасын, анын ичинде өзгөчө илимий түшүнүктөрдүн системасын калыптандыруунун сапатын жогорулатуу, ошондой эле ал процессте окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүү проблемасы саналат. Анткени илимий түшүнүктөр билимдер системасындагы эң маанилүү элементтердин бири. Ошондой эле ал ойлонуунун эң башкы формасы. В.И. Лениндин айтуусу боюнча «түшүнүктөр материянын жогорку продуктусу болгон мээнин жогорку продуктусу».

Ой жүгүртүү ар дайым түшүнүктөр аркылуу ишке ашырылат, ансыз болушу да мүмкүн эмес. Психолог Л. С. Выготский түшүнүктүн ойлонуу процессиндеги мындай ролун эске алып,— «Ойлонуу ар дайым түшүнүктөрдүн пирамидасында кыймылга келет»,— деп эң туура белгилеген. Мындан окуучулардын аң-сезиминде түшүнүктөрдү калыптандыруу проблемасы менен алардын ойлонууларын өстүрүү проблемасынын тыгыз байланышта экендигин көрүүгө болот.

Гегелдин ою боюнча түшүнүктөрдүн диалектикасы нерселердин диалектикасын чагылдырат. Анда материалдык көз карашта талданган түшүнүктөрдүн диалектикасы өзүнүн мазмунуна жаратылыштын, коомдун

жана адамдын ойлоосунун жалпы законун камтыйт. Демек мындан окуучулардын аь-сезиминде илимий түшүнүктөрдү калыптандыруу алардын дүйнөгө болгон илимий-материалисттик көз карашын жаратууда, алардын диалектикалык ойлоолорун өстүрүүдө зор мааниге ээ экендиги ачык көрүнөт.

Физикалык билимдердин системасы төмөнкү элементтерден турары белгилүү: а) илимий фактылар; б) физикалык түшүнүктөр; в) закондор; г) теориялар; д) изилдөө методдору. Булардын ичинен эь негизги орун физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүүгө таандык. Анткени физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрбөй туруп, окуучу эч качан физикалык законду же теорияны өздөштүрүшү мүмкүн эмес. Физикалык закон физикалык түшүнүктөрдүн ортосундагы ар кандай байланыштарды ачып көрсөтөт, Мисалы, окуучу ток күчү, чыьалуу жана өткөргүчтүн каршылыгы жөнүндөгү түшүнүктөрдү жакшы өздөштүрбөй туруп, алардын ортосундагы өз ара байланыштарды, б. а. чынжырдын участогу үчүн Ом законун өздөштүрүүсү мүмкүн эмес. Ал эми теория нерселердин, кубулуштардын негизги касиеттерин, алардын өз ара байланыштарын чагылдыруучу илимий ой жүгүртүүлөрдүн эь башкы формасы болот. Мисал катары өткөргүчтүн каршылыгы жөнүндөгү түшүнүктү карайлы. Бул физикалык түшүнүк өткөргүчтүн электр тогун өткөрүү жөндөмдүүлүгүн мүнөздөйт, б. а. өткөргүчтүн каршылыгы заттын ток өткөрүү касиетин жана аны мүнөздөөчү физикалык чоьдукту билгизет. Өткөргүчтүн каршылыгынын башка физикалык чоьдуктардан болгон көз карандылыгы математикалык жол менен закон түрүндө ($R = \rho\frac{l}{S}$) көрсөтүлөт. Ал эми өткөргүчтүн каршылыгынын ички механизми, б. а. андагы бош электрондордун электр талаасынын таасири астында багытталган кыймылы учурунда кристаллдык торчонун иондору менен кагылышуусу физикалык теория болуп саналат. Жогоруда айтылгандардан окуучулар физикалык илимдердин системасын толук жана так өздөштүрүшү үчүн алардан адегенде физикалык түшүнүктөрдүн мазмунун туура өздөштүрүүлөрү талап кылынат.

Окуучулардын илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүүсү көпчүлүк учурда окутуунун методдоруна, алардын психологиялык жана дидактикалык жактан канчалык даражада негизделгендигине байланыштуу. Ошондуктан түшүнүктү калыптандыруунун натыйжалуу жолдорун издөө айрыкча психологдордун көңүлүн өзгөчө бурууда.

Окутуунун теориясы жана практикасы үчүн окуучулардын түшүнүктү өздөштүрүүсүн үйрөнүү, окуучулардын аң-сезиминде түшүнүктүн пайда болуш жана өнүгүш этаптарын, ошондой эле ал процессти жакшыртуу шарттарын билүү өзгөчө мааниге ээ.

Психологдордун изилдөөлөрүндө түшүнүктүн мазмунунун окуучулардын аң-сезиминде иштелишинин белгилүү законченемдүүлүгүн билүү зор кызыгууну туудурган. Бул багытта биринчи жолу түшүнүктүн калыптанышына окуучулардын мектепке чейинки жана берилген предметти максаттуу үйрөнүүгө чейинки турмуштук элестөөлөрүнүн тийгизген таасири аныкталган. Түшүнүктүн илимий жана турмуштук мазмуну жөнүндөгү проблема адегенде Л.С. Выготский тарабынан козголгон. Анын көз карашы боюнча түшүнүктүн илимий жана турмуштук мазмуну карама-каршы багытта өсөрү айтылат. Түшүнүктүн илимий мазмуну аныктамадан предметке же кубулушка өтсө, түшүнүктүн турмуштук мазмуну предметтен же кубулуштан анын аныктамасына өтөт. Бул карама-каршылыкты Л.С. Выготский үч фактордун жардамында аныктайт. 1. Түшүнүктүн турмуштук мазмуну окуучулардын сезиминде өзүнөн-өзү пайда болушу мүмкүн, ал эми түшүнүктүн илимий мазмуну мындайча пайда болууга мүмкүн эмес. 2. Түшүнүктүн илимий мазмунун окуучулар толук баамдап түшүнүү аркылуу өздөштүрүшөт, ал эми анын турмуштук мазмунун толук түшүнүп кабыл алышпайт. 3. Окуучулар кабыл алышкан түшүнүктөрдүн илимий мазмуну системалуу, ал эми турмуштук мазмуну системалуу эмес.

Психолог Н.А. Менчинскаянын жана анын илимий кызматташ-тарынын изилдөөлөрүндө белгиленгендей түшүнүктү калыптандыруу процесси татаал жана көп убакытты талап кылат. Окуучулар түшүнүк менен алгачкы жолу

таанышканда эле анын мазмунун толук өздөштүрө алышпайт, буга алар ар кандай көрсөтмөлүү каражаттардын, теориялык жалпылоолордун, практикалык аракеттердин негизинде жетишишет. Окуучулардын сезиминде түшүнүктүн илимий мазмуну менен алардын турмуштук элестөөлөрү көп убакытка чейин жанаша жашары да Н.А. Менчинская тарабынан белгиленген. Ошондуктан ал илимий түшүнүктөрдү калыптандырууда окуучулардын мурдагы алган билимдеринин, турмуштук элестөөлөрүнүн ичинен «таяныч чекитин» табууну сунуш кылат. Андай болбогон учурда түшүнүк окуучулар тарабынан жөн гана жатталып, убакыттын өтүшү менен ал эски элестөөлөр тарабынан сүрүлүп чыгарылат деп эь туура көрсөткөн. Албетте, бул айтылган жобо бардык түшүнүктөр үчүн универсалдуу мааниге ээ эмес. Аны ар дайым кыйшаюусуз түрдө аткаруу керек деп айтууга болбойт. Себеби, айрым түшүнүктөрдү калыптандырууда окуучулардын турмуштук практикасынан түшүнүктүн мазмунуна туура келүүчү «таяныч чекитти» табуу мүмкүн эмес. Мисалы, молекула, атом, элементардык бөлүкчөлөр, масса, заряд ж. б. түшүнүктөр жөнүндө окуучулар физика курсун окуп үйрөнгөнгө чейин туура элестөөлөргө ээ болушкан эмес. Окуучулардын турмуштук тажрыйбаларына, күндөлүк байкоолоруна таянуу айрыкча жаратылышта түздөн-түз байкалуучу предметтер, кубулуштар, нерселердин касиеттери жөнүндөгү түшүнүктөрдү калыптандырууда ишке ашырылууга тийиш.

Окуучулардын турмуштук тажрыйбаларына жана алардын турмуштук элестөөлөрүнө таянган учурларда да ал кылдаттыкты талап кылат. Анткени окуучулардын турмуштук элестөөлөрү бардык учурда эле түшүнүктүн илимий мазмуну менен дал келе бербейт, кээде ага карама-каршы болгон учурлары да кездешет. Мындай учурда окуучулардын турмуштук тажрыйбасына таянуу түшүнүктүн өздөштүрүлүшүнө тескери таасирин тийгизиши мүмкүн. Россиянын билим берүү академиясынын академиги А.В. Усова кайсы класста болбосун түшүнүктүн так жана туура өздөштүрүлүшүнө таасирин тийгизүүчү бардык булактарды эске алууну сунуш кылат. Ал булактар: а) окуучулардын турмуштук

тажрыйбалары жана элестөөлөрү; б) атайын предметти окуп уйрөнүүдөгү максаттуу калыптаныш; в) башка предметтерди окуп үйрөнүүнүн натыйжасындагы кошумча калыптаныш; г) илимий-популярдык адабияттарды, газета-журналдарды окуунун, илимий-популярдык кино фильмдерди көрүүнүн, радиодон угуп жана телевизордон көрүүнүн, мектептен тышкаркы ар кандай иштерге катышуунун натыйжасында түшүнүктүн стихиялуу калыптанышы ж. б.

Жаьы түшүнүктү калыптандыруунун алгачкы этабында окуучулардын жогоруда аталган булактардан алышкан маалыматтары толук эске алынып, алардын илимий байлыгы тереь талданышы зарыл. Анын натыйжасында мугалим окуучулардын кайсы тажрыйбалары жана билимдери берилген түшүнүктүн илимий мазмунуна туура келерин, кайсылары туура келбестигин аныктайт. Эгер окуучулардын элестөөлөрү түшүнүктүн мазмунуна дал келсе, анда ал түшүнүктү калыптандырууну ошол базага таянып жүргүзөт. Эгер окуучулардын элестөөлөрү түшүнүктүн мазмунуна дал келбесе, анда алардын туура эмес элестерин четке кагуу жөнүндө атайын иштер аткарылат.

§1. ИЛИМИЙ ТҮШҮНҮКТӨР. ТҮШҮНҮКТҮН НЕГИЗГИ МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮ

Илимий түшүнүк – бул эь татаал жана карама-каршылыктуу логикалык категория. Анын көптөгөн аныктамалары бар. Мисалы: «Түшүнүк таанып билүүнүн обүектиси, таанып-билүүнүн каражаты, акырында таанып-билүүнүн натыйжасы» (Энгельс). «Түшүнүк материянын эь жогорку продуктусу болгон мээнин жогорку продуктусу» (Ленин). «Түшүнүк – кубулуштагы бүткүл жалпылык жөнүндөгү ой толгоо» (А.В.Копнин). «Түшүнүк предметтин маьыздуу белгилерин билүү жөнүндөгү ой» (В.Ф.Асмус). «Түшүнүк – ой жүгүртүүнүн башкы формасы» (Логика боюнча окуу китеби). «Түшүнүк – обүективдүү чындыктын предметтеринин жана кубулуштарынын маьыздуу белгилерин чагылдыруучу жана белгилүү ой жүгүртүүнүн формасы» (Е.К.Войшвилло) ж.б. Келтирилген аныктамаларды талдап отурбастан логика,

психология жана дидактика илимдеринде такталып калган түшүнүктүн төмөнкү аныктамасын кабыл алдык: «Түшүнүк бул предметтердин жана кубулуштардын маңыздуу белгилерин билүү». Демек түшүнүк бул билим.

Түшүнүктүн маңыздуу белгилери – бир предметти экинчи предметтен, бир кубулушту экинчи кубулуштан айырмалоочу белгилер. Мындай белгилер ой жүгүртүүнүн жогорку баскычында гана дааналанат, айкындалат. Эгер адам түшүнүктүн маңыздуу белгилерин билбесе, анын мазмунун түшүнбөйт. Анда ошол кубулуш же предмет жөнүндө элес гана болот.

Түшүнүктүн негизги үч мүнөздөмөсү бар.

1. Түшүнүктүн мазмуну. Түшүнүктүн маңыздуу белгилеринин жыйындысы түшүнүктүн мазмуну деп аталат. Түшүнүктүн мазмунун билиш үчүн окуучу анын маңыздуу белгилерин гана билбестен, ал белгилердин ортосундагы логикалык байланыштарды да билүүлөрү зарыл. Эгер белгилерди туура байланыштырбаса көйнөктүн жакасынын ордуна жеңди, жеңдин ордуна топчулукту койгондой эле кеп болуп калат.

Түшүнүктөр мазмуну боюнча жөнөкөй жана татаал болуп экиге бөлүнөт. Бир же эки маңыздуу белгиге ээ болгон түшүнүктөр жөнөкөй түшүнүктөр деп аталат. Мисалы, механикалык күчтү өлчөөчү курал динамометр деп аталат. Мында динамометр түшүнүгүнүн эки маңыздуу белгиси бар экендиги көрүнүп турат. Биринчиси, механикалык күчтү өлчөйт. Экинчиси – курал.

Эки же андан көп маңыздуу белгиси бар түшүнүктөр татаал түшүнүктөр деп аталат. Мисалы ылдамдык, ылдамдануу, ток күчү, жарык ж.б. Айрым эң татаал түшүнүктөр философиялык категория деп аталат. Мисалы, материя, кыймыл, убакыт, мейкиндик ж.б.

Түшүнүктүн маңыздуу белгилерин аныктоого мисалдар келтирели.

«Жарык» түшүнүгүнүн төмөнкүдөй алты маңыздуу белгисин көрсөтүүгө болот.

1. Жарыктын материалдуулугу.
2. Жаратылышы. Кыймылынын формасы электромагниттик.

3. Структурасы (фотондордун агымы, дискреттүү).
4. Касиеттеринин эки жактуулугу (дуализм). Ал касиетин аныктоочу кубулуштар.
5. Ылдамдыгы ($\vartheta = \frac{c}{n} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon \mu}}$).
6. Жыштыгынын диапазону ($3 \cdot 10^{10} - 3 \cdot 10^{18}\ Гц$).

«Фотон» түшүнүгүнүн маьыздуу белгилери.

1. Материалдуулугу.
2. Электромагниттик жаратылышы.
3. Касиетинин эки жактуулугу.
4. Ылдамдыгы (бардык учурда - с).
5. Тынч абалдагы массасы нөлгө барабар ($m_0 = 0$).
6. Кыймылдагы массасы $m = \frac{h\nu}{c^2}$.
7. Энергиясы - $\mathcal{E} = h\nu = mc^2$.
8. Кыймыл саны - $p = \frac{h\nu}{c} = mc$.
9. Энергиясы менен кыймыл санынын байланышы - $\mathcal{E} = PC$.
10. Толкун узундугу - $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{h}{mc}$.

«Жарык ылдамдыгы» түшүнүгүнүн маьыздуу белгилери.

1. Чоьдугунун вакуумдагы чектүүлүгү.
2. Инварианттуулугу.
3. Чектик мүнөзү.
4. Заттын электромагниттик мүнөздөмөлөрү менен байланышы.
5. Жыштыктан көз карандылыгы (дисперсия).

2. Түшүнүктүн көлөмү. Түшүнүк камтыган предметтердин саны түшүнүктүн көлөмү деп аталат. Мисалы, динамометр түшүнүгүнүн көлөмүн турмушта кездешүүчү бардык динамометрлердин тобу түзөт. Ылдамдык түшүнүгүнүн көлөмүн: механикалык кыймылдын ылдамдыгы, магнит

агымынын өзгөрүү ылдамдыгы, жумуш аткаруунун тездиги, жарык ылдамдыгы жана башкалар түзөт.

Түшүнүктөр көлөмү боюнча жалпы жана жекече болуп бөлүнүшөт. Мисалы, шаар түшүнүгү жалпы, ал эми Нарын – жекече түшүнүк. Чоьдук түшүнүгү жалпы, ылдамдануу – жекече түшүнүк. кубулуш түшүнүгү жалпы, электромагниттик индукция – жекече түшүнүк.

3. Түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштар. Адамдын аь-сезиминде түшүнүктөр ар дайым байланышта жана карым-катнашта жашашат. Алар бири-биринен көз каранды жана бирин-бири аныктап турат. Түшүнүктөрдүн байланышын аныктоонун бир нече жолдору бар. Алардын көп колдонулган жолу – бул түшүнүктөрдү алардын теги жана түрү боюнча байланыштыруу. Аларды көпчүлүк учурда тектик жана түрдүк түшүнүктөр деп аташат. Тектик түшүнүктөр өзүнчө класстарга биригишет. Мисалы, табигый илимдердин түшүнүктөрүнүн классына физикалык түшүнүктөр, химиялык түшүнүктөр, биологиялык түшүнүктөр, астрономиялык түшүнүктөр кирет. Булар өз учурунда башка түшүнүктөрдүн тегин түзөт. Алсак тектик түшүнүк болгон физикалык түшүнүктөрдүн түрүнө төмөнкүлөр кирет: материянын структуралык формасы жөнүндөгү түшүнүктөр (зат жана талаа түшүнүктөрү); заттын структуралык формасы жөнүндөгү түшүнүктөр (кристалл, молекула, атом, атом ядросу, протон, электрон ж.б.); заттын касиети жөнүндөгү түшүнүктөр (бекемдик, морттук, серпилгичтүүлүк, жылуулук өткөрүмдүүлүк, электр сыйымдуулук, радиоактивдүүлүк ж.б.); кубулуштар жөнүндөгү түшүнүктөр (кыймыл, диффузия, электр тогу, электромагниттик индукция, фотоэффект ж.б.); чоьдуктар жөнүндөгү түшүнүктөр (ылдамдануу, температура, ток күчү, каршылык, энергия ж.б.); куралдар жөнүндөгү түшүнүктөр (динамометр, рычаг, блок, вольтметр, спектрометр, фотоаппарат, Вильсондун камерасы ж.б.); бирдиктер жөнүндөгү түшүнүктөр (метр, килограмм бөлүнгөн метр куб, ампер, люмен ж.б.); туректуулуктар жөнүндөгү түшүнүктөр (эркин түшүүнүн ылдамдануусу, гравитациялык туректуулук,

Больцман тураktуулугу, заттын сынуу көрсөткүчү ж.б.); идеалдык обүектилер же моделдер жөнүндөгү түшүнүктөр (материялык чекит, идеалдык газ, чекиттик заряд ж.б.).

Физиканы окутууда түшүнүктөрдүн өз ара байланышын ачып көрсөтүү, айрым түшүнүктүн тегин жана түрүн туура аныктоо, аларды ар кандай жагдайда таба билүүгө окуучуларды көнүктүрүү мугалимдердин негизги милдети. Мына ушуларды ишке ашыруунун жолу физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун технологиясын түзөт.

§2. ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРГӨ АНЫКТАМА БЕРҮҮ

Окутуу учурунда түшүнүктөргө аныктама берүү ар бир кадам сайын кездеше турган көрүнүш. Ага мугалим жаьы материалды түшүндүрүү мезгилинде кайрылат. Көптөгөн түшүнүктөрдүн аныктамасы берилет. Кайталоо же бышыктоо учурунда окуучуларга аныктама берүү жөнүндө көптөгөн суроолор берилет. Мисалы, күч деген эмне? Масса деп эмнени айтабыз? Фотоэффект кубулушу деп эмнени түшүнөсүь? ж.б. Бул суроолор окуучулардан түшүнүктүн аныктамасын талап кылып жатат. Чындыгында окуучулар түшүнүктүн аныктамасын дээрлик жаттап алууга аракет кылышат. Түшүнүктүн мазмунун өздөштүрүп алууга эмес, анын эрежесин формалдуу түрдө жадыбалдай жатташат. Анткени окуучулар түшүнүккө аныктама берүүнү билишпейт. Ага эч ким үйрөткөн эмес. Ал тургай бул жөнүндө мугалимдердин да билимдери тайкы. Себеби түшүнүк, аныктама жана башкалар «Логика» илимине таандык. Ал эми «Логика» мектепте да, жогорку окуу жайында да окутулбайт. Бул биздин окуу планын түзүүдөгү, окуу предметтеринин санынын жана алардын мазмунун аныктоодогу кетирген кемчиликтеribиздин бири. Мектептин окуу планына жана педагогдорду даярдоочу жогорку окуу жайларынын окуу планына аталган предметти киргизүү өтө зарыл. Анткени, кайсы гана предметтин мугалими болбосун мектеп окуучуларынын илимий түшүнүктөрүн калыптандыруусу, түшүнүктөргө так аныктама берүүгө

үйрөтүүсү, логикалык жактан туура ой жүгүртүүгө көнүктүрүүсү керек. Эгер мугалим өзү ал жөнүндө окубаса, билбесе, кантип ал милдетти аткарат. Бул парадокс! Эгерде окуу планына кирбесе, жок дегенде тандоо курсу катары сунуш кылса болот. Биз тараптан түзүлгөн логика боюнча программа, ошондой эле «Физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун психологиялык жана дидактикалык негизи» атайын курсу 1986-жылдан бери физика факультетинин студенттерине окутулуп келет.

Эми аныктаманын мазмунуна, түрлөрүнө жана аныктама берүүнүн эрежелерине токтололу.

Аныктама – бул логикалык амал. Анын жүрүшүндө түшүнүктүн мазмуну ачылат. Демек илимий түшүнүктүн мазмунун ачууга арналган логикалык амалдар аныктама берүү деп аталат.

Аныктама берүүнүн түрлөрү.

1. Номиналдуу (латын сөзү, бизче аталыш) аныктама берүү – түшүнүктү белгилөөчү терминдин маанисин ачуу дегенди билгизет. Мисалы, биология. Био – жашоо, логос – окуу. Демек биология – бул жашоо жөнүндөгү окуу. Самолет – өзү учуучу машина. Пароход – буу менен жүрүүчү машина. Инерция – кыймылсыз, аракетсиз дегенди билгизет ж.б.

2. Реалдуу аныктама берүү – түшүнүктүн чыныгы мазмунун ачуу. Мисалы, самолет – материалдык обүектилерди бир орундан экинчи орунга аба боюнча которууга арналган машина. Пароход – материалдык обүектилерди бир орундан экинчи орунга суу аркылуу которууга арналган машина. Паравоз – материалдык обүектилерди бир орундан экинчи орунга атайын рельстер боюнча которууга арналган машина. Автомобиль – материалдык обүектилерди бир орундан экинчи орунга шоссе жолу боюнча которууга арналган машина. Жогоруда келтирилген самолет, пароход, паровоз, автомобиль түшүнүктөрүнө берилген аныктамаларды талдап көрсөк, алардын бардыгына тиешелүү түшүнүктү алабыз. Ал машина түшүнүгү. Демек жогорку төрт түшүнүктүн теги – машина. Бардыгына тийиштүү болгон дагы бир белги – барынын материалдык

обүектилерди бир орундан экинчи орунга которууга багытталгандыгы. Алардын бири-биринен болгон айырмасы: бири суу менен жүрсө, экинчиси аба боюнча, үчүнчүсү жер менен жүрсө, төртүнчүсү рельс менен жүргөндүгү. Мындан аныктама берүүнүн төмөнкү үчүнчү түрү келип чыгат.

3. Түшүнүккө анын жакынкы теги жана түрү боюнча аныктама берүү. Аныктама берүүнүн мындай жолун колдонгондо, алгач түшүнүктүн жакынкы теги аныкталат, андан кийин ошол тектеги түшүнүктөрдөн аныкталуучу түшүнүктүн айырмасы такталат. Мындай аныктаманын курамы төмөнкү элементтерден турат. 1. Аныкталуучу түшүнүк. 2. Аныктоочу түшүнүк. Аныктоочу түшүнүк эки бөлүктөн турат. 1. Аныкталуучу түшүнүктүн теги. 2. Аныкталуучу түшүнүктүн түрү (айырмалануучу белгиси). Мисалы, «Электр энергиясын механикалык энергияга айландыруучу (3) кыймылдаткыч (2) электр кыймылдаткычы (1) деп аталат». Мында, аныкталуучу түшүнүк (1) «Электр кыймылдаткычы», (2) «Кыймылдаткыч» аныкталуучу түшүнүктүн теги, (3) «Электр энергиясын механикалык энергияга айландыруучу» аныкталуучу түшүнүктүн түрдүк белгиси. Дагы бир мисал келтирели. «Жылуулук энергиясын механикалык энергияга айландыруучу (3) кыймылдаткыч (2) жылуулук кыймылдаткычы (1) деп аталат». Бул аныктаманын түзүлүшүн да жогоркудай талдап алууга болот.

«Масса (1) – нерсенин инерттүүлүк касиетин мүнөздөөчү (3)

физикалык чоңдук» (2). «Электр тогу (1) – заряддалган бөлүкчөлөрдүн иреттүү багытталган (3) кыймылы (2)». «Электромагниттик талаанын кыймылдагы электр зарядына таасир этүүчү (3) күч (2) Лоренц күчү (1) деп аталат». «Абанын нымдуулугун жана температурасын өлчөөчү (3) курал (2) психрометр (1) деп аталат». «Убакыт бирдиги ичинде аткарылуучу жумуштун тездигин мүнөздөөчү (3) физикалык чоңдук (2) кубаттуулук деп аталат». ж.б. Буларды жыйынтыктап 2.1-таблицадагыдай көрсөтүүгө болот.

2.1-таблица

№		Аныктоочу түшүнүктөр

	Аныкталуучу түшүнүк	Аныкталуучу түшүнүктүн түрү	Аныкталуучу түшүнүктүн теги
1	Ылдамдык	убакыт бирдиги ичинде басып өткөн жолдун өзгөрүшүн мүнөздөөчү	физикалык чоңдук
2	Ылдамдануу	убакыт бирдиги ичинде ылдамдыктын өзгөрүшүн мүнөздөөчү	физикалык чоңдук
3	Күч	нерселердин өз ара аракетин мүнөздөөчү	физикалык чоңдук
4	Масса	заттын инерттүүлүк касиетин мүнөздөөчү	физикалык чоңдук
5	Динамометр	күчтү өлчөөчү	курал
6	Импульс	нерсенин массасын анын ылдамдыгына көбөйткөнгө барабар болгон	физикалык чоңдук
7	Жумуш (механика- лык күчтүн жумушу)	нерсеге аракет жасаган күчтү которулушка көбөйткөнгө барабар болгон	физикалык чоңдук
8	Заряд	заттардын же бөлүкчөлөр- дүн электромагниттик өз ара аракеттешүү касиетин мүнөздөөчү	физикалык чоңдук
9	Энергия	кыймылдын бир формадан экинчи формага өтүүсүнүн чегин мүнөздөөчү	физикалык чоңдук

Аныктама берүүнүн эрежеси. Логикада аныктама берүүгө бир канча талаптар коюлат. Алар аныктама берүүнүн эрежеси деп аталат. Алардын бири эле аткарылбаган учурда аныктама берүүнүн эрежеси бузулат. Демек, түшүнүктүн мазмуну толук ачылбайт, көлөмү так аныкталбай калат. Түшүнүктү өздөштүрүүчү адамдын билими тайкы болуп, аларды практикалык маселелерди чечүүгө колдоно алышпайт. Төмөндө ошол эрежелерге токтололу.

1. Аныктаманы түзүүчү элементтердин бирдей өлчөмдө болушу, башкача айтканда аныкталуучу түшүнүктүн көлөмү менен аныктоочу түшүнүктүн көлөмүнүн барабар болушу. Эгер аныктама берүүдө бул эреже бузулса эки түрдөгү катанын болушу мүмкүн. Биринчиси, аныктаманын өтө кенен берилиши. Мында, аныкталуучу түшүнүктүн жакынкы теги гана айтылып,

айырмалоочу – негизги белгилери көрсөтүлбөй калат. Мисалы, «самолет – бул машина», «масса бул физикалык чоңдук», «электромагниттик индукция – бул физикалык кубулуш», «амперметр – бул физикалык курал» ж.б. Экинчиси, аныктаманын маанисинин өтө тар болуп калышы. Мындай учурда, аныкталуучу түшүнүктүн теги аталбастан, анын башка түшүнүктөрдөн айырмалануучу белгилери гана көрсөтүлүп калат. Кай бирде аныкталуучу түшүнүктүн жакынкы теги көрсөтүлгөнү менен, негизги белгилери кыскартылып айтылат. Мисалы, «Негизги бөлүгү серпилгичтүү пружина болгон курал динамометр деп аталат». Мында аныктай турган түшүнүктүн көлөмү аныкталуучу түшүнүктүн көлөмүнөн кичине болуп калды. Ал аныктама пружиналуу динамометрдин гана мазмунун берет. Жакынкы теги бул жерде курал эмес, динамометр.

2. Аныкталуучу түшүнүктүн алыскы тегин эмес жакынкы тегин табуу. Бул эрежеңин бузулушуна мисал катары төмөнкү аныктаманы келтирүүгө болот. «Буунун энергиясын механикалык энергияга айландыруучу (2) кыймылдаткыч (3) буу трубинасы (1) деп аталат». Мында «буу трубинасы» түшүнүгүнүн жакынкы теги «жылуулук кыймылдаткыч» алынбастан, анын алыскы теги «кыймылдаткыч» алынып калды. Туура аныктама төмөнкүдөй айтылат. «Буунун энергиясын механикалык энергияга айландыруучу (2) жылуулук кыймылдаткычы (3) буу турбинасы (1) деп аталат».

3. Аныкталуучу түшүнүктүн түрдүк белгиси башка түшүнүктөргө же алардын группасына тийиштүү болбостон, берилген гана түшүнүккө таандык болушу керек. Мындай ката төмөнкү аныктамадан байкалат. «Күчтү өлчөөчү курал пружиналуу динамометр деп аталат». Мындагы «күчтү өлчөөчү курал» деген өзгөчө белги жалгыз эле пружиналуу динамометрге таандык болбостон, бардык эле динамометрлерге тиешелүү.

4. Тескери аныктама берилүүгө тийиш эмес. Мисалы, «ак – бул кара эмес», «кызыл – бул көк эмес», «масса – бул кубулуш эмес», «динамометр – бул чоңдук эмес» ж.б. Бул учурда түшүнүктүн мазмуну ачылбастан, башка түшүнүккө карата карым-катнашы гана мүнөздөлөт. Көбүнчө мындай ыкма бир түшүнүктү

экинчисинен айырмалоо үчүн колдонулат. Чындыгында бул түшүнүктүн аныктамасы боло албайт.

5. Аныктама берүүдө түшүнүктүн өзүн-өзү менен аныктоого болбойт. Муну аныктама берүүдөгү тавтология деп коюшат. Мисалы, «Зат эмнеден турса, ошонун баары зат деп аталат», «Нерсе жылуулук алгандагы же бергендеги ички энергиянын саны ички энергия деп аталат», «Масса бул заттын же нерсенин массасы» ж.б. Мындай учурлар көбүнчө жаңы өтүлгөн материалды бышыктоо учурунда же окуу материалын окугандан көп убакыт өткөндөн кийин окуучулардын жоопторунан кездешет.

6. Белгисиз түшүнүктү башка бир белгисиз түшүнүк аркылуу аныктоого болбойт. Ошондуктан аныкталуучу түшүнүктүн мазмунун ачууга керек болуучу аныктоочу түшүнүктөр окуучуларга белгилүү болушу зарыл. Демек, белгисиз түшүнүк белгилүү түшүнүктөр аркылуу гана аныкталат. Мындай кемчиликтер окуу китебинде же окутуу учурунда да кээде кездешип калган учурлар бар. Мисалы, «эгер нерсе жумуш аткарууга жөндөмдүү болсо, ал энергияга ээ болот» же «нерсе энергияга ээ болсо, ал жумуш аткара алат» деген аныктоолор кездешет. Мында негизги эки түшүнүк «жумуш» да, «энергия» да окуучуларга белгисиз. Физиканы окутуунун алгачкы этабында эки белгисиз түшүнүктү бири-бири аркылуу аныктоо максатка ылайык келбейт. 7-класстын физика окуу китебинде алгач механикалык жумуштун аткарылуу шарты берилип, андан кийин энергиянын мазмуну жумуш аркылуу ачылат. Бул методикалык жактан туура тандалып алынган жол деп эсептейбиз. Аныктама берүүдөгү мындай эреженин бузулушун аныктоодогу айлануу деп да аташат. Дагы бир мисал келтирели. – «Айлануу деген эмне?». - «Октун айланасындагы айлануу». - «Ок деген эмне?». – «Нерсе эмненин айланасында айланса ок деп аталат?» ж.б.

7. Аныктамага түшүнүктүн маанызду эмес белгилери киргизилүүгө тийиш эмес. Мисалы, VII класстын кай бир окуучулары «Илмеги бар пружинадан турган курал динамометр деп аталат» деп айтканына күбө болдук. Мында пружинанын илмеги динамометр түшүнүгү үчүн маанызду белги боло албайт.

Дагы бир мисал: «Энергияга ээ болгон материянын түрү зат деп аталат», - деп айткандар бар. Бул да туура эмес. Анткени, энергия затка эле эмес, талаага да тиешелүү.

Түшүнүккө аныктама берүүдө жана аны окуучуларга түшүндүрүүдө, ошондой эле аныктаманы окуучулардан талап кылууда мугалимдер төмөнкү жобону эске алып койгону оь.

1. Түшүнүктүн аныктамасы предметти же кубулушту бардык тарабынан ачып көрсөтө албайт. Ал предметтин же кубулуштун маьыздуу белгилерин гана көрсөтүп, алардын ортосундагы логикалык байланышты аныктайт. Ар бир предмет же кубулуш көп сандаган белгилерге ээ, башка предметтер жана кубулуштар менен тыкыз байланышта болот. Аныктама ошол байланыштардын бардыгын камтый албайт. Болгон түшүнүктүн жакынкы тегин жана башка түшүнүктөрдөн кескин айырмалоочу белгилерин гана даана талдап чыгат.

2. Аныктама берүүнүн негизги милдети – предмет же кубулуш жөнүндөгү негизги билимдерди кыска формада чагылдырып, эреже катары туюндуруу болуп саналат.

3. Түшүнүктүн аныктамасы шартка жараша өзгөрүүгө дуушар болуп турушу мүмкүн. Илимдин өнүгүшү менен жаратылыш жөнүндөгү биздин билимибиз тереьдейт, ага жараша тийиштүү түшүнүктөрдүн мазмуну такталат жана аныктамаларга өзгөртүүлөр киргизилет.

4. Бир эле предметтин курамында окулуучу түшүнүктөрдүн аныктамасы бир класстан экинчи класска өткөндө да такталат. Түшүнүктүн мазмунуна жаьы белгилер кошулат. Алар башка предметтерди окууда алынган билимдер менен да кеьейтилет.

§3. ТҮШҮНҮКТҮН МАЗМУНУН АЧУУНУН БАШКА ЖОЛДОРУ

Түшүнүккө аныктама берүүнүн негизги ыкмасы – аныкталуучу түшүнүктүн жакынкы тегин жана айырмалануучу түрүн табуу экендигин белгилегенбиз. Бирок, башка текке киргизүүгө мүмкүн болбогон өтө кеьири көлөмдөгү түшүнүктөр да кездешет. Алар категориялар деп аталышат. Категориялардын мисалы катары «материя», «аь-сезим», «маьыз», «маалымат» жана башкаларды алсак болот. Мындай категориялардын көлөмүн батыра турган кеьири түшүнүктү табуу мүмкүн эмес. Ошондуктан мындай түшүнүктөрдүн мазмунун жогорку эрежени колдонуп ача албайбыз. Түшүнүктүн мазмунун ачуунун башка жолдору колдонулат.

1. Бир категориянын мазмунун экинчи категорияга карата ачуу. Мисал катары «материя» түшүнүгүнүн мазмунун «аь-сезим» түшүнүгүнө карата талдоо. В.И.Лениндин аныктамасы боюнча: «Материя –обүективдүү чындыкты белгилөөчү философиялык категория. Ал адамдын сезүү органдарына таасир этип сезим туудурат. Аь-сезимде сүрөтү тартылып, көчүрүлөт жана аь-сезимден сырткары жашайт». В.И.Ленин өзүнүн «Материализм жана эмпириокритицзм» деген китебинде бул көрүнүштү төмөнкүчө мүнөздөйт. «Что значит дать «определение»? Это значит, прежде всего, подвести данное понятие под другое, более широкое. Например, когда я определяю: осел есть животное, я подвожу понятие «осел» под более широкое понятие. Спрашивается теперь, есть ли более широкое понятия, с которыми могла бы оперировать теория познания, чем понятия: бытие и мышление, материя и ощущение, физическое и психическое? Нет. Это предельно широкие, самые широкие понятия, дальше которых по сути дела не пошла до сих пор гносеология» (Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм. –М.:Политиздат, 1986).

2. Көрсөтмө берүү. Мындай ыкмага түшүнүккө аныктама берүүгө мүмкүн болбой калган учурда кайрылышат. Окутуу ишинде бул ыкма окуучулар түшүнүктүн аныктамасын кабыл алууга жана өздөштүрүүгө даяр эмес болгон кезде, мазмуну татаал түшүнүктөрдү калыптандыруу максатында колдонулат.

Мисалы, физиканы окутуунун биринчи баскычында масса, заряд, электр талаасы жана башка түшүнүктөрдүн мазмуну көрсөтмө берүү жолу менен түшүндүрүлөт.

3. Түшүндүрүү. Бул ыкманы көп учурда түшүнүктүн аныктамасы менен чаташтырышат. Бул туура эмес. Анткени мында түшүнүктү белгилеген терминдин этимологиялык мааниси түшүндүрүлөт. Көбүнчө алар латын же грек тилдеринде берилген терминдердин кыргызча маанисин түшүндүрүүдө колдонулат. Мисалы, «метод – бул максатка жетүүнүн жолу», «динамометр – күчтү өлчөө», «изобара – (изо-бирдей, баро-басым) бирдей басымдагы абал», «изомерлер – бирдей курамы жана молекулалык массалары бирдей болгон химиялык кубулуштар» ж.б.

4. Сүрөттөп айтып берүү же жазуу. Мындай ыкма жеке предмет же процесс менен тааныштыруу учурунда колдонулат. Сүрөттөп берүүнүн максаты кубулуштун, предметтин же айрым инсандын туура жана так белгилерин көрсөтүү. Мисалы, VII класста физика илиминин так аныктамасын бербестен, физика – жаратылыш жөнүндөгү илимдердин бири деп айтабыз. Бирок жаратылыш жөнүдөгү илимдер өтө эле көп. Аларга биология, химия, астрономия, география ж.б. кирет. Физиканы жаратылыш жөнүндөгү башка илимдерден айырмалаш үчүн физикалык кубулуштардан мисал келтирип, аларды мүнөздөөчү тажрыйбаларды демонстрациялайбыз: механикалык кыймыл, жылуулуктан кеңейүү, электр учкуну, жарыктын күзгүдөн чагылышы, магниттердин тартылышы жана түртүлүшү ж.б.

5. Мүнөздөмө. Мында предметтин көбүрөөк айырмалануучу белгилери тизмектелип көрсөтүлөт. Мисалы, химияда металлдарга төмөнкүдөй мүнөздөмө берилет: «Металлдар нормалдуу шартта катуу зат (сымаптан башкасы). Өзгөчө жалтылдактыгы, оордугу, жылуулукту жана электр тогун жакшы өткөргөндүгү менен айырмаланат». Ушул эле сыяктуу заттын газ абалына мүнөздөмө берилет: агуучулугу, көлөмүн сактап туруусу, өзү куюлган идиштин нормасын ээлегендиги ж.б.

6. Салыштыруу. Был ыкма аныкталуучу түшүнүктү өзүнө окшош же ага карама-каршы маанидеги түшүнүктөр менен бир катарга коюп, алардын окшош же айырмалануучу белгилерин аныктоо максатында колдонушат. Мисалы, өткөргүч, өткөрбөгүч, жарым өткөргүч түшүнүктөрү; өткөргүчтөрдү удаалаш жана жарыш туташтыруу; оордук күчү жана салмак түшүнүктөрүн калыптандырууда алардын мазмуну негизги белгилерди салыштыруу аркылуу ачылат. Бул ыкманы колдонуу дидактикада билимдердин дидактикалык бирдиктерин ирилештирүү деген ат менен белгилүү.

§4. ТҮШҮНҮКТҮН ПАЙДА БОЛУШУНУН ПСИХОФИЗИОЛОГИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИ

Илимий түшүнүктөрдүн пайда болушунун законченемдүүлүгүн түшүнүү үчүн жана аларды окуучулардын туура өздөштүрүүсүнүн шарттарын аныктоо үчүн адамдын аь-сезиминде түшүнүктүн пайда болушунун механизминин психологиялык жана физиологиялык негиздерин билүү зарылдыгы келип чыгат.

Адамдын аь-сезиминде түшүнүктүн пайда болушу татаал-жана карама-каршылыктуу процесс. Анын негизи түбү барып таанып-билүүнүн теориясына такалат. Бул жерде В.И.Лениндин «Обүективдүү чындыкты таанып-билүүнүн диалектикалык жолу – жандуу баамдоодон абстрактуу ой жүгүртүүгө, андан практикага өтүү», деген мазмундуу учкул сөзүн сөзүн эске алганыбыз оь. Адамдын таанып-билүүсү чындыгында эле ушул процесстерди камтыйт, башкача болушу мүмкүн эмес. Академик А.Салиев В.И. Лениндин «абстрактуу ой жүгүртүү» дегенине каршы болуп, «ой жүгүртүү өзү абстрактуу процесс» деп белгилейт. Мында оркойгон катачылыктын бар экендиги деле шек туудурбайт. Анткени «образдуу, предметтер аркылуу ой жүгүртүү» деген да бар. Бул адамдын аь-сезиминде образдарды талдоо, көз алдыга келтирип анализдөө дегенди билгизет. Бирок, кай бир учурда идеалдуу моделдер аркылуу ой жүгүртүү процесси да жүрөт. В.И.Ленин ой жүгүртүүнүн ушундай

теориялык формасы жөнүндө айткан болууга тийиш. Кандай болгондо да ой жүгүртүү бул аь-сезимде жүрүүчү амал.

Таанып-билүүнүн жолу, адамдын аь-сезиминде түшүнүктүн пайда болушунун жолу эки этаптан турат. Биринчиси – сезим, кабыл алуу, элестетүү. Сезим – бул предметтин же кубулуштун адамдын сезүү органдары менен болгон өз ара аракети. Кабыл алуу дегенибиз адамдын аь-сезимине сезүү органдары аркылуу предметтин же кубулуштун түздөн-түз аракет этишинин натыйжасы болуп эсептелет. Кабылдоо адамдын аь-сезиминде тигил же бул предмет сезүү органдарына таасир этип жаткан учурда гана жашайт. Предмет өз таасир этүүсүн токтотконду кабылдоо процесси да өз жашоосун токтотот. Мисалы, столдо турган жыгачтан жасалган шардын модели биздин көзүбүзгө таасир этет, сезимибиз аны кабылдайт. Эгер ал моделди алып кетсе сезимдин кабылдоо процесси токтолот, башкача айтканда биз аны стол үстүнөн көрө албайбыз, бирок шардын турган образы биздин аь-сезимибизде сакталып калат. Ошол предмет жөнүндөгү аь-сезимде сакталып калган образ элес деп аталат. Демек, элес дегенибиз предметти же кубулушту сезип, кабылдоо процесстеринин негизинде адамдын аь-сезиминде пайда болгон образ же сүрөттөлүш болуп саналат.

Адамдын аь-сезиминде түшүнүктүн пайда болушунун экинчи этабы ой-толгоо (ойдо талдоо), ой корутундулоо жана түшүнүү деп аталат. Эгер биз ар түрдүү өлчөмдөгү жана ар башка түстө сырдалган бир канча шарларды көрө турган болсок, анда биздин сезимибизде алардын түстөрү жана өлчөмдөрү жөнүндөгү образдар (сүрөттөлүштөр) калбастан, бардык шарларга мүнөздүү болгон жалпы белгилеринин образы калат. Андан кийин биздин аь-сезимибизде предметтин конкреттүү элесин абстракциялап, ойдо талдоо процесси башталат. Кабылдоонун жана элестетүүнүн негизинде, алынган предметке же кубулушка гана мүнөздүү болгон маыздуу белгилер аныкталат. Бул ойдо талдоонун натыйжасы ойду корутундулоо деп аталат. Ал ар кандай белгилерди анализдөө, бири-бири менен салыштыруу, синтездөө амалдарын

аткаруу менен ишке ашат. Натыйжада адамдын аь-сезиминде берилген предмет же кубулуш жөнүндөгү түшүнүк пайда болот. Илимий түшүнүк – предметтин же кубулуштун мазмунун чагылдыруучу маьыздуу белгилерин билүү дегенди билгизет. Түшүнүк бул адамдын таанып-билүүсүнүн обүектиси, таанып-билүүнүн каражаты, акырында түшүнүк – бул таанып-билүүнүн натыйжасы (Ф.Энгельс) болуп саналат.

Түшүнүктү толук калыптандырууда окуучулар ал түшүнүктүн маьыздуу белгисин өздөштүрүшөт. Түшүнүктүн маьыздуу белгилерин билүү бул түшүнүккө кирген предметтин же кубулуштун эь негизги касиеттерин билүү, башкача айтканда берилген түшүнүктү башка тектүү түшүнүктөрдөн айырмалоочу белгилерин билүү дегендикке жатат. Мисалы, «Электр тогу» деген түшүнүктүн теги – бул физикалык кубулуш, ал эми негизги маьыздуу белгиси бул «заряддалган бөлүкчөлөрдүн багытталган кыймылы». Кай бир учурларда, бул түшүнүктүн аныктамасын берүүдө окуучулар айрым каталыктарды кетиришет.

- «Электр тогу, бул өткөргүчтөгү электрондордун кыймылы»;

- Өткөргүчтөгү заряддар кыймылга келсе, анда ал аркылуу ток өтүп жатат деп айтабыз;

- «Өткөргүчтүн кесилиш аянты аркылуу өткөн заряддын саны электр тогу деп аталат». ж.б. деген жооптор жолугат. Бул учурда алынган «электр тогу» жөнүндөгү түшүнүк окуучулардын аь-сезиминде толук калыптандырылды деп айтууга болбойт. Себеби окуучулар түшүнүктүн маьыздуу белгилерин маьыздуу эмес белгилеринен айрып ажырата алышкан эмес. Анткени алар түшүнүктүн мазмуну жөнүндө ойдо талдоо жүргүзүүдө, андан туура корутунду чыгарууда ката кетиришкен.

Окуучунун аь-сезиминде түшүнүктүн туура калыптанышы сезүүдөн, кабыл алуудан жана элестетүүдөн көз каранды экендигин ушул параграфтын баш жагында белгилеген элек. Чындыгында эле бул процесстер окуучулардын акыл аракеттеринде бирдей жүрбөйт. Ал И.П.Павловдун окуусу боюнча

адамдын байкоо жүргүзүүсүнө, байкагычтыгына, сезгичтигине, кабыл алгычтыгына жараша болот. Байкагыч адам кабыл алынган предметтердеги окшоштуктарды, айырмачылыктарды ар дайым байкап турат, ал предметтеги же кубулуштагы керектүү өзгөчөлүктөрдү бөлүп алууга жөндөмдүү келет.

Байкагандарды, кабыл алгандарды элестете билүү эске тутуу менен байланышта болот. Эске тутуу – аь-сезимде кабыл алынгандарды бышыктоо, сактоо жана керектүү учурда эстеп кайталап туруучу акыл аракеттеринин жыйындысы. Эске тутуу процесси – эстеп калуу, эсте сактоо, кайталоо, унутуу аркылуу мүнөздөлөт. Эске тутуунун сапаты – эстеги элестердин тактыгы, көлөмүнүн кенендиги, бекемдиги жана кайрадан эске салуунун тездиги менен бааланат.

Элестетүү жандуу кабыл алуудан ой жүгүртүүгө өтүү учуру. Элестетүүнүн физиологиялык негизи – мээнин чоь жарым шарында дүүлүгүүлөрдөн калган издер, образдар, сүрөттөр. Кабыл алынгандардын мээдеги иштетилиши. Анын, натыйжасы адамдын түшүнүүсү, түшүнүктүн пайда болушу. Түшүнүү – бул түшүнүктөр формасында ой жүгүртүү.

Түшүнүк сөз менен тыкыз байланышта болот. Сөзү жок түшүнүк болушу мүмкүн эмес. Түшүнүк сөз менен туюнтулат жана анын аталышы болот. Түшүнүк бир же бир нече сөз менен, алардын тизмеги менен түшүндүрүлөт. Түшүнүктөр символдор («+», «-», «=» ж.б.) менен да белгиленет. Сөз же символ түшүнүктү белгилөөчү каражат гана болбостон, түшүнүктүн пайда болушунун да каражаты болот. Түшүнүктүн мазмунун так өздөштүргөн адам, аны так түшүндүрүп бере алат. Адамдын ою таза айнек сыяктуу тунук болуп, көзгө көрүнбөйт. Ойду түшүндүрүү үчүн сөз же болбосо тил каражаты колдонулат. Тилди жакшы билүү ойдун тереьдигине, түшүнүүнүн жогорку деьгээлине көз каранды.

§5. ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРДҮ ӨЗДӨШТҮРҮҮДӨ ОКУУЧУЛАРДЫН КЕТИРГЕН КАТАЛАРЫ ЖАНА АЛАРДЫН ПАЙДА БОЛУУ СЕБЕПТЕРИ

Окуучулардын физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүүсүнүн сапатын аныктоодо төмөнкү критерияларды негиз кылып алууга болот: а) түшүнүктүн мазмунун өздөштүрүү деңгээли (ал окуучулар тарабынан өздөштүрүлгөн түшүнүктүн маңыздуу белгилеринин саны боюнча аныкталат); б) түшүнүктүн маңыздуу белгилерин анын маңыздуу эмес белгилеринен ажырата билүү; в) берилген түшүнүктү ага окшош болгон түшүнүктөрдөн кээ бир белгилери боюнча айырмалай билүү тактыгы; г) берилген түшүнүктү башка түшүнүктөр менен байланыштыра билүү; д) түшүнүктөрдүн түрүн алардын теги боюнча конкреттештирүү; е) ар кандай маселелерди чыгарууда түшүнүктөрдү колдоно билүү; ж) түшүнүктөрдү системалаштыруу.

Окуучулардын оозеки жообун жана жазуу иштерин талдоодо алардын физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүү деңгээли талапка жооп бербегендиги аныкталды. Окуучулар эң жөнөкөй мисалдарды, формулаларды, закондордун эрежелерин билгендери менен, алардын мазмунун так өздөштүрө алышкан эмес. Суроолордун түзүлүш формасы китептегиден, класста берилгендерден бир аз эле өзгөргөн болсо, алар өздөрүн билбегендей сөзишип, ага жооп издөө багытын жоготуп коюшат. Окуучулардын көпчүлүгүндө жооп берүү учурунда ырааттуулукту сактоо, берилген обүектини өздөштүрүү боюнча ой жүгүртүү жана оюн туура жыйынтыктоо сыяктуу логикалык ыкмалардын калыптандырылбагандыгы байкалат.

Окуучулардын билимдерин текшерүүнүн жана аларды талдоонун негизинде төмөнкүдөй кетирилген типтүү каталарды белгилөөгө болот. Түшүнүктөрдүн өздөштүрүлүшү боюнча: 1.Окуучулардын түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө кетирген каталарынын биринчи түрү психологияда баштапкы туура эмес жалпылоо деген ат менен белгилүү. Ал окулуп жаткан кубулуштун мазмунуна толук талдоо жүргүзүлбөгөндүктөн, түшүнүккө мүнөздүү болбогон маңыздуу эмес белгилер анын аныктамасына кошулуп кеткендиги менен мүнөздөлөт.

Бул учурда окуучулар өздөрүнүн турмуштук практикасында көздешкен ар кандай белгилерди түшүнүктүн маьыздуу белгиси катары кабыл алышат, б.а. окуучунун турмуштук практикасы, илимий эмес элестөөлөрү анын таанып-билүү ишмердүүлүгүндө орчундуу мааниге ээ болот. Мунун себеби биринчиден, физика курсунда окулуучу көпчүлүк түшүнүктөрдүн мазмуну аны илимий негизде үйрөнгөнгө чейин эле окуучуларга кандайдыр бир деьгээлде белгилүү болгондугунда, Экинчиден, окуучулардын аь-сезиминде түшүнүктөрдүн пайда болушуна таасирин тийгизүүчү булактар көпчүлүк мугалимдер тарабынан эсепке алынбагандыгында. Натыйжада калыптандырылуучу түшүнүктүн мазмуну боюнча окуучулар эмнени билүүгө тийиш экендиги, алардын элестөөлөрү түшүнүктүн илимий мазмунуна туура келеби, жаьы түшүнүктү калыптандырууда окуучулардын кайсы билимдерине таянууга жана алардын кайсы билимдерин четке кагууга боло тургандыгы белгисиз бойдон калат. Мисалы, X класста көпчүлүк түшүнүктөрдү калыптандырууда окуучулардын VII—IX класстарда физика курсунан жана башка предметтерден алган билимдерине таянуу зарыл. Ал окуучулардын билиминде баштапкы туура эмес жалпылоо деп аталуучу каталыкты болтурбоонун бирден-бир жолу болот.

2. Окуучулар түшүнүктүн мазмунун өздөштүрүүдө анын ичиндеги туура эмес жалпылоо деп аталган типтүү катаны кетиришет. Ал түшүнүктүн белгилеринин комплексинин ичинен айрымдарын гана бөлүп алып синтөздөө аркылуу, бир тараптуу жалпылоо менен мүнөздөлөт. Мындай жалпылоо учурунда бир эле түшүнүктүн айрым белгилери анын мазмунун аныктоодо түрдүүчө мааниге ээ болот. Окуучулардын аь-сөзиминде логикалык структурасы бузулган, айрым белгилери бири-бирине туура эмес байланышкан түшүнүк пайда болот, б.а. түшүнүктүн мазмуну так өздөштүрүлбөйт. Жалпылоонун мындай бир жактуулугу, жалпылоонун негизи катары түшүнүктүн бир гана белгиси же бир нече белгилери бири-бирине карата ашыкча мааниде колдонулгандыгы менен түшүндүрүлөт. Түшүнүктүн

аныктамасын берүүдө анын айрым гана «өзгөчө маанидеги» белгилери алынып, айрымдары эске алынбай калат. Психологдордун изилдөөлөрү көрсөткөндөй, түшүнүктүн ичинде туура эмес жалпылоону пайда кы-луучу «өзгөчө маанидеги» белгилер төмөнкүлөр болуп саналат: 1) кубулуштун элестетүүгө, кабыл алууга жеьил болгон маьыздуу эмес белгилери же нерселердин касиеттери; 2) окуучулардын иш жүзүндөгү элестөөлөрү, алардын күндөлүк тажрыйбада байкагандары менен тыгыз байланышта болгон белгилери; 3) жаьы материалды түшүндүрүүдө тажрыйбаларды демонстрациялоодо, көрсөтмө каражаттарды колдонууда мугалим тарабынан так жана ачык бөлүнүп көрсөтүлгөн белгилер; 4) окуу китебинде өзүнчө бөлүнүп көрсөтүлгөн белгилер; 5) жаьы түшүнүктү бышыктоо, аны практикалык маселелерди чыгарууда колдонуу максатында көнүгүүлөрдү аткарттыруу мөзгилинде көбүрөөк пайдаланылган белгилер ж.б.

3. Түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө окуучулардын кетиришкен каталарынын үчүнчү түрү түшүнүктөр арасындагы туура эмес жалпылоо болот. Ал мазмуну туура өздөштүрүлгөн бир түшүнүктүн экинчи түшүнүктү өздөштүрүүгө тийгизген тескери таасири менен мүнөздөлөт. Бул учурда окуучулардын аь-сөзиминде сырткы белгилери, аталыштары окшош болгон түшүнүктөр бири-биринен дифференцирленбей калган болот. Мындай учурда бир түшүнүктү экинчисинен айырмалай алышпай, аларды маселе чыгарууга пайдаланганда ар дайым чаташышат. Мындай кубулуштун пайда болуу себеби, бири-бирине окшош түшүнүктөрдүн жалпы жактары жана алардын өзүнө гана тийиштүү болгон жекече белгилери окуучулардын аь-сөзиминде толук аныкталбагандыгында. Мисалы, инерция жана нерсенин инерттүүлүгү, инерциялуу система жана нерциялуу эмес система; күч жана күчтүн түрлөрү; ар кандай күчтүн таасиринде нерсе ээ болгон кыймылдардын жалпы жана өзгөчө белгилерин окуучулар ар дайым чаташтырышат.

4. Окуучулар физикалык түшүнүктөрдүн аныктамасын берүүдө да ар кандай типтеги каталарды кетиришет. Түшүнүктүн аныктамасын берүү бул

логикалык операция. Анда түшүнүктүн мазмуну ачылат, түшүнүк чагылдырган предметтин же кубулуштун башка предметтен же кубулуштан болгон айырмасы көрсөтүлөт, Ошондой эле түшүнүктү белгилеген терминдин мааниси такталат. Түшүнүктүн мазмунунун ачылышы анын маңыздуу белгилерин, б.а. аны башка түшүнүктөрдөн айырмалоо үчүн керектүү жана жеткиликтүү белгилерин аныктоого алып келет.

Логика илими боюнча түшүнүккө аныктама берүүнүн негизги эрежеси түшүнүктү анын жакынкы теги жана айырмалоочу түрү боюнча аныктоо. Бул учурда аныктама төмөнкү элементтерден турат:

1) аныкталуучу-түшүнүк;

2) аныкталуучу түшүнүктүн теги;

3) аныкталуучу түшүнүктүн түрү.

Мисалы, *масса* — нерсенин инерттүүлүгүнүн ченин мүнөздөөчү физикалык чоңдук. Мында аныкталуучу түшүнүк масса. Аныкталуучу түшүнүктүн жакынкы теги физикалык чоңдук. Ал эми анын башка тектүү түшүнүктөрдөн же башка физикалык чоңдуктардан айырмасы нерсенин инерттүүлүгүнүн ченин мүнөздөгөндүгүндө. Инерция жөнүндөгү түшүнүктү карайлы. *Инерция* — нерсенин тынч туруу же кыймыл абалын сактоо касиетин мүнөздөөчү кубулуш. Мында аныкталуучу түшүнүк — инерция. Бул түшүнүктүн жакынкы теги физикалык кубулуш. Анын башка кубулуштардан айырмасы ар кандай нерсенин тынч туруу же бир калыптагы кыймылын сактоосу. *Динамометр* — күчтүн чоңдугун өлчөөчү физикалык курал. Динамометр түшүнүгүнүн жакынкы теги физикалык курал. Анын башка куралдардан айырмаланууч белгиси күчтү өлчөгөндүгү.

Айрым түшүнүктүн мазмунун ачууда анын аныктамасын гана берүү жетиштүү эмес. Мисалы, масса түшүнүгүн калыптандырууда жалгыз аныктама менен анын мазмунун ачып бере албайбыз. Ал үчүн бир нече жардамчы каражаттарды пайдаланууга туура келет. Алсак, анын скалярдуу чоңдук

экендиги, мейкиндиктин каалаган чекитинде туруктуу мааниге ээ болгондугу ж.б. Окуучулардын аь-сөзиминде тигил же бул түшүнүктөрдү калыптандырууда жана алардын билимин текшерүүдө жогорку айтылгандарды эске алуу окуучулардын түшүнүктөрдү сезимдүү кабыл алуусуна өзгөчө шарт түзмөкчү.

Жогоруда көрсөтүлгөн жол менен бардык түшүнүктөргө аныктама берүүгө болот десек жаьылышкан болор элек. Мисалы, көлөмдүү түшүнүктөрдү, категорияларды бул жол менен аныктоого мүмкүн эмес. Анткени аларды кандайдыр башка түшүнүктөр менен тектештирүүгө болбойт. Мисалы, материя, өз ара аракеттешүү түшүнүктөрү. Ал эми кай бир түшүнүктөрдүн башка түшүнүктөрдөн айырмалануучу белгилерин табуу да кыйын. Мындай учурда түшүнүктүн мазмунун аныктоонун башкача, мисалы, түшүнүккө мүнөздөмө берүү, башка түшүнүктөргө салыштыруу ж.б. жолу колдонулат.

Физикалык түшүнүктөрдү туура калыптандыруунун жолун издөөдө окуучулар тарабынан кетирилген типтүү каталыктар менен катар, айрым түшүнүктөрдүн өздөштүрүлүшүнүн сапатын билүү да өзгөчө мааниге ээ. Төмөндө VII класстын окуучуларында күч, жумуш, энергия түшүнүктөрүнүн калыптанышын жана өнүгүшүн, алардын өздөштүрүлүш сапатын, окуучулардын кетирген айрым каталыктарын карайлы.

Физика курсунда негизги түшүнүктөрдүн бири болуп күч эсептелет. Бул физика курсунун бардык бөлүгүн үйрөнүүдө колдонулат. Алсак, механикада— нерселердин өз ара аракеттенишүүлөрүн, статиканын жана динамиканын закондорун үйрөнүүдө, жылуулук жана молекулалык физика бөлүгүнөн — газдардын кеьейүүдөгү аткарган жумушун үйрөнүүдө, электр бөлүмүнөн — электрленген нерселердин өз ара аракеттенишүүлөрүн жана кыймылдагы заряддалган бөлүкчөлөргө магнит талаасынын аракетин үйрөнүүдө, электр жана магнит талаасынын чыьалышын үйрөнүүдө, оптика бөлүмүнөн — жарыктын басымын үйрөнүүдө, атомдук физикадан — элементардык бөлүкчөлөрдүн өз ара аракеттерин окууда ж.б. кезигет.

Күч түшүнүгү көптөгөн түшүнүктөрдүн түзүүчүсү да боло алат. Мисалы, күчтүн импульсу жана моменти. Ошондой эле ал физикалык чоьдуктарды аныктоочу формулаларда да кеьири колдонулат. Алсак, күчтүн моменти $M = F \cdot l$, механикалык жумуш $A = Fs\cos\alpha$, кубаттуулук $N = F \cdot \vartheta$ ж.б.

Күч түшүнүгүн окуучулардын аь-сезиминде туура калыптандыруу үчүн мугалим төмөнкүлөрдү билүүгө тийиш. 1. Күч түшүнүгүнүн пайда болушун жана өнүгүш тарыхын так элестетүү. Анын физика илиминин азыркы өнүгүшүнө ылайык келген мазмунун билүү. 2. Окуучулар XI классты бүткөн учурда күч түшүнүгү жөнүндө эмнелерди билүүлөрү керектигинин эь жогорку деьгээлин билүү. 3. Аны калыптандыруу этаптарын билүү ж. б.

Орто мектептин физика курсун үйрөнүүдө окуучулар күчтүн үч түрү: гравитациялык, электромагниттик жана ядролук түрлөрү менен таанышышат. Физиканы окутуунун биринчи баскычында окуучулар күч түшүнүгү жөнүндөгү алгачкы маалыматтарды алышат, гравитациялык жана электромагниттик өз ара аракеттешүүлөрдүн ар кандай жактары менен таанышышат.

Окуучулар күч түшүнүгүнүн илимий мазмуну менен биринчи жолу VII класста таанышышат. Орто мектептин физика курсунун программасына ылайык окуучулардын бул түшүнүк боюнча алган билимдерине төмөнкүдөй талаптар коюлат:

1. Анын маьыздуу белгилерин өздөштүрүү.
2. Оордук күчү, серпилгич күчү жана сүрүлүү күчтөрүнүн белгилерин, алардын жаратылыштагы байкалыштарын билүү.
3. Оордук күчү менен салмак түшүнүктөрүнүн айырмачылыгын жана байланышын билүү.
4. Күчтүн СИ системасындагы чен бирдиктерин жана аны башка системадагы бирдиктер менен байланыштыра билүү.
5. Күчтү өлчөөчү курал — динамометрдин түзүлүшүн, иштөө принцибин жана ал принцип нерсенин кандай касиетине негизделгендигин билүү.
6. Күчтү пружиналуу динамометр менен өлчөөнү билүү.

7. Күчтүн вектордук чоьдук экендигин жана аны чоьдугу боюнча графиктик жол менен сүрөттөй билүү.
8. Нерсенин берилген массасы боюнча салмагын жана ага аракет эткен оордук күчүн аныктай билүү.
9. Бирдей жана карама-каршы багытталган эки күчтүн теь аракет этүүчүсүн таба билүү ж. б.

XI класстын окуучулары күч түшүнүгү боюнча жогоруда аталган талаптарга жооп берүүсү жана да төмөнкүлөрдү билүүлөрү зарыл:

а) күч нерсенин ылдамдануусунун пайда болуу себеби экендигин;

б) оордук күчүнүн — гравитациялык, серпилгич күчүнүн электромагниттик жаратылышын;

в) күчтөрдүн аракетинин көз каранды эместик принцибин;

г) серпилгич күчтүн аракети астындагы нерсенин кыймылынын мүнөзүн;

д) оордук күчүнүн аракети астындагы нерсенин кыймылын: а) нерсенин баштапкы ылдамдыгы нөлгө барабар же оордук күчүнө параллель багытталган учур; б) нерсе горизонтко бурч менен ыргытылган учур; в) нерсе горизонталдык багытта ыргытылган учур;

е) сүрүлүү күчүнүн аракети астындагы нерсенин кыймылынын мүнөзүн;

ө) бир нече күчтүн аракети астындагы нерсенин кыймылын;

ж) вертикалдык багытта ылдамдануу менен кыймылдаган нерсенин салмагын аныктоону;

з) оордук күчүнүн жумушун;

и) серпилгич күчүнүн жумушун;

й) сүрүлүү күчүнүн жумушун;

к) нерсенин оордук күчүнүн таасири астында ээ болгон потенциалдык энергиясын билүү ж.б.

Күч түшүнүгү боюнча окуучулардын билимине коюлуучу бул талаптар динамика курсун окуп үйрөнүүдө гана аткарылбастан, XI класстын жалпы

курсун үйрөнүүнүн натыйжасында аткарылышы мүмкүн. Албетте, оордук, серпилгич, сүрүлүү күчтөрүнүн жумушун өздөштүрүү үчүн ал күчтөрдүн мазмунун так ажырата билүүлөрү керек. Эгер ал күчтөрдүн мазмуну, алардын аракети астындагы кыймылдын мүнөзү өздөштүрүлбөсө, окуучулар айрым жагдайларда нерсеге аракет эткен күчтү табууну жана механикалык жумуштун аткарылуу шарттарын аныктоону билишпейт. Ошондуктан окутуунун ар бир этабында берилген түшүнүк боюнча окуучулардын билимине коюлуучу талаптарды мугалимдин так билүүсү зарыл.

Жогоруда келтирилген талаптарга ылайык VII класстын окуучуларынын күч түшүнүгү жөнүндөгү билимдеринин сапатын аныктоо максатында, аларга төмөнкүдөй суроолор жана практикалык мүнөздөгү тапшырмалар берилген.

1. Күч деген эмне? (Күчтүн нерсеге жасаган аракетинин белгилерин көрсөтүү.) 2. Күчтүн кандай түрлөрүн билесиңер? 3. Нерсенин салмагы деген эмне? 4. Оордук күчү деген эмне? 5. Берилген брусоктун салмагын динамометр менен өлчөө. 6. Нерсенин салмагын график аркылуу сүрөттөө.

Текшерүүгө Бишкек шаарындагы №№ 9, 12, 33, 40, Аламүдүн районундагы № 1 Лебединовка, Ат-Башы районундагы Казыбек атындагы жана К.Мамбеталиев атындагы орто мектептердин VII классынын 400 окуучусу катышкан. Натыйжада алар күч түшүнүгүнүн мазмунун толук өздөштүрүшпөгөндүгү белгилүү болду. Алар күчтүн түрлөрүнө жана бир нерсенин экинчи нерсеге жасаган аракетине мисалдарды келтиришкени менен, күчтүн аракетинин белгилерин билишпейт. Коюлган биринчи суроого бардык окуучулардын 26,3% гана туура жооп бергендиги буга күбө болот.

Экинчи суроого бардык окуучулардын 34,1% гана туура жоопту беришкен. Ал эми окуучулардын 14,5% күчтүн түрлөрүнө: согуу күчү, тартуу жана түртүү күчтөрү кирет деп турмуштук элестөөлөрдү кошушуп, туура эмес жооп беришкен. Көпчүлүк окуучулар нерсенин салмагы менен оордук күчүн так ажырата билишпейт. Буга мисал катары бардык окуучулардын 34,5% нерсенин салмагынын аныктамасынын ордуна оордук күчүнүн, ал эми 36,8%

оордук күчүнүн аныктамасынын ордуна нерсенин салмагынын аныктамасын бергендигин айтсак жетиштүү.

Нерсенин салмагын өлчөөгө байланышкан тапшырманы окуучулардын 28,6%, ал эми күчтү графикте көрсөтүүгө арналган тапшырманы окуучулардын 26,9% гана толук аткарышкан. Окуучулардын текшерүү иштерин талдоонун натыйжасында, күч түшүнүгүн өздөштүрүүдө алар төмөнкүдөй типтүү каталарды кетиришкендигин белгилөөгө болот.

1. Көпчүлүк окуучулар күч түшүнүгүнүн маанилүү белгилерин өздөштүрүшкөн эмес. Аны ар дайым нерсенин өз ара аракеттенишүүсүнөн сырткары карашат.

2. Күчтүн түрлөрүн так элестете алышпайт. Аларга физикалык илимдин азыркы өнүгүшүнө туура келбеген согуу, тартылуу жана түртүлүү сыяктуу илимий эмес терминдерди кошушат.

3. Окуучулардын басымдуу көпчүлүгү күч түшүнүгүн оордук күчү менен, оордук күчүн нерсенин салмагы менен чаташтырышат. Алардын жалпы жана бири-биринен айырмалануучу жактарын билишпейт.

Окуучуларда күчтөрдү өлчөө жана анын чоңдугун графикте көрсөтө билүү ыкмалары белгилүү деңгээлде калыптандырылбаган.

Күч түшүнүгүн өздөштүрүүдө окуучулардын ката кетиришинин негизги себеби болуп, мектепте түшүнүктү калыптандыруу методикасынын кемчилиги, ошондой эле окуучулардын таанып-билүүлөрүн активдештирүүгө арналган көнүгүүлөрдүн аткарылышына анча көңүл бөлүнбөгөндүгү эсептелет. Ал маселеге кийинки параграфтарда кеңири токтолобуз.

Жумуш түшүнүгү, кыймыл, масса, күч ж.б. физика илиминдеги фундаменталдык түшүнүктөрдүн катарына кирет. Жумуш түшүнүгү биринчи жолу механикага 1826-жылы кирген. Анын чоңдугу материалдык чекитке аракет эткен күчтүн проекциясынын өтүлгөн жолдун чоңдугуна болгон көбөйтүндүсү аркылуу аныкталат. Бир топ кийинчерээк бул түшүнүк жылуулук динамикасында жана физика курсунун башка бөлүмдөрүндө колдонула баштаган. Бирок

механиктер да, физиктер да түшүнүктүн илимий мазмунун ача алышкан эмес, анын чоьдугун аныктоону гана билишкен.

Жумуш түшүнүгүнүн илимий так аныктамасын бирини жолу Ф. Энгельс берген. «Жумуш — кыймылдын формаларынын өзгөрүшүнүн сандык жактан каралышы» (Диалектика природы, 78-бет). Жумуштун Ф. Энгельс тарабынан берилген аныктамасы бүгүнкү күндө да анын илимий мазмунун толук чагылдырат. Физика илиминин өнүгүшүндө ал конкреттештирилүү менен көлөмүнүн гана бир аз кеьейгендигин көрөбүз.

Жумуш термини менен окуучулар физиканы окуганга чейин эле күндөлүк турмуштан тааныш. Бирок ал элестөөлөр түшүнүктүн илимий мазмуну менен туура келбей тургандыгын биздин атайын изилдөөлөр көрсөттү.

Түшүнүктү максаттуу багытта калыптандыруу физиканы окутуунун биринчи баскычында башталат. VII класста окуучулар механикалык жумуштун аткарылыш шарттары жана нерсеге аракет эткен күчтүн багыты менен которулуштун багыты дал келген учурдагы анын чоьдугун аныктоо жолу менен таанышышат. VIII класста электр тогунун жумушу жөнүндө маалымат алышат. Физиканы окутуунун экинчи баскычында окуучулардын жумуш жөнүндөгү түшүнүгү такталат жана кеьейтилет. VIII класста газдардын кеьейишиндеги аткарылган жумуш, механикалык жумуштун жылуулук эквиваленти, жумуш менен электр зарядынын байланышын же болбосо электр талаасынын энергетикалык мүнөздөмөсү болгон потенциал менен таанышышат, XI класста электрондун чыгуу жумушун окушат. Ошентип окуучулар жумуш түшүнүгү жөнүндөгү маалыматты VII— XI класстардын бардык курсунан алышат.

VII класста механикалык жумушту окуп үйрөнүүдө окуучулардын көьүлү жумуш аткарылуучу шарттарды аныктоого бурулат. Ал шарттар нерсеге күчтүн аракет этиши жана анын натыйжасында нерсенин кыймылга келиши болот. Эгер конкреттүү шарттарда ушул эки белги теь байкалса, анда механикалык жумуш аткарылат.

VII класстын окуучулары жумуш түшүнүгүн өздөштүрүү үчүн төмөнкүлөрдү билүүлөрү зарыл: 1. Механикалык жумуштун аткарылыш шарттары. 2 Күчтүн багыты кыймылдын багыты менен дал келген учур үчүн жумуштун формуласы. 3. Жумуштун СИ системасындагы чен бирдиги. 4. Ар кандай жагдайда жумуштун чоьдугун таба билүү.

X класста жумуш түшүнүгүн өздөштүрүү боюнча окуучуларга бир аз жогорулатылган талаптар коюлат. Алар жогорку талаптардан башка төмөнкүлөрдү билүүлөрү зарыл: 5. Жумуштун чоьдугунун нерсеге аракет эткен күч менен которулуштун арасындагы бурчка көз карандылыгы 6. Нерсеге бир нече күч аракет эткенде аткарылган жумушту табуу. 7. Оордук күчүнүн, серпилгич күчүнүн, сүрүлүү күчүнүн жумушу. 8. Жумуш түшүнүгү менен кубаттуулук түшүнүгүнүн ортосундагы байланышты. 9. Жумуш түшүнүгү менен энергия түшүнүгүнүн ортосундагы байланышты ж.б.

VII класстын окуучуларынын жумуш түшүнүгү боюнча билимдеринин сапатын аныктоо үчүн аларга төмөнкүдөй суроолору бар текшерүү иши сунуш кылынды.

1. Жумуш деген эмне? Бул терминдин маанисин кандайча түшүнөсүьөр?
2. Механикалык жумуш кандай шарттарда аткарылат?
3. Кран салмагы 30 000 Н жүктү 20 м бийиктикке көтөрүүдө кандай жумуш аткарат?
4. Окуучу тепкич боюнча 2 м бийиктикке көтөрүлгөндө кандай жумуш аткарат?

Текшерүү ишинин биринчи суроосу боюнча окуучулар жалпы эле жумуш деген эмне экенин билүү керек болсо, экинчи суроодо механикалык жумуш түшүнүгүнүн мазмунун, анын аткарылыш шарттарын билүүнү талап кылат. 3—4 тапшырмалар окуучулардын жумуш түшүнүгүн практикада колдоно билүү билгичтиктерин текшерүү максатында берилет.

Текшерүүгө жогоруда аталган мектептердин 362 окуучусу катышты.

Тапшырманын биринчи суроосуна окуучулардын берген жообун талдаган учурда 362 окуучунун бири дагы жумушту «материянын кыймылынын формаларынын өзгөрүшү» катарында аныктама бере алышкан жок. Бул өзүнөн-өзү түшүнүктүү. Жумуш түшүнүгүнүн мазмунун мындай жалпы мүнөздө өздөштүрүү 11-классты аяктаган учурда гана, б. а. кыймылдын бир нече формаларын жана алардын айланууларын өздөштүргөн учурда гана мүмкүн.

Айрым окуучулар жумуш дегенде адамдын бардык пайдалуу эмгегин түшүнүшөт (жумушчунун, окуучунун, инженердин, окумуштуунун ж.б.). Алсак, окуучулардын 27,7% так ушундай жообторду беришкен. Бул кокусунан эмес. Анткени VII класста «Механикалык жумуш» темасы так ушул мазмунда башталат. Албетте, кийинчерээк физикада бул түшүнүк таптакыр башка мазмунга ээ болору айтылат.

Жалпы окуучулардын 22,6% жумуш түшүнүгүн механикалык жумуш менен алмаштырышат б.а. тектик түшүнүктү анын түрү менен алмаштырышат. Окуучулардын 9,5% жумушту энергия аркылуу аныкташат. Алардын ичинде айрым туура ырастоолор (жумуш бул энергиянын өзгөрүшүнүн чени), ошондой эле туура эмес аныктамалар (жумуш бул энергиянын запасы, нерсенин энергиясы, энергияга ээ болгон нерсе ж.б.) да көздешет.

Окуучулардын 12,5% жумушту күчтүн чоьдугунун жолдун чоьдугуна болгон көбөйтүндүсү деп эсептешет, б.а. механикалык жумушту аныктоонун жолун көрсөтүшөт. 17,2% окуучулар таптакыр туура эмес жообторду беришкен. Мисалы, «нерсенин кыймылы жумуш деп аталат», «жумуш бул молекулалардын өз ара аракети» ж. б.

Текшерүү ишинин 3-маселесин бардык окуучулардын 68,2%, 4-маселесин — 25,2%, гана туура чыгарышкан. Төртүнчү маселени чыгаруу окуучуларга бир топ кыйынчылыктарды түзгөн. Алсак, 362 окуучунун 38,5% чыгаруунун жолун таба алышпаган, ал эми алардын 36,3% чыгарууга аракет

жасашкандары менен туура жооп ала алышкан эмес. Алардын көпчүлүгү окуучунун тепкич боюнча көтөрүлүшүндөгү которулушту туура табууда кыйналышкан.

Жүргүзүлгөн текшерүү ишин жыйынтыктоодо окуучулардын жумуш түшүнүгүн өздөштүрүүдөгү кемчиликтерин белгилөөгө болот. 1. Окуучулардын көпчүлүгү механикалык жумуштун аткарылыш шарттарын так өздөштүрүшпөгөн. 2. Ар кандай шарттарда механикалык жумуштун чоңдугун аныктоону билишпейт. 3. Нерсеге эки же бир нече күч аракет эткен учурда жумуш кайсы күчтүн таасиринде аткарыларын конкреттүү жагдай үчүн таба алышпайт. 4. Жумуштун чен бирдигин күчтүн же кубаттуулуктун бирдиги менен чаташтырышат.

IX класстын окуучулары менен өткөрүлгөн текшерүү ишинин жыйынтыктары төмөнкүлөрдү көрсөттү. 1. $A = Fs\cos\alpha$ формуласын нерсеге аракет эткен күч менен которулуштун ортосундагы бурчтун ар кандай мааниси боюнча талдай алышпайт. 2. Оордук күчүнүн, серпилгич күчүнүн, сүрүлүү күчүнүн конкреттүү учурларда аткарган жумушун таба алышпайт. 3. Жумуш түшүнүгү менен энергиянын, б.а. энергиянын түрлөрүнүн ортосундагы байланышты так аныктап, конкреттүү мисалдарда көрсөтүүдө кыйналышат.

Энергия түшүнүгү жалгыз эле физика илиминде эмес, жалпы эле жаратылыш жөнүндөгү илимдердин фундаменталдык түшүнүгү болуп эсептелет. Ошондой болсо да бул түшүнүк жөнүндөгү негизги маалыматтарды окуучулар физика илиминен алат, аны калыптандырууга да бул курста өзгөчө көңүл бурулат. Физика курсунун механика бөлүгүндө энергия кыймыл, масса, жумуш түшүнүктөрү менен тыгыз байланышта жана алар аркылуу аныкталат. Ошондуктан окуучулар механика курсун окуп үйрөнүүнүн натыйжасында энергия түшүнүгү жөнүндө төмөнкүлөрдү билүүлөрү тийиш: 1) механикалык энергиянын негизги белгилерин; 2) механикалык энергиянын түрлөрүн жана аларды бири-биринен айырмалоону; 3) берилген шартта айрым нерсенин ээ болгон энергиясын анын белгилери боюнча аныктоону жана анын

формуласын; 4) энергиянын чен бирдигин; 5) механикалык процесстерде энергиянын сакталуу жана айлануу законун; 6) энергиянын сакталуу жана айлануу законунун турмуштагы байкалыштарын ж.б. Бул талаптарга энергиянын материянын кыймылынын формаларынын ченин мүнөздөгөн жалпы аныктамасын кошконубуз жок. Анткени ал окуу китебинде берилбейт.

Төмөндө VII класстын окуучуларынын энергия түшүнүгү жөнүндөгү билимдеринин сапатын текшерүүгө арналган суроолорду жана ага карата берилген жоопторду талдоонун натыйжасын келтирели. Суроолор: 1. Кайсы учурда нерсе механикалык энергияга ээ болот? 2. Механикалык энергиянын кандай түрлөрүн билесиьер? 3. Потенциалдык энергия деген эмне? Нерсе кайсы учурда потенциалдык энергияга ээ болот? 4. Кинетикалык энергия деген эмне? Нерсе кайсы учурда кинетикалык энергияга ээ болот? 5. Нерсенин бир эле учурда потенциалдык жана кинетикалык энергияга ээ болоруна мисалдар келтиргиле. 6. Механикалык энергиянын бир түрдөн экинчи түргө өтүүсүнө мисалдар келтиргиле.

Окуучулардын жоопторун талдоонун негизинде төмөндөгүлөрдү айтууга болот. Текшерүүгө катышкан бардык окуучулардын 31,6% гана энергиянын окуу китебиндеги аныктамасын берүүгө жетишишкен. Ал эми 31,1% туура эмес аныктамаларды беришкен. Мисалы, кай бир окуучулар энергияны: «жумуш аткаруучу күч», «жумуштун запасы», «жумуш аткаруучу нерсе», «жумуш аткаруу кубулушу» жана башка түрүндө аныкташат. Бул аныктамаларда кубулуш, чоьдук, нерсе, нерсенин касиети ж.б. түшүнүктөрдү окуучулардын туура эмес өздөштүрүшкөндүгү байкалып турат.

Энергия түшүнүгүн өздөштүрүүдө көпчүлүк окуучулар төмөндөгүдөй каталарды кетиришкен.

1. VII класстын окуучулары механикалык энергиянын белгилерин тийиштүү деьгээлде өздөштүрүшкөн эмес. Алардын айрымдары окуу китебиндеги энергия түшүнүгүнө берилген көрсөтмөнү билишкени менен анын жаратылыштагы, турмуштагы байкалыштарын аныктап көрсөтө алышпайт.

2. Окуучулардын аь-сөзиминде потенциалдык жана кинетикалык энергиялардын белгилери такталган эмес жана аларды бири-биринен дифференцирлей алышпайт. Алар мындайча ырасташат: а) «кыймылдагы нерсе потенциалдык энергияга, жер бетинен кандайдыр бийиктикке көтөрүлгөн нерсе кинетикалык энергияга ээ болот»; б) «тик өйде ыргытылган нерсе, көтөрүлүү учурунда жалгыз гана потенциалдык энергияга, ал эми түшүү учурунда жалгыз гана кинетикалык энергияга ээ болот»; в) «нерсе потенциалдык энергияга которулуунун эь жогорку чекитинде, кинетикалык энергияга жерге түшүүнүн акырында ээ болот» ж.б.

3. Көпчүлүк окуучулар потенциалдык жана кинетикалык энергиялардын нерсенин массасынан болгон көз карандылыгын түшүнүшпөйт.

4. Нерсенин энергиясынын бир түрдөн экинчи түргө өтүүсүн да окуучулар жакшы түшүнө алышкан эмес. Энергиянын айлануу процессин караган учурда окуучулар ал айлануунун баштапкы жана акыркы этаптарына гана көьүл бурушат, ал эми айлануунун жүрүшү, процесстин маниси көмүскөдө калат. Мисалы, окуучулар плотинадагы суу потенциалдык энергияга ээ болот, ал эми андан түшүү учурунда кинетикалык энергияга өтөт деп ырасташат.

Жогоруда келтирилген каталардын келип чыгышы бир нече факторлор аркылуу аныкталат.

1. Окуучулар жана мугалимдер колдонуучу окуу китептеринде жана методикалык колдонмолордо энергия түшүнүгүнүн аныктамасы ар түрдүү берилет. Окуу китебинин бир группасында энергия нерсенин же нерселердин системасынын жумуш аткаруу жөндөмдүүлүгү деп берилсе, экинчисинде — жумуштун запасы, үчүнчүсүндө — нерсенин релятивдик массасынын жарык ылдамдыгынын квадратына болгон көбөйтүндүсү катары каралат. Ал эми айрым авторлор энергия түшүнүгүнүн жалпы аныктамасын бербестен эле, анын түрлөрүн аныктоого киришишет.

Энергия түшүнүгүнүн мазмунун ачуу жана аны калыптандыруу боюнча өзүбүздүн изилдөөлөрүбүздө энергия түшүнүгүн калыптандырууга арналган

ар кандай методикалык жолдор кеьири талдоого алынып, ал процесске мүнөздүү болгон негизги кемчиликтер белгиленген. Ал маселеге кеьири токтолуп отурбастан, энергия түшүнүгүн калыптандыруунун биздин оюбузча туура деп эсептелген жана тажрыйбада кеьири сыналган методикасына токтололу.

Энергия түшүнүгү менен окуучулар алгач VII класста, ал эми бир аз кеьирирээк X класста таанышышат. «Завод жана фабрикалардагы машиналар менен станоктор иштеши үчүн аларды электр кыймылдаткычтары кыймылга келтириши керек. Бул учурда алар электр энергиясын сарп кылышат. Автомобилдер жана самолеттор, тепловоздор жана теплоходдор күйүүчү отундун энергиясы менен, гидротурбиналар — бийиктиктен түшүүчү суунун энергиясы менен иштешет». Мында эл чарбасынын ар кандай тармагында энергиянын пайдаланышынан мисалдар келтирилет. Бирок бул мисалдарда электр энергиясы, күйүүчү отундун энергиясы, бийиктиктен түшүүчү суунун энергиясы, жалпы эле энергия деген түшүнүктүн өзү окуучуларга түшүнүксүз. Албетте, окуучулар бул терминдер жөнүндө турмуштук ар кандай элестөөлөргө ээ, бирок аны энергия түшүнүгүн калыптандырууга түздөн-түз пайдалануу али эрте. Энергия деген сөз турмушта да кеьири колдонулат. Мисалы, жумушту көп аткара алуучу адамдарды энергиялуу же энергиясы көп деп коюшат.

Энергия деген эмне? Бул суроого жооп берүү үчүн, мисалдарга токтололу. Төмөн түшүүчү жүк арабачаны кыймылга келтирет, кысылган пружина же жантык ноо боюнча кыймылдаган болот шар да белгилүү жумуш аткаруу мүмкүнчүлүгүнө ээ. Ошондуктан аталган нерселер энергияга ээ болушат. Бул мисалдарды талдоонун натыйжасында нерсенин энергияга ээ болуусунун шарты белгиленет. Эгер нерсе же өз ара бири-бирине аракет этүүчү нерселер жумуш аткарууга жөндөмдүү болушса, анда алар энергияга ээ болушат.

Андан ары энергиянын физикалык чоьдук экендиги, анын механикалык жумуштун аткарылышы менен байланышы, чен бирдиктери жөнүндөгү маалыматтар берилет. Энергия түшүнүгүн калыптандыруунун

мындай удаалаштыгында окуучулар жалпы эле «энергия» түшүнүгү жөнүндө маалымат алышпайт. Алардын сөзиминде энергия түшүнүгү менен анын түрү болгон механикалык энергия түшүнүгү бир эле түшүнүк катары кабылданат. Ошол себептен VII класстын окуучулары да «Энергия деген эмне? Механикалык энергия деген эмне?» сыяктуу суроолорду айырмалап карабастан, аларга төмөндөгүдөй жоопторду беришет. «Энергия — нерсенин жумуш аткаруу жөндөмдүүлүгү», «Механикалык энергия нерсе тарабынан аткарылган жумуш аркылуу өлчөнөт» ж.б.

Биздин оюбузча X класстын окуучуларына энергиянын жалпы аныктамасын берүүгө мүмкүнчүлүк бар. Себеби алардын бул түшүнүктү өздөштүрүү даярдыгы жетишерлик. Кыймылдын механикалык жана жылуулук формаларын, алардын бири-бирине айланууларын да билишет.

Орто мектептин окуучуларын аталган түшүнүк менен биринчи тааныштыруу жана алардын сөзимине жеткирүү маселесине карата өзүбүздүн пикирибизди айтып көрөлү.

VII класстын окуучуларын энергия түшүнүгү менен тааныштырууда төмөнкүдөй мисалдарды келтирүү зарыл. Сааттын өйдө көтөрүлгөн гирясы ылдый түшүүдө анын механизмдерин кыймылга келтирет; балка менен урганда мыктын ысыгандыгы байкалат; буу машинасынын цилиндриндеги кысылган буу поршенди кыймылга келтирет; электр кыймылдаткычы ар кандай машинанын механизмдерин кыймылдатат. Бул кубулуштар окуучуларга күндөлүк турмуштук тажрыйбадан жана жаратылышты үйрөнүү, эмгекке үйрөтүү сабактарынан белгилүү. Аталган бардык учурларда механикалык жумуш аткарылат, ошондой эле кыймыл бир формадан экинчи формага өтөт же бир нерседен экинчи нерсеге берилет. Ошондуктан ар кандай физикалык формадагы кыймылдардын бири-бирине айланууусунун чени катары кандайдыр бир физикалык чоьдуктун киргизилиши талап кылынат. Ал чоьдукту энергия деп атайбыз. Мындан кийин энергиянын төмөнкүдөй аныктамасын берүүгө болот. Берилген физикалык формадагы

кыймылга туура келген энергия деп, ар кандай формадагы кыймылдын механикалык формадагы кыймылга толук өтүүсүндөгү аткарылган жумушка барабар болгон физикалык чоңдук аталат. Мындай аныктама VII класстын окуучулары үчүн татаал болсо, аны жөнөкөйлөтүлгөн формада берүү зарыл. Андыктан аларга физикада жалгыз гана механикалык кыймыл эмес, анын башка формалары да каралары эске салынып, ал кыймылдын формасына жараша механикалык, ички, элек-тромагниттик ж.б. энергиялардын болору айтылат. VII класста кыймылдын механикалык гана формасы окулгандыктан бул курстарда механикалык энергия жөнүндө гана сөз болушу мүмкүн.

Андан кийин окуучуларга: механикалык энергия нерселердин өз ара аракеттешүүсүнүн жана кыймылынын натыйжасында анын жумуш аткаруу жөндөмдүүлүгүн мүнөздөөчү чоңдук деген аныктамасы берилет. Механикалык энергия физикалык чоңдук болгондуктан аны өлчөөгө болот. Эми анын чоңдугу эмне менен өлчөнөт же ал эмнеге барабар деген суроо туулат. Ага төмөнкүчө жооп берүүгө болот. Нерсенин механикалык энергиясы нерсе өзүнүн механикалык кыймылын башка нерселерге бергенде, же оордук күч-үнүн, же сүрүлүү күчүнүн аракетинде нерсенин мейкиндиктеги абалынын өзгөрүшүндө аткарылган жумуштун чоңдугу менен өлчөнөт.

Кыймылда болгон жана жер бетинен кандайдыр бийиктикке көтөрүлгөн же серпилгичтүү дефформацияланган нерселер механикалык энергияга ээ болгондуктан, аны кинетикалык жана потенциалдык деген түрлөргө бөлүүгө болот. Окуучуларга кинетикалык жана потенциалдык энергиялардын аныктамалары, аныкталуучу формулалары бе-рилгенден кийин, алардын бири-бирине айлануу процесси каралат. Бул талкуулоо окуучуларга энергиянын сакталуу жапа айлануу законун түшүндүрүү менен аяктайт.

§6. ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРДҮ КАЛЫПТАНДЫРУУ ПРОЦЕССИН ЖАКШЫРТУУНУН КЭЭ БИР ЖОЛДОРУ

Мурунку параграфта окуучулардын илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүүсүндөгү кетиришкен каталары каралган.

Аларды талкуулоонун негизинде ал каталардын пайда болуу себеби жөнүндөгү маселени коюуга туура келди. Жогоруда көрсөтүлгөндөй каталардын пайда болушунун негизги себептеринин бири түшүнүктөрдү калыптандырууда кабыл алынган методиканын жетишсиздиги.

Логикалык категория катары түшүнүктүн жаратылышын, аны өздөштүрүү процессинин өзгөчөлүгүн, окуучуларда түшүнүктү калыптандыруу боюнча мугалимдин ишмердүүлүгүнүн өзгөчөлүгүн талдоонун жана атайын жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн негизинде түшүнүктөрдү ийгиликтүү калыптандыруунун шарттарын белгилөөгө болот. Алар төмөнкүлөр.

1. Аталган процесстин ийгиликтүү ишке ашышынын биринчи шарты илимдин өнүгүшүнүн азыркы этабындагы түшүнүктүн мазмунун мугалимдин билиши. Калыптандырылуучу түшүнүктөрдүн мазмунун мугалим илимдин жетишкендиктеринин деңгээлинде билбеген учурда түшүнүктү туура калыптандыруу же окуучулар тарабынан аларды натыйжалуу өздөштүрүү мүмкүн эмес.

2. Түшүнүктү ийгиликтүү калыптандыруунун экинчи шарты болуп түшүнүктүн өздөштүрүлүшүнө коюлуучу талаптарды мугалимдин билүүсү эсептелет. Берилген түшүнүктү окуучулар ар бир бөлүмдү, курсту жана орто мектепти бүтүргөн учурда кандайча өздөштүрүүлөрү керек экендиги жөнүндө мугалимдин толук билүүсү, түшүнүктөрдүн окуучулардын сөзиминде өнүгүү перспективасын көрө билүүсү зарыл. Практикада көпчүлүк учурда бул шарт аткарылбайт. Ар бир мугалим окуу китебиндеги материалды өтүү менен гана чектелишет. Ал болсо тийиштүү деңгээлде түшүнүктү калыптандыруу боюнча мугалимдин ишмердүүлүгүнүн натыйжасын төмөндөтөт. Анткени анын ишмердүүлүгү системасыз, перспективасыз жүргүзүлөт. Азыркы учурда ар бир түшүнүктүн группасын

өздөштүрүүгө коюлуучу талаптар иштелип чыккан. Алар «Физика-7» окуу китебинде кеьири берилген.

I. Физикалык кубулуштар жөнүндөгү түшүнүктөрдү өздөштүрүүгө коюлуучу талаптар.

1. Кубулуштун аныктамасы.

2. Кубулуштун жүрүү шарттары.

3. Кубулуштун сырткы (сөзип-туюла турган) белгилери.

4. Кубулуштун жүрүү механизми.

5. Берилген кубулуш менен башка кубулуштардын байланышы.

5. Кубулуштун практикада колдонулушунун мисалдары.

6. Кубулуштун тескери таасиринин алдын алуу жолдору.

II. Физикалык чоьдуктар жөнүндөгү түшүнүктөрдү өздөштүрүүгө коюлуучу талаптар.

1. Берилген чоьдук нерсенин же кубулуштун кандай касиеттерин мүнөздөйт?

2. Чоьдуктун аныктамасы.

3. Берилген чоьдуктун белгилениши жана анын башка чоьдуктар менен байланышын көрсөтүүчү формула.

4. Чоьдуктун чен бирдиги.

5. Чоьдукту өлчөөнүн жолдору.

6. Өлчөөчү куралдар.

7. Берилген чоьдукту билүүнүн практикалык мааниси.

III. Физикалык куралдар жөнүндөгү түшүнүктөрдү өздөштүрүүгө коюлуучу талаптар.

1. Куралдын аты жана милдети.

2. Куралдын түзүлүшү (негизги бөлүктөрү жана алардын милдеттери).

3. Куралдын иштеши кандай кубулуштун (же нерсенин) касиетине негизделген?

4. Куралдын иштөө принциби.

5. Куралды колдонуу эрежеси.

6. Куралдын практикада колдонуу областы.

Түшүнүктөрдү калыптандыруу боюнча жогоруда белгиленген жалпы талаптар менен катар, ар бир түшүнүктү жана ар бир бөлүм боюнча билимдердин системасын өздөштүрүүгө коюлуучу айрым талаптарды аныктоо максаты туулат. Мисалы VIII класстын окуучулары молекула жөнүндө төмөнкүлөрдү билүүлөрү керек:

1. Молекуланын аныктамасын билүү (VIII класстын химия курсунда берилет). 2) Молекулалардын атомдордон турарын билүү. Жөнөкөй жана татаал молекулалар жөнүндө элестөөлөргө ээ болуу. 3. Молекулалардын жылуулук кыймылы жөнүндө түшүнүк алуу. 4. Молекулалардын өз ара аракети жөнүндө билүү, алардын тартылуусунун жана түртүлүүсүнүн мүнөзү. 5. Катуу нерселердин, суюктуктардын, газдардын молекулаларынын жылуулук кыймылынын өзгөчөлүгү. 6. Нерсенин температурасы менен молекулалардын жылуулук кыймылынын ылдамдыгынын өз ара байланышы. 7. Молекулалардын жана атомдордун ортосундагы аралык жөнүндө билүү. Анын негизинде заттын ар кандай агрегаттык абалындагы көлөмүнүн өзгөрүшүн түшүндүрүү. 8. Молекулалардын реалдуу жашоосун, кыймылын, өз ара аракетин мүнөздөөчү тажрыйбалык фактылардан мисал келтире билүү ж. б.

3. Түшүнүктү калыптандыруунун натыйжалуулугун жогорулатуунун үчүнчү шарты мугалимдин окуучулардын сөзиминде түшүнүктүн пайда болуу жана өнүгүү этаптарын билүүсү болуп саналат. Ал этаптардын катарына төмөнкүлөрдү кошууга болот.

1. Илимий фактылардын, байкоолордун натыйжаларын анализдөө.

2. Түшүнүктүн жалпы жана маанилүү белгилерин аныктоо.

3. Түшүнүктүн аныктамасын берүү.

4. Түшүнүктүн маңыздуу белгилерин тактоо.

5. Жаңы түшүнүктү мурдагы өздөштүрүлгөн (ага окшош) түшүнүктөрдөн айырмалоо.

6. Жаңы түшүнүктүн башка түшүнүктөр менен болгон байланышын аныктоо.

7. Түшүнүктү практикада колдонуу.

8. Түшүнүктөрдү системалаштыруу.

Бул этаптар, айрыкча физиканы окутуунун биринчи баскычындагы түшүнүктөрдү калыптандыруу процессине таандык. Ар бир этапта окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүү үчүн ар кандай окуу методдору жана каражаттары колдонулат. Ал каражаттардын негизгиси болуп көнүгүүлөр эсептелет.

4. Түшүнүктөрдү ийгиликтүү калыптандыруунун төртүнчү шарты түшүнүктүн маңыздуу белгилерин табууну, башка түшүнүктөр менен болгон байланышын аныктоону камсыз кылуучу методдорду, ыкмаларды туура тандоо. Тигил же бул түшүнүктү калыптандыруу үчүн керектүү методдорду жана каражатты тандоодо төмөнкү факторлорду эске алуу зарыл. Алар: түшүнүктүн илимий мазмуну, окуучулардын билимдеринин деңгээли, алардын турмуштук тажрыйбалары, жаш өзгөчөлүктөрү, ой жүгүртүүлөрүнүн өнүгүш деңгээли, кабинеттин материалдык базасы ж. б.

5. Түшүнүктөрдү калыптандырууну жакшыртуунун негизги шарттарынын бири аны ишке ашыруунун бардык этабында окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүүнү уюштуруу болуп саналат. Физиканы окутуунун биринчи этабында окуучулардын ой жүгүртүүлөрүн, көңүл коюуларын активдештирүү көбүнчө проблемалык жагдайларды түзүү аркылуу ишке ашат. Аларды талдоо менен окуучулар ар кандай фактыларды түшүндүрүүдө же практикалык маселелерди чыгарууда түшүнүк базаларынын аз экендигине, аларды чечүүгө билимдеринин жетишсиз экендигине ишенишет. Мисалы, VIII класста заттын тыгыздыгы түшүнүгүн калыптандыруу максатында

окуучуларга төмөнкүдөй суроолор берилет. Имаратты курууга керектүү курулуш материалдарынын массасын кантип табууга болот? Таразага тартууга мүмкүн болбогон чоң көлөмдөгү нерсенин массасын кантип аныктайбыз? Коюлган суроолордун мазмунун талдоо аркылуу окуучулар көлөм бирдигине туура келген массаны табуу керек деген жыйынтыкка келишет. Ушул негизде ар кандай нерсенин көлөм бирдигиндеги массасына барабар болгон физикалык чоңдук жөнүндөгү же нерсенин тыгыздыгы жөнүндөгү түшүнүк киргизилет.

6. Түшүнүктү калыптандырууда окуучулардын ой жүгүртүүсүнүн көрсөтмөлүү-образдык, сөздүк-теориялык жана аракеттик-практикалык компоненттерин камсыз кылуу өзгөчө мааниге ээ. Бул болсо түшүнүктү калыптандырууда алгач көрсөтмөлүүлүктү пайдалануу менен анализ, синтез, салыштыруу, абстракциялоо жана жалпылоо сыяктуу ой жүгүртүү амалдарын уюштуруу аркылуу ишке ашат. Ал эми түшүнүк окуучулардын аң-сезиминде калыптанган соң, аны бышыктоо, практикада колдоно билүү ыкмасына ээ боло тургандай атайын көнүгүүлөрдүн системасы пайдаланылат.

7. Физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда окуучулардын табият таануу, физикалык география, математика, ботаника, химия сабактарынан алган билимдерине таянуу зарыл. Бул жерде окутууну жакшыртуунун дидактикалык шарты болгон предметтер аралык байланышты ишке ашыруу талап кылынат. Анын негизинде түшүнүктүн үзгүлтүксүз өнүгүшү, анын интерпретацияланышынын биримдиги ачык көрсөтүлөт жана түшүнүктүн мазмунун ачуудагы мүмкүн болуучу баш-аламандыкка жол берилбейт.

8. Түшүнүктүн мазмунун ачууда, окшош түшүнүктөрдү бири-биринен ажыратууда, түшүнүктөрдүн өз ара байланыштарын аныктоодо мугалимдер тарабынан колдонулуучу ар кандай ыкмалар методикалык жактан жеткире иштетилүүгө тийиш.

Түшүнүктүн өздөштүрүлүшүн мүнөздөөчү негизги моменттердин бири, ал тарабынан чагылдырылуучу предметтин жана кубулуштун маңыздуу белгилерин билүү болуп саналат. «Маселенин өздөштүрүлүшүнүн тереңдиги,

түшүнүктү калыптандыруунун тууралыгы анын белгилерин көргөзүү, жалпы жана маьыздуу белгилерин экинчи орундагы белгилеринен дифференцирлөө ыкмаларынан көз каранды» — деп белгилейт Ш.И. Ганелин.

Окуучулар түшүнүктөрдү практикада колдонууда кетирген каталыктарын караган учурда, төмөнкү факт өзгөчө кызыгууну туудурат. Алар класста мугалимдин жардамы менен чыгарышкан маселелерге окшош тапшырмаларды оьой эле иштешет, бирок тапшырманын формасын бир аз эле өзгөртсө аны чыгара албай калышат. Мындан, түшүнүк практикада натыйжалуу колдонулсун үчүн ал баштапкы этапта кандайча жана кандай шарттарда калыптандырылышын аныктоо келип чыгат. Психологдордун жана биздин изилдөөлөрүбүз көрсөткөндөй окуучулардын түшүнүктөрдү маселе чыгарууга колдонуудагы кыйналуулары негизинен алар түшүнүктүн мазмунун туура өздөштүрбөгөндүктөн келип чыгат. Ошондуктан түшүнүктү калыптандыруунун алгачкы этабында — мугалимдин максаты, окуучулардын түшүнүктүн маьыздуу белгилерин анын жалпы белгилеринен ажырата билүүсүнө, ошондой эле бири-бирине окшош түшүнүктөрдү айырмалай билүү ыкмаларына ээ болуусуна жетүү болуп саналат. Мында түшүнүктүн маьыздуу белгилерин өздөштүрүүнү жана түшүнүктөрдү дифференцирлөө процесси бири-бири менен тыгыз байланышта экендигн жөнүндөгү фактыны негиз кылып алууга болот. Эгер түшүнүктүн маьыздуу белгилерин окуучулар ийгиликтүү өздөштүрүшсө, алар түшүнүктөрдү бири-биринен оьой эле ажырата алышат. Тескерисинче, окуучулардын окшош түшүнүктөрдү бири-биринен айырмалай албагандыгы түшүнүктөрдүн маьыздуу белгилери алар тарабынан же туура эмес өздөштүрүлгөндүгүн, же таптакыр өздөштүрүлбөгөндүгүн баяндайт.

Илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө окуучулардын ката кетирүүлөрүн алдын ала болтурбоо максатында алардын ой жүгүртүү обүектисиндеги чаташтырууларды бири-бирине карама-каршы коюп салыштыруу, маьыздуу эмес белгилерин вариациялоону ишке ашыруу экендигин психологдордун изилдөөлөрү көрсөттү. Н.А. Менчинская арифметикалык түшүнүктөрдүн

өздөштүрүлүшүн изилдөөнүн натыйжасында, окуучулардын илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүүсүнүн зарыл шарты — бул түшүнүктүн маңыздуу белгилерин туруктуу калтырып, анын маңыздуу эмес белгилерин вариациялоо болуп саналат деп белгилейт. Е.Н Кабанова-Меллер өз изилдөөлөрүндө окуучулардын түшүнүктүн маңыздуу жана маңыздуу эмес белгилерин айрым өз-өзүнчө жалпылоонун маанисин баса көрсөтөт. Ошондуктан ал окутуу процессине түшүнүктүн маңыздуу эмес белгилерин өздөштүрүүгө арналган атайын этапты киргизүүнү сунуш кылат. Бул этапта окуучулар түшүнүктүн маңыздуу белгилери менен катар, анын маңыздуу эмес белгилери менен да таанышышат. Ал белгилердин мүмкүн болгон вариациясын үйрөнүшөт. Чындыгын-да, окуучулар түшүнүктүн маңыздуу жана маңыздуу эмес белгилерин айрым-айрым өздөштүрмөйүнчө аларды бири-биринен ажырата билүүсү мүмкүн эмес. Эгер окуу процессинде бул боюнча атайын иштер аткарылбаса окуучулар түшүнүктүн мазмунун толук өздөштүрө алышпай, өз билимдерин практикада туура пайдалануда кыйналышат. Илимий түшүнүктөрдү калыптандырууда вариациялоо принцибинин оң натыйжасы көптөгөн окуу предметтерин окутууда да белгиленген.

Окуучулардын илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө кетирген каталарынын алдын алуунун дагы бир жолу түшүнүктөрдү өз убагында дифференцирлөө болуп эсептелет. Түшүнүктөрдү алгач дифферен-цирлөө принциби И.П.Павловдун дифференцирлөөнүн эффективдүү шарттары жөнүндөгү окуусунун негизинде иштелип чыккан.

Дифференцирлөө — И.П.Павловдун окуусу боюнча бардык терс таасирлердин натыйжаларын азайтуу аркылуу кокусунан, үстүртөн окшоштуруучулукту токтотуу дегендикке жатат. Алсак, ар кандай сырткы көрүнүштөрү, формасы окшош предметтер, аталыштары окшош болгон кубулуштар жана чоңдуктар өтө көп. Биз ал окшоштуктардын өзүн эч жое албайбыз. Ошол сыяктуу эле, ал окшоштуктардын таасирин да токтотууга мүмкүн эмес. Ошондуктан дифференцирлөө процессинде түшүнүктү

өздөштүрүүгө тийгизүүчү терс таасирлердин өзүн азайтпастан, ал таасирдин натыйжасын азайтышыбыз керек. Себеби, окуучунун сезиминде ар кандай түшүнүктү предмет же кубулуш-тун түздөн-түз таасири пайда кылбастан, ал таасирдин натыйжасы пайда кылат. Дифференцирлөө — окуучулардын аң-сезиминде жүрүүчү логикалык процесс болгондуктан, бул учурда жөн гана түшүнүктүн ортосундагы окшоштукту жоюу жөнүндө сөз болбостон, аларды окуучулардын кокусунан окшоштуруучулуктарын жоюу жөнүндө сөз болушу зарыл.

Дифференцирлөө принцибине ылайык окуучулар түшүнүктөрдү бири-бирине карама-каршы коюуну түшүнүк менен алгач таанышуу моментинде жүргүзүшсө натыйжалуу болот. Анткени бул учурда ар кандай окшош түшүнүктөрдүн терс таасиринин алдын алууга, анын натыйжасына тескери аракет жасоого толук мүмкүнчүлүк түзүлөт. Ал процесс жаңы түшүнүктү түздөн-түз калыптандыруу учурунда жүргүзүлөт.

Психологдордун жана дидакттардын ырастоолоруна ылайык билимдерди өздөштүрүү түшүнүктөрдүн маңыздуу белгилерин аныктоо, түшүнүктөрдү дифференцирлөө менен эле чектелбейт. Бардык илимий билим бул бири-бири менен тыгыз байланышта болгон илимий түшүнүктөрдүн системасы. Ошондуктан окуучулардын түшүнүктөрдүн ортосундагы байланышты жана катнаштарды билүүсү да маанилүү. Түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштарды билүү, түшүнүктөрдү системалуу кабыл алуу окуучулардын ой жүгүртүүсүн өстүрүүдө да принципиалдуу мааниге ээ. Буга өз учурунда Л. С. Выготский да өзгөчө көңүл бөлгөн. Ал окуучулар ээ болгон түшүнүктөрдүн бири-бири менен байланышта болушун талап кылган. Ошондой эле, окуучулардын ой жүгүртүүсүнүн өнүгүшүнө алардын сезиминде түшүнүктөр кандайдыр бир жалпылыктын негизинде пайда болуп, бири-бирине багыныкы мүнөздө жайланышынын тийгизген оң таасирин белгилеген. Бул жобо кийинчерээк Н.М. Верзилин, В.И. Зыкова, Е.Н. Кабанова-Меллер, А.В. Усова ж.б. дын

изилдөөлөрүндө илимий жана практикалык мүнөздө ырасталды. Түшүнүктөрдүн системасын өздөштүрүүдө ар дайым алардын ичинен кандайдыр бирөө орчундуу мааниге ээ болот. Ал эми калгандары ошол түшүнүк аркылуу аныкталат жана мүнөзү жагынан ага багыныкы болушу мүмкүн. Мисалы, күч, ылдамдыктын өзгөрүшү, ылдамдануу, масса түшүнүктөрүнүн системасында мындай түшүнүк болуп нерселердин өз ара аракеттенүүсү алынат. Ал эми оордук күчү, серпилгич күчү, сүрүлүү күчү, нерсенин салмагы жана *башка* түшүнүктөрдүн системасында негизги түшүнүктүн милдетин күч түшүнүгү аткарат. Түшүнүктөрдүн системасын жана анын айрым элементтерин өздөштүрүү иши өз алдынча жүргүзүлгөнү менен алар дайыма өз ара байланышта болот. Бул болсо таанып билүүнүн диалектикалык мүнөзүнүн бирден-бир байкалышы болуп эсептелет.

Психологдордун, методисттердин изилдөөлөрүнүн жана биздин изилдөөлөрүбүздүн жыйынтыгы көрсөткөндөй түшүнүктү калыптандыруунун алгачкы этабында кетирилген каталарды жоюунун бирден-бир дидактикалык шарты болуп түшүнүктүн маањыздуу белгилерин тактоо, окшош түшүнүктөрдү дифференцирлөө жана түшүнүктөр аралык байланыштарын аныктоо максатында көнүгүүлөрдү уюштуруу эсептелет. Түшүнүктүн мазмунун ар тараптан жана тереь ачуу максатында көнүгүүлөрдү уюштуруу иши эь татаал психологиялык-педагогикалык проблема болот. Мында түшүнүктүн аныктамасы окуучуларга даяр түрдө сунуш кылынбастан, ар кандай көнүгүүлөрдү аткаруу менен окуучулардын өздөру тарабынан жалпыланса узак убакытка чейин алардын эсинде сакталарын Н.А. Менчинская туура белгилеген. А.В. Усованын жана С.И. Ивановдун изилдөөлөрүндө да мындай көнүгүүлөрдүн түшүнүктөрдү калыптандыруудагы ролу баса көрсөтүлгөн. Эгер мындай атайын көнүгүүлөр колдонулбаса, окуучулардын сезиминде түшүнүктүн мазмуну жөн гана конкреттүү мазмундан ажыраган термин сыяктуу болуп кала берет.

Түшүнүктөрдү калыптандырууда көнүгүүлөрдү колдонуунун дагы бир маанилүү жагы, анын жардамында окуучулардын таанып-билүү жөндөмдүүлүгү артат, алардын билимдерге өз алдынча ээ болуусуна жана алган билимдерин практикада колдоно билүүсүнө ыңгайлуу шарттар түзүлөт. Мына ушуга карабастан, мектеп практикасында бул иш дайыма эле ойдогудай уюштурулбайт. Иштин мындай абалы, бул максаттагы көнүгүүлөрдүн окуу китептеринде, суроолор жана маселелер жыйнактарында аз берилгендиги менен аныкталат. Ошондуктан бул китепке ушул максатта пайдаланууга ыңгайлуу көнүгүүлөрдүн системасы түзүлүп киргизилди. Алар кийинки параграфта берилмекчи.

§7. ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРДҮ КАЛЫПТАНДЫРУУГА АРНАЛГАН КӨНҮГҮҮЛӨР

Окуучулардын аң-сезиминде физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда алардын көңүл коюусун жана ойлонуусун, таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүүгө арналган көнүгүүлөрдүн системасын түзүүгө жана аларды окутуу процессинде колдонууга, төмөнкүдөй талаптар коюлат.

1. Көнүгүүлөр системасы окуучулардын аң-сезиминде буларды камсыз кылууга тийиш: а) түшүнүктүн маңыздуу белгилерин өз алдынча аныктоого жана аларды маңыздуу эмес белгилеринен ажырата билүүгө үйрөнүүнү; б) түшүнүктүн маңыздуу белгилерин жана алардын арасындагы логикалык байланыштарды өздөштүрүүнү; в) берилген түшүнүктү ага кандайдыр бир белгилери боюнча окшош болгон түшүнүктөрдөн айырмалай билүүнү; г) түшүнүктөр арасындагы байланыштарды аныктоону; д) түшүнүктөрдү практикалык маселелерди чыгарууда колдоно билүүнү ж.б.

2. Окуучулардын логикалык ой жүгүртүүсүн өстүрүү жана алардын ар тараптуу билгичтиктерин, көнүмүштөрүн калыптан-дыруу максатында

көнүгүүлөр системасы структурасы жана мазмуну жагынан ар түрдүү көнүгүүлөрдү ичине алууга тийиш.

3. Көнүгүүлөр системасы дидактиканын негизги принциптеринин аткарылышын камсыз кылууга тийиш. Алсак, илимдин талабына туура келүүчүлүгү жана жеткиликтүүлүгү, системалуулугу жана удаалаштыгы, окуучулардын сезимдүүлүгүн жана чыгармачыл активдүүлүгүн түзүүсү, теория менен практиканы байланыш-тыруусу ж.б.

Көнүгүүлөр системасын түзүүгө коюлуучу биринчи жана экинчи талаптардын аткарылышы калыптандырылуучу түшүнүктөрдүн мазмунун, аларды өздөштүрүү этаптарын жана окуучулардын таанып-билүү мүмкүнчүлүктөрүн эсепке алуу менен тандалган көнүгүүлөрдүн бардык комплексинин болушу менен ишке ашат.

Дидактиканын илимдин талабына туура келүүчүлүк принциби окуучулардын көнүгүүлөрдү аткаруу процессинде, илимдин азыркы учурдагы өнүгүшүнө туура келген анык илимий мазмундагы билимдерге ээ болуусун талап кылат. Демек көнүгүүлөр системасы физика курсундагы негизги түшүнүктөрдү туура жана так өздөштүрүүгө шарт түзүшү зарыл.

Окутуунун жеткиликтүүлүк принциби окуу материалынын мазмуну, көлөмү жана мүнөзү окуучулардын даярдыгынын, таанып-билүү жөндөмдүүлүктөрүнүн өнүгүш деңгээлине туура келүүсүн талап кылат. Ошондуктан көнүгүүлөр системасын түзүүдө окуучулардын теориялык жана практикалык даярдыгын, алардын жалпы эле илимий базасын эсепке алууга туура келет.

Окутуунун системалуулук жана удаалаштык принциби окуучулардын билимдерге ыраттуу ээ болушун, аткарылуучу иштердин логикалык жактан байланышын, бири экинчисинин аткарылышына шарт түзүшүн, улам кийинки түшүнүктөр мурункусуна таянуу менен өздөштүрүлүшүн талап кылат. Ошондуктан көнүгүүлөр системасы окуучулардын мурдагы алган

билимдеринин системасына жаьы билимдерди ырааттуу кошууну камсыз кылууга тийиш.

Түшүнүктөрдү активдүү жана аь-сезимдүү өздөштүрүүдө окуучулардын практикалык аракети менен ой жүгүртүүлөрүнүн тыгыз биримдиги өзгөчө мааниге ээ. Ошондуктан көнүгүүлөр системасы окуучулардын ой жүгүртүүсүн жана практикалык аракеттерин активдештирүүгө тийиш. Ал окуучу көнүгүүнү кандайча жана эмне үчүн аткаруу керектигин түшүнгөн учурда гана ишке ашат. Теориянын практика менен байланышы качан гана көнүгүүлөр системасына күндөлүк турмуштан, айыл чарба жана өнөр жай техникасынан алынган материалдар кошулганда, анын негизинде окуучуларга политехникалык билимдердин элементтери берилген учурда ишке ашышы мүмкүн.

Көнүгүүлөр системасын түзүүдө түшүнүктөрдү калыптандыруу боюнча окуучулардын ишмердүүлүктөрүнүн түрлөрү жана алардын дидактикалык максаттары эске алынды. Түзүлгөн көнүгүүлөр системасы түшүнүктөрдү калыптандыруудагы ролу боюнча 3 группага бөлүнөт: 1. Түшүнүктөрдүн маьыздуу белгилерин тактоого жана аларды маьыздуу эмес белгилеринен ажыратууга арналган көнүгүүлөр. 2. Кандайдыр бир белгилери боюнча окшош түшүнүктөрдү бири-биринен айырмалоого арналган көнүгүүлөр. 3. Түшүнүктөр арасындагы байланыштарды аныктоого арналган көнүгүүлөр.

Ар бир группадагы көнүгүүлөрдү өз алдынча карап көрөлү.

I. *Түшүнүктөрдүн маьыздуу белгилерин тактоого жана аларды маьыздуу эмес белгилеринен ажыратууга арналган көнүүгүлөр.*

Илимий түшүнүктөр предметтин же кубулуштун маьыздуу белгилеринин жыйыьдысы экендигин биз билебиз. Демек, түшүнүктү өздөштүрүү дегенибиз анын маьыздуу белгилерин жана алардын арасындагы логикалык байланышты өздөштүрүү дегендикке жатат. Ал эми бул процесс окуучуларда өзгөчө кыйынчылыкты туудурат. Окуучулардын ишиндеги бул кыйынчылыкты жоюу максатында түшүнүктүн маьыздуу белгилерин тактоого

арналган көнүгүүлөр сунуш кылынат. Андай көнүгүүлөрдүн төмөнкүдөй түрлөрүн белгилөөгө болот.

1.1. Түшүнүктүн маңыздуу эмес белгилерин вариациялоого (ар кандай формада өзгөртүп көрсөтүүгө) арналган көнүгүүлөр. 1.2. Түшүнүктүн белгилеринин тизмесинин ичинен анын маңыздуу белгилерин тандоого арналган көнүгүүлөр. 1.3. Тескери образ колдонулуучу көнүгүүлөр. 1.4. Түшүнүктүн аныктамасын же анын маңыздуу белгилерин атоону талап кылган суроолор.

Түшүнүктүн маңыздуу белгилерин тактоого арналган негизги методикалык ыктардын бири окулуучу предметтердин жана кубулуштардын маңыздуу эмес белгилерин вариациялоо болуп саналат. Бул учурда түшүнүктүн маңыздуу белгилери туруктуу калтырылып, маңыздуу эмес белгилери ар кандай жагдайда өзгөртүлүп көрсөтүлөт. Изилдөөлөрдүн жыйынтыктары көрсөткөндөй мындай көнүгүүлөрдү сунуш кылбаган учурда түшүнүктүн маңыздуу эмес белгилери окуучулар тарабынан маңыздуу белгилери катары кабыл алынышы мүмкүн. Буга мисал катары басым күчүнүн багытын аныктоо боюнча мугалим менен окуучунун аңгемесин келтирсек болот.

Мугалим: Сен кайчы менен сымды кесип жатам деп элестетип көрчү.

Окуучу: Ооба. Элестеттим.

Мугалим: Сымга кайчынын жасаган басым күчү кандай багытталган болот?

Окуучу: Ал кайчынын абалынан көз каранды болот да.

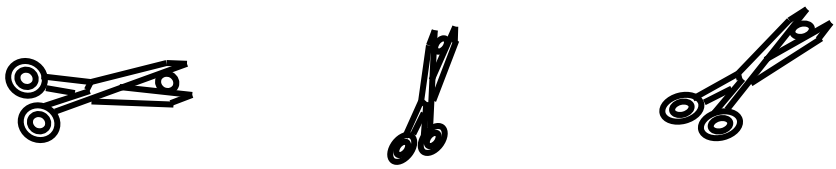
Мугалим: Туура. Эгер кайчы 2.1-а, сүрөттөгүдөй абалды зэлейт дейли (2.1-а, сүрөт көрсөтүлөт).

Окуучу: Басым күчү өйдө жана төмөн карай багытталган.

Мугалим: Эгер кайчы 2.1-б, сүрөттөгүдөй абалда болсочу?

Окуучу: Мында басым күчү оңго жана солго карай багытталган.

Мугалим: Эгер кайчы 2.1-в, сүрөттөгүдөй абалда болсочу?



а) б)

в)

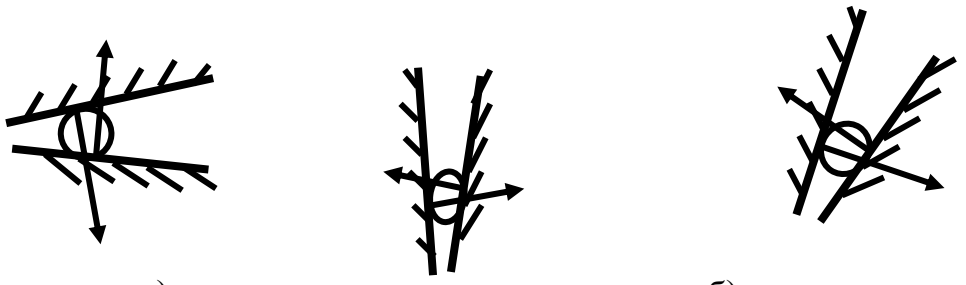
2.1-сүрөт

Окуучу: Көрсөткүч таякча менен басым күчүнүн багытын туура көрсөтөт, бирок атай албайт.

Мугалим: Бардык учурда басым күчүнүн багыты үчүн жалпы болгон кандай белгини байкадыь?

Окуучу бул суроого жооп бере албайт.

Мугалим: (Бардык окуучулардын көьүлүн бурат.) 2.2-сүрөттү карагыла.



2.2-сърёт

а) б) в)

Бардык учурга кандай белги тиешелүү? Өзгөрүлбөгөн белгини байкадыьарбы?

Окуучу: Бардык учурда вектор бетке перпендикулярдуу жайгашкан.

Мугалим: Биздин мисалда вектордун багыты эмнени көрсөтөт?

Окуучу: Басым күчүнүн багытын көргөзөт.

Мугалим: Анда басым күчү кандай багытталган?

Окуучу: Басым күчү берилген бетке перпендикулярдуу багытталган.

Ошентип кайчынын мейкиндиктеги абалын, аны менен кошо басым күчүнүн багытынын маьыздуу эмес белгисин вариациялоо ал түшүнүккө тийиштүү болгон маьыздуу белгини табууга, аны башка белгилерден айырмалоого шарт түзө тургандыгы белгилүү болду.

Түшүнүктүн маьыздуу эмес белгилерин вариациялоонун башкача түрүнө токтололу.

Төмөнкү учурлардын кайсынысы кинетикалык энергия түшүнүгүнө мүнөздүү: 1. Плотинадан суу агып жатат. 2. Берилген бет боюнча топ томолонууда. 3. Шоссе боюнча автомобиль жүрүп баратат. 4. Аквариумда балык сүзүп жүрөт. 5. Жердин спутниги орбита боюнча айланууда?

Келтирилген көнүгүүдө кинетикалык энергия түшүнүгүнүн маьыздуу белгиси туруктуу калтырылып, анын маьыздуу змес белгилери өзгөртүлүп көрсөтүлдү. Алсак, кинетикалык энергия үчүн нерсенин түрү, анын заты, анын кандай чөйрөдө (жерде, асманда, сууда, абасыз мейкиндикте ж.б.) жана кандай формада (түз сызыктуу, ийри сызыктуу, бир калыпта, бир калыпта эмес) кыймылдагандыгы маанилүү болбостон, нерсенин массасы жана анын кыймылда болушу гана маанилүү.

Түшүнүктүн маьыздуу белгилерин тактоодо тескери образдарды колдонуу бир топ оь натыйжаларды берерин биздин изилдөөлөр көрсөттү. Ал көбүнчө окуучулардын түшүнүктүн аныктамасын берүүдөгү кетирген каталарын аныктоо жана аларды жоюу максатында колдонулат, б.а. бул ыкма качан окуучу түшүнүктүн мазмунун кескин түрдө кеьейтип, же ыксыз тарытып берген учурда пайдаланылат. Окуучулар түшүнүктүн мазмунуна кээде бир же бир нече түрдүк белгилерди кошпой коюшат. Мисалы, мугалимдин «түз сызыктуу кыймылдын траекториясын кандайча элестетүүгө болот» деген суроосуна окуучу: «Нерсе кыймылга келген сызык түз сызыктуу кыймылдын траекториясы болот» деп жооп берди. Окуучу нерсе кыймылга келген сызык түз сызык экендигин эске алган жок. Мында түшүнүктүн аныктамасы кескин түрдө кеьейтилип берилген. Себеби нерсе кыймылга келген сызык ар кандай формада болушу мүмкүн. Ошондуктан ал сызыктын формасына жараша түз сызыктуу кыймылдын же ийри сызыктуу кыймылдын траекториясы болушу мүмкүн. Мындай учурларда мугалим окуучунун жообунун туура эмес экендигин эскертет да, башка окуучунун

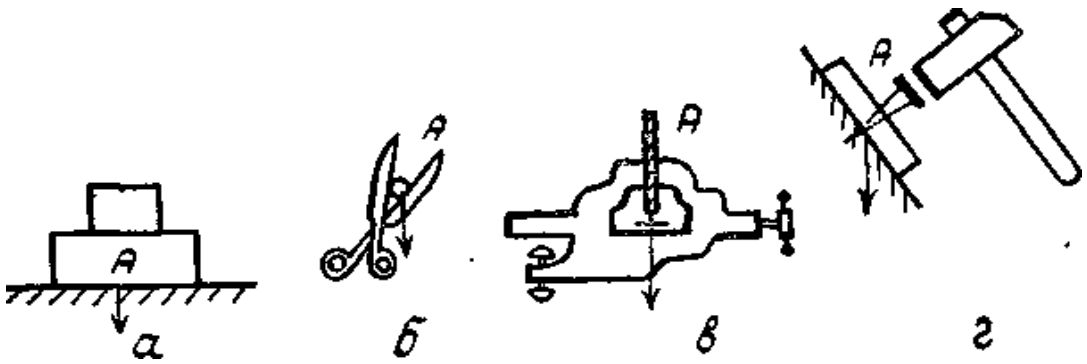
толуктоосун талап кылат. Эгер ал окуучу да туура жооп бербесе үчүнчү окуучудан сурайт. Албетте, класстагы окуучулардын бири коюлган суроого туура жооп бериши мүмкүн. Ал жоопту башка окуучулар кайталап айтуу менен түшүнүктүн мазмунун өздөштүрүшөт жана эстеринде сактап калышат. Бирок бул учурда сабак убактысынын бир нече минутасы бекерге кетип калышы, ошондой эле окуучулардын бардыгынын ой жүгүртүүсү бирдей деңгээлде активдештирилбей калышы мүмкүн. Ошондуктан мындай учурларда бир аз башкача ыкманы пайдалануу сунуш кылар элек.

Мисалы, биз эксперимент жүргүзгөн мектептин мугалими түз сызыктуу кыймылдын траекториясы боюнча окуучунун жообун уккандан кийин анын туура эмес экендигин айтпастан эле доскага ийри сызыкты чийди. Жооп берген окуучуга жана класстагы жалпы окуучуларга кайрылып: «Бул сызык түз сызыктуу кыймылдын траекториясы боло алабы?» деген суроону койду. Жооп берип жаткан окуучу ошол замат өзүнүн кетирген катасын сезип: «Жок! Түз сызыктуу кыймылдын траекториясы түз гана сызык болушу керек» деген туура жыйынтыкка келди. Ошол учурда класстагы окуучулардын жандануусу пайда болуп, материалды активдүү кабыл алуулары байкалды.

Ушул сыяктуу ыкманы методикада тескери образды колдонуу ыкмасы («тескери ыкма») деп аташат. Демек тескери образ деп берилген учурда окуучунун түшүнүк жөнүндөгү туура эмес элестөөлөрү менен дал келип, бирок ал түшүнүк жөнүндөгү обүективдүү чындыкка тескери турган образды атасак болот. Чындыгында эле, жогоруда келтирилген мисалда мугалимдин доскага чийген ийри сызыгы окуучунун элестөөсү менен дал келет. Бирок ал эч качан түз сызыктуу кыймылдын траекториясы боло албайт.

Эми тескери образды колдонуунун дагы бир жолуна токтололу. Бул качан окуучулар берилген суроого мазмуну жагынан тайкы жооп берген учурда колдонулушу мүмкүн. Мисалы, көпчүлүк окуучулар басым күчү ар дайым жогортон төмөн карай (Жердин борборун көздөй) багытталган деп элестетишет. Албетте окуучулардын мындай элестетүүлөрү түшүнүктүн

мазмунуна туура келбейт, анын айрым гана учуруна мисал боло алат. Бирок окуучулардын билиминдеги мындай мүчүлүштүктөрдүн болушу кокусунан эмес. Анткени көпчүлүк мугалимдер басым жана басым күчү жөнүндөгү түшүнүктөрдү окуучуларга түшүндүрүүдө басым күчүнүн Жердин борборун көздөй багытталган учурун гана көрсөтүшөт. Окуу китебинде да ушул эле жагдайды ырастаган мисалдар келтирилген. Анда лыжачан жана лыжасыз баланын кардын бети боюнча басканда биринин буту карга батып кеткендигин, ал эми экинчиси кардын бети боюнча оьой эле басып кете тургандыгы айтылып, алардын сүрөттөрү берилген. Ал эми кийинки сүрөттө идиштеги кумдун бетине мыктын уч жагы менен матырылышы жана бөрктүү жагы менен матырылышы салыштырылат. Биринчи жана экинчи мисалдарда басым күчүнүн маьыздуу белгиси болгон анын багыты жөнүндө эч сөз болбойт. Ошондой эле эки учурда теь ал күчтүн багыты окуучулар ырастагандай жогортон төмөн карай багытталган. Мугалимдердин сабак учурундагы иштерине жүргүзгөн байкоолор көрсөткөндөй көпчүлүк учурда алар окуучулардын көьүлүн басым күчүнүн аракет эткен беттин аянтынан болгон көз карандылыгына бурушат. Окуучулар басым күчү жөнүндөгү түшүнүктү толук өздөштүрүүлөрү үчүн анын багыты жөнүндөгү маалыматтарды берүү да максаттуу. Мында окуучуларга сөзсүз эскерте турган нерсе басымдын же басым күчүнүн багытынын күч аракет эткен бетке перпендикулярдуулугу. Ал эми күчтүн багытынын мейкиндиктеги жайланышы анын маьыздуу эмес белгилерине кирет. Бул түшүнүктү калыптандырууда анын ушул белгилерин атайын бөлүп көрсөтүү, анын туура калыптанышына арналган түшүнүктүн маьыздуу эмес белгилерин вариациялоочу көнүгүүлөрдү пайдалануу оь натыйжага алып келет.



2.3 - сүрөт

Окуучулардын билиминде жогоруда айтылгандай каталардын болушуна жол бербейт. Эгер окуучулар мындай каталарды кетиришкен болсо, андай учурда алардын туура эмес элестөөлөрү менен дал келүүчү тескери образдарды колдонуу максатка ылайык. Биз тажрыйба жүргүзгөн мектептерде окуучулардын туура эмес жоопторун көрсөтүү үчүн мугалим аларга төмөнкүдөй суроону сунуш кылды. 2.3-сүрөттө басым күчүнүн багыты туура көрсөтүлгөнбү?

Бул көнүгүүнү аткаруунун натыйжасында окуучулар басым же басым күчү ар дайым күч аракет эткен бетке перпендикулярдуу багытталган деген жыйынтыкка келишет.

Түшүнүктөрдүн белгилерин тактоого арналган көнүгүүлөрдүн ичинен түшүнүктөрдүн аныктамасын же алардын маањыздуу белгилерин санап көрсөтүүгө арналган суроолордун ролу чоң. Мындай суроолорго: «...деген эмне?», «...кайсы учурда болот?», «...кайсы учурда байкалат?», «...кайда колдонулат?» ж.б., берилген ар кандай аныктамалардын ичинен туура аныктаманы табууга арналган тексттерди кошууга болот. Мындай суроолор окуу китебинде, маселелер жана көнүгүүлөр жыйнактарында кеңири берилгендиктен жана мугалимдер өздөрү формулировкалоого жеңил болгондуктан, түшүнүктүн аныктамаларын талдоого арналган тексттерден гана мисал келтирели.

Төмөндөгү басым күчү түшүнүгүнө берилген аныкта-малардын ичинен туурасын тапкыла: А. *Беттин бирдик аянтына аракет этүүчү күчкө барабар чоңдук басым күчү деп аталат. Б. Нерсенин жалпы бетине аракет эткен күч басым*

күчү деп аталат. *В. Нерсенин жалпы бетине перпендикулярдуу багытта аракет эткен күч басым күчү* деп аталат ж.б.

II. *Кандайдыр бир белгилери боюнча окшош түшүнүктөрдү бири-биринен айырмалоого (дифференцирлөөгө) арналган көнүгүүлөр.*

Түшүнүктөрдү калыптандыруу процессинде окшош түшүнүктөрдү дифференцирлөө өзгөчө мааниге ээ. Анын мазмуну окуучулардын аь сезиминде калыптандырылуучу түшүнүктөрдүн жалпы белгилерин жана аларды бири-биринен айырмалай турган өзгөчө белгилерин так аныктоодо турат. Дифференцирлөөнүн негизги ыкмасы түшүнүктөрдү салыштыруу жана аларды бири-бирине карама-каршы коюу болуп саналат. Дифференцирлөөгө биринчи кезекте кандайдыр бир маьыздуу эмес же жалпы белгилери боюнча окшош түшүнүктөр дуушар болушат. Андай түшүнүктөр айрыкча сырткы белгилери же аталыштары боюнча окшош болушат. Мындай түшүнүктөргө бир калыптагы жана бир калыптагы эмес кыймыл, жол жана которулуш, салмак жана оордук күчү, басым жана басым күчү, ток жана ток күчү, чыьалуу жана чыьалыш, энергиянын түрлөрү ж.б. кирет. Ошондой эле тектик түшүнүктөр менен анын түрлөрүнүн ортосундагы чаташууларды да алсак болот. Мисалы, кыймыл жана анын түрлөрү, күч жана анын түрлөрү, энергия жана анын түрлөрү боюнча окуучулар ар дайым чаташууларга дуушар болушат. Ошондуктан мындай окшош түшүнүктөр өз учурунда дифференцирленбесе окуучулар өздөрүнүн билимдерин практикада колдонуу учурунда алар терс таасирин тийгизип, маселе чыгарууда одоно каталардын кетирилишине жол берет. Окуучулардын аь-сезиминде түшүнүктөрдүн калыптанышынын алгачкы этабында эле дифференцирлениши аларды өздөштүрүүдөгү жиберилген каталарды жоюунун бирден бир жолу болуп саналат.

Окуучулардын төмөнкү көнүгүүлөрдү аткаруусу түшүнүктөрдү дифференцирлөөгө толук шарт түзөт.

2.1. *Таблицаларды толтуруу.* Мында таблицанын биринчи графасына биринчи түшүнүктүн, экинчисине экинчи түшүнүктүн белгилери жазылат. Кай бир учурларда таблица үч графадан турат.

2.2-таблица

Басым	Басым күчү
1. Физикалык чоңдук	1. Физикалык чоңдук
2. Вектордук чоңдук	2. Вектордук чоңдук
3. Беттин бирдик аянтына аракет этет	3. Беттин жалпы аянтына аракет этет
4. Багыты берилген бетке перпендикулярдуу	Багыты берилген бетке перпендикулярдуу

Биринчи графага дифференцирленүүчү эки түшүнүктүн жалпы белгилери, экинчи жана үчүнчү графаларга алардын айырмалануучу белгилери жазылат. Мисал келтирели.

Басым жана басым күчү түшүнүктөрүнүн маңыздуу белгилерин көрсөтүү менен 2.2-таблицаны толтургула. Таблица окуучуларга актай түрүндө берилүүгө тийиш. Биз үлгү катары толтурулган таблицаларды сунуш кылабыз.

Нерсенин салмагы жана оордук күчү түшүнүктөрүнүн жалпы белгилерин жана айырмалануучу белгилерин көрсөтүп, 2.3-таблицаны толтургула.

2.3-таблица

Жалпы белгилери	Маңыздуу белгилери	
	Нерсенин салмагы	Оордук күчү
1. Жердин тартуу күчүнүн натыйжасы. 2. Вектордук чоңдук. 3. Жердин борборун көздөй багытталган. 4. Динамометр менен өлчөнөт. 5. Чен бирдиги «Н»	Таянычка же асылган жипке аракет жасайт.	Нерсенин өзүнө аракет жасайт.

2.2. Жоопторунун варианттары кошо берилген суроолор. Коюлган суроолордун жоопторунда дифференцир-ленүүчү түшүнүктөрдүн белгилеринин тизмеси көрсөтүлөт. Ал белгилердин ичинен тийиштүү түшүнүктүн белгисин тандап алуу сунуш кылынат. Мисалы, төмөндө саналып өткөн нерселердин кайсынысы потенциалдык энергияга ээ болот?

1. Кысылган пружина. 2. Учуп бара жаткан самолет. 3. Столдун үстүндөгү топ. *3.* Шоссе боюнча жүрүп бара жаткан автомобиль.

2.3. Түшүнүктөрдү дифференцирлөө максатында пайдаланылуучу көнүгүүлөрдүн катарына айрым сөздөрү же сөздөрдүн группасы түшүрүлгөн тексттерди кошууга болот. Мисал келтирели.

2.4-таблицанын сол жагындагы сүйлөмдөрдөгү көп чекиттердии ордуна оь жагындагы *а, б, в* тамгалары менен белгиленген тиешелүү сөз айкаштарын койгула.

2.4-таблица

1. Телонун салмагы Жердин тартуусунун аракети астында … болот. 2. Телонун … серпилгичтик күчү деп аталат. 3. Берилген орунда … оордук күчү деп аталат.	a) … тело жерге тартылган күч… b) … таянычка аракет эткен күчү же асманын жибин керген күчү … c) … деформацияланышынын натыйжасында башка телолорго аракет эткен күчү …

Бул тапшырманы туура аткарыш үчүн окуучу ар бир түшүнүккө (оордук күчү, серпилгич күчү, нерсенин салмагы) тиешелүү белгини билүүсү жана аны аныктама туура болгудай кылып ар бир сүйлөмдөгү чекиттердин ордуна коюусу зарыл.

III. *Түшүнүктөр арасындагы байланыштарды аныктоого арналган көнүгүүлөр.*

Түшүнүктүн маањыздуу белгилерин өздөштүрүү, аны башка окшош түшүнүктөрдөн айырмалай билүү бул түшүнүктү калыптандыруунун башталышы гана болуп саналат.

Ар бир түшүнүк башка түшүнүктөр менен тыгыз байланышта жана алар менен өз ара катнашта болот. Ошондуктан берилген түшүнүктү толук өздөштүрүү процесси анын башка түшүнүктөр менен байланышын, алардын ортосундагы себептик-натыйжалык законченемдердн аныктоону өз кучагына алат.

Айрым түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштын мүнөзү тигил же бул түшүнүктүн аныктамасын берүү учурунда ачылат. Мисалы, кубаттуулук — сан жагынан убакыт бирдиги ичинде аткарылган жумушка барабар болгон физикалык чоњдук. Бул аныктамада кубаттуулук, жумуш жана убакыт түшүнүктөрүнүн ортосундагы байланыш чагылдырылган. Кээ бир учурларда берилген түшүнүк менен башка түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштар аныктамада ачык көрсөтүлбөйт. Мындай учурларда ал байланыштарды атайын окуп үйрөнүү талап кылынат. Мисалы, оордук күчү, кинетикалык энергия жана башка түшүнүктөрдүн аныктамасында алардын кайсы чоњдуктардан көз каранды экендиги ачык айтылбайт. Оордук күчүнүн нерсенин массасынан, нерсе менен Жердин аралыгынан, ошондой эле кинетикалык энергиянын нерсенин массасынан жана анын кыймылынын ылдамдыгынан көз карандылыгы, ал түшүнүктөрдүн бири-бири менен болгон байланыштары атайы көнүгүүлөр иштөөнүн негизинде такталат.

Калыптандырылуучу түшүнүктүн мурда өздөштүрүлгөн түшүнүктөр менен болгон байланышы мугалимдин жањы материалды түшүндүрүү процессинде теориялык негизде аныкталат. Теориялык негизде аныкталган байланыштар жана өз ара көз карандылыктар тажрыйбада демонстрацияланып текшерилет. Түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштарды мындайча үйрөтүүдө окуучулар бул байланыш жөнүндөгү информацияны даяр түрдө алышат. Ал эми окутуунун учурдагы талабына ылайык окуучулар билимге өз алдынча ой

жүгүртүүнүн негизинде ээ болушса, алардын билимдери терең жана бекем болору белгилүү. Ошондуктан түшүнүктөрдүн арасындагы байланышты аныктоодо да окуучулардын таанып билүү ишмердүүлүгүн активдештирүү маселеси биринчи орунда турат. Ал байланыштар мугалим тарабынан бир нече жолу эскертилип айтылып, ар кандай мисалдарда жана тажрыйбаларда тактална да, аларды атайын тандалып алынган көнүгүүлөрдүн жардамы менен бышыктоо сунуш кылынат. Бул максатта жүргүзүлүүчү иштер окуучулардын байкоолору жана тажрыйбаларды аткаруусу, чоңдуктардын ортосундагы функционалдык көз карандылыкты чагылдыруучу графиктерди жана формулаларды анализдөөсү, атайын тандалып алынган жөнөкөй маселелерди чыгаруусу аркылуу ишке ашырылат.

Бул максаттагы көнүгүүлөр түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштардын мүнөзүн, окуучулардын теориялык жана практикалык даярдыктарынын деңгээлин, эксперименталдык билгичтиктеринин жана көнүмүштөрүнүн абалын, математикалык жана башка даярдыктарын эсепке алуу менен тандалып алынууга тийиш. Төмөндө ошол көнүгүүлөрдүн айрым түрлөрүнөн мисал келтирели.

3.1. *Түшүнүктөрдүн арасындагы байланыштарды аныктоо максатында аткарылуучу байкоолор.* Бул окуучулар тарабынан сабак учурунда, лабораториялык иштерди аткарууда, өз алдынча тажрыйбаларды жасоо учурунда, тажрыйбаларды мугалимдин демонстрациялоосу учурунда аткарылууга тийиш. Ошондой эле мындай байкоолор үй шартында, жаратылышка жана өндүрүшкө экскурсия жасоо учурунда ишке ашырылат.

3.2. *Формулаларды анализдөө.* Формулаларга анализ жасоо учурунда окуучулар бир нече түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштарды жана физикалык чоңдуктардын ортосундагы көз карандылыктардын мүнөзүн аныктоого жетишишет. Мисалы, басым, басым күчү жана аянт түшүнүктөрүнүн ортосундагы өз ара байланышты көргөзүүчү $P = \frac{F}{S}$ формуласын анализдөөдө окуучулар басым чоңдугунун нерсеге аракет эткен күчтүн жана беттин

аянтынын чоьдугунан болгон көз карандылыгынын мүнөзүн аныкташат. $A=FS$ формуласын анализдөө менен, окуучулар аткарылган жумуш күчтүн чоьдугуна жана которулушка түз пропорциялаш экендигин өздөштүрүшөт. Ушул планда аткарылуучу айрым көнүгүүлөргө мисалдар келтирели.

1. $P = \frac{F}{S}$ формуласынан $S = \frac{F}{P}$ формуласын алууга болот.

Акыркы формуланы пайдаланып, басым күчүнүн чоьоюшу менен ошол күч аракет эткен беттин аянты да чоьоет десек туура болобу?

2. $A = FS\cos a$ формуласын анализдеп, кайсы учурда A=0 болорун аныктагыла.

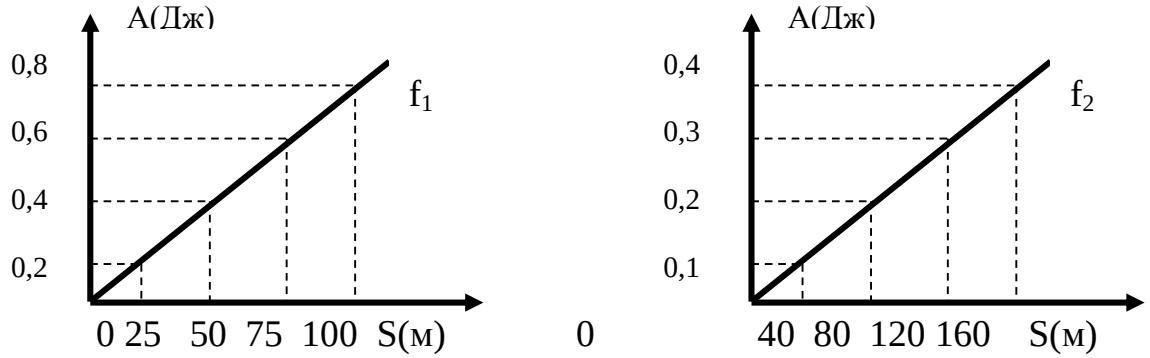
3. $l = \frac{RS}{\rho}$ формуласындагы l өткөргүчтүн узундугу анын каршылыгынан R көз каранды болобу? ж.б.

3.3. *Жоопторунун варианттары кошо берилген суроолор.* Мисалы, төмөнкү учурлардын кайсынысында нерсенин кинетикалык энергиясы өзгөрөт: а) нерсенин жердин бетинен көтөрүлүү бийиктигин өзгөрткөндө; б) нерсенин кыймылынын ылдамдыгын өзгөрткөндө; в) нерсенин көлөмүн өзгөрткөндө; г) кыймылдагы нерсенин массасын өзгөрткөндө; д) нерсенин түсүн өзгөрткөндө?

Келтирилген жооптордун варианттарынан нерсенин кинетикалык энергиясы өзгөрө турган учурду табуу үчүн, окуучулар кинетикалык энергия түшүнүгү менен башка түшүнүктөрдүн байланышын жана ал эмнелерден көз каранды экендигин билүүлөрү керек. Алар бул айтылгандарды билишсе б) жана г) жоопторду тандашат.

3.4. *Сүрөт тибинде берилген маселелер.* Түшүнүктөрдү калыптандыруунун алгачкы этабында сүрөт тибинде берилген маселелерди чыгаруу түшүнүктүн туура өздөштүрүлүшүнө, түшүнүктөрдүн арасындагы өз ара байланыштарды аныктоого өзгөчө шарт түзөт. Бул учурда маселенин шарты сүрөт түрүндө берилип, чыгаруу аны ар тараптан изилдөө аркылуу ишке ашырылат. Буга мисалдарды ушул параграфтын акырындагы көнүгүүлөр системасынан карагыла.

3.5. Түшүнүктөрдүн өз ара байланыштарын туура аныктоонун негизги шарттарынын бири графиктерди түзүү жана аны анализдөө болуп саналат. Графиктерди түзүү жана аларды анализдөөдө эки түшүнүктүн ортосундагы функционалдык көз карандылыктын мүнөзү ачык көрсөтүлөт. Мисалы, 2.4-сүрөттө F_1 жана F_2 күчтөрүнүн таасиринде аткарылган жумуштун жолдун чоьдугунан болгон көз ка-рандылыгы сүрөттөлгөн. Графикти анализдөө менен күчтөрдүн катышын аныктагыла.



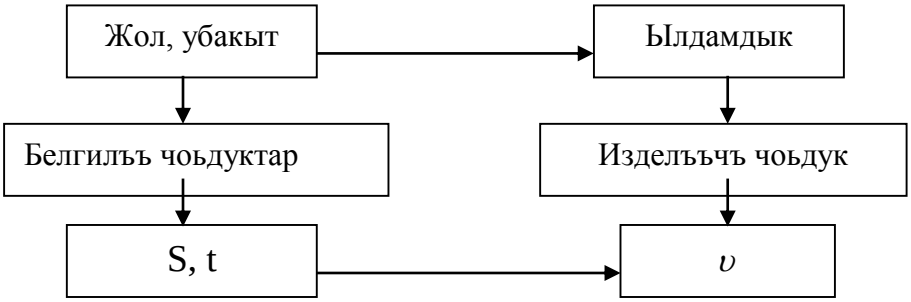
2.4-сүрөт

3.6. *Эсептөөгө арналган, маселелерди жана эксперименталдык маселелерди чыгаруу.* Мындай көнүгүүлөрдүн максаты окуучулардын аь-сезиминде калыптанган түшүнүктөрдүн мазмунун, алардын өз ара байланыштарын бекемдөө болуп саналат. Бул учурда окуучуларга мазмуну жана чыгарылышы анча татаал эмес маселелер жана эксперименталдык тапшырмалар сунуш кылынат. Мындай көнүгүүлөр окуучулардын алган билимдерин татаал практикалык маселелерди чыгарууга колдонууда зор роль ойнойт. Бул максаттагы көнүгүүлөр окуу китебинде, маселелер жыйнагында жетишерлик берилгендиктен ага кеьири токтолгонубуз жок.

3.7. Түшүнүктөрдүн ортосундагы байланыштарды аныктоого арналган иштердин ичинен эь маанилүүлөрүнүн бири болуп берилген маселеге тескери маселелерди түзүүнү сунуш кылуу эсептелет. Мектепте маселе чыгаруу иши маселенин шартындагы коюлган суроого туура жооп берүү менен гана чектелет. Ал эми биздин байкоолор жана тажрыйбалык текшерүүлөр ал ишти

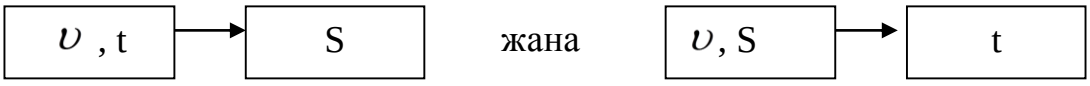
андан ары дагы өркүндөтүүгө мүмкүн экендигин көрсөттү. Мисалы, окуучуларга: «Бир калыпта жүргөн автомобиль 10 секундада 20м жолду өттү. Автомобилдин кыймылынын ылдамдыгын тапкыла»— деген маселе сунуш кылынды дейли. Бул маселенин жообун, б.а. автомобилдин ылдамдыгын окуучулар эч кыйналбастан эле 2 м/с деп табышат.Жогоруда айтылгандар боюнча биз окуучуларга ушул маселедеги берилгендерди пайдаланып, ага тескери маселени түзүүнү сунуш кылдык. Бул тапшырма окуучуларга эмнегедир күтүлбөгөндөй сезилип, таң калууну пайда кылды. Айрым окуучулар, маселе чыгарылгандыгын, анда эч кандай белгисиз чоңдуктун жок экендигин, ал эми белгисиз чоңдук жок болгондон кийин маселени түзүүнүн зарылдыгы жоктугун белгилешти. Бирок максат маселе түзүү менен кандайдыр бир физикалык чоңдуктун сан маанисин табуу эмес, маселеде камтылган чоңдуктардын ортосундагы байланыштарды ар кандай жагдайда аныктай билүү эле. Бул иштин аткарылышын тездетүү максатында окуучуларга тескери маселени түзүүнүн структуралык моделин көрсөттүк.

Берилген маселедеги чоңдуктар 2.5-сүрөттөгүдөй удаалаштыкта жайланышкан.



2.5-сүрөт

Бул маселеге тескери маселе бирөө эмес, экөө болушу мүмкүн. Ал 2.6-сүрөт түрүндө төмөнкүчө көрсөтүлөт:



2.6-сүрөт

Маселедеги чоьдуктардын мүмкүн болгон катнаштарынын моделин көрсөтүү берилген маселеге тескери маселе түзүүгө, анын натыйжасында түшүнүктөрдүн арасындагы байланыштарды аныктоого жана бекемдөөгө зор таасирин тийгизерин тажрыйба көрсөттү.

Физиканы окутууда берилген маселеге тескери маселе түзүү төмөнкүдөй дидактикалык мааниге ээ болот. 1. Бир эле чоьдук жөнүндөгү түшүнүктүн башка түшүнүктөр менен ар кандай байланышта болорун көрсөтүүгө мүмкүндүк түзүлөт. 2. Тескери маселени түзүү процессинин өзү түшүнүктөрдү өздөштүрүүнүн сапатын жогорулатууга, окуучулардын таанып-билүүдөгү өз алдынчалыгын, чыгармачылык активдүүлүгүн өнүктүрүүгө алып келет. 3. Берилген маселени тескери маселеге өзгөртүп түзүү процессинде окуучулар физикалык түшүнүктөрдүн ортосундагы ар кандай мүмкүн болуучу байланыштарды пайдалануу билгичтиктерине жана көнүмүштөрүнө ээ болушат. 4. Берилген маселени тескерисинче өзгөртүп түзүү жана аны чыгарууда окуучулар маселе чыгаруудагы ой жүгүртүүлөрүн бир жагдайдан экинчи жагдайга оьой эле которуп алууга жетишишет.

Бул жерде берилген маселени жана ага тескери маселени өз-өзунче чыгаруу эмес, аларды өзгөртүп түзүү, ал процесстеги окуучулардын чыгармачылык ишмердүүлүгүн, физикалык чоьдуктар жана кубулуштардын өз ара байланыштарын ачык көрсөтүү өзгөчө мааниге ээ.

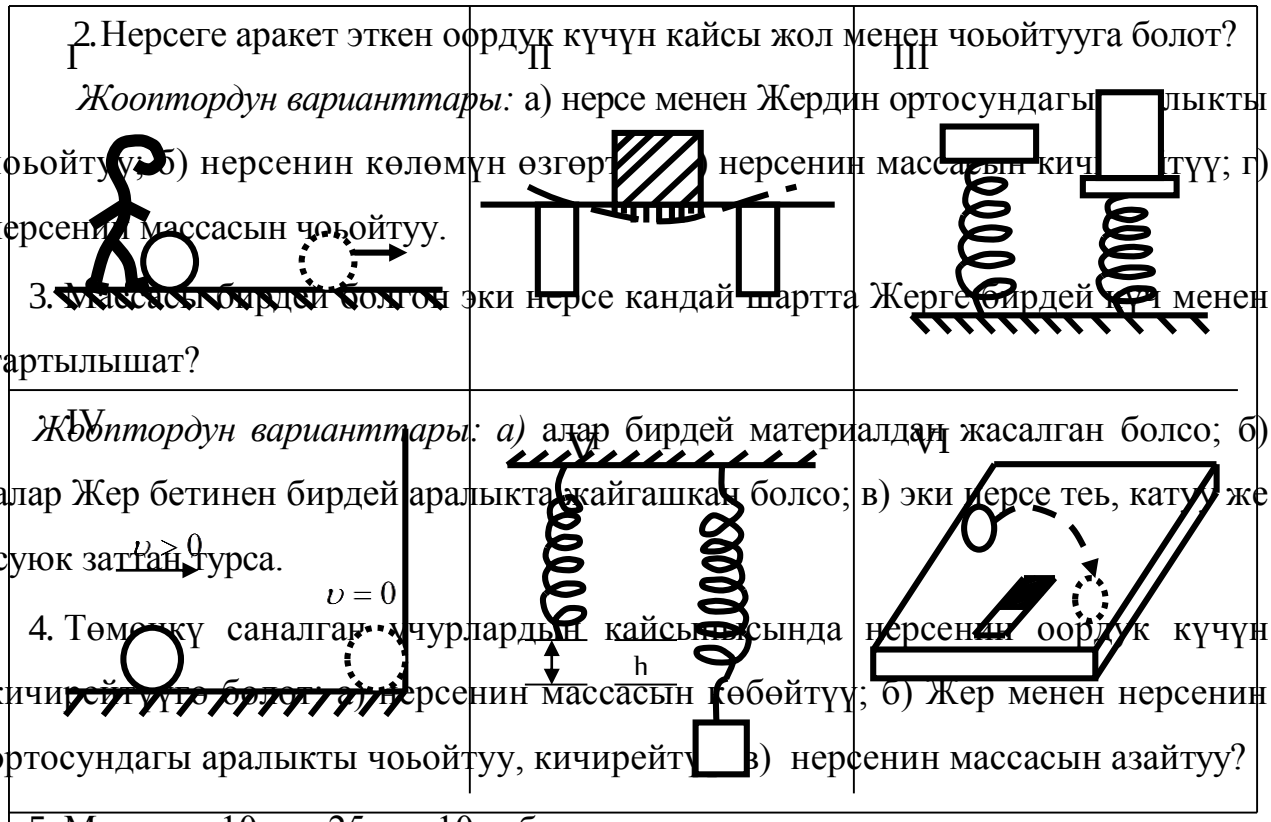
3.8. *Суроо тибиндеги көнүгүүлөр.* Түшүнүктөрдүн мазмунун тактоодо, алардын арасындагы байланыштарды аныктоодо, түшүнүктөрдү практикада колдонууда бир чоьдуктун экинчи чоьдуктан болгон көз карандылыгын аныктоочу суроолордун коюлушу максаттуу. Андай суроолорго: «Эгер... болсо... кандайча өзгөрөт?», «...болушу үчүн эмне жасоо керек?», «Эмне үчүн мындай?» жана башкаларды кошууга болот. Буга окшогон суроолорго туура жооп берүү үчүн окуучулардын берилген түшүнүктүн башка түшүнүктөр менен байланышын так элестетүүлөрү жана кубулуштардын жүрүү законченемдерин,

алардын өз ара көз карандылыктарын билүүсү талап кылынат. Суроолорго жооп берүү учурунда окуучулар алган билимдерин бышыкташат жана белгилүү өлчөмдө түзөтүү киргизишет.

Эми VII, IX класстарда күч, жумуш, энергия түшүнүктөрүн калыптандыруу максатында берилген көнүгүүлөр системасынан мисал келтирели. Көнүгүүлөрдүн удаалаштыгы калыптандырыла турган түшүнүктүн мазмунуна, тигил же бул түшүнүктү өздөштүрүүнүн психологиялык-дидактикалык өзгөчөлүктөрүнө, анын негизги этаптарына, ар бир этапта аткарылуучу окуучулардын практикалык жана акыл аракеттерине жараша алынды.

1. 2.7-сүрөттө көрсөтүлгөн бардык учурларда нерсеге күч аракет этип жатат деп айтышат. Күчтүн аракетинин маыздуу белгилерин аныктагыла.

2.7-сүрөт



2. Нерсеге аракет эткен оордук күчүн кайсы жол менен чоьойтууга болот?

Жооптордун варианттары: а) нерсе менен Жердин ортосундагы аралыкты чоьойтуу; б) нерсенин көлөмүн өзгөртүү; в) нерсенин массасын кичирейтүү; г) нерсенин массасын чоьойтуу.

3. Массасы бирдей болгон эки нерсе кандай шартта Жерге бирдей күч менен тартылышат?

Жооптордун варианттары: а) алар бирдей материалдан жасалган болсо; б) алар Жер бетинен бирдей аралыкта жайгашкан болсо; в) эки нерсе теь, катуу же суюк заттан турса.

4. Төмөнкү саналган учурлардын кайсысында нерсенин оордук күчүн кичирейтүүгө болот: а) нерсенин массасын көбөйтүү; б) Жер менен нерсенин ортосундагы аралыкты чоьойтуу, кичирейтүү; в) нерсенин массасын азайтуу?

5. Массасы 10 кг, 25 кг, 10 т болгон нерселерге аракет эткен оордук күчүн тапкыла.

6. Эгер нерсеге 19,6Н, 68,6Н, 4,9Н оордук күчтөрү аракет этишсе, анын массасын тапкыла.

7. Эгер нерсенин массасын 2 эсе чоьойтсо, оордук күчү кандайча өзгөрөт?

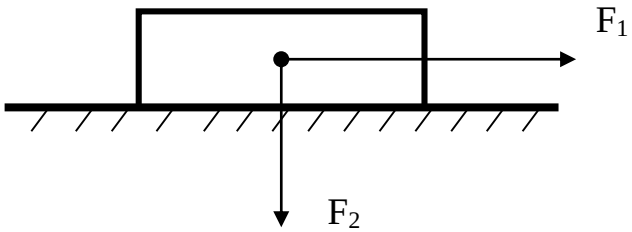
Жооптордун варианттары: а) оордук күчү 4 эсе чоьоет; б) 2 эсе кичиреет; в) 2 эсе чоьоет.

8. 2.8-а, *б,* сүрөттөгү шарларга аракет эткен оордук күчүнүн багытын жебе аркылуу көрсөткүлө.

а) б)

2.8-сүрөт

9. 2.9-сүрөттөгү брусокко аракет эткен күчтөрдүн кай-сынысы оордук күчү болот?



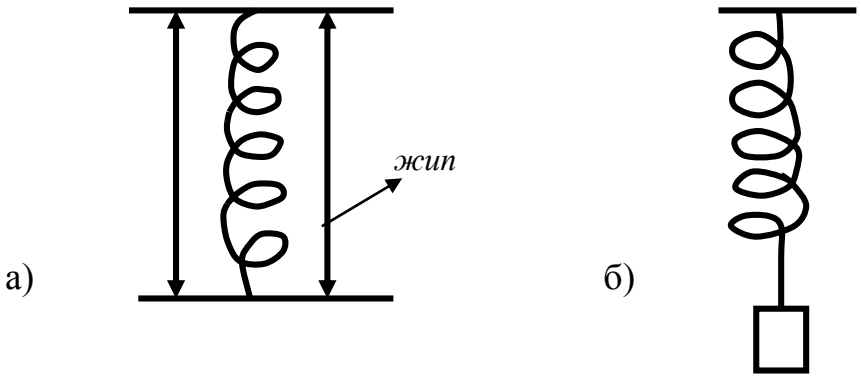
2.9-сүрөт

10. Массасы 2 кг болгон нерсеге аракет эткен оордук күчүн график аркылуу сүрөттөгүлө.

11. Серпилгич күчүнүн пайда болушунун себеби эмнеде?

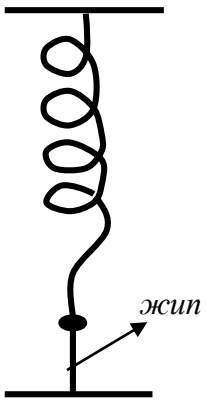
Жооптордун варианттары: а) нерсенин кыймылынын ылдамдыгынын өзгөрүшү; б) өз ара аракеттенишкен нерселердин деформациясы; в) нерсеге оордук күчүнүн аракет этиши.

12. 2.10-сүрөттөгү учурлар үчүн серпилгич күчүнүн аракетинин багытын жебе менен көрсөткүлө.



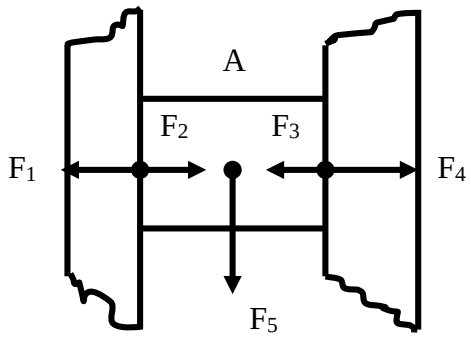
2.10-сүрөт

13. 2.11-сүрөттө көрсөтүлгөн пружина жиптин жардамы менен керилип турат. 1)Ал пружинанын оромдоруна серпилгич күчүнүн таасир этерин кандайча далилдөөгө болот? 2) Бул учурда серпилгич күчү кандайча багытталган?



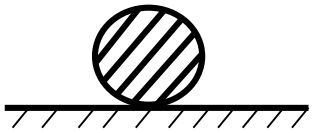
2.11-сүрөт

14. 2.12-сүрөттө вертикалдык беттердин ортосунда кысылган А брусогу көрсөтүлгөн. 1) *А* брусогуна аракет эткен оордук күчү; 2)вертикалдык беттер тарабынан брусокко аракет эткен серпилгич күчү; 3) брусок тарабынан вертикалдык беттерге аракет эткен серпилгич күчтөрү кайсы тамгалар менен белгиленген?



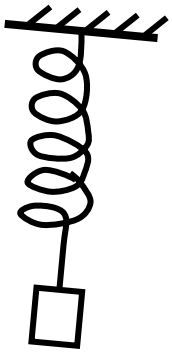
2.12-сүрөт

15. 2.13-сүрөттө столдун бетинде жаткан шар көрсөтүлгөн. Шардын салмагы аракет эткен чекиттин жана анын салмагынын багытын жебе менен көрсөткүлө.



2.13-сүрөт

16. 2.14-сүрөттө пружинага жүк илинген. 1) нерсенин салмагы аракет эткен чекитти жана салмак күчүнүн багытын; 2) пружина тарабынан жүккө аракет эткен серпилгич күчүнүн багытын; 3) оордук күчүнүн аракет этүү чекитин жана багытын аныктагыла, аларды график аркылуу көрсөткүлө.



2.14-сүрөт

17. Нерсенин салмагы жана оордук күчү түшүнүктөрүнүн жалпы жана маыздуу белгилерин 2.5-таблицадан көрсөткүлө.

2.5 таблица

Жалпы белгилери	Маыздуу белгилери	
	Салмак	Оордук күчү

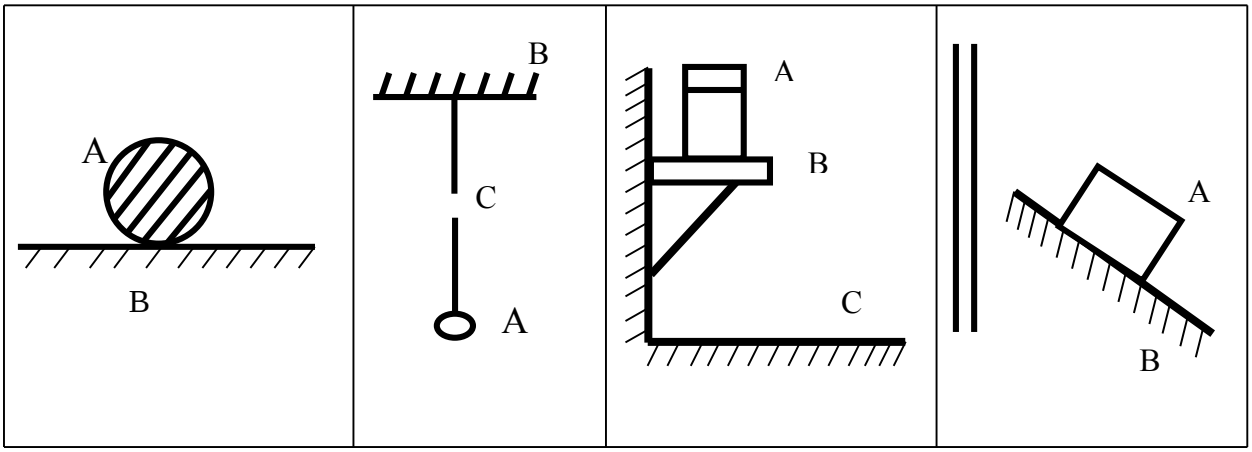
18. 2.6-таблицадан оь жагындагы а, б, в тамгалары менен белгиленген сөздөрдү анын сол жагындагы сүйлөмдөр туура болгондой кылып тийиштүү чекиттердин ордуна койгула.

2.6-таблица

1. Нерсенин салмагы Жердин тартуусунун аракети астында … болот. 2. Нерсенин … серпилгич күчү деп аталат. 3. Берилген орунда … оордук күчү деп аталат. 1. Ыргытылган таш … аракети астында жерге түшөт. 2. Столдо жаткан китепке стол тарабынан … аракет этет. 3. Столго анын бетинде жаткан китеп тарабынан … таасир этет.	А) … нерсе Жерге тартылган күч… Б) … таянычка аракет эткен күчү же асманын жибин керген күчү … В) … деформацияланышынын натыйжасында башка нерселерге аракет эткен күчү… А) … серпилгич күчүнүн … **Б) .. оордук күчү …** В) … салмак күчү…

19. 2.15-сүрөт боюнча төмөнкү суроолорго жооп бергиле.

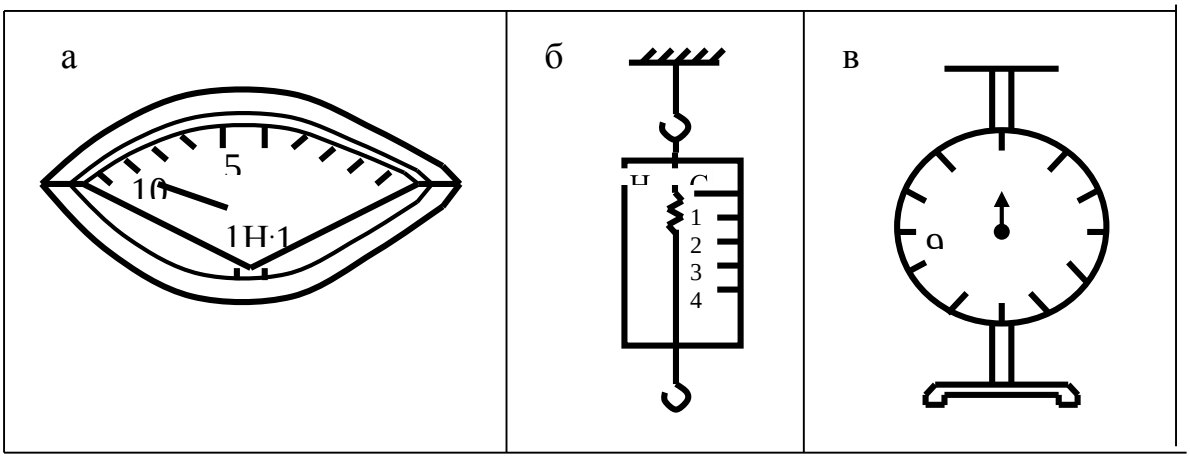
1. А нерсеси кайсы нерселер менен өз ара аракеттенишет?
2. А нерсесине ар бир сүрөттөр боюнча караганда кайсы күчтөр аракет этет?



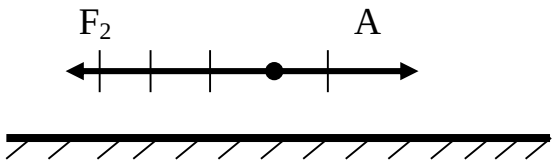
2.15-сүрөт

20. 2.16-сүрөттө ар түрдүү динамометрлер көрсөтүлгөн. Төмөнкүлөрдү аныктагыла: 1) куралдын шкаласынын бөлүктөрүнүн баасын; 2) берилген динамометр менен өлчөөгө боло турган эң чоң күчтү; эң кичине күчтү; 3) берилген динамометр менен күчтү өлчөөдө кетирилген эң чоң каталарды.

2.16-сүрөт



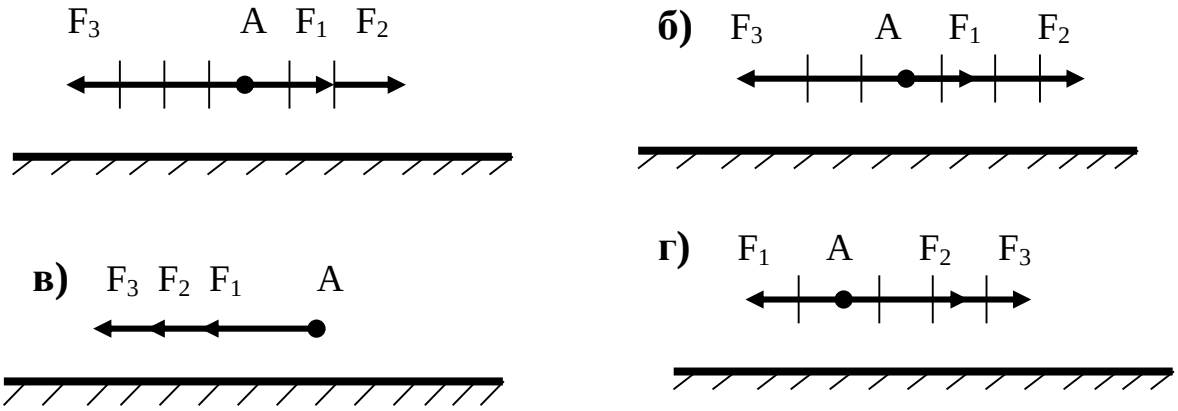
21. Эки окуучу чанага жүк тартып келе жатышат. Биринчиси чананы 30Н күч менен тартып, ал эми экинчиси – 20Н күч менен чананы артынан түртүп келе жатат. Эки күчтү тең горизонталдык багытта деп эсептеп, алардын тең аракет этүүчүсүн тапкыла.
22. 2.17-сүрөттөгү А чекитине тиркелген күчтөрдүн тең аракет этүүчүсүн тапкыла.



2.17-сүрөт

Жооптордун варианттары: а) 6Н; б) 2Н; в) 8Н; г) 1 Н

23. 2.18-сүрөттөгү А чекитине бир түз сызык боюнча үч күч:F_1=2Н, F_2=3Н, F_3=4Н аракет этет. Сүрөттөгү учурлардын кайсынысында алардын тең аракет этүүчүлөрү 9Н, 1Н, 3Н, 5Н маанилерге ээ болушат?



2.18-сүрөт

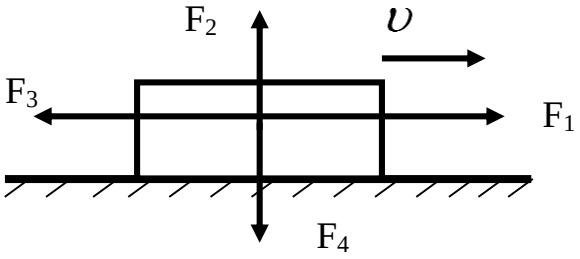
24. Сүрүлүү күчүнүн пайда болушунун себеби эмнеде?

Жооптордун варианттары: а) эки нерсенин өз ара аракеттенишүүсү; б) тийишкен беттердин бодурларынын болушу; в) нерселердин молекулаларынын өз ара тартышуусу.

25. Жылмышуу учурундагы сүрүлүү күчү эмнеден көз каранды?

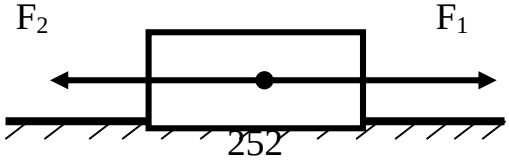
Жооптордун варианттары: а) нерсенин көлөмүнөн; б) нерсенин түсүнөн; в) тийишкен нерселердин затынын тегинен; г) кыймылдагы нерсенин башка нерсенин бетине кысуучу күчтөн.

26. 2.19-сүрөттө көрсөтүлгөн күчтөрдүн кайсынысы сүрүлүү күчү болот?



2.19-сүрөт

27. 2.20-сүрөттөгү күчтөр бири-бирине барабар болгон учурда нерсе кыймылда боло алабы?

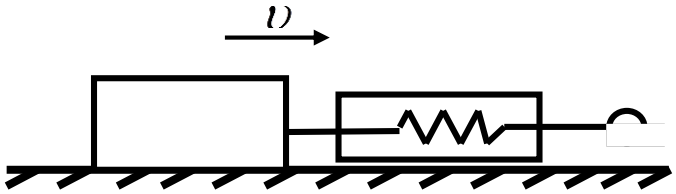


2.20-сүрөт

Жооптордун варианттары: а) нерсе тынч абалда болот, себеби күчтөрдүн теь аракет этүүчүсү нөлгө барабар; б) бир калыпта кыймылда болушу мүмкүн; в) кыймылда болот, бирок убакыттын өтүшү менен кыймыл ылдамдыгы кичиреет.

28. 2.21-сүрөттө столдун бети боюнча жылган брусок көрсөтүлгөн. Брусокко столдун бетине параллель багытта аракет эткен күчтөрдү атагыла.

Жооптордун варианттары: а) сүрүлүүчү күчү; б) динамометрдин пружинасы тарабынан аракет эткен серпилгич күчү; в) оордук күчү; г) стол тарабынан аракет эткен серпилгич күчү.



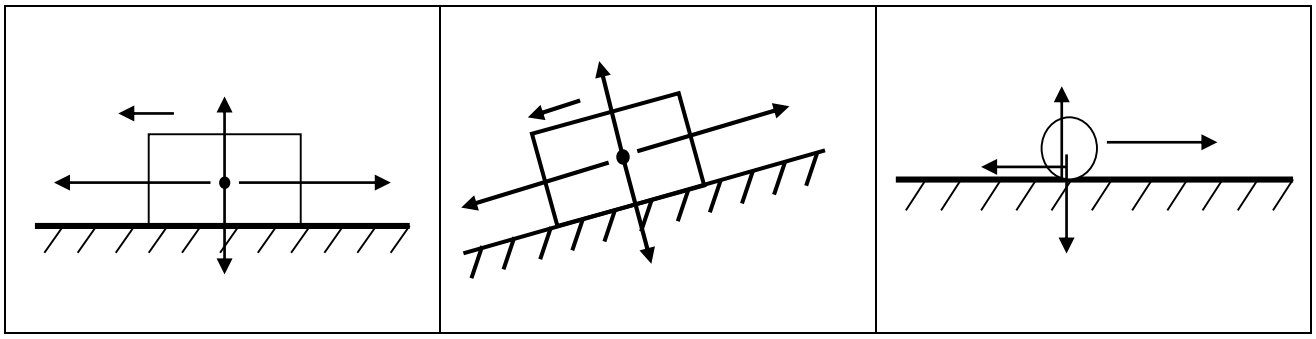
2.21-сүрөт

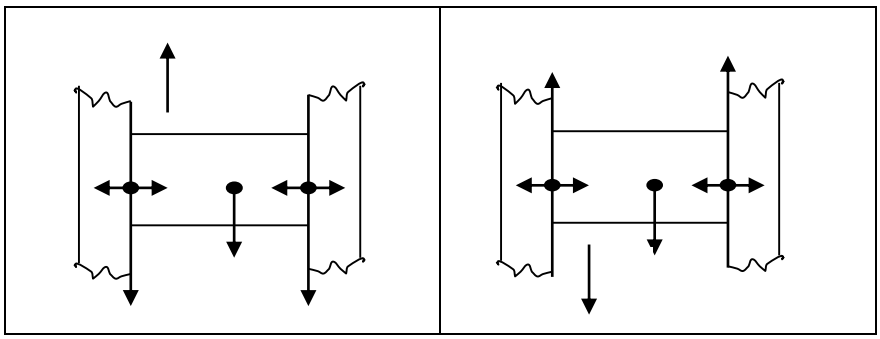
29. Сүрүлүү күчүн көбөйтүүнүн, азайтуунун жолдорун таап, 2.7-таблицаны толтургула.

2.7-таблица

Сүрүлүү күчүн көбөйтүүнүн жолдору	Сүрүлүү күчүн азайтуунун жолдору

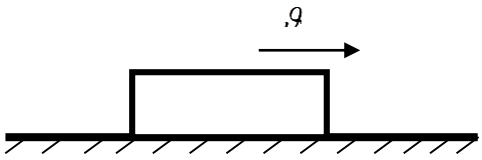
30. 2.22-сүрөттө көрсөтүлгөн учурлардын бардыгында *A* нерсесине сүрүлүү аракет этет. Ал күч кайсы тамга менен белгиленген?





2.22-сүрөт

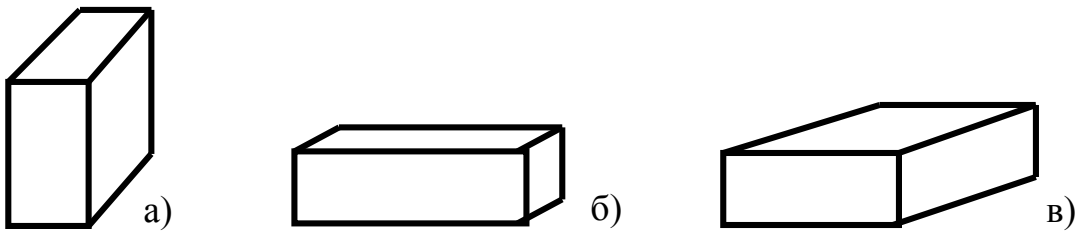
31. 2.23-сүрөттөн сүрүлүү күчүнүн багытын аныктагыла.



2.23-сүрөт

32. $P = \frac{F}{S}$ формуласынан $S = \frac{F}{P}$ формуласын алууга болот. Мындан, басым күчүнүн көбөйүшү менен күч аракет жасаган беттин аянты чоьоет деген жыйынтык чыгарууга мүмкүнбү?

33. 2.24-сүрөттө бир эле брусоктун ар кандай жайланышы көрсөтүлгөн. Кайсы учурда басым эь чоь мааниге ээ болот?



а) б) в)

2.24-

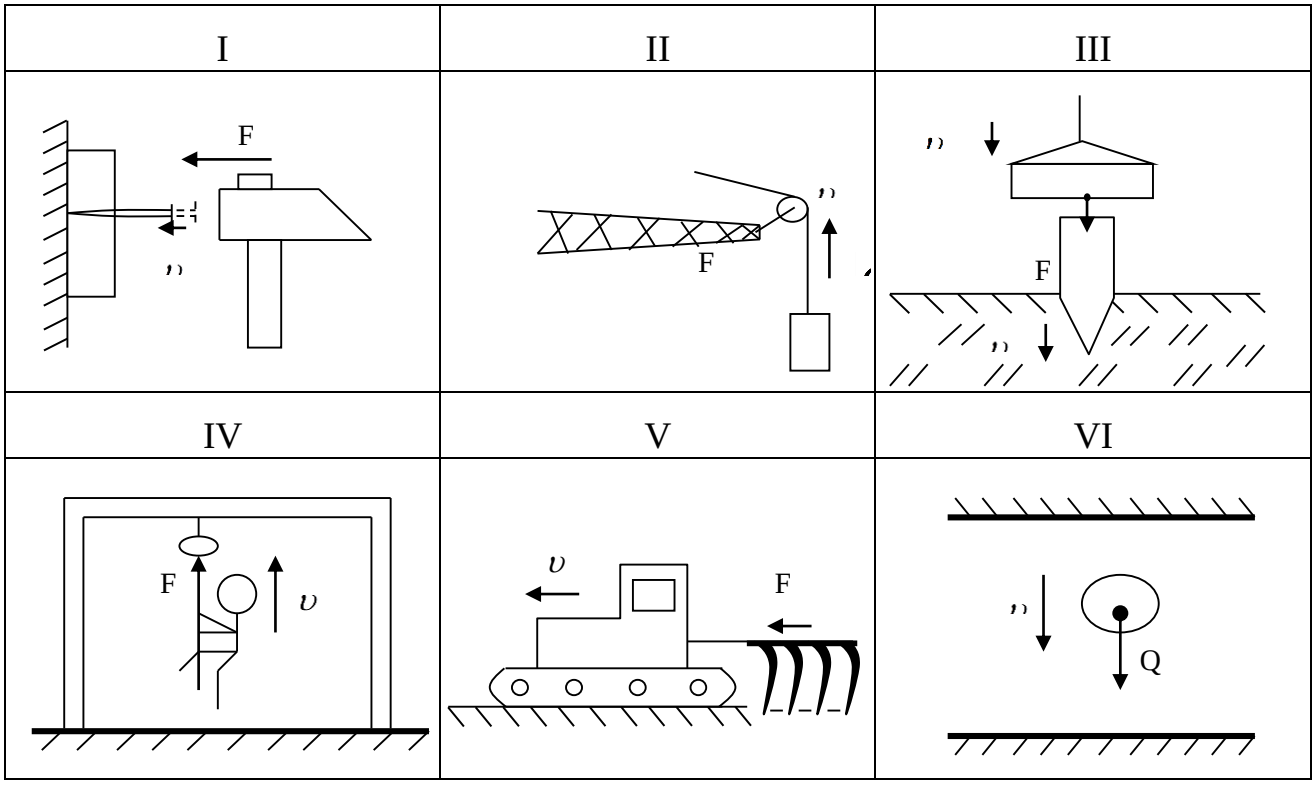
сүрөт

34. Столдун бетинде формасы жана көлөмү бирдей болгон эки брусок жатат (2.25-сүрөт). Алардын бири алюминийден, экинчиси коргошундан жасалган. Кайсынысы столдун бетине көбүрөөк басым жасайт?

2.25-сүрөт

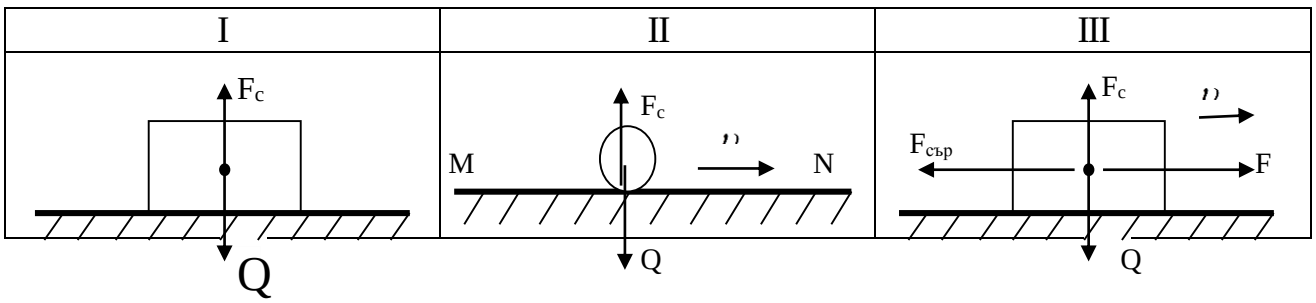
Жумуш түшүнүгүн калыптандырууга арналган көнүгүүлөр.

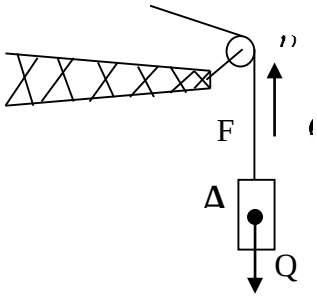
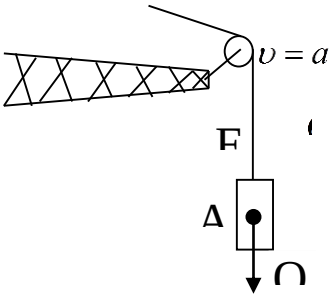
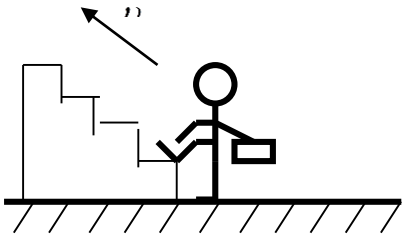
1. 2.26-сүрөттө көрсөтүлгөн учурлардын бардыгында механикалык жумуш аткарылат. Бардык учур үчүн мүнөздүү белгилер кайсылар?



2.26-сүрөт

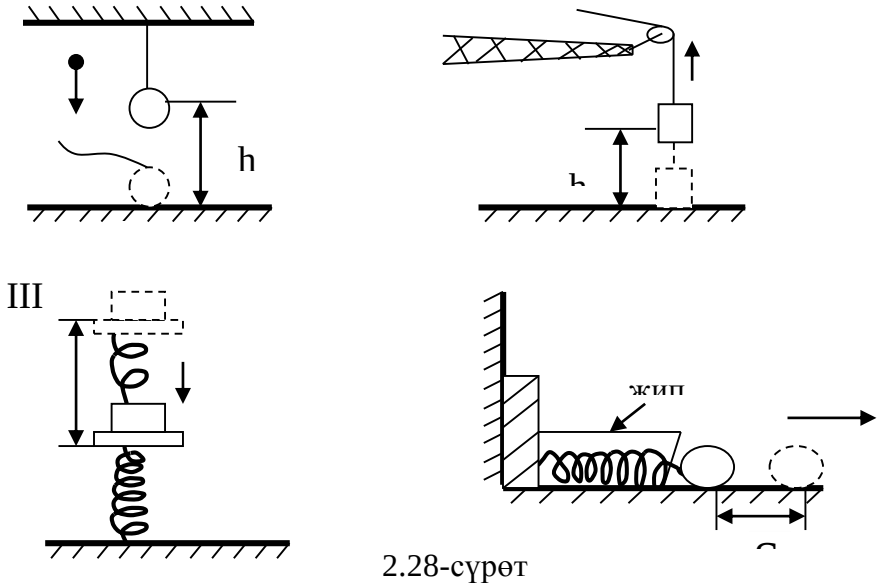
2. 2.27-сүрөттө көрсөтүлгөн учурдун кайсынысында механикалык жумуш аткарылат?



IV	V	VI
		

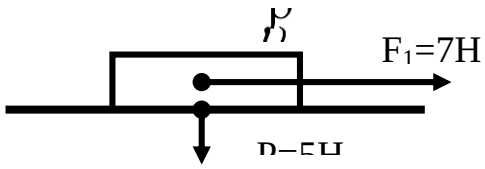
2.27-сүрөт

3. 28-сүрөттө механикалык жумуш кайсы күчтөрдүн таасиринде аткарылат? Ар бир учур үчүн көрсөткүлө.



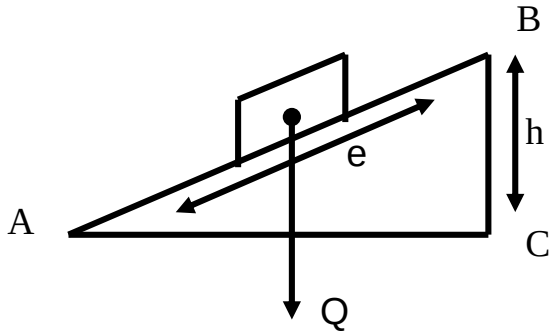
2.28-сүрөт

4. 2.29-сүрөттөгү брусокту 0,4м аралыкка жылдыруудагы аткарылган жумушту аныктагыла.



2.29-сүрөт

5. 2.30-сүрөттөгү брусокту *A* чекитинен *B* чекитине көтөрүүдө аткарылган жумушту аныктагыла. Мында l=18 м, h=10 м, Q=40 *H*.



2.30-сүрөт

6. 2.8-таблицанын оң жагындагы *а, б, в* тамгалары менен белгиленген сөздөрдү анын сол жагындагы сүйлөмдөр туура болгондой кылып, тийиштүү чекиттердин ордуна койгула

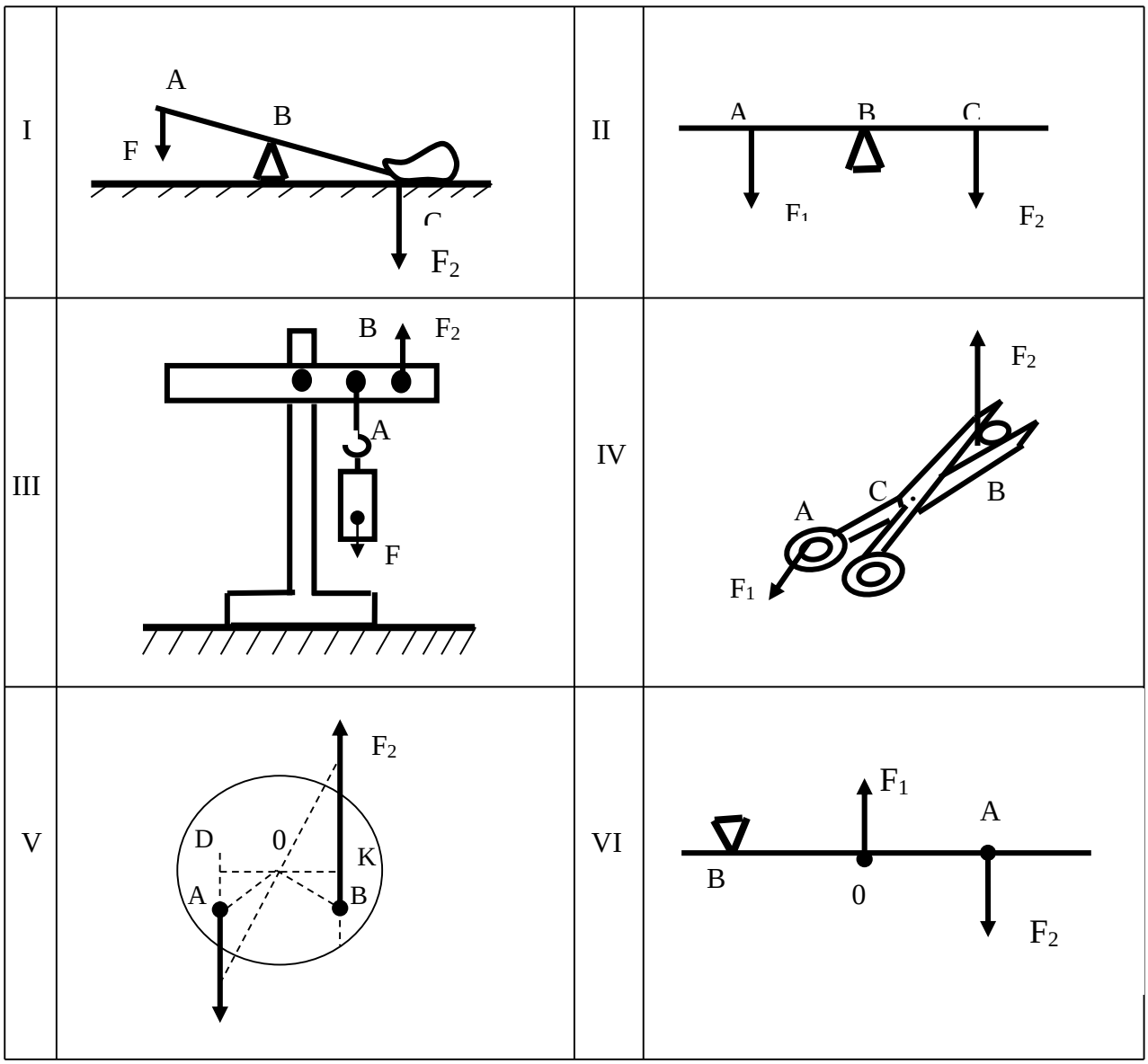
2.8-таблица

1. Кубаттуулук - … мүнөздөөчү чоңдук	1. жумуштун аткарылуу тездигин 2. аткарылган жумуштун санын 3. жумуштун аткарылуу убактысын
2. Кубаттулук … чоңдугу аркылуу аныкталат.	a) жумуштун b) кыймылдын ылдамдыгынын c) нерсеге аракет эткен күчтүн d) убакыт бирдиги ичинде аткарылган жумуштун e) убакыттын

7. «Ленин» атындагы атомдук муз жаргыч кемеси нормалдуу кубаттуулук учурунда жарым саатта канча жумуш аткарарын аныктагыла. Муз жаргычтын кыймылдаткычынын кубаттуулугун окуу китебиндеги таблицадан алгыла.

8. Берилген маселени чыгаргыла жана ага тескери маселе түзгүлө. Ил-18 самолетунун кыймылдаткычы жарым саатта 19,8 млд. Дж жумуш аткарат. Кыймылдаткычтын кубаттуулугун тапкыла.

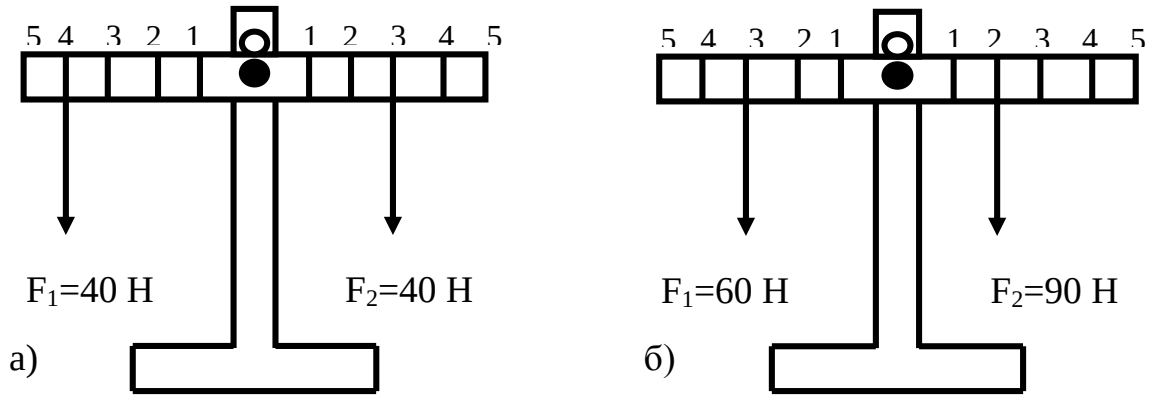
9. 2.31-сүрөттө ар кандай түрдөгү рычагдар тартылган. Анда таасир этүүчү күчтүн багыты жана күч тиркелген чекит көрсөтүлгөн. Сүрөт боюнча:



1) таяныч чекитин; 2) F_1 күчүнүн ийинин; 3) F_2 күчүнүн ийинин тапкыла.

2.31-сүрөт

10. 2.32-сүрөттө рычагдарга таасир этүүчү күчтөр жана алардын



2.32-сүрөт

ийиндери көрсөтүлгөн. Кайсы учурда рычаг теь салмакта болоорун аныктагыла.

11. 2.9-таблицанын оь жагындагы *а, б, в* тамгалары менен белгиленген сөздөрдү анын сол жагындагы сүйлөмдөр туура болгондой кылып, тийиштүү чекиттердин ордуна койгула.

2.9-таблица

I.	1. Кыймылсыз блок деп жүктү көтөрүүдө огу … блокту айтабыз. 2. Кыймылдуу блок деп жүктү көтөрүүдө огу… блокту айтабыз	a) …көтөрүлбөгөн же түшүрүлбөгөн… b) …көтөрүлгөн же төмөн түшкөн
II.	1.Кыймылдуу блок … 2. Кыймылсыз блок…	a) күчтөн 2 эсе утуш берет. b) күчтөн утуш бербейт.

Энергия түшүнүгүн калыптандырууга арналган көнүгүүлөр

Төмөнкү суроолорду жана аларга берилген жооптордун варианттарын окуп чыгып, өзүьөр туура деп эсептеген жоопту тандагыла.

1. Төмөндө аталган нерселердин кайсынысы кинетикалык энергияга ээ болот: а) кысылган пружина; б) учуп бара жаткан самолет; *в)* столдун үстүндө жаткан топ; г) шоссе боюнча кыймылдаган автомобиль?
2. Төмөндөгү шарттардын кайсынысында массасы бирдей болгон эки нерсе бирдей кинетикалык энергияга ээ болот: а) $\vartheta_1 > \vartheta_2$ болсо; б) $\vartheta_1 = \vartheta_2$ болсо; В) $\vartheta_1 < \vartheta_2$ болсо (ϑ_1 жана ϑ_2 — нерселердин кыймылынын ылдамдыгы)?
3. Төмөндөгү жолдордун кайсынысында нерсенин кинетикалык энергиясын көбөйтүүгө болот: а) нерсенин массасын көбөйткөндө; б) Жердин бетинен көтөрүлүү бийиктигин жогорулатканда; в) нерсенин кыймылынын ылдамдыгын чоьойткондо; г) нерсенин көлөмүн чоьойткондо?
4. Эки самолет *А* жана *Б* бирдей ылдамдыкта учуп бара жатышат, бирок *А* самолету *Б* самолетунан бийик учкан. Алар бирдей кинетикалык энергияга

ээ боло алышабы: а) $E_А = E_Б$; б) $E_А > E$; в) $E_А < E_Б$ ($E_А$ жана $E_Б$ —самолеттордун кинетикалык энергиясы).

5. Кандай шарттарда ылдамдыгы бирдей болгон эки нерсе, бирдей кинетикалык энергияга ээ болот?

Жооптордун варианттары: а) эгер алар бирдей материалдан жасалса; б) алардын массалары барабар болсо; в) эгер алар Жер бетинен бирдей аралыкта жайгашса.

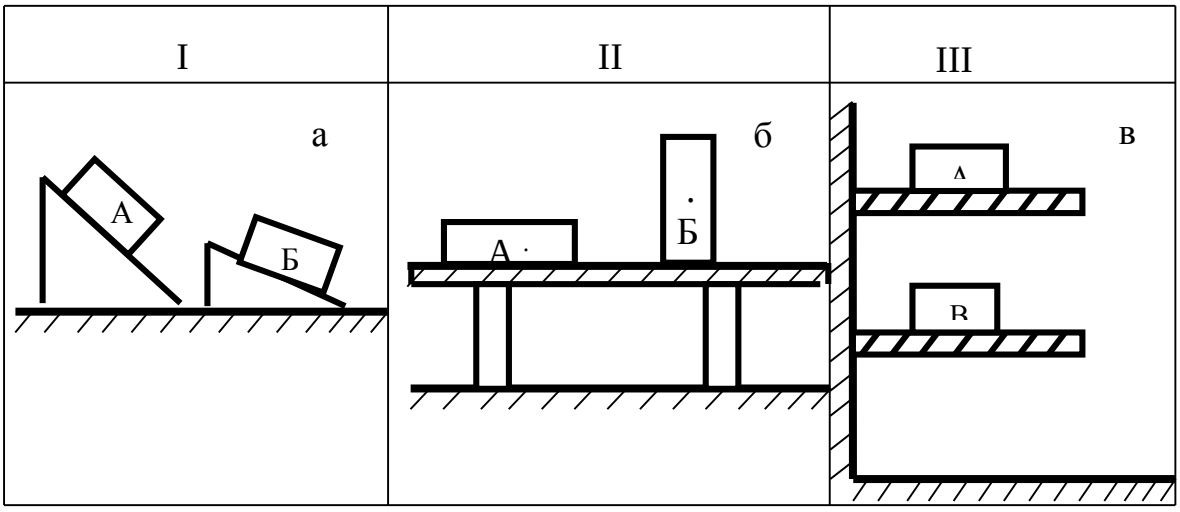
6. Учуп бара жаткан самолет Жерге салыштырмалуу кандай энергияга ээ болот?

Жооптордун варианттары: а) потенциалдык; б) кинетикалык; в) потенциалдык жана кинетикалык.

7. Жогортон төмөн карай түшүп келе жаткан парашютист кандай энергияга ээ?

Жооптордун варианттары: а) потенциалдык; б) кинетикалык; в) потенциалдык жана кинетикалык.

8. 2.33-сүрөттө массалары бирдей болгон *А* жана Б брусоктору көрсөтүлгөн. Алар бирдей потенциалдык энергияга ээ боло алышабы?



2.33-сүрөт

9. Төмөнкү учурлардын кайсынысында нерсенин потенциалдык энергиясы кинетикалык энергияга айланат; а) нерсе столдун үстүнөн жерге

учуп түштү; б) самолет бийиктигин өзгөртпөстөн ылдамдыгын чоьойтту; в) кран жүктү көтөрдү; г) бала топту тик өйдө ыргытты; д) кысылган пружина мурдагы абалына келди?

Жогоруда келтирилген көнүгүүлөр кайталоо учурунда окуучулардын билимдерин текшерүү максатында колдонулбастан, жаьы материалды түшүндүрүү каражаты катарында колдонулат. Алар мугалим тарабынан окуучуларга оозеки түрүндө берилет же болбосо атайы ак кагазга жазылып доскага илинип коюлат. Айрымдары тийиштүү куралдардын жана материалдардын жардамында демонстрацияланып, керектүү суроолору оозеки түрүндө берилет.

Бул параграфта бир эле түшүнүктү калыптандыруу үчүн көнүгүүлөрдүн бир нече түрлөрү берилди. Аларды тандап алуу мугалимдин чыгармачылыгына, анын окутуу ыкмасына байланыштуу болот. Келтирилген үлгү боюнча мугалим башка түшүнүктөрдү калыптандырууга арналган көнүгүүлөрдү өз алдыларынча түзүшүп, окуучуларга сунуш кыла алышат.

III Глава. ФИЗИКА БОЮНЧА ОКУУЧУЛАРДЫН ОКУУ ИШТЕРИН УЮШТУРУУ

КИРИШҮҮ

Педагогика илиминин жетишкендигинин жана жалпы коомдун койгон талабы окуучуларды айрым фактыларга үйрөтпөстөн, таанып-билүүнун жалпы методдоруна үйрөтүү, базалык билимдин сапатын жогорулатуу, окутуунун өнүктүрүүчү таасирин күчөтүү болуп саналат. Бул негизги маселени чечүүдө окуучулардын окуу иштерин туура уюштуруу, алардын таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүү, материалдын негизги элементтерин сабак учурунда өздөштүрүүгө жетишүү өзгөчө мааниге ээ.

Окуучулардын окуу ишмердүүлүгүн оптималдаштыруу мугалимдин атайын билим деьгээли жана кесиптик-методикалык даярдыгынын сапаты менен тыгыз байланышта. Анткени окутуу процесси эки жактуу, татаал

процесс болуп эсептелет. Ал биринчиден окуучунун окуусу, практикалык иши менен аныкталса, экинчиден мугалимдин сабак берүүсү, окутуу ишмердүүлүгү жана пайдаланган методдору менен каражаттарынын сапаты аркылуу аныкталат.

Физикалык билимдерди өздөштүрүүнүн сапаты физикалык түшүнүктөрдү, чоьдуктарды өздөштүрүүнүн сапатына көз каранды. Анткени физикалык ар бир кубулуштун жана заттардын сандык жана сапаттык касиеттеринин мүнөзү физикалык чоьдук аркылуу берилет. Бекеринен физика илиминин тили — физикалык чоьдуктар деп атыл-байт. Ошондуктан бул главанын белгилүү бир бөлүгү физикалык чоьдуктарды өздөштүрүү боюнча окуучулар аткаруучу окуу иштерге арналды.

Азыркы учурда окутуунун натыйжалуулугу жөнүндө сөз болгондо ар дайым проблемалуу окутууну эске салабыз. Проблемалуу окутууда окуучу билимдерди даяр түрдө кабыл алып, түшүнүп жана эсинде сактап калуу менен чектелбестен, окуу материалын акыл сезими менен кабыл алып, окуу проблемасын кандайдыр бир жогорку деьгээлде аткарууга активдүү катышат. Окутуунун бул методун колдонгон учурда, окуучунун эь бир активдүү ишмердүүлүгү талап кылынат. Главанын тийиштүү бөлүгү мына ушул маселеге арналды.

Окуучуларды таанып-билүүнүн жалпы методдору менен тааныштыруу азыркы окутуу процессинде өзгөчө мааниге ээ. Мындай шартта окуучу көптөгөн маалыматтардын арасынан негизгисин тандап алууга, аны өздөштүрүүгө жана практикада кеьири пайдалануга толук мүмкүнчүлүк алат. Физика илиминде мындай методдордун катарына байкоо жүргүзүү жана эксперимент кирет. Окуучуларды ушул методдор менен тааныштыруу жана аны өз практикасында пайдалануга көнүктүрүү маселесине главанын атайын бөлүгү арналды.

Физика курсунун ар бир темасынан, бөлүмүнөн алган билимдерин окуучулардын системалаштыра билүүсү— окуу эмгегин туура уюштуруунун

бирден бир натыйжасы болот. Ошондуктан окуучуларды бул ыкмага көнүктүрүү боюнча да атайын иштердин аткарылышы максатка ылайык.

§ 1. ОКУУЧУЛАРДЫН ОКУУ ИШМЕРДҮҮЛҮГҮ

Орто мектепте окутуу процесси жөнүндө сөз болгондо негизинен окутуунун максатын жана милдетин, мазмунун жана көлөмүн, окутуунун методдорун жана каражаттарын, окутууну уюштуруунун формаларын, окутуунун шарттарын жана натыйжаларын эске салабыз. Орто мектепте окутуунун максаты жана милдети директивалык документтерде, концепцияларда, мамлекеттик стандарттарда, ал эми мазмуну жана көлөмү окуу программасында жана окуу китебинде көрсөтүлгөн. Ал эми окутуунун методдорун жана каражаттарын, окутууну уюштуруунун формаларын туура тандоо мугалимдин чыгармачылыгына жараша болот. Бул учурда окуучулардын окуу ишмердүүлүктөрү максималдуу уюштурулуп, тийиштүү натыйжалар алынат.

Окуучулардын окуу ишмердүүлүгүнүн мазмуну эмнеде жана анын закон ченемдери кайсылар? Окуучулардын окуу ишмердүүлүгү жалпы эле адамдын көп кырдуу ишмердүүлүгүнөн келип чыгат. Адамдын ишмердүүлүгүнун ар кандай жактары окумуштуу-психологдор Л.С. Выготкий, А.Р. Лурия жана А.Н. Леонтьевдин эмгектеринде кеңири изилденген. Алардын негизинде, ишмердүүлүк — обүективдүү дүйнөнү адамдын практикалык өзгөртүп түзүүсү деп атасак болот. Адамдын ишмердүүлүгү коюлган максатка жараша өтө эле ар түрдүү болушу мүмкүн. Ар бир конкреттүү ишмердүүлүк адамдын жашоосунун белгилүү бир этабында пайда болуп, анын өсүп өнүгүшүнө зор таасирин тийгизет, ал эми кайбирлери убакыттын өтүшү менен өз таасирин жоготушу, же болбосо, өзүлөрүнүн функцияларын өзгөртүп бири бирине өтүшү мүмкүн. Жеке адамдын ишмердүүлүгү башкалар менен жасаган мамилесинин, байланышынын натыйжасында пайда болуп, талданат жана андан ары өнүгөт.

Орто мектепте окуу-тарбия иштеринин методдорун иштеп чыгууда окуучулардын окуу ишмердүүлүгүнүн негизги психологиялык закон ченемдерин эске алуу өтө маанилүү. Алар төмөнкүлөр: 1) окуучулардын билимге муктаждыгы, аны түшүнүүсүнүн деңгээли, аракетинин максаттуулугу; 2) мектепте окуган мезгилдеги окуучулардын окуу ишмердүүлүктөрүнүн мүнөзүнүн жана деңгээлинин өсүү этаптары; 3) окуу ишмердүүлүгүнүн компоненттеринин динамикасы, мисалы, окуу ишинин айрым сырткы аракеттен акыл аракетине өтүшү; 4) окуу ишмердүүлүгүнүн башка ишмердүүлүктөр (оюн, спорт, эмгек ж.б.) менен байланышы; 5) окуу аракетинин негизинде окуучунун жекече инсан катары калыптанышы.

Жогоркулардын негизинде окуучулардын окуу ишмердүүлүгү окуу маселелерин чечүүгө багытталган. Ал эми окуу маселелери максаттуу багытталган окуу аракеттеринин комплексинде чечилет. Мында эь маанилүүлөрү төмөнкүлөр: 1) окуучулардын окуу маселелеринин мазмунун түшүнүшү; 2) аны аткарууга карата окуу аракеттерин жасоо; 3) окуу аракетинин жыйынтыгын талдоо жана баалоо.

Физиканы окуу процессинде окуучулар ар кандай окуу иштерди аткарышат. Аларды дидактикалык максаты боюнча төмөнкүдөй бөлүштүрүүгө болот. Булар биздин илимий жетекчибиз, Россия билим берүү академиясынын академиги А. В. Усованын жетекчилигинде иштелип чыгып, белгилүү системага келтирилген. Мында бул эмгекке айрым толуктоолор киргизилди.

I. Жаьы билимдерди үйрөнүүдөгү окуу иштери:

1. Окуу китеби менен иштөө; текстти окуу, таблицалар жана сүрөттөр менен иштөө.

2. Айлана чөйрөгө, мугалим көрсөткөн демонстрацияларга байкоо жүргүзүү.

3. Тажрыйба жасоо, эксперимент жүргүзүү.

4 Таркатылып берилүүчү материалдар менен иштөө.

5. Үйрөнүлүүчү куралдын жана түзүлүштүн иштөө принцибин анын модели жана чиймеси боюнча окуп үйрөнүү.

6. Физикалык чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгын туюндуруучу формулаларды чыгаруу.

7. Формулаларды талдоо менен, ага кирген чоьдуктардын өз ара көз карандылыгынын мүнөзүн аныктоо.

8. Кошумча адабияттар менен иштөө.

II. Алган билимдерди бышыктоо, тереьдетүү жана аны практикада колдонуу максатындагы иштер:

1. Маселе чыгаруу: абстракттуу мазмундагы маселелерди чыгаруу; өндүрүштүк-техникалык мазмундагы маселелерди чыгаруу; сапаттык суроолорго жооп берүү; графикалык маселелерди талдоо жана маселелерди графикалык жол менен чыгаруу; маселени эксперимент жолу менен чыгаруу.

2. Эксперимент жасоо менен закондун тууралыгын текшерүү; кубулуштардын ортосундагы байланыштарды аныктоо; чоьдуктардын ортосундагы сандык көз карандылыктарды аныктоо; заттардын физикалык касиеттерин үйрөнүү; физикалык чоьдуктарды аныктоо.

3. Кубулуштардын жүрүү шарттарын тактоо максатындагы байкоолор.

4 Жаьы закондорго турмуштан жана жаратылыштан мисалдарды келтирүү.

5. Жаьы закондорго жана формулаларга арналган маселелерди түзүү.

6. Классификациялоо боюнча тапшырмаларды аткаруу: куралдарды, машиналарды, түзүлүштөрдү, электр тизмектеринин схемаларын ж.б. заттын абалдарын; заттардын жана нерселердин касиеттерин; кубулуштарды; кыймылдын формаларын; энергиянын түрлөрүн; кыймылдаткычтардын түрлөрүн; элементардык бөлүкчөлөрдү ж.б.

III. Практикалык ыкмаларга жана көнүмүштөргө ээ болуу максатындагы иштер: 1. Маселе чыгаруу.

2. Электр схемаларын жана приборлордун, түзүлүштөрдүн схемаларын чийүү жана аларды окуу.

3. Даяр бөлүктөрдөн куралдарды чогултуу.

4. Куралдардын бузулган жерлерин табуу жана аларды оьдоо.

5. Атайын куралдардын жардамы менен физикалык чоңдуктарды өлчөө.

6. Электр тизмектерин чогултуу.

IV. Окуучулардын чыгармачылыгын өнүктүрүү максатындагы иштер: докладдарды жана рефераттарды даярдоо; тажрыйбанын жаңы вариантын иштеп чыгуу; тажрыйбаны демонстрациялоонун натыйжалуу жолун иштеп чыгуу; куралдын конструкциясына өзгөртүүлөрдү киргизүү; куралдын жаңы конструкциясын иштеп чыгуу; ар кандай закондорго жана формулаларга арналган түрдүү мазмундагы маселерди түзүү; гипотезаларды түзүү; изилдөөнүн элементтери бар тажрыйбаларды аткаруу.

Окуучулардын окуу иштерин физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүүдөгү максаты боюнча да бөлүштүрүүгө болот.

I. Түшүнүк менен алгачкы жолу таанышууга жана анын маңыздуу белгилерин аныктоого арналган иштер.

II. Түшүнүктүн маңыздуу белгилерин тактоого арналган иштер.

III. Окшош түшүнүктөрдү бири биринен ажыратууга арналган иштер.

IV. Түшүнүктөрдү конкреттештирүүгө, б.а. алардын көлөмүн кеңейтүүгө арналган иштер.

V. Түшүнүктөрдү классификациялоого жана системалаштырууга арналган иштер.

VI. Түшүнүктөрдү чыгармачылыкты талап кылуучу маселелерди чыгарууга пайдалануу.

Эми ушул иштердин ар бирине мисал келтирели.

Түшүнүк менен алгачкы жолу таанышууда, анын мазмуну жана өзгөчө белгилерин аныктоодо окуучулар окуу китеби менен өз алдынча иштешет, мугалим демонстрациялаган тажрыйбаларга байкоо жасап, кай бирде өз алдынча эксперимент жүргүзөт. Мындай иштердин мисалы катары суюктуктун кайноосун демонстрациялаган тажрыйбага жүргүзгөн окуучулардын байкоосун келтирсек болот. Анын мазмуну жана методикасы 8-класстын окуу китебинде жеткиликтүү берилген.

Айрым учурда түшүнүк менен алгачкы жолу тааныштырууну окуучулардын китеп менен иштөөсүн таркатылып берилүүчү материалдардын коштоосунда жүргүзүү натыйжалуу.

Сабактын темасы: «Кызытма лампасы».

Сабактын максаты: окуучуларды электрдик кызытма лампа жана патрондун түзүлүшү, иштөө принциби менен тааныштыруу.

Сабактын жабдылышы: кызытма лампалардын тобу (ар кандай кубаттуулуктагы үй-тиричилигинде колдонулуучу лампалар, проекциялык аппараттардын лампалары, чөнтөк фонарынын, автомобилдердин, муздаткычтын лампалары ж.б.).

Сабактын жүрүшү: программа боюнча мурдагы өтүлгөн сабакта «Электр тогу өткөн өткөргүчтүн ысышы. Джоуль-Ленц закону» окулган. Бул сабактын башталышында ошол материалдардын мазмуну фронталдуу кайталангандан кийин мугалим окуучуларга кайрылып: «Токтун жылуулук касиетине негизделген кандай куралдарды билесиьер?»,— деген суроону коет. Адатта окуучулар электр лампасын атабастан, электр плиткасын, электр үтүгүн аташат. Мугалим класстагы электр лампасын жандырып, анын иштөө принциби эмнеге негизделгендигин сурайт. Ошондон кийин мугалим окуучуларга мурдатан даярдалган лампаларды жана патрондорду таркатып берип, окуу китебинин жардамы менен алардын түзүлүшү жана иштөө принциби менен таанышууну сунуш кылат.

Окуучулар окуу китеби жана таркатылган материалдар менен өз алдынча иштөөнүн натыйжасында төмөнкү суроолорго жооп беришет.

1. Электрдик кызытма лампасы качан жана ким тарабынан жасалган?

2. Электр лампасынын иштөөсү электр тогунун кандай касиетине негизделген?

3. Бардык кызытма лампалардын түзүлүшүндө жана иштөө принциптеринде кандай жалпылык бар?

4. Эмне үчүн лампанын айнек баллондорун инерттүү газ менен толтурушат?

5. Эмне үчүн бөлмө температурасында лампанын баллонундагы газдын басымы атмосфералык басымдан кичине?

6. Лампанын металл негизиндеги же айнегинин бетиндеги сандар эмнени билгизет?

Бул суроолор мугалим тарабынан доскага жазылат жана окуучулар иштеп бүткөндөн кийин ал боюнча ангеме жүргүзүлөт. Аьгемелешүү учурунда окуучулар илинип коюлган сүрөттөрдү (анда лампанын түзүлүшүнүн схемасы тартылган), панелге бекитилген лампалардын коллекциясын пайдаланат.

Андан кийин мугалим окуучуларга окуу китебинде берилбеген бир катар маалыматтарды сунуш кылат. Мисалы, биз күн сайын көрүп жана пайдаланып жүргөн лампалардан сырткары ар кандай сейрек кездешүүчү лампалар да бар. Мисалы, маяктарда колдонулуучу өтө чоь лампалардын бийиктиги 1 *м* ге жетип, кубаттуулугу 30 000 *Вт* ты түзөт. Мындан башка өтө кичине лампалар да кездешет. Алсак операция учурунда адамдын ички органдарын көрүүгө арналган эь кичине лампалар да бар, анын чоьдугу төөнөгүчтүн башындай гана келет. Лампанын негизинде же айнегинин бетинде жазылган паспорттук сандарынын мазмуну боюнча аьгемелешкенден кийин, аларга төмөнкүдөй маселени чыгаруу сунуш кылынат. Ошол сандарды пайдаланып таркатылып берилген лампалардын кызытма зымдарынын каршылыгын, ал аркылуу өтүүчү токтун күчүн аныктагыла ж.б.

Сабактын темасы: «Чукул туташтыруу. Эриме сактагыч»

Сабактын максаты: чукул туташтыруу жөнүндө түшүнүк берүү, эриме сактагычтын түзүлүшүн жана негизги милдеттерин окуучуларга түшүндүрүү.

Сабактын жабдылышы: ар кандай түзүлүштөгү эриме сактагычтар.

Сабактын түзүлүшү: 1. Окуучулар менен жекече суроону уюштуруу.

2. Чукул туюкталууну мугалимдин түшүндүрүүсү.

3. Эриме сактагычтын түзүлүшү менен иштөө принцибин, окуу китебинин жардамы менен үйрөнүү.

4. Жыйынтыктоочу аьгеме.

Таркатылуучу материалдар: ар кандай эриме сактагычтардын тобу.

Сабактын мазмуну: окуучуларга өткөргүчтөрдү чукул туюкталууну демонстрациялап, түшүндүргөндөн кийин, мындай кубулушту болтурбай коюуга боло турган куралдын бар экендиги эскертилет. Ал курал эриме сактагыч деп аталат.

Ал сактагычтын түзүлүшү жана иштөө принциби менен өз алдынча таанышуу окуучуларга сунуш кылынат. Ар бир окуучуга эриме сактагычтар таркатылып берилет. Сунуш кылынган иштерди аткаруунун натыйжасында окуучулар төмөнкү суроолорго жооп берүүлөрү тийиш.

1. Эриме сактагычтардын негизги милдети эмнеде?

2. Анын түзүлүшү жана иштөө принциби токтун кандай касиеттерине же аракетине негизделген?

3. Ар кандай эриме сактагычтардын иштөөсүндө кандай жалпылык бар?

4. Пробкалуу (кепкектүү) эриме сактагычтын түзүлүшү кандай?

5. Эриме сактагычтардын кандай түрлөрү бар? Алар бири биринен эмнеси менен айырмаланат? Алар кай жерде колдонулат?

6. Сактагычтын бетиндеги «0,5А; 10А» деген жазуулар эмнени билдирет?

Ушул суроолор боюнча мугалим жыйынтыктоо максатындагы аьгемелешүүнү жүргүзөт. Акырында чукул туюкталуу учурунда эриме сактагычтын иштешин демонстрациялайт. Анын ар кандай факторлорго көз карандылыгын жана аны жакшыртуунун ар кандай жолдору менен окуучуларды тааныштырат.

Сабактын темасы: Заттын тыгыздыгы.

Сабактын максаты: окуучулардын аь-сезиминде заттын тыгыздыгы жөнүндөгү түшүнүктү калыптандыруу. Анын заттын негизги касиеттеринин бири

экендигин жана ар кандай зат үчүн туруктуу мааниге ээ болорун түшүндүрүү.

Сабактын жабдылышы: рычагдуу тараза, сызгыч, ар кандай заттан жасалган тик бурчтуу формадагы брусоктордун тобу, ар кандай абалдагы заттардын тыгыздыгын чагылдырган таблица, бирдей формадагы башка заттан жасалган цилиндрлердин тобу ж.б.

Сабактын жүрүшү. Мында биз сабактын кайталоо жана башка элементтерине токтолбостон, жаңы материалды түшүндүрүү этабына гана токтолобуз. Бул материалды түшүндүрүүдөгү негизги ыкма — таркатылып берилүүчү дидактикалык материалдарды пайдаланып окуучулардын окуу иштерин уюштуруу, анын негизинде тыгыздык түшүнүгү менен окуучуларды тааныштыруу.

Жаңы материалды түшүндүрүүнүн башында, мугалим ар бир окуучуга бирден брусок жана сызгыч таркатып берет. Мугалимдин командасы же инструкция боюнча окуучулар брусоктун үч өлчөмүн таап, анын негизинде брусоктун көлөмүн эсептешет. Бул ыкманы окуучулар башталгыч класстардан эле билишет. Бул жерде алар мурда ээ болгон көнүмүштөрүн дагы бир жолу практикада сынап көрүшөт. Эгер айрым окуучу брусоктун көлөмүн табууну билишпесе, аларга жекече же группалык жардам берилет. Кай бир учурда бул иштер жалпы класс менен фронталдуу иштелсе да өзүнүн оң натыйжасын берет. Негизги маселе ар бир окуучу өз алдынча өлчөөлөрдү жасап, жыйынтыгын эсептеп чыгарууга жетишсе болгону.

Андан кийин окуучулар таразанын жардамы менен өздөрүнө берилген брусоктордун массасын өлчөшөт. Көпчүлүк брусоктордун формасы, өлчөмдөрү бирдей болгондуктан, алынган көлөмдөрдүн мааниси көпчүлүгүндө бирдей болушу мүмкүн. Ал эми брусоктордун массалары бирдей болбойт. Анткени алар ар түрдүү материалдардан жасалган.

Окуучулар брусоктун көлөмүн жана массасын аныктагандан кийин, мугалим окуучуларга кайрылып мындай дейт:

— Баардыгыьар брусоктун массасын анын көлөмүнө бөлгүлө. Окуучулар тийиштүү амалдарды аткаргандан кийин, кандайдыр бир сан маанилерин алышат.

Андан кийин мугалим доскага төрт графадан турган таблицаны сызат. Анын биринчисине нерсенин материалы (жыгач, темир, пластмасса, алюминий, жез, латунь ж.б.), экинчисине көлөмү, үчүнчүсүнө массасы, ал эми төртүнчүсүнө массанын көлөмгө болгон катышынын мааниси жазылат. Окуучулардын бир нечесине жыгач, темир, айрымдарына жез, латунь, ж.б. брусоктор берилгендиктен, ар бир брусок үчүн айрым окуучунун алган жооптору болжол менен бирдей болот. Мисалы жыгач менен иштегендердин жообу болжол менен бирдей болсо, темир менен иштегендердики да болжол менен барабар, бирок башка мааниге ээ болот. Демек, мындан ар кандай брусоктун массасынын анын көлөмүнө болгон катышы ошол брусок үчүн туракту сан болот деген жыйынтыкка алып келет. Демек, бул катыш ошол брусок жасалган заттын кандайдыр бир касиетин мүнөздөйт. Ар кандай кубулуш же нерсенин касиети кандайдыр бир чоьдук менен белгиленгендиктен, бул катышты да кандайдыр бир термин менен белгилейбиз. Ал заттын тыгыздыгы деп аталат. Ошондон кийин тыгыздыктын аныктамасы берилет. Тыгыздык — көлөм бирдигиндеги заттын массасына сан жагынан барабар болгон чоьдук. Ал ρ тамгасы менен белгиленип, төмөнкү формула менен аныкталат $\rho = \frac{m}{V}$. Тыгыздыктын бирдиги 1кг/м^3 деп жазылат. Каалаган заттын тыгыздыгын билүү үчүн, анын массасын таап көлөмүнө бөлүү керек.

Андан кийин ар түрдүү заттардын тыгыздыгы келтирилген таблица окуучуларга түшүндүрүлөт. Жаьы материалдын негизинде окуучуларга перспективалуу тапшырманы да сунуш кылууга болот. Алсак, «Ар кимиь өзүьөрдүн тыгыздыгыьарды өлчөөнүн жолун тапкыла», «Ысык-Көлдүн тыгыздыгын аныктоонун жолун сунуш кылгыла», «Бөлмөдөгү абанын тыгыздыгын кантип аныктоого болот» ж.б.. Албетте бул суроолорго жоопту окуучулар дароо эле таап бере алышпайт. Ал үчүн физика курсунун тийиштүү

бөлүктөрүн окуп үйрөнүү талап кылынат. Мындай тапшырмаларды сунуш кылуу, курстун жалпы биримдигин көрсөтүүгө, бир материал экинчиси менен тыгыз байланышта экендигине ишендирүүгө жардам берет.

Түшүнүктүн маьыздуу белгилерин тактоого арналган иштер

Илимий түшүнүктөр предметтин же кубулуштун маьыздуу белгилеринин жыйындысы экендигин биз билебиз. Демек, түшүнүктү өздөштүрүү дегенибиз анын маьыздуу белгилерин жана алардын арасындагы логикалык байланышты өздөштүрүү дегендикке жатат. Ал эми бул процесс окуучуларда өзгөчө кыйынчылыкты туудурат. Окуучулардын ишиндеги бул кыйынчылыкты жоюу максатында, түшүнүктүн маьыздуу белгилерин тактоого арналган иштер сунуш кылынат. Андай иштердин төмөнкүдөй түрлөрүн белгилөөгө болот.

а) Түшүнүктүн маьыздуу эмес белгилерин вариациялоого арналган иштер; б) түшүнүктүн жалпы белгилеринин тизмесинин ичинен анын маьыздуу белгилерин тандоого арналган иштер; в) тескери образды колдонуп аткарылуучу иштер; г) түшүнүктүн аныктамасын же анын маьыздуу белгилерин атоону талап кылган иштер; д) практикалык мүнөздөгү маселелерди чыгаруу; *е)* суроо тибиндеги маселелерди чыгаруу. Мисалы, эмне үчүн ачык стаканда турган суу бөлмөдөгү абадан муздагыраак сезилет? ж.б ж) физикалык чоьдуктардын чен бирдиктерин тактоо максатындагы иштер. Мисалы, «Лампочка менен удаалаш туташтырылган амперметр 0,5А ток күчүн керсөтөт. 1 с ичинде лампанын спиралы аркылуу канча кулон заряд өтөт?». «Тизмектин участогундагы чыьалуу 220*В*. Эгер ал участок боюнча 1*Кл* заряд өтсө кандай жумуш аткарылат?» ж.б.

Калыптандырылуучу түшүнүктөрдү башка түшүнүктөрдөн айырмалоого арналган иштер. Бул иштерди таблицаларды толтуруу аркылуу аткарууга болот. Анын бир катарына бир түшүнүктүн белгилери, экинчи катарына экинчи түшүнүктүн белгилери жазылат. Мисалы, бул иштерди окуучулар ар дайым чаташтырган «бууланuу» жана «кайноо»,

«басым» жана «басым күчү», «чыңалыш жана «чыңалуу», «электромагниттик индукция» жана «магниттик индукция» түшүнүктөрүн бири биринен айырмалоо үчүн колдонсо болот.

Эки түшүнүккө тийиштүү болгон ар кандай белгилердин ичинен берилген түшүнүктүн белгисин табуу. Мисалы, «Төмөнкү суроолорду жана ага берилген жооптордун варианттарын кунт коюп окуп чыккыла. Жооптордун ичинен туурасын тандагыла». Суроонун номерин рим цифрасы менен, ал эми туура жооптун номерин араб цифрасы менен белгилеп жазгыла. Мисалы: I—2, II—4, IV—6 ж. б.

Суроолор. 1. Төмөндөгү нерселердин кайсынысы потенциалдык энергияга ээ?

2. Төмөнкү нерселердин кайсынысы жалгыз гана кинетикалык энергияга ээ?

3. Төмөнкү нерселердин кайсынысы бир эле убакта потенциалдык жана кинетикалык энергияга ээ?

4. Келтирилген мисалдардын кайсынысында потенциалдык энергия кинетикалык энергияга өтөт?

Жооптордун варианттары:

1.Деформацияланган пружина. 2. Учуп жүргөн самолет. 3. Жардын кырындагы таш. 4. Горизонталдык жолдо жүрүп бара жаткан автомобиль. 5. Суунун агымы.

Мындай суроолорго берилген жооптор, б.а. берилген суроолорго жооптордуу тандоо окуучулардан талдоо, салыштыруу, жыйынтыктоо максатындагы окуу иштерин аткарууну талап кылат. Ал эми бул иштер потенциалдык жана кинетикалык энергия түшүнүктөрүн бири биринен айырмалоого мүмкүндүк берет.

Эсептөөгө арналган маселелерди чыгаруу. Мисалы, басым жана басым күчү түшүнүктөрүн окуучулар атайын тандалып алынган маселелерди чыгарууда бири биринен оңой эле ажыратат. Маселелерди чыгарууда ошондой

эле температура, жылуулук саны, жылуулук сыйымдуулугу түшүнүктөрү бири биринен айырмаланып такталат.

Түшүнүктөрдү конкреттештирүүгө, б.а. алардын көлөмүн кеңейтүүгө арналган иштер: а) айлана чөйрөдөгү предметтерге жана кубулуштарга байкоо жүргүзүү; б) өндүрүштө, техникада, турмушта ар кандай кубулуштардын пайдаланышын чагылдыруучу материалдарды илимий-популярдык адабияттардан окуу; а) жаратылышта жана техникада кездешүүчү ар кандай чоңдуктардын сан маанисин конкреттештирүү максатында справочниктер менен иштөө; г) таркатылып берилүүчү материалдар менен иштөө.

Түшүнүктөрдү классификациялоого жана системалаштырууга арналган иштер. Мындай иштерди окуучуларга сунуш кылууну алгачкы эле сабактардан баштоо максатка ылайыктуу. Мисалы, VII класстын окуучуларында калыптандырылуучу биринчи түшүнүк физика илими эмнени түшүндүрөт. Мына ушул түшүнүктү калыптандыруудан баштап эле окуучуларга ар кандай нерселерди көлөмү, формасы, түсү ж.б. касиеттери боюнча классификациялоого арналган тапшырмалар берилет. Ал үчүн физика кабинетинде ар кандай формадагы нерселердин тобу (шар, цилиндр, бирдей жана ар кандай көлөмдөгү брусоктор ж.б.) болгону ыңгайлуу. Формалары, өлчөмдөрү жана түсү боюнча ар кандай нерселерди окуучуларга таратып, аларды кандайдыр бир белгилери боюнча класстарга бөлүү сунуш кылынат. Андан кийин окуучуларга формалары бирдей, бирок өлчөмдөрү ар башка нерселер таркатылат (шар, брусок, цилиндр). Бул учурда окуучулар нерселерди өлчөмдөрү боюнча бөлүштүрөт: кичине шарларды кичинеси, чоң шарларды чоңдору менен ж.б.

Зат жөнүндөгү түшүнүктү калыптандырууда окуучуларга формалары жана өлчөмдөрү бирдей нерселер таркатылат. Мисалы, каллориметрия тажрыйбалары үчүн цилиндрлердин жыйыны. Ушул нерселерди латундан жасалгандарын бир топко, алюминийден жасалгандарын бир топко ж.б. бөлүү

сунуш кылынат. Ушундай эле ыкма кубулуштарды жана чоьдуктарды, заттардын касиеттерин класстарга бөлүүдө колдонулат.

Классификациялоого арналган тапшырмаларды аткаруу жана алардын жыйынтыгын көрсөтмөлүү формада чагылдыруу окуучулардын билимдеринин бекемдигин бир кыйла жогорулатат жана системалуу билим алууга шарт түзөт. Билимдердин системасын жана илимий түшүнүктөрдү системалаштырууга арналган окуучулардын иштерин уюштуруу өзүнчө параграфта каралат.

Түшүнүктөрдү чыгармачылыкты талап кылуучу маселелерди чыгарууга пайдалануу. Мындай иштерди аткарууда окуучулар берилген түшүнүктү башка түшүнүктөр менен бирдикте колдонот.. Мындай учурда жалгыз гана предметтин ичиндеги байланыштар ишке ашпастан, предметтер аралык байланыштар да ишке ашат. Мисалы, биологиялык жана физикалык кубулуштардын байланышын окуп үйрөнүүгө арналган тапшырмалар сунуш кылынат. Алсак, күндүн өсүмдүктөрдүн өсүшүнө жана себүүнүн алдында үрөндү электрдик иштетүүдөн өткөрүү үрөндүн өсүшүнө, түшүмдүн мол болушуна тийгизген таасирин үйрөнүүгө арналган иштер.

Чыгармачылыкты талап кылуучу маселелерге мисалдар келтирели.

«Суюктуктун түртүү күчүнүн, нерсе сүрүп чыгарган суюктуктун көлөмүнө көз каранды экендигин кандай тажрыйбада далилдесе болот?»

Бул тапшырма суюктуктун түртүү күчү жана аны өлчөөнүн жолу менен тааныштыргандан кийин сунуш кылынат. Мында окуучулар нерсенин салмагын жана суюктуктун тыгыздыгынын тийгизген таасирин эске албайт.

Суюктуктун түртүү күчүнүн чоьдугу нерсенин абадагы салмагы менен суюктуктагы салмагынын айырмасы аркылуу аныкталарын окуучулар билишет. Ал күчтөр динамометрдин жардамы менен аныкталат. Ошондуктан окуучулар коюлган суроого жооп берүү үчүн нерсенин сууга матырылган бөлүгүнүн көлөмүн чоьойткондо динамометрдин көрсөтүүсүнүн өзгөрүшүнө байкоо жүргүзүүлөрү зарыл. Динамометр нерсенин салмагы менен

суюктуктун түртүү күчүнүн айырмасын көрсөтөт. Суюктуктун түртүү күчү канчалык чоь болсо динамометрдин көрсөтүүсү ошончолук кичине болот. Андан ары ушул идея боюнча тажрыйбаны аткаруу гана калат.

Өзүнүн көлөмүнүн жарымына чейин сууга матырылган жыгач брусогунун тыгыздыгын аныктагыла.

Бул маселени чыгаруу үчүн окуучу нерсенин калкуусунун шарты жана Архимед күчү жөнүндөгу билимдерин чыгармачылык менен пайдалануусу зарыл. Көпчүлүк учурларда окуучулар маселени даяр формула боюнча чыгарууга көнүккөн. Ал эми бул маселеде ачык түрдө берилген сан маанилер жок. Ошондуктан алгач бул маселе окуучулар үчүн татаалдай сезилет. Бирок, алар нерсенин суюктукта калкуусунун шартын эске алып, маселенин шартын 2.1-сүрөт аркылуу көрсөткөндө төмөндөгүлөрдү жазышат.

$F_б=F_A$, мында $F_б$ – брусоктун оордук күчү, F_A — Архимед күчү.

Андан ары окуучулар мындайча ой жүгүртүшөт. Архимед күчү нерсе сүрүп чыгарган суюктуктун салмагына барабар, б. а. $F_A=P_C$

Нерсе сүрүп чыгарган суюктуктун салмагы төмөнкү формула менен аныкталат: $P_c=g\rho_c V_c$

Нерсе сүрүп чыккан суунун көлөмү нерсенин сууга матырылган бөлүгүнүн көлөмүнө барабар, б.а. $V_c=\frac{1}{2}V_б$

Ошондуктан суунун салмагы $P_c=g\rho_c\frac{1}{2}Vc$ га барабар.

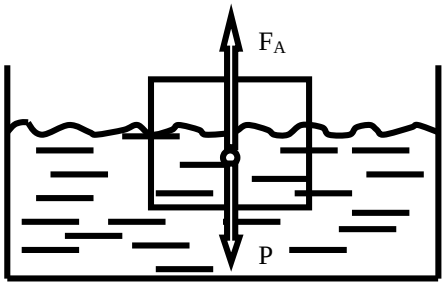
Нерсе сүрүп чыгарган суунун салмагы Архимед күчүнө барабар болгондуктан $F_A=\frac{1}{2}g\rho_c V_б$ деп жазууга болот.

Архимед күчүнүн маанисин биринчи алынган формулага коюп төмөнкүнү алабыз: $F_б = \frac{1}{2} g \rho_с V_б$

$F_б = \rho_б g V_б$ экендигин эске алып

$g \rho_б V_б = = \frac{1}{2} g \rho_с V_б$

деп жазууга болот. Тийиштүү кыскартуулардан кийин формуласын $\rho_б = \frac{1}{2} \rho_с$ алабыз.



3.1-сүрёт

Демек, брусоктун тыгыздыгы суунун тыгыздыгынын жарымына барабар. Эгер суунун тыгыздыгы 1 г/см^3 болсо, анда жыгач брусогунун тыгыздыгы 0,5 г/см^3.

Мындай методикалык сунуштардын ар кандай адабияттарда берилгендигине карабастан, суюктукка матырылган нерсеге суюктук тарабынан таасир эткен күчтүн чоьдугун, ал нерсенин массасы менен суюктуктун массасынын, ошондой эле көлөмдөрүнүн жана тыгыздыктарынын ортосундагы байланышты аныктоого арналган жөнөкөй эле маселелерди окуучулардын чыгара албагандыгы өкүнүчтүү.

VII класстын окуу китебинде Архимед жөнүндөгү легенда айтылгандан кийин, төмөнкүдөй маселени чыгаруу сунуш кылынган. «Падыша Гиерондун алтын таажысы абада 20 Н, ал эми сууда 18,75 Н салмакка ээ болсо, таажынын тыгыздыгын эсептегиле. Таажынын составына алтын жана күмүш кошулган деп эсептеп, канча алтын жана күмүш бар экендигин тапкыла. Алтындын тыгыздыгы 20000 кг/м^3, күмүштүкү—10000 кг/м^3». Албетте, бул маселе кошумча окуу максатында берилген. Бирок муну VI класстын окуучулары, андан калса жогорку окуу жайына кирүү үчүн физика боюнча экзамен тапшырган абитуриенттердин дээрлик көпчүлүгү чыгара алышпады. Мындай көрүнүш, физика курсун окутууда анын өзүнүн ички байланышына көьүл бөлүнбөгөндүгүнүн далили. Ошондой эле көпчүлүк окуучулардын маселе чыгаруу боюнча көнүмүштөрүнүн калыптанбагандыгы, алардын окуу

иштеринин туура уюштурулбагандыгы. Маселе чыгарууда жалпы алгоритмди, ошондой эле физика курсунун ар бир бөлүмүнө арналган маселени чыгаруунун спецификасын билбегендиги. Маселенин шартын туура тушунбөгөндүгү жана анын толук талдоо жүргүзө албагандыгы. Стандарттуу гана маселелерди чыгарышып, чыгармачылыкты, натыйжалуу ой жүгүртүүнү талап кылган маселелерди, көнүгүүлөрдү сабак учурунда аткарышпагандыгы. Эми ушул маселенин чыгарылышына кыскача токтололу. Бул маселе VI класстын окуучуларына арналгандыктан, ошол класстын окуучуларынын деңгээлинде кароого аракеттенебиз.

Таажынын абадагы жана суудагы салмагы белгилүү. Ошондуктан анын абадагы салмагынан, суудагы салмагын алсак, ал күч Архимед күчүнө барабар. $F_A=P_a-P_c=20Н-18,75Н=1,25Н$

Демек, сууга матырылган таажыга, суу тарабынан, 1,25 Н күч аракет этет. Ал эми сууга матырылган таажы өзүнүн көлөмүнө барабар болгон сууну түртүп чыгарат. Ал көлөмдөгү суунун массасы, ошол суунун оордук күчү аркылуу табылат. $F=m_cg$. Суунун оордук күчү Архимед күчүнө барабар $F=F_A$, $F_A=mg$, $m_c=F_A/g=1,25:9,8=0,12кг$.

Таажы түртүп чыгарган суунун массасын жана анын тыгыздыгын пайдаланып, таажынын көлөмүн аныктасак болот. Ал чынында суунун көлөмүнө барабар: $V_c = m_c/\rho_c = 0,12/1000 = 0,00012\ м^3$. Таажынын абадагы салмагы белгилүү $P_a=m_т$, $m_т=P_тV_т$ болгондуктан $P_a=\rho_тV_тg$. Бул формуладан таажынын тыгыздыгы аныкталат $\rho_T=\frac{P_a}{V_Tg}$, $V_т=V_c\,\rho_T=\frac{P_a}{V_Tg}=\frac{20}{0,00012\cdot 10}\approx 16000\frac{кг}{м^3}$

Демек, таажынын тыгыздыгы $p_т= 16000$ кг/м^3.

Эми таажынын составында канча алтын жана канча күмүш бар экендигин эсептейли. Таажынын составына кирген алтындын жана күмүштүн көлөмдөрүнүн суммасы, анын жалпы көлөмүнө барабар: $V_т=V_a+V_к$. Ал эми $V_a=\frac{m_a}{\rho_a}$, $V_к=\frac{m_к}{\rho_к}$

$V_а$ жана $V_к$ нын ордуна коюп $V_т=\frac{m_а}{\rho_а}+\frac{m_к}{\rho_к}$

формуласын алабыз. Ошондой эле таажынын жалпы массасы андагы алтын менен күмүштүн массаларынын суммасына барабар $m_т=m_а+m_к$. Мындан $m_к=m_т-m_а$ $m_к$ нын ордуна койсок төмөнкү формуланы алабыз $V_т=\frac{m_а}{\rho_а}+\frac{m_Т-m_а}{\rho_к}$.

Тийиштүү өзгөртүүлөрдү жүргүзгөндөн кийин, таажынын составындагы алтындын массасын таап алсак болот.

$V_т=\rho_а\rho_к=m_а\rho_к+m_т\rho_а-m_а\rho_а$

$V_т=\rho_а\rho_к-m_т\rho_а=m_а(\rho_к-\rho_а)$; $m_т=P_а/g$

$$m_а=\frac{V_Т\rho_а-m_Т\rho_а}{\rho_к-\rho_а}=\frac{0{,}00012\cdot 20000\cdot 10000-20000\cdot 2}{10000}=1{,}6кг$$

$m_к=m_т-m_а=2-1{,}6=0{,}4$кг. $m_а=1{,}6$кг, $m_к0{,}4$кг.

Жогорку класстарда окуучулар Архимед күчүн чыгармачылык менен пайдалануу үчүн, ал материалга мезгил-мезгили менен кайрылып туруу зарыл. Анткени бул материал VII класста гана окулуп, андан кийин XI классты бүткөнгө чейин көпчүлүк учурларда пайдаланылбайт. Эми ушул материалды пайдаланып чыгарууга мүмкүн болгон бир маселеге токтололу. «Массасы m=50г болгон жука резина шары азот менен толтурулуп, сууга h=100м тереңдикке матырылган Эгер шар ошол тереңдикте суу менен тең салмакта болсо, шардагы азоттун массасын тапкыла. Атмосфералык басым P_0 = 760мм.сым мам. Суунун ошол терецдиктеги температурасы t= 4°C. Резинанын чоюлуусун эсепке албагыла».

Бул маселе негизинен X класстын окуучуларына арналган. Алар механика курсунан ар кандай кыймылдагы катуу нерселерге аракет жасаган күчтөрдү эсепке алуу боюнча бир нече эсептерди чыгарышкан. Бирок суунун ичиндеги нерсеге аракет эткен күчтөрдү табууда бир аз кыйналгандыгын биздин тажрыйба көрсөттү. Маселенин шартына ылайык, суунун ичиндеги газ толтурулган шарга негизинен эки күч аракет жасайт. Алар газы бар шарга

аракет эткен оордук күчү жана суу тарабынан аракет жасаган Архимед күчү. Ал күчтөр бири бирине барабар болгондуктан газы бар шар суунун ичинде теь салмактанып турат. Шардын теь салмактуулугунун шартына ылайык $F_1+F_2=F_A$, мында F_1— шарга аракет эткен оордук күчү, F_2 — газга аракет эткен оордук күчү, F_A — Архимед күчү.

$$F_1=m\cdot g,$$

Мында m — азоттун массасы $F_2=M\cdot g$, мында M — шардын массасы. $F_A=\rho gV$. мында ρ — суунун тыгыздыгы, V — шардын көлөмү.

Маселенин шартына ылайык суунун ичиндеги шардагы газдын абалы Клапейрон—Менделеевдин теьдемеси менен $(P_0+\rho gh)V=\frac{m}{M}RT$ аныкталат, мында $P=P_0+\rho gh$ экендиги көрүнүп турат. Ал атмосфералык басым менен суунун h тереьдигиндеги басымдын суммасына барабар. μ — азоттун молекулалык массасы.

$\mu=2{,}8\cdot10^{-2}$кг/моль. Биринчи теьдемеден көлөмдү таап экинчисине коюп, аны азоттун массасына карата чыгарабыз.

$$V=\frac{(m+M)g}{\rho g}=\frac{m+M}{\rho}\cdot(P_0+\rho gh)\cdot mM=\frac{m}{\mu}RT\cdot\rho$$

$$P_0m+\rho ghm+P_0\mu=\rho gh\mu=\frac{m}{\mu}RT\rho$$

$$P_0m+\rho ghm-\frac{m}{\mu}RT\rho=-P_0M-\rho ghM$$

$$m=\frac{\mu P_0M+\rho ghM\cdot\mu}{-\rho_0M-\rho gh\mu+RT\rho}=\frac{M\mu(P_0+\rho gh)}{RT\rho-\mu(P_0+\rho gh)};\ m=0{,}666г\approx67\cdot10^{-6}кг.$$

Окуучунун чыгармачылык ишин талап кылган дагы бир мисал. «Электр плиткасынын спиралы күйүп кетти дейли. Аны алмаштырыш үчүн, ошондой эле заттан, бирок кесилиш аянты мурункусунан эки эсе чоь болгон зымды алалы. Спираль аркылуу өткөн ток мурдагыдай эле калсын үчүн кандай узундуктагы зымды алуу керек?»

Бул маселени чыгаруу үчүн окуучуларга төмөнкүлөрдү билүү керек: а) өткөргүчтүн каршылыгы анын материалынын түрүнө, узундугуна жана кесилиш аянтына көз каранды экендиги; б) ал көз карандылыкты аналитикалык жол менен туюнтууну; в) маселенин шарты боюнча качан гана тизмекте ток күчү туруктуу, б.а. каршылыктардын мааниси бирдей болгондо маселенин шарты аткарыларын түшүнүү; г) маселенин шартын жалпы түрдө туюнта билүү, же болбосо ток күчтөрү барабар $J_1=J_2$, ошондой эле жаңы зым менен эски зымдын кесилиш аянттары бири бири менен $S_2=2S_1$ түрдө байланышта экендиги. Эгер окуучулар ушул аталгандарды толук түшүнүшсө, анда алар төмөнкүдөй чыгарууну сунуш кылат:

1. Эгер $J_1=J_2$ болсо, $R_1=R_2$ болот.

2. Эгер $\rho\frac{l_1}{S_1}=\rho\frac{l_2}{S_2}$ болсо, $R_1=R_2$ болот.

3. Экинчи теңдемеден төмөнкүнү алууга болот: $\frac{l_2}{l_1}=\frac{S_2}{S_1}$.

4. Бирок $S_2=2S_1$ ошондуктан $\frac{l_2}{l_1}=\frac{2S_1}{S_1}$. Демек $\frac{l_2}{l_1}=2$ жана $l_2=2l_1$

Жаңы зымдын узундугу мурдагы зымдын узундугуна караганда эки эсе узун болушу керек. Ушул шартта гана токтун күчү мурдагыдай калат.

«Өткөргүчтүн каршылыгынын температурага көз карандылыгын далилдөөчү тажрыйбанын түрлөрүнөн мисал келтиргиле». Мында окуучу өткөргүчтүн каршылыгынын температурага көз карандылыгынын мүнөзүн аныктоосу талап кылынат. Ал үчүн окуучу өткөргүчтүн температурасын өзгөртүү менен анын учтарындагы чыңалууну жана андагы ток күчүн өлчөөнүн жолун тандоонун ыкмаларын издейт. Алар мурдагы сабактарда тизмектин участогу үчүн Ом законуна маселе чыгарууга көнүккөндүктөн, өткөргүчтүн муздак абалындагы чыңалуу менен ток күчүнүн катышын жана өткөргүчтүн ысытылган абалындагы чыңалуу менен ток күчүнүн катышына салыштырылат. Эгер ал катыштын мааниси чоңойсо, анда өткөргүчтүн

каршылыгы температуранын өсүшү менен чоьоет деген жыйынтык чыгарылат.

Өткөргүчтүн температурасы кандайдыр бир чоь бирдикке өзгөргөндө гана анын каршылыгы байкаларлык өзгөрүүгө дуушар болот. Ошондуктан мындай өзгөрүштү практикада иш жүзүнө ашыруу бир топ кыйынчылыкты пайда кылат. Жыйынтык чыгаруу натыйжалуу болсун үчүн чөнтөк фонарынын лампочкасын пайдалануу сунуш кылынат. 3,5B ко эсептелген лампанын спиралын муздак абалынан баштап андагы чыьалууну 0,5B тон 3,5B ко чейин өзгөртсө, каршылыктын айырмасы 4 *Омду* түзөт.

Мындай фактыны аныктагандан кийин өткөргүчтүн каршылыгынын өзгөрүшүн кандайча түшүндүрүүгө болот? деген суроо туулат. Ал өткөргүч даярдалган заттын түзүлүшүнүн өзгөрүшүнөн пайда болобу же өткөргүчтүн өлчөмдөрүнүн өзгөрүшүнөнбү? Бул сурооого окуучулардын өздөрү жооп издегени ылайыктуу. Анткени, окуучуларда бул сурооого жооп берүүчү билимдер жетиштүү.

«Предметтен линзага чейинки аралыкты чоьойтсок, предметтин сүрөттөлүшүнүн өлчөмү жана линзадан сүрөттөлүшкө чейинки аралык кандайча өзгөрөт». Бул тапшырманы аткаруу процессинде «линзанын башкы фокусу», «экинчи фокус аралыгы» түшүнүктөрү кеьири пайдаланылып, алардын практикадагы ар кандай колдонулуштары каралат. Фокус аралыгы туракту болгондогу линзанын чоьойтуусунун жана линзадан сүрөттөлүшкө чейинки аралыктын предметтен линзага чейинки аралыкка көз карандылыгы изилденет.

Окутуу процессинде окуучулардын окуу иштери мазмуну жана формасы жагынан ар түрдүү. Ал окула турган материалдын мазмунуна, мугалимдин чыгармачыл эмгегине, окуучу менен мугалимдин биргелешкен аракеттерине көз каранды. Кайсы гана предметти окушпасын окуучулар көптөгөн логикалык жана жалпы окуу ыкмаларын колдонушат. Тажрыйба көрсөткөндөй, көпчүлүк окуучулар ал ыкмалар менен тааныш эмес. Анткени

бир дагы окуу предмети жалпы окуу ыкмаларын калыптандыруу максатын өз алдына койбойт. Предметтик мугалимдер өздөрү окуткан сабак боюнча окуучуларга көлөмү жагынан көп маалымат берүүгө аракеттенишет жана ал маалыматтарды окуучулардын билүүсүн талап кылышат. Алардын ою боюнча окуучу программада жана окуу китебинде берилген бардык маалыматтарды билүүгө тийиш. Ал эми программадагы маалыматтардын көлөмү эбегейсиз көп, анын бардыгын өздөштүрүү иш жүзүндө дегеле мүмкүн эмес. Ошондуктан көптөгөн окумуштуулар жана чыгармачыл мугалимдер белгилегендей, окуучуларды өз алдынча билим алууга жана өз билимин үзгүлтүксүз толуктап турууга үйрөтүү керек. Мында негизги максат окуучуларга окуу ыкмаларын үйрөтүү, б.а окуучуларга метапредметтик билим берүү болуп саналат. Метапредметтик билим дегенибиз — окуу ишинде керек болуучу логикалык амалдарды аткарууну билүү, алсак анализ, синтез, салыштыруу, жалпылоо, системалаштыруу; түшүнүктөр жөнүндөгү логикалык окуунун элементтерин, айрыкча түшүнүккө аныктама берүү жана анын эрежелерин билүү; закондорду, теорияларды өздөштүрүүнүн тааныпбилүү процессинде сыналган закон ченемдерин билүү ж.б. Окуучулар бул билимдерге жана көнүмүштөргө өздөрү эле ээ болушпайт. Аны мугалимдер окуучуларды жазганга жана окуганга үйрөткөндөй эле, күн сайын, ар бир сабак сайын үйрөтүүгө тийиш. Биз көпчүлүк учурларда окуучулар кандайдыр бир түшүнүккө аныктама берүү же фактыларды салыштыруу, же окула турган тексттин планын жазууну сунуш кылабыз. Бирок аныктама берүүнүн, салыштыруунун же план түзүүнүн эрежелери менен окуучуларды бардык эле учурда тааныштырбайбыз. Орто мектепти бүткөн айрым гана окуучулар сочинение жазгандын планын билишпесе, көпчүлүгү план түзүүнү билишпейт. Окуу материалын системалаштыруу, жалпылоо ж.б. жөнүндө деле ушунун өзүн айтууга болот. Төмөндө айрым окуу иштерин аткаруу боюнча айрым көрсөтмөлөрдү келтиребиз. Салыштырууну кандайча жүргүзүү керек.

1 Салыштырыла турган обүектилерди тандап алуу. Алар физика курсунда фактылар, предметтер, кубулуштар, чоьдуктар, закондор ж.б. болушу мүмкүн.

2. Тандалып алынган обүектилер кандай белгилери боюнча салыштырыла тургандыгын аныктагыла.

3. Алардын белгилеринин окшоштугун, жалпылыгын жана ал окшоштук эмнеде экендигин аныктагыла.

4 Обүектилердин белгилеринин ортосундагы айырмачылыктарды тапкыла.

5. Салыштыруунун жыйынтыгын чыгаргыла.

Мисалы, нерсенин салмагы менен оордук күчү түшүнүктөрүн салыштырууну карап көрөлү. Алардын салыштырылуучу белгилери болуп түпкү жаратылышы, белгилениши, формуласы, чоьдугунун мүнөзү, бирдиктери, өлчөөнүн жолдору, аракет этүүчү чекити ж.б. эсептелет. Белгилеринин окшоштугу кайсылар? Экөө теь: Жердин тартуу күчүнүн натыйжасы; вектордук чоьдук; бирдиктери 1 Н; динамометр менен өлчөнөт; Жердин борборун көздөй багытталган ж.б. Айырмалануучу белгилери; ар кандай белгилениши жана ар кандай чекитке аракет этиши. Мисалы, оордук күчү нерсенин оордук борборуна, ал эми нерсенин салмагы таянычка же асмага аракет этет. Салыштыруунун жыйынтыгы катары оордук күчүнүн жана салмактын аныктамасын берүү жана алардын аракет эткен чекитин чиймеде көрсөтүү эсептелет.

Түшүнүктөргө аныктама берүү үчүн эмнелерди аткаруу керек.

1. Аныкталуучу түшүнүктү бөлүп алуу.

2. Аныкталуучу түшүнүктүн жакынкы тегин табуу.

3 Аныкталуучу түшүнүктүн башка тектеш түшүнүктөрдөн болгон айырмасын табуу. Андай айырма же түрдүү түшүнүктөр бир нече болсо алардын ортосундагы логикалык байланышты туура аныктоо.

4. Түшүнүктүн жакынкы теги жана түрү боюнча, анын аныктамасын баяндоо.

Түшүнүктөрдүн жакынкы тегин табуу боюнча да окуучуларга жалпы көрсөтмө берсе болот. Мисалы, физикалык түшүнүктөрдүн жалпы тегин төмөнкүлөр түзөт:

— материянын структуралык формасы жөнүндөгү түшүнүктөр (зат жана талаа);

— заттын структуралык формасы жөнүндөгү түшүнүктөр (молекула, атом, ядро, электрон, протон, нейтрон ж. б.);

— физикалык кубулуштар жөнүндөгү түшүнүктөр (кыймыл, кайноо, нурдануу, фотоэффект, электромагниттик индукция ж. б.);

— физикалык чоьдуктар жөнүндөгү түшүнүктөр (ылдамдык, ылдамдануу, күч, масса, температура, жылуулук саны, жумуш, чыьалуу, ток күчү, электр кыймылдаткыч күчү ж. б.);

— физикалык куралдар жөнүндөгү түшүнүктөр (конденсатор, динамометр, диод, триод, Гейгердин эсептегичи, Вильсон камерасы ж. б.);

— идеалдык обүектилер жөнүндөгү түшүнүктөр (идеалдык газ, материалдык чекит, математикалык маятник, чекиттик заряд, чекиттик жарык булагы ж. б.);

— физикалык туракгуулуктар жөнүндөгү түшүнүктөр (универсалдык газ туракгуулугу, Авогадро саны, Больцман туракгуулугу ж.б.);

— чен бирдиктер жөнүндөгү түшүнүктөр (метр, секунда, ампер, вольт, джоуль, ватт ж. б.).

Эми физикалык түшүнүктөрдү жакынкы теги жана түрү боюнча аныктоого мисалдар келтирели. Эгер аныкталуучу түшүнүк катары массаны бөлүп алсак, анда анын жакынкы теги физикалык чоьдук. Масса түшүнүгүнүн башка чоьдуктардан айырмасы, нерсенин инерттүүлүк касиетин сан жагынан мүнөздөлүшүндө. Демек, масса — нерсенин инерттүүлүк касиетин мүнөздөөчү физикалык чоьдук.

Атомдун жакынкы теги болуп заттын структуралык формасы эсептелет. Ал эми анын түрү: оь заряддалган ядродон жана терс заряддалган электрондон тургандыгы. Жыйынтыктаганда: атом — оь заряддалган ядродон жана терс заряддалган электрондордон турган заттын структуралык формасы.

Ылдамдануу. Анын жакынкы теги физикалык чоьдук. Түрү — убакыт бирдиги ичинде кыймылдын ылдамдыгынын өзгөрүшүн көрсөткөндүгү. Демек, ылдамдануу — убакыт бирдиги ичинде ылдамдыктын өзгөрүшүн мүнөздөөчү физикалык чоьдук.

Окуучулар китеп менен иштөөдө эмнелерди билүүлөрү керек.

1. Китептин текстинде жазылгандардын эь башкысын бөлүп алуу. Мисалы, кубулуштардын маьыздуу белгилерин, заттын негизги касиеттерин, закондун маьызын, кубулуштардын окшош жана айырмалануучу жактарын, окулуп жаткан кубулуштун жүрүү механизмин, куралдардын түзүлүшүн жана иштөө принцибин, физикалык материалдардын колдонмо маанисин ж.б.

2. Кубулуштардын жана чоьдуктардын ортосундагы байланыштарды мүнөздөөчү формулаларды табуу жана аларды талдай билүү.

3. Окуу китебиндеги графиктерди жана таблицаларды, сүрөттөрдү жана схемаларды, диаграммаларды окуй билүү, аны окулуп жаткан материал менен бирдикте үйрөнүү.

4. Окугандарын өз сөзү менен айтып бере билүү. Китептеги жазылгандарга башка булактардан алынган маалыматтарды кошо билүү.

5 Китептин мазмунун жана ар кандай көрсөткүчтөрдү пайдалана билүү.

6 Каталог менен иштей алуу, библиография түзө билүү ж. б.

§ 2. ФИЗИКАЛЫК ЧОЬДУКТАРДЫ ӨЗДӨШТҮРҮҮДӨГҮ ОКУУЧУЛАРДЫН ИШТЕРИ

Бардык илимдердин негизин — анын илимий түшүнүктөрү түзөт. Ал эми физикалык түшүнүктөрдүн негизги элементи — физикалык чоьдуктар болуп эсептелет. Анткени физикалык чоьдуктардын тилинде физикалык закондор,

теориялар, принциптер айтылат. Бирок окуучулардын физикалык чоңдуктар жөнүндөгү билимдеринде олуттуу кемчиликтер кездешет. Аларды негизинен төмөнкүчө бөлүштүрсө болот:

1. Физикалык түшүнүктүн маңызын түшүнбөстөн, берилген чоңдуктун башка чоңдуктар менен болгон байланышын көрсөтүүчү формуланы формалдуу жаттап алуу.

2. Масса, күч, энергия, заряд жөнүндөгү түшүнүктөрдү өз алдынча реалдуу жашаган субстанция катары кароо.

3. Тигил же бул чоңдуктун эмне максатта киргизилишин жеткире түшүнбөө.

4. Чоңдуктун мааниси аныкталуучу формула менен чоңдуктардын функционалдык көз карандылыгын көрсөтүүчү формуланын ортосундагы айырмачылыкты ажырата билбөө.

Физикалык чоңдуктардын мазмунун өздөштүрүүдөгү мындай кемчиликтердин пайда болуу себептери катары төмөнкүлөрдү белгилесек болот.

Окуу китебинде физикалык тилдин өзгөчөлүгү, анын түзүлүшү жөнүндөгү маалыматтын жоктугу. Ар бир физикалык чоңдуктун сапаттык жактарынын толук ачылбагандыгы. Физикалык чоңдуктун мазмунун ачуу дегенибиз — аны сапаттык жактан мүнөздөө болуп эсептелет, б.а. берилген чоңдук жаратылыш кубулуштарынын, предметтеринин кандай касиеттерин мүнөздөөрүн ачып көрсөтүү. Ар кандай физикалык чоңдуктарды киргизүүнүн ыкмаларынын жалпылыгынын жана бирдиктүүлүгүнүн жоктугу.

Орто мектептин практикасында окуучуларды физикалык чоңдуктар менен тааныштыруунун, физикалык чоңдуктардын тили менен сүйлөөгө үйрөтүүнүн методикасы алиге чейин толук иштеле элек десек жаңылышпайбыз. Ошондуктан бул процессти ишке ашырууда олуттуу кемчиликтер кетирилиши мүмкүн. Натыйжада окуучулар физикалык чоңдуктарды белгилеген символдорду, аларды байланыштырган формулаларды өздөштүрүшүп, чыныгы маанисин түшүнүшпөйт. Жаратылыштын кубулуштарын, закон ченемдерин физикалык

чоьдуктардын тили менен мүнөздөй алышпайт. Ар кандай формуланы алар эки чоьдуктун функционалдык көз карандылыгы катары гана карашат. Мисалы, F=ma формуласын күчтүн ылдамдыкка көз карандылыгын көрсөтүүчү формула деп эсептешет.

Физикалык чоьдуктар жөнүндөгү түшүнүктөрдү калыптандырууну баштоодон мурда окуучуларды төмөнкү жагдайлар менен тааныштыруу максатка ылайык. 1. Физикалык чоьдук деген эмне? 2 Жаратылышты, реалдуу дүйнөнү таанып билүүдө жана анын кубулуштарын, закон ченемдерин мүнөздөп жазууда физикалык чоьдуктардын мааниси эмнеде?

Таанып-билүү процессинин эь алгачкы кадамы ар кандай фактыларды аныктоо жана аларды мүнөздөп жазуу менен башталары белгилүү. Физика илиминин өнүгүү процессинде бизди курчап турган айлана чөйрөдөн физикалык обүекттер (нерсе, талаа, бөлүкчөлөр) бөлүнүп алынган. Алардын ар бири көптөгөн касиеттерге (инерттүүлүк, жылуулук, сыйымдуулук, электр өткөрүмдүүлүк ж.б.) ээ. Физикалык обүектилер дуушар болгон бардык өзгөрүүлөр — физикалык кубулуш болуп эсептелет (нерсенин мейкиндиктеги абалынын өзгөрүшү, ички түзүлүшүнүн өзгөрүшү ж.б.). Ар бир физикалык кубулуш өзүн мүнөздөй турган өзгөчөлүктөргө ээ. Мисалы, чекиттин кыймылынын өзгөчөлүгү — анын тездиги менен мүнөздөлөт.

Физикалык обүектилердин жана кубулуштардын реалдуу жашоосун аныктоо аларды мүнөздөп жазуу менен байланыштуу. Гуманитардык илимдерден айырмаланып, кубулуштардын физикалык касиеттери сапаттык жактан гана мүнөздөлбөстөн сандык жактан да мүнөздөлүп жазылат. Физикалык обүектилердин, кубулуштардын касиеттеринин сапаттык жана сандык мүнөздөмөсү физикалык чоьдук болуп эсептелет. Аны ар дайым өлчөп алууга мүмкүн.

Физикада кубулуштарды сандык мүнөздөө, математикадагы кубулуштарды сандык мүнөздөп жазуудан кескин айырмаланат. Анткени, математикалык формула абстракттуу математикалык чоьдуктардан турат. Анын ар бири

реалдуу чындыктын ар кандай жактарын мүнөздөйт. Ал эми физикалык формуланын мазмуну конкреттүү. Ошондуктан физикалык формуладагы чоьдуктардын формалдуу-математикалык байланышы кубулуштардын чыныгы себептик-натыйжалык байланышына дайыма эле туура келбейт.

Ар бир физикалык чоьдук сапаттык жана сандык жагдайга ээ деп белгиледик. Анын сапаттык жагы, берилген чоьдук физикалык обүектинин же кубулуштун кандай касиетин мүнөздөй тургандыгын көрсөтөт (мисалы, масса нерсенин инерттүүлүгүн, ал эми күч нерселердин өз ара аракетин мүнөздөйт ж.б.). Ал эми физикалык чоьдуктун сандык жагы тигил же бул касиеттин физикалык обүектиге канчалык өлчөмдө таандык экендигин мүнөздөп көрсөтөт, б.а. обүект ээ болгон касиеттин сандык чени болуп эсептелет (мисалы, бир нерсенин инерттүүлүк касиети, экинчи нерсенин инерттүүлүгүнөн канча эсе чоь же кичине).

Жаратылышты таанып-билүү процессинде физикалык кубулуштар ачылат жана обүектилер изилденет. Ал эми физикалык чоьдуктар физикалык обүекттерге же кубулуштарга сандык мүнөздөмө берүү үчүн адамдар тарабынан атайын киргизилет. Физикалык обүектилер жана кубулуштар бизди курчап турган чөйрөдө реалдуу жашайт. Физикалык чоьдуктар — реалдуу чындыкты мүнөздөп жазуунун, анын биздин сезимибизге реалдуу чагылышынын жолу. Мисалы, жаратылышта күч деген жашабастан, өз ара аракеттешүү жашайт; энергия реалдуу жашабастан, материянын кыймылы бар, ал бир түрдөн экинчи түргө өтөт; реалдуу масса жашабастан, инерттүүлүккө ээ болгон обүективдүү нерселер жашайт.

Демек, физикалык чоьдукту кийрүү, аны аныктоо төмөнкү элементтерден турат. 1. Киргизилип жаткан чоьдук, физикалык обүектинин же кубулуштун кандай касиетин мүнөздөйт. 2. Мурда киргизилген чоьдук менен кандай байланышта жана ал байланышты көргөзүүчү формуланы табуу. 3. Чоьдукту өлчөө, б.а. чоьдуктун чен бирдиги жана өлчөөнүн жолдору.

Чоьдуктардын мазмунун ачуунун этаптары жана методикасы төмөнкүдөй болушу мүмкүн.

1. Окуучулар үчүн жаьы болгон нерсенин касиетин же кубулуштун жаьы жактарын аныктоо. Бул учурда ар кандай нерселердин аталган касиети түрдүү өлчөмдө болору белгиленип, анын чени аз же көп экендиги кандай белгилер менен аныктала тургандыгы көрсөтүлөт. Мисалы, бардык нерсе инерттүүлүк касиетке ээ. Бирок ар биринин инерттүүлүгү ар башка. Ал эми инерттүүлүктүн чени масса түшүнүгү менен мүнөздөлөт.

2. Нерсенин изилденип жаткан касиети мурда белгилүү болгон кандай чоьдуктар менен байланышта болорун аныктоо. Жогоруда айтылгандарга ылайык нерсенин инерттүүлүгү нерсеге аракет жасаган күч жана анын натыйжасында нерсе ээ болгон ылдамдануу менен байланышта болууга тийиш.

3 Эгерде алынган чоьдуктардын *(F* жана *a)* катышы берилген нерсе үчүн ар башка болсо, анда ал катыш нерсенин кандайдыр бир касиетин мүнөздөйт. Мисалы, $\frac{F}{a}$ катышы ар бир нерсе үчүн туракту, ал эми ар кандай нерселер үчүн ар башка мааниге ээ. Ошондуктан $\frac{F}{a}$ бир нерсени экинчи нерседен кандайдыр бир касиети боюнча айырмалоого мүмкүндүк берет.

4. Нерсенин инерттүүлүгү анын ылдамдануусу аркылуу аныкталат. Нерсенин F күчүнүн таасири астында алган ылдамдануусу канчалык кичине болсо $\frac{F}{a}$ нын катышынын мааниси ошончолук чоь болот. Демек, нерсенин инерттүүлүгү ошончолук чоь. Ошондуктан $\frac{F}{a}$ катышын туюнтуучу чоьдукту нерсенин инерттүүлүгүнүн чени катары карасак болот. Ал чоьдук масса деп аталат.

5. Чоьдуктун чен бирдиги жана аны өлчөөнүн жолдору,

Көпчүлүк физикалык чоьдуктардын мазмунун ачуунун жалпы планы белгилүү болсо, аны өздөштүрүү окуучулар үчүн ошончо жеьил болот. Тилекке каршы мектеп практикасында жогоруда көрсөтүлгөн алгоритм ар дайым эле

колдонулбайт. Алардын биринчи жана төртүнчү пункттары көпчүлүк учурда эске алынбайт. Ошондуктан физикалык чоьдуктун сапаттык жагы ачылбастан, анын сандык мүнөзү гана каралат. Мисалы, $m=\frac{F}{a}$ формуласын окуганда окуучулар,— «нерсенин массасы аракет жасаган күчкө түз, ал эми ылдамдануусуга тескери пропорциялаш», деген туура эмес жыйынтыкка келишет.

Ошондуктан, чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгы, алар менен окуучуларды тааныштыруу маселесине өзүнчө токтололу.

Функция түшүнүгү жаратылышты таануу жана математика илимдериндеги негизги түшүнүктөрүнүн бири. Ал, көпчүлүгүбүз ойлогондой математика курсунда гана эмес, математикалык методдор колдонулган башка илимдердин негизин үйрөнүүдө да өзгөчө мааниге ээ.

Физиканы үйрөнүү учурунда окуучулар жаратылыштагы кубулуштардын ар кандай касиеттерин мүнөздөөчү чоьдуктар, алардын өз ара байланыштары, өз ара көз карандылыгы менен таанышышат. Ар кандай көз карандылыкты математикалык жол менен көрсөтүүгө боло тургандыгына жана жаратылыштагы бир өзгөрүш экинчи бир өзгөрүштүн себеби болоруна ишенишет. Ошондуктан окуучулардын функция, функционалдык көз карандылык жөнүндө туура түшүнүк алуусу математикалык жана физикалык билимдердин негизин үйрөнүүгө ыьгайлуу шарт түзөт.

Функция түшүнүгүн калыптандыруу IV класстын математика курсунда башталып VII класска чейин улантылат. VII класста физика курсун окуу учурунда чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгы жөнүндөгү түшүнүк конкреттүү мисалдарда такталат.

Дидактикалык талдоо көрсөткөндөй, окуучуларда чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгы түшүнүгүн калыптандыруунун алгачкы этабында, алар керек болуучу айрым билимдердин суммасына ээ болуулары тийиш. Алсак: а) жаратылыштын кубулуштарынын өз ара байланышы жана бири экинчиси аркылуу шартталышы жөнүндөгү элестер, аларды мүнөздөөчү

чоьдуктардын өз ара байланыштары; б) өзгөрмөлүү чоьдуктар жөнүндө түшүнүк; в) «функциянын аныкталуу области» ж. б. түшүнүктөр. Мындан сырткары окуучулар чоьдуктардын ортосундагы байланыштар аналитикалык, таблица же графикалык жол менен берилерин билүүлөрү керек. Алар бул билимдерге VI класста «функция» темасын окууга чейин жана ал теманы үйрөнүү учурунда ээ болушат.

VII класста математика жана физика курсунун програм-масына ылайык окуучулардын функция жана функционалдык көз карандылык түшүнүгүн өздөштүрүүсүнө төмөнкүдөй талаптар коюлууга тийиш:

1. Функция түшүнүгүнүн аныктамасы.

2 Математика курсунда окулган көз карандылыктарга мисалдар келтирүү.

3. Чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгын график түрүндө сүрөттөй билүү.

4. Функциянын аныкталуу области жөнүндөгү түшүнүккө ээ болуу жана конкреттүү функциянын түрү үчүн анын аныкталуу областын таба билүү.

5. Аналитикалык, графикалык же таблица түрүндө берилген функцияларды, ар кандай шартта пайдалана билүү.

6. Аныкталуу областынын ичиндеги аргументтин ар кандай мааниси боюнча функциянын маанисин аныктоону билүү.

Окуучуларды чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгын калыптандыруу методикасына ылайык анын 3 этабын белгилөөгө болот.

Биринчи — пропедевтикалык этап. Ал IV класста «өзгөрмөлүү туюнтма» темасын окуудан башталып, VI класста «Функция» темасын үйрөнүүгө чейин улантылат. Бул этапта окуучулар өзгөрмө чоьдуктар жөнүндө маалымат алышат. Өзгөрмө чоьдугу бар туюнтмаларды пайдаланып ар кандай эсептөөлөрдү жүргүзүшөт. Ар кандай чоьдуктардын ортосундагы көз карандылыкты мүнөздөөчү формулалар жана графиктер менен таанышышат. Жаратылыштын кубулуштарынын өз ара байланышы жөнүндөгү элестөөлөр тереьдетилет. Бул учурда мугалим функция, функционалдык көз карандылык терминдерин

пайдаланбастан, конкреттүү мисалдар келтирүү менен окуучуларды аталган түшүнүктөрдү активдүү кабыл алууга даярдайт.

Экинчи этап. VI класста функция түшүнүгүн калыптандыруу. Жаратылыштын кубулуштарынын өз ара байланышын, өз ара көз карандылыгын сан жагынан мүнөздөөчү чоьдуктар жөнүндөгү элестер тереьдетилип, «өзгөрүлмө чоьдук» түшүнүгүнүн мазмуну такталат. Тийиштүү терминдер киргизилип, у=кх, у=$\frac{к}{x}$, у=кх^2, у=ах+в

түрдөгү функциялар окулат.

Чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгын калыптандыруунун үчүнчү этабы VII класста башталып, жогорку класстарда улантылат. Бул этапта функция түшүнүгүнүн мазмуну жалпыланып, функционалдык көз карандылыктын ар кандай түрлөрү жана ар башка туюнтулушу көрсөтүлөт.

Жогоруда аталган түшүнүктөрдү калыптандыруу математика менен физика курстарын байланыштырып окутууда ийгиликтүү чечилери иш жүзүндө далилденген. Ал байланышты төмөнкү багытта жүргүзүүгө болот:

1. Функциялык көз карандылык жөнүндөгү түшүнүктүн айрым элементтерин физика жана математика сабактарында бир убакта окутуу.

2. Чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгын туюнтуучу түшүнүктөрдүн аныктамасына, формулаларына мугалим тарабынан бирдей талаптын коюлушу.

3. Физика жана математика сабактарында функция түшүнүгүн колдонууга мүмкүн болгон көнүгүүлөр. VI класстын физика жана математика сабактарында чоьдуктардын функционалдык көз карандылыгын окутууга арналган материалдардын өтүлүшү программа боюнча дал келет. Мисалы, математика сабагында окуучулар түз жана тескери пропорционалдуу көз карандылыктар, алардын касиеттери, түз жана тескери пропорционалдуулуктун коэффициенттери менен таанышышат. Ошол эле убакта физика сабагында алар бир калыптагы кыймылдын ылдамдыгы, бир калыптагы эмес кыймылдын орточо ылдамдыгы, бир калыптагы кыймыл

учурунда нерсенин өткөн жолун жана кыймылдын убактысын эсептөө, нерсенин массасы, заттын тыгыздыгы, массаны эсептөө, тыгыздыгы боюнча нерсенин көлөмүн табуу ж.б. менен таанышат.

Бул учурда физика сабагында окулган материалдар түз жана тескери пропорционалдуулук түшүнүгүн конкреттештирүүгө көмөк берет. Мисалы, нерсенин тыгыздыгы темасын өткөндө мугалим математика сабагынан алган төмөнкү аныктаманы окуучулардын эсине салат. «Эгер *x* жана *y* өзгөрмөлүү чоьдуктарынын каалаган мааниси үчүн $\frac{y}{x}$ катышы нөлдөн айырмаланган бир эле мааниге ээ болсо, анда *y* өзгөрмө чоьдугу *x* өзгөрмө чоьдугуна пропорциялаш». Андан кийин $\rho = \frac{m}{V}$ формуласындагы m жана *V* чоьдуктары ушундай өзгөрмө чоьдук экендиги эскертилет. Масса m дин ар кандай маанисине көлөм Vнын ар кандай мааниси туура келет. Ал эми бул чоьдуктардын катышы берилген зат үчүн бир гана мааниге ээ жана ал ошол заттын тыгыздыгы деп аталат. Ошондуктан m өзгөрмө чоьдугу *V* өзгөрмө чоьдугуна пропорциялаш, ал эми ρ математикада *к* менен белгиленген пропорциялаштык коэффиицииенти. Андан кийин мугалим окуучулардын көьүлүн $\frac{m}{V}$ — катышынын берилген зат үчүн туруктуу мааниге ээ болоруна, заттын массасы көлөмгө көз каранды болбостугуна бурат. Ал берилген зат үчүн туруктуу, ал эми айрым зат үчүн ар кандай мааниге ээ.

Физика боюнча кийинки сабакта окуучуларга заттын көлөмү жана тыгыздыгы белгилүү болсо, анын массасын табуу сунуш кылынат. Тийиштүү логикалык амалдардан кийин алар $m = \rho V$ формуласын алышат. Мугалим бул формуланы математикалык билимдерди пайдаланып да алууга болорун түшүндүрөт. m өзгөрмө чоьдугу *V* өзгөрмө чоьдугуна пропорциялаш, ал эми ρ пропорцияналдуулук коэффициенти. Анда m дин V га көз карандылыгы төмөнкү формула менен туюнтулат: $m = \rho V$. Окуучуларга төмөнкүдөй суроо берилет: «Берилген формула кандай функциянын түрүн элестетет?

Формулада функция, аргумент жана пропорционалаштык коэффициенти кандай тамгалар менен белгиленген?» Аталган суроолорго жооп берүү менен окуучулар төмөнкү жыйынтыкка келет: у=кх(у=m; х=V; к=ρ); m=ρV. Мындан окуучулар бир эле функционалдык көз карандылыкты аналитикалык түрдө ар кандай тамгалар менен туюнтууга боло тургандыгына, мындан көз карандылыктын мүнөзү өзгөрбөй тургандыгына ишенишет.

Кай бир учурда окуучулардын физика боюнча алган билимдери математика сабагында да ийгиликтүү колдонулат. Алсак, математика боюнча чоьдуктардын тескери функционалдык көз карандылыгы темасын өтөөрдөн мурда, физика мугалими окуучуларга төмөнкүдөй мазмундагы үй тапшырмасын берет. «Жөө адамдын ылдамдыгы 1 *м/с,* самолеттуку 150 *м/с,* реактивдүү самолеттуку 450 *м/с.* Алардын ар бири 18 *м* которулушту канча убакытта жасаарын аныктагыла?». Өткөн сабакта окуучулар нерсенин бир калыптагы ылдамдыгы менен таанышышкан. Ылдамдыктын формуласын пайдаланып которулушту, убакытты эсептөөгө көнүгүшкөн. Ошондуктан бул маселенин чыгарылышы окуучуларга кыйынчылык туудурбайт.

Математика сабагында окуучулардын көьүлү нерсенин кыймыл убактысынын анын ылдамдыгына болгон көз карандылыгына бурулат. Маселенин чыгарылышын талдоо менен мугалим нерсенин кыймыл ылдамдыгы канчалык чоь болсо, белгилүү которулуш жасоого аз убакыт кетерин белгилейт. Анткени S=υt. Ушунун натыйжасында өзгөрмө чоьдуктардын тескери пропорциялаштыгы жөнүндөгү түшүнүк киргизилет. «Эгер *х* жана *у өзгөрмөлүү* чоьдуктарынын ар кандай маанеси үчүн *ху* көбөйтүндүсү нөлдөн айырмаланган бир эле санга барабар болсо, анда *у өзгөрмө* чоьдугу *х* өзгөрмө чоьдугуна тескери пропорциялаштык коэффициенти менен тааныштырат: к=ху; у=к/х.Алынган функцияны жогорку маселеде алынган формулалар менен салыштырып төмөнкүнү алабыз: S=υt; $t=\frac{S}{\upsilon}$(к=S; у=t; х=υ).

Ушундай эле жол менен басым $P = \frac{F}{S}$, жумуш A=F·S кубаттуулук $N = \frac{A}{t}$, ток күчү $I = \frac{q}{t}$ ж. б. түшүнүктөрдүн башка түшүнүктөр менен болгон сандык жана сапаттык байланыштары көрсөтүлөт.

Физикалык чондуктарды өздөштүрүүдө окуучулардын окуу иштерин уюштурууда аларды чондуктарды таанып-билүүнүн жалпы планы менен тааныштыруу жана ал план менен иштөөгө үйрөтүү өзгөчө маанилүү.

Физикалык чоьдуктарды өздөштүрүүнүн жалпы планы төмөнкүдөй.

1. Берилген чоьдук нерсенин же кубулуштун кандай касиеттерин мүнөздөйт.
2. Чоьдуктун аныктамасы.
3. Чондуктун мүнөздөмөсү, б. а. вектордук чоьдукпу же скалярдык чоьдукпу, негизги чондукпу же туунду чоьдукпу?
4. Берилген чоьдуктун белгилениши жана анын башка чоьдуктар менен байланышын көрсөтүүчү формула.
5. Чоьдуктун чен бирдиги.
6. Чоьдукту өлчөөчү куралдар жана өлчөөнүн жолдору.

Төмөндө физика курсундагы айрым чоьдуктардын мазмунун ушул план боюнча кыскача талдоого мисал келтирели.

Ылдамдык. 1. Убакыттын ар кандай мезгилинде кыймылдагы нерсе ар кандай которулуш жасашы мүмкүн. Ошондуктан, кыймылдын ылдамдыгы убакыт бирдигиндеги которулуштун өзгөрүшүн мүнөздөйт.

1. Убакыт бирдиги ичиндеги которулуштун өзгөрүшүн мүнөздөөчү физикалык чоьдук ылдамдык деп аталат.
2. Ылдамдык, которулуш жана убакыт чоьдуктары формула түрүндө төмөндөгүчө жазылат: $\upsilon = \frac{S}{t}$.
3. Ылдамдык вектордук чоьдук. Анткени, ал которулуштун өзгөрүшүн гана мүнөздөбөстөн, анын багытынын да өзгөрүшүн мүнөздөйт. Буга айлана

боюнча болгон кыймылдын ылдамдыгы мисал боло алат. Ошондой эле ылдамдык негизги чоьдуктар узундук жана убакыт аркылуу аныкталуучу туунду чоьдук болуп эсептелет.

5. Ылдамдыктын бирдиги үчүн СИ системасында 1 секунда ичиндеги которулуштун 1 метрге өзгөрүшү алынат. Ал (метр бөлүнгөн секунда) 1 *м/с* деп белгиленет. Мындан сырткары практикада 1 *км/саат* колдонулат.

6. Практикада транспорт машиналарынын ылдамдыгы спидометрлер менен өлчөнөт. Ал эми көпчүлүк учурларда которулушту өлчөп, аны ошол которулуш болуп өткөн убакытка бөлүү аркылуу ылдамдыкты табышат.

Ылдамдануу. 1. Которулуш сыяктуу эле ылдамдык да кай бир учурларда убакыттын өтүшү менен өзгөрүүгө дуушар болушу мүмкүн. Ылдамдануу кыймылдагы нерсенин ылдамдыгынын убакыт бирдигиндеги өзгөрүшүн мүнөздөйт.

2. Убакыт бирдиги ичиндеги ылдамдыктын өзгөрүшүн мүнөздөөчү физикалык чоьдук ылдамдануу деп аталат.

3. Ылдамдануу вектордук чоьдук. Ылдамдык туунду чоьдук болгондуктан ылдамдануу да туунду чоьдук болот. Себеби ал ылдамдыктын өзгөрүшүн мүнөздөйт.

4. Ылдамдануу чоьдугу ылдамдыктын өзгөрүшү жана убакыт менен байланышта. Ошондуктан ал байланыш төмөнкү формула аркылуу аныкталат: $a = \frac{\upsilon - \upsilon_0}{t}$

мында a — ылдамдануу $\upsilon - \upsilon_0$—ылдамдыктын өзгөрүшү, t — убакыт.

5. Ылдамдануунун бирдиги үчүн 1 секунда ичинде ылдамдыктын 1 *м/с* га өзгөрүшү алынат. Ал 1 *м/с*^{2} деп белгиленет.

6. Нерсенин ылдамдануусу тажрыйба жүзүндө $a = \frac{2(S - \upsilon_0 t)}{t^2}$

формуласы менен аныкталат. Бул учурда нерсенин кыймылынын баштапкы ылдамдыгын, которулушту жана убакытты билүү жетиштүү. Эгер нерсенин кыймылынын баштапкы ылдамдыгы нөлгө барабар болсо, анда ылдамдануу

$a = \frac{2S}{t^2}$ — формуласы менен аныкталат. Мында нерсенин которулушун жана ошол которулуш болуп өткөнгө чейинки убакытты өлчөө керек.

Масса. 1. Жаратылышта кездешүүчү ар бир нерсе инерттүүлүк касиетине ээ. Бирок ар кандай нерселердин инерттүүлүгү ар башка. Берилген бир нерсенин инерттүүлүгүн экинчи бир нерсенин инерттүүлүгү менен салыштыруу үчүн кандайдыр бир физикалык чоңдук киргизилет. Демек, нерсенин инерттүүлүгүн мүнөздөй турган физикалык чоңдук масса деп аталат.

2. Нерсенин инерттүүлүгүнүн ченин мүнөздөөчү физикалык чоңдук масса деп аталат.

3. Масса скалярдык чоңдук. Ошондой эле ал физикадагы негизги чоңдуктардын катарына кирет. Себеби ал башка чондуктардын жардамы менен эмес түздөн-түз өлчөөгө мүмкүн болгон чоңдук.

4. Масса m тамгасы менен белгиленип, башка чоңдуктар менен төмөнкүчө байланышат: $m=\rho \cdot V$; $m=\frac{P}{g}$; $m=\frac{F}{a}$; $m=\frac{2E}{\upsilon^2}$; $m=IKt$; $m=\frac{F}{c^2}$ ж.б.

5. Массанын бирдиги үчүн 1 *кг* алынат. Ал болсо эталон үчүн кабыл алынган платина менен иридийдин куймасынан атайы жасалган цилиндрдин массасы. Же 15°С дагы 1*л* таза суунун массасы 1 кг га барабар.

6. Нерсенин массасы рычагдуу таразалардын жардамы менен өлчөнөт. Бирок кай бир нерселерди мисалы, планеталардын, жылдыздардын жана башка асман телолорунун массасын таразага тартуу жолу менен өлчөөгө мүмкүн эмес. Ошондуктан нерселердин өз ара аракеттенүү мезгилинде ээ болгон ылдамдануларын салыштыруу аркылуу алардын массаларын таап алууга болот. Ошондо дагы алардын бирөөнүн массасы сөзсүз белгилүү болушу керек.

Нерсенин массасы анын өздүк касиетин туюндурат, ал нерсенин кандай өз ара аракеттенүүлөргө катышканынан жана анын кандай кыймылда болгондугуна көз каранды эмес. Нерсе кайда болбосун, кандай кыймылга келбесин анын массасы туруктуу бойдон кала берет. Бирок, нерсенин

массасы ылдамдыгынын чоьдугуна көз каранды. Жарыктын ылдамдыгына жакын ылдамдык менен кыймылдаган нерселердин массасы туруктуу эмес экендиги белгилүү.

Күч. 1 Жаратылыштагы нерселердин өз ара аракеттенүүсү илимде эь маанилүү. Алардын өз ара аракетин сандык жана сапаттык жактан мүнөздөө үчүн физикада күч түшүнүгү киргизилет. Демек, күч нерселердин өз ара аракетин жана ал аракеттердин натыйжасында пайда болуучу ар кандай өзгөрүүлөрдү мүнөздөйт.

2. Бир нерсенин экинчи нерсеге жасаган аракетин жана ал аракеттешүүнүн ченин мүнөздөөчү физикалык чоьдук күч деп аталат. Өз ара аракеттешүүнүн натыйжасында алардын ылдамдыгы өзгөрүп, ылдамдануюга ээ болот же деформацияланат.

3. Күч — вектордук чоьдук. Жаратылышта нерселерге аракет жасаган күчтөрдүн багыты жана алар тиркелген чекит өтө зор мааниге ээ болот. Күч чоьдугу жагынан нерсенин массасы жана ылдамдануусу аркылуу аныктала турган туунду чоьдук болуп эсептелет.

4. Күч F тамгасы менен белгиленет. Анын башка чоьдуктар менен болгон байланышы төмөнкү формулаларда даана чагылдырылган:

$$F=mg;\ F=ma;\ A=F\cdot S\cdot\cos\alpha;\ N=F\cdot\upsilon;\ F=\ \gamma\frac{m_1m_2}{R^2};$$

$$F=\frac{m\upsilon^2}{R};\ F=K\frac{q_1q_2}{R^2};\ E=\frac{F}{q};\ F=Bq\upsilon\,Sin\alpha;\ P=\frac{F}{S}$$ ж.б.

5. Күчтүн бирдиги үчүн 1Н алынат. Массасы 1*кг* нерсеге 1 $м/с^2$ ылдамдануу берүүчү күч 1 Ньютон деп аталат. 1Н=1 кг·м/$с^2$.

6. Механикада күчтүн чоьдугу динамометр деп аталган куралдын жардамы менен өлчөнөт. Динамометрлердин иштөө принциби пружиналардын же ар кандай металл пластиналарынын серпилгичтүүлүк касиетине негизделген.

Жумуш. I. Материянын негизги жашоо формасынын бири — кыймыл. Физикада материянын ар түрдүү кыймылдары, атап айтсак механикалык, жылуулук, электромагниттик ж.б кыймылдар каралат. Физикалык

кубулуштардын негизинде ар дайым кыймыл бир формадан экинчи формага өтүп турат. Ошол кыймылдын бир формадан экинчи формага өтүү процесси жумуш түшүнүгү аркылуу мүнөздөлөт.

2. Кыймылдын бир формадан экинчи формага өтүү процессин мүнөздөөчү физикалык чоңдук *жумуш* деп аталат. Кыймылдын ар кандай түрлөрүнө байланыштуу жумуштун да ар кандай түрлөрү каралат. Алсак, механикалык жумуш, жылуулук кыймылынын жумушу, электр талаасынын жумушу, электр тогунун жумушу, электрондун металлдардан чыгуу жумушу ж.б. Механикада жумуш, качан нерсеге Күч аракет этип, анын натыйжасында нерсе кыймылга келген учурда аткарылат. Бул болсо механикалык жумуштун аткарылуу шарты болуп эсептелет.

3. Жумуш — скалярдык чоңдук. Өзүнүн аныкталышы боюнча туунду чоңдук болуп эсептелет.

4. Жумуш *A* тамгасы менен белгиленет. Ал чоңдуктун башка чоңдуктар менен байланышы төмөнкү формулалар аркылуу аныкталат. $A=FS\cos\alpha$; $A=Nt$; $A=P\Delta V$; $A=Eqd$; $A=IUt$ ж.б.

5. Жумуштун бирдиги үчүн 1 джоуль (Дж) алынат. Механикада $1\text{Дж}=1\text{Н}\cdot\text{м}$. Бул нерсени 1 м аралыкка жылдыргандыгы 1 *Н* күчтүн аткарган жумушу болуп эсептелет. Ал эми молекулалык физикада $1\text{ Дж}=1\text{Па}\cdot\text{м}^3=1\frac{Н}{м^2}\cdot\text{м}^3=1\text{Н}\cdot\text{м}$, электростатикада $1\text{Дж}=1\frac{Н}{Кл}\cdot Кл\cdot м=1\text{Н}\cdot\text{м}$, туруктуу электр тогу бөлүмүндө $1\text{Дж}=1\text{А}\cdot\text{В}\cdot\text{С}$ ж.б.

6. Жумуштун чоңдугу жогоруда көрсөтүлгөн формулаларга катышкан чоңдуктарды өлчөө жана тийиштүү математикалык амалдарды аткаруу жолу менен табылат. Ал эми электр тогунун аткарган жумушу атайын курал — электр энергиясын эсептегичтери аркылуу өлчөнөт.

Кубаттуулук. 1. Ар кандай механизмдер, машиналар, ошондой эле адамдар бир эле чоңдуктагы жумушту ар кандай убакыт ичинде аткарышат. Ошондуктан жумуштун аткаруу тездигин мүнөздөөчү физикалык чоңдукту

кийрүүнүн зарылдыгы туулат. Ал чоьдук кубаттуулук чоьдугу болуп эсептелет.

2. Жумуш аткаруунун тездигин мүнөздөөчү физикалык чоьдук *кубаттуулук* деп аталат.

3. Кубаттуулук - — скалярдык чоьдук, ошондой эле ал жумуш жана убакыт чоьдуктары менен аныкталуучу туунду чоьдук болуп эсептелет.

4. Кубаттуулук *N* тамгасы менен белгиленет. Кубаттуулук аткарылган жумуштун ошол жумушту аткарууга кеткен убакытка болгон катышы аркылуу аныкталат: $N = \frac{A}{t}$. Кубаттуулук физикалык башка чоьдуктар менен төмөнкүдөй байланышта: $N=F\cdot\upsilon$; $N=I\cdot U$.

5. Кубаттуулуктун чен бирдиги үчүн 1 Ватт алынат. $1Вт=\frac{1Дж}{с}$. Аткарылган жумуштун мүнөзүнө карата 1 *Вт* кубаттуулук ар кандай аныкталышы мүмкүн. Мисалы, $1Вт=1А\cdot В$. Бирок жогоруда келтирилген 1*Вт* тын маниси бардык учур үчүн туура жана маанилүү. Практикада 1*Вт тан* сырткары гектоватт, киловатт, ат күчү ж.б. колдонулат. Алар бири-бири менен төмөнкүчө байланышкан: 1ГВт=100Вт; 1КВт=1000Вт; $1а\cdot к=736Вт$.

6. Кубаттуулуктун чоьдугу жогорку келтирилген формулалардын жардамы менен аныкталат. Ал эми электр тогунун кубаттуулугу атайын курал, ваттметр менен өлчөнөт.

Энергия. 1. Жогоруда биз материянын кыймылы бир формадан экинчи формага тынымсыз өтүп турарын белгиледик. Ал өтүү процесси жумуш түшүнүгү аркылуу мүнөздөлөт. Ал эми ал өтүүнүн, б.а. кыймылдын бир (формадан) түрдөн экинчи бир түргө өтүүсүнүн ченин мүнөздөөчү чоьдукту киргизүүнүн да зор маниси бар. Ал чоьдук энергия.

2 Жаратылыштагы кыймылдардын бир түрдөн экинчи түргө өтүүсүнүн ченин мүнөздөөчү физикалык чоьдук *энергия* деп аталат. Физикада кыймылдын ар кандай түрлөрү каралгандыктан энергия да бир нече түргө бөлүнөт. Мисалы, механикада механикалык энергия, молекулалык физикада

— жылуулук энергиясы, электр жана магнит талаасынын энергиясы, электр тогунун энергиясы, жарык энергиясы, ядролук энергия ж.б.

Орто мектептин физика курсунун программасына ылайык энергиянын жогоруда келтирилген аныктамасы окутулбайт. Алар энергиянын айрым түрлөрү менен гана таанышышат. Башкача айтканда, энергиянын жалпы аныктамасы берилбестен, анын айрым гана түрлөрүнө көрсөтмө берилет. Алсак, Жер бетинен жогору көтөрүлгөн нерсе же деформацияланган пружина потенциалдык энергияга, ал эми кыймылдагы нерселер кинетикалык энергияга ээ деп айтабыз. Затты түзгөн молекулалардын потенциалдык жана кинетикалык энергиялары анын ички энергиясын түзөт ж.б.

3. Энергия скалярдуу жана туунду чоьдук.

4. Энергия *E* тамгасы менен белгиленет да, ал чоьдуктар төмөнкү формулалар менен байланышат: $E_p=mgh$; $E_k=\frac{m\upsilon^2}{2}$; $A=\Delta E$; $E=\frac{3}{2}KT$;

$E_c=\frac{q^2}{2c}$; $E_e=eU$; $E_e=\frac{LI^2}{2}$; $E=h\nu$; $E=mc^2$ ж.б.

Мында энергиянын жумуш менен болгон байланышын өзгөчө белгилөөгө болот. Жумуш — энергиянын өзгөрүшүн мүнөздөйт. Өз учурунда, жумуш аткарууга жөндөмдүү болгон бардык нерселер энергияга ээ.

5. Жумуш менен энергиянын ортосундагы байланыш алардын бирдиктеринен да даана көрүнөт. Анткени энергиянын бирдиги үчүн да 1 джоуль (Дж) алынат.

6. Энергиянын чоьдугу жогорудагы формулалардагы тийиштүү чоьдуктарды өлчөө жана тийиштүү математикалык амалдарды аткаруу менен аныкталат.

Импульс. 1. Нерсенин кыймылы анын массасы жана ылдамдыгы менен мүнөздөлөт. Ошондуктан кыймылды сан жагынан мүнөздөө үчүн импульс чоьдугу киргизилет.

2. Кыймылдагы нерсенин массасынын анын ылдамдыгына болгон көбөйтүндүсүнө сан жагынан барабар физикалык чоьдук нерсенин *импульсу*

деп аталат. Материалдык чекиттин импульсу кыймылдын ылдамдыгынын өзгөрүшүнөн жана анын инерттүүлүгүнөн көз карандылыгын мүнөздөөчү эь негизги чоьдуктардын бири.

3. Импульс вектордук жана туунду чоьдук. Анын багыты кыймылдын ылдамдыгынын багыты менен дал келет.

4. Адатта импульс *P* тамгасы менен белгиленет. Ал нерсенин массасы жана ылдамдыгы менен $P = m\upsilon$ формуласы аркылуу байланышкан. Бул формула анын чоьдугун аныктоого мүмкүндүк берет.

Ньютондун II законун пайдалануу менен төмөндөгүдөй байланышты алса болот: $a=\frac{F}{m}$. Туюнтманын эки жагын теь Δt га көбөйтүп $a\Delta t=\frac{F\Delta t}{m}$ формуласын алабыз. Эгер барабардыктын эки жагын теь m ге көбөйтсөк ma $\Delta t = F\Delta t$ болот. Мындан $a=\frac{\upsilon-\upsilon_0}{t}$; $m\upsilon - m\upsilon_0 = F\Delta t$. Демек, импульстун өзгөрүшү ал өзгөрүүнү пайда кылган күчтүн импульсуна барабар.

5. Импульстун бирдиги үчүн массасы 1 *кг* нерсенин 1 *м/с* ылдамдык менен кыймылдаган учурундагы импульсу алынат (1 *кг· м/с)*.

6. Импульстун чоьдугун аныктоо үчүн нерсенин массасын жана анын ылдамдыгын өлчөп, аларды бири-бирине көбөйтүү керек.

Температура. 1. Берилген массадагы нерсенин жылуулук абалын мүнөздөйт. Молекулалык-кинетикалык теориянын негизинде температура системаны түзгөн молекулалардын баш аламан кыймылынын интенсивдүүлүгүн көрсөтөт. Ошонун негизинде температура молекулалардын алга умтулуу кыймылынын кинетикалык энергиясынын ченин да мүнөздөйт деп эсептөөгө болот.

2. Молекулалардын алга умтулуу кыймылынын орточо кинетикалык энергиясынын ченин мүнөздөөчү физикалык чоьдук *температура* деп аталат.

3. Температура физикалык негизги чоьдуктардын катарына кирген скалярдуу чоьдук.

4. Температура *t* (Цельский шкаласы боюнча) же *T* (Кельвин шкаласы боюнча) тамгалары менен белгиленип, бири-бири менен төмөнкүчө байланышат T=273+t. Температура менен башка физикалык чоьдуктар төмөнкүдөй байланышкан: $E=\frac{3}{2}KT$; $\frac{P_1}{P_2}=\frac{T_1}{T_2}$; $\frac{V_1}{V_2}=\frac{T_1}{T_2}$; PV=RT; $R_1=R_0(1+\alpha t)$ ж. б.

5. Температуранын бирдиги үчүн 1 градус Кельвин алынат. T=0°K (Цельский шкаласы боюнча — 273,15°C) — абсолюттук нөль температура деп аталат.

6. Нерсенин температурасы термометрлер менен өлчөнөт. Алардын иштөө принциби ар кандай заттардын (сымап, спирт ж.б.) ысытуудан көлөмүнүн кеьейишине же муздатуудан көлөмүнүн кичирейишине негизделген.

Нымдуулук. 1. Аба — газдардын аралашмасы. Ошондуктан атмосфераны түзгөн бардык газдардын парциалдык басымдарынын суммасы.

Жердин 2/3 бөлүгү суу болгондуктан, атмосферанын составына суу буулары да кирет. Алардын саны атмосферада аз же көп болушу мүмкүн. Составында жетишерлик суу буусу бар аба нымдуу, ал эми аз болсо кургак аба деп аталат. Абанын составында суу буусунун канчалык өлчөмдө бар экендиги физикалык чоьдук — нымдуулук аркылуу мүнөздөлөт. Алар абсолюттук жана салыштырмалуу болуп бөлүнүшөт.

2. Абадагы 1 $м^3$ суу буусунун саны менен аныкталуучу физикалык чоьдук *абсолюттук нымдуулук* деп аталат. Абсолюттук нымдуулуктун берилген температурадагы каныккан суу буусунун басымынын катышына сан жагынан барабар болгон физикалык чоьдук *салыштырмалуу нымдуулук* деп аталат.

3. Абанын абсолюттуу жана салыштырмалуу нымдуулугу туунду жана скалярдык чоьдук болуп эсептелет.

4. Абсолюттук нымдуулук *P* тамгасы, салыштырма нымдуулук *г* тамгасы менен белгиленет. Алар бири-бири менен төмөнкү формула менен байланышкан $r=\frac{P}{P_0}\cdot 100\%$. P_0- каныккан суу буусунун басымы.

5. Абсолюттук нымдуулуктун бирдиги үчүн *мм* сымап мамычасы же ньютон бөлүнгөн квадраттык метр алынат. Ал эми салыштырмалуу нымдуулук процент менен туюнтулат.

6 Абанын нымдуулгу гигрометр жана психрометр куралдардын жардамы менен өлчөнөт.

Электр заряды түшүнүгү физикадагы эь негизги жана татаал түшүнүктөрдүн бири. Анын мазмунун бир гана аныктаманын же көрсөтмөнүн жардамы менен ачууга мүмкүн эмес. Мектепте электр заряды түшүнүгүн окутуу VIII класста башталып, XI класска чейин улантылат. Орто мектепти аяктаганда окуучулар бул түшүнүктүн мазмунун толук өздөштүрүш үчүн төмөнкүлөрдү билүүлөрү тийиш.

1. Электр заряды электромагниттик талаа менен байланышта жана тышкы электромагниттик талаага белгилүү өлчөмдө таасир этүүгө жөндөмдүү айрым бөлүкчөлөлөрдүн (нерселердин) касиети.

2. Электр заряды — бөлүкчөлөрдүн (нерселердин) электромагниттик өз ара аракеттенишүү жөндөмдүүлүгүн мүнөздөөчү физикалык чоьдук.

3. Электр заряды жок, заряддалбаган бөлүкчө болушу мүмкүн, бирок бөлүкчөсүз, андан сырткары заряддын болушу мүмкүн эмес.

4. Электр зарядынын эки теги бар, алар шарттуу түрдө оь жана терс заряддарга бөлүнөт.

5. Бир тектүү заряддар менен заряддалган бөлүкчөлөр өз ара аракеттенишүүдө бири биринен түртүлүшөт, ал эми түрдүү тектеги заряддар менен заряддалган бөлүкчөлөр өз ара аракеттенишүүдө бири бирине тартылышат. Мында бир учурду белгилеп кетүүгө болот. Кай бирде окуучулар жана мугалимдер «бир аттуу заряддар түртүлүшөт, ал эми түрдүү аттуу заряддар тартылышат» деп айтышат. Мындай ырастоолор кээ бир окуу китептеринде да келтирилген. Бул туура эмес. Анткени, электр заряды бөлүкчөлөрдүн электромагниттик өз ара аракеттешүүсүн көрсөтүүчү чоьдук. Ошондуктан ал чоьдуктар бири биринен түртүлүшүп же тартылышпастан,

андагы заряддалган бөлүкчөлөр аракеттенишет да ошолор бири биринен түртүлүшөт же тартылышат.

6. Заряддалган кыймылсыз абалдагы бөлүкчөлөр бири бирине салыштырмалуу электростатикалык талааны пайда кылып, ошол талаа боюнча аракеттенишет жана алардын өз ара аракеттенишүү күчү Кулон закону боюнча аныкталат.

7. Бири бирине салыштырмалуу кыймылдуу абалдагы заряддалган бөлүкчөлөр магнит талаасын пайда кылат да, ошол талаа аркылуу өз ара аракеттенишет. Магнит талаасы тарабынан заряддалган бөлүкчөлөргө Лоренц күчү аракет этет.

8. Эь кичине порциядагы заряддын болушу мүмкүн. Ал электрондун зарядына барабар.

9. Элементардык бөлүкчөлөрдүн бардык өз ара аракеттенишүүлөрүндө жана айланууларында электр зарядынын сакталуу закону аткарылат, б.а. заряддар жоктон бар болбойт жана бардан жок болбойт, алар бир бөлүкчөдөн экинчи бөлүкчөгө гана өтүшөт.

10. Бөлүкчөлөрдүн электр зарядынын чоьдугу эсептөө системасына көз каранды эмес, б. а. электр зарядынын чоьдугу ар кандай системага салыштырмалуу инварианттуу.

11. Электр зарядынын бирдиги үчүн 1 Кулон (Кл)алынат.

12. Электр зарядынын чоьдугу q тамгасы менен белгиленип, башка чоьдуктар менен төмөнкүдөй байланышта: $E_k=k\frac{q_1q_2}{R^2}$; $E=\frac{F}{q}$; $C=\frac{q}{U}$; $\varphi=\frac{A}{q}$; $I=\frac{q}{t}$; $m=kq$; $F=B\upsilon q\sin\alpha$ ж. б.

13. Элементардык заряддын чоьдугу Иоффе-Милликендин тажрыйбасында аныкталган.

14. Нерсе зарядга ээ же ээ эмес экендиги электроскоптун жардамы менен аныкталат.

Электр талаасынын чыңалышы. 1. Бири бирине салыштырмалуу кыймылсыз абалдагы заряддалган бөлүкчөлөр электр талаасы аркылуу аракеттенишет. Демек, бул учурда заряддалган бир бөлүкчөнүн электр талаасы экинчи зарядга аракет этет. Ошентип электр талаасынын күчүн мүнөздөө зарылчылыгы туулат.

2. Электр талаасынын күчүн мүнөздөөчү физикалык чоңдук электр талаасынын чыңалышы деп аталат. Анын чоңдугу бирдик заряд менен заряддалган бөлүкчөгө аракет эткен күчтүн чоңдугу аркылуу аныкталат.

3. Электр талаасынын чыңалышы туунду жана вектордук чоңдук.

4. Электр талаасынын чыңалышы E тамгасы менен белгиленип, анын чоңдугу төмөнкү формула боюнча аныктал*ат.* $E=\frac{F}{q}$. Электр талаасынын чыңалышы башка чоңдуктар менен төмөнкүдөй байланышкан: $E=\frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R^2}$; $A=qEd\cdot\cos\alpha$ ж.б.

5. Электр талаасынын чыңалышынын бирдиги үчүн 1Н/Кл алынат.

6. Электр талаасынын чыңалышынын чоңдугу электр талаасынын заряддалган бөлүкчөгө аракет эткен күчүн өлчөп, аны заряддын чоңдугуна бөлүү менен аныкталат. Анын чоңдугун аныктоо үчүн көпчүлүк учурда жогоруда келтирилген формулалар колдонулат.

Потенциал. 1. Электр талаасынын энергиясы потенциал чоңдугу аркылуу мүнөздөлөт.

2. Электр талаасынын бирдик заряд менен заряддалган бөлүкчөнү аралык бирдигине которууда аткарган жумушуна барабар болгон чоңдук *потенциал* деп аталат.

3. Потенциал скалярдык жана туунду чоңдук болуп эсептелет.

4. Потенциал φ тамгасы менен белгиленип, башка чоңдуктар менен байланышы төмөнкү формулалар боюнча аныкталат: $\varphi = \frac{A}{q}$; U= $\varphi_1 - \varphi_2$; A=q($\varphi_1 - \varphi_2$); $E = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{d}$ ж.б.

5. Потенциалдын бирдиги үчүн 1 Вольт (В) алынат. Электр талаасы 1 *Кл* оң зарядды жылдырууда 1 *Дж* жумуш аткарса анын потенциалы 1 Вольт болот.

6. Потенциалдардын айырмасы *чыңалуу* деп аталат. Чыңалуу вольтметрдин жардамы менен өлчөнөт. Ал эми талаанын каалаган чекитиндеги потенциалы жогорудагы формулаларга катышкан чоңдуктарды билип, тийиштүү арифметикалык амалдарды аткаруу жолу менен аныкталат.

Электр сыйымдуулук. 1. Бөлүкчөлөрдүн же нерселердин электр зарядын өзүнө топтоштуруу касиети электр сыйымдуулук чоңдугу менен мүнөздөлөт. Нерселер өзүнө заряддарды алганда же бергенде алардын потенциалдары өзгөрөт.

2. Нерсени бирдик заряд менен заряддаганда потенциалынын өзгөрүшүн мүнөздөөчү физикалык чоңдук *электр сыйымдуулук* деп аталат. Электр сыйымдуулук өткөргүчтүн формасына, сызыктуу өлчөмдөрүнө жана өткөргүчтү курчап турган чөйрөнүн электрдик касиетине көз каранды.

3. Өткөргүчтүн электр сыйымдуулугу скалярдык жана туунду чоңдук.

4. Электр сыйымдуулугу С тамгасы менен белгиленет. Ал башка чоңдуктар менен төмөнкүчө байланышкан: С= $\frac{q}{\varphi}$; С= $\frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2}$; $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$; С=4 $\pi\varepsilon\varepsilon_0 r$ ж.б.

5. Электр сыйымдуулугунун бирдиги үчүн 1 Фарада алынат. Фарада мааниси боюнча эң чоң болгондуктан, андан кичине болгон микрофарада жана пикофарада иш жүзүндө кеңири колдонулат. 1 Ф=10^6 мкф, 1 Ф=10^{12} пф.

6. Электр сыйымдуулугунун чоңдугун аныктоо үчүн өткөргүчкө берилген заряддын чоңдугун жана анын потенциалынын өзгөрүшүн билүү жетиштүү.

Ток күчү. 1. Өткөргүчтөгү заряддалган бөлүкчөлөрдүн багытталган кыймылы электр тогу деп аталат. Электр тогун сандык жактан мүнөздөө үчүн ток күчү деген чоңдук киргизилет.

2. Убакыт бирдиги ичинде өткөргүчтүн кесилиш аянты аркылуу өтүүчү заряддын чоңдугун мүнөздөөчү физикалык чоңдук *ток күчү* деп аталат.

3. Ток күчү негизги жана скалярдык чоңдук.

4. Ток күчү I тамгасы менен белгиленет. Ал башка чоңдуктар менен төмөнкүдөй байланышкан: $I=\frac{q}{t}$; $I=\frac{U}{R}$; $I=q\upsilon nS$; $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$; $A=Iut$ ж.б.

5. Ток күчүнүн бирдиги үчүн 1 ампер (А) алынат

6. Ток күчүн өлчөөчү курал амперметр деп аталат. Ал электр тизмегине ар дайым удаалаш туташтырылат.

Чыңалуу. 1. Өткөргүчтөгү электр тогунун энергиясы чыңалуу чоңдугу менен мүнөздөлөт.

2. Өткөргүчтүн ар кандай эки чекитинин ортосундагы потенциалдардын айырмасын мүнөздөөчү физикалык чоңдук *чыңалуу* деп аталат.

3. Чыңалуу скалярдык жана туунду чоңдук.

4. Чыңалуу U тамгасы менен белгиленет. Башка чоңдуктар менен төмөнкү формулалар аркылуу байланышат: $U=\varphi_1-\varphi_2$; $A=q\cdot U$; $U=IR$; $U=\frac{P}{I}$; ж.б.

5. Чыңалуунун бирдиги үчүн 1 вольт (В) алынат. $1В=1А\cdot 1Ом$

6. Чыңалууну өлчөөчү курал вольтметр деп аталат. Ал электр тизмегине ар дайым параллель туташтырылат.

Электр каршылыгы. 1. Ар түрдүү өткөргүч электр тогун ар башка өткөрөт. Өткөргүчтүн ток өткөрүү жөндөмдүүлүгүн мүнөздөө үчүн атайын чоңдук — каршылык киргизилет.

2. Өткөргүчтүн ток өткөрүү жөндөмдүүлүгүн же болбосо токтун өтүүсүнө жасаган тескери аракетин мүнөздөөчү физикалык чоңдук

өткөргүчтүн каршылыгы деп аталат. Өткөргүчтөгү электр тогу зарядалган бөлүкчөлөрдүн багытталган кыймылы экендигин билебиз. Металлдарда токту алып жүрүүчүлөр болуп бош электрондор эсептелет. Бош электрондор өткөргүчтү бойлото кыймылга келген учурда кристаллдык торчонун байланышкан иондоруна урунуп, аларга өздөрүнүн энергиясынын бир бөлүгүн берет. Электр каршылыгынын мааниси мына ушунда. Ал өткөргүчтүн узундугуна, кесилиш аянтына, материалдын затынын түрүнө жана температурага көз каранды.

3. Өткөргүчтүн каршылыгы скалярдык жана туунду чоьдук.

4. Өткөргүчтүн каршылыгы R тамгасы менен белгиленет. Башка чоьдуктар менен төмөнкүдөй байланышкан: $R=\frac{U}{I}$; $R=\rho\frac{l}{S}$; $R=R_0(1+\alpha t)$ ж.б.

5. Өткөргүчтүн каршылыгынын бирдиги үчүн 1 *Ом* алынат 1 Ом =1 В/А.

6. Өткөргүчтүн каршылыгы омметрдин жардамы менен өлчөнөт.

Көпчүлүк учурларда жогоруда көрсөтүлгөн формулалар колдонулат.

Магниттик индукция. 1. Токтун магнит талаасы магнит жебесине же башка тогу бар өткөргүчкө аракет жасайт. Ар кандай магнит талаасынын аракет эткен күчү ар башка. Ошондуктан магнит талаасынын аракетин сан жагынан мүнөздөөчү чоьдук киргизилет. Ал магниттик индукция болуп эсептелет. Бул жерде магнит талаасынын аракети токтун күчүнө гана көз каранды болбостон, ток өтүп жаткан өткөргүчтүн узундугуна да көз каранды экендигин белгилеп кетебиз.

2 Магнит талаасынын күчүн сан жагынан мүнөздөөчү физикалык чоьдук *магниттик индукция* деп аталат. Анын чоьдугу күчтүн ток күчү менен өткөргүчтүн узундугунун көбөйтүндүсүнө болгон катышы аркылуу аныкталат.

3. Магниттик индукция туунду жана вектордук чоьдук. Бирок анын багыты талаанын токко жасаган аракетинин багыты менен дал келбейт. Магниттик индукциянын багыты бураманын эрежеси боюнча аныкталат.

4 Магниттик индукция *B* тамгасы менен белгиленет. Башка чоьдуктар менен байланышы: B=$\frac{F}{J \cdot l}$; B=$\frac{\Phi}{S}$; F=Bqυ ж.б.

5 Магниттик индукциянын бирдиги үчүн *тесла* (1 Тл) алынат. Тогу 1 *А,* узундугу 1 *м, өткөргүчкө* 1 Н күч менен аракет эткен магнит талаасынын индукциясы 1 тесла деп аталат.

$$1.\ \text{Тл}=1\frac{H}{A \cdot м}=1\frac{кг}{A \cdot c^2}$$

6. Магниттик индукциянын чоьдугун билүү үчүн өткөргүчтүн узундугун, андагы ток күчүн жана магнит талаасынын ага аракет эткен күчүн билүү жетиштүү.

Индуктивдүүлүк. 1. Өзүнчө индукциянын электр кыймылдаткыч күчү өткөргүчтүн формасына жана анын узундугуна, ошондой эле өткөргүчтү курчап турган чөйрөнүн магниттик касиетине көз каранды болот. Ал көз карандылыкты мүнөздөө үчүн индуктивдүүлүк чоьдугу киргизилген.

2. Өзүнчө индукциянын ЭККнүн өткөргүчтүн жана аны курчап турган чөйрөнүн касиетине көз карандылыгын мүнөздөөчү чоьдук индуктивдүүлүк деп аталат.

3. Индуктивдүүлүк туунду жана скалярдык чоьдук.

4. Индуктивдүүлүк L тамгасы менен белгиленет. Өзүнчө индукциянын электр кыймылдаткыч күчү ток күчүнүн өзгөрүшүнүн ылдамдыгына түз пропорциялаш болгондуктан $\varepsilon = -L\frac{\Delta J}{\Delta t}$ деп жазууга болот. Мында L пропорциялаштык коэффициенти. Ал жогоруда биз аныктаган индуктивдүүлүк болуп эсептелет: $L = \frac{\varepsilon}{\Delta J/\Delta t}$

5. Индуктивдүүлүктүн бирдиги үчүн генри алынат:

$$1\text{Гн}=1\frac{B \cdot C}{A}$$

6. Индуктивдүүлүктүн чоьдугу убакыт бирдиги ичиндеги ток күчүнүн өзгөрүшүн жана өзүнчө индукциянын электр кыймылдаткыч күчүн билүү аркылуу аныкталат. Каалаган узундуктагы түз өткөргүчтүн индуктивдүүлүгү, ошол эле өткөргүч оролгон катушканын индуктивдүүлүгүнөн кичине. Катушкага ферромагниттик өзөкчө киргизсек, индуктивдүүлүгү андан да көбөйөт.

§ 3. ПРОБЛЕМАЛУУ–ПРОГРАММАЛАНГАН ОКУТУУ УЧУРУНДАГЫ ОКУУЧУЛАРДЫН ИШТЕРИ

Кийинки мезгилде окутуунун проблемалуулук тармагына көпчүлүк илимпоздор менен мугалимдердин көьүлдөрү бурула баштады. Бул бекеринен эмес. Анткени, сабактын проблемалуу өтүлүшү окуучуларды ар кандай фактылардын жыйындысы менен гана куралдандырбастан, алардын аь-сезиминин, ой жүгүртүүсүнүн өнүгүшүн камсыз кылат.

Окутуу процессинде «проблема» деген сөз — чыгаруу же жооп берүү жолу окуучуларга белгилүү болбогон теориялык же практикалык маселелердин коюлушу менен мүнөздөлөт. Мындай маселелердин чыгарылышы белгилүү алгоритмге туура келбестен, окуучудан чыгаруунун жаьы принциптерин жана жолдорун аныктоону, ал процессте өз алдынчалыкты, оригиналдуулукту талап кылат. Ошондуктан проблемалуу окутуу учурунда окуучунун ишмердүүлүгү ар дайым чыгармачылык мүнөзгө ээ.

Окуучулардын окуп-үйрөнүүсү жаратылыштын жана закондорун таанып-билүүсүнүн негизги түрү болуп саналат. Ал эми таанып-билүү процессинде окуучулардын активдүү ой жүгүртө билүүсү негизги мааниге ээ. Ошондуктан, окуудагы проблемалуулук ой жүгүртүүнүн булагы жана таанып-билүүнүн каражаты катары кызмат кылат. Демек, окутуу процессинде, окуу проблемасы төмөнкү шарттардын аткарылышы аркылуу түзүлүшү мүмкүн. Эгер окуу процессинде окуучулар үчүн кандайдыр бир предметти же

кубулушту: а) таанып-билүүнүн татаалдыгы байкалса: б) таанып-билүүнүн кызыкчылыгы пайда болсо; в) таанып-билүү процесси алардын тажрыйбаларына жана билимдерине таянып жүргүзүлсө.

Физика сабагында пайдаланылуучу окуу проблемалары: проблеманын чечилишине окуучулардын камтылышы боюнча; окуу проблемасынын окуу процессинде колдонулуучу орду боюнча; окуу проблемасынын мазмуну боюнча бөлүнөт.

Окуу проблемасы проблеманы чечүүгө окуучулардын камтылышы боюнча негизинен үч топко: жалпы класска, жекече жана каалоочуларга арналган проблемаларга бөлүнөт.

Жалпы класска арналган проблемалар негизинен жаьы материалды түшүндүрүү учурунда мугалим окуучуларды коллективдүү чыгармачылык ишке тартуунун каражаты катары колдонот. Албетте, бул учурда проблеманы түздөн-түз чечүүгө окуучулардын бир азыраагы гана катышат. Окуучулардын көпчүлүгү ал иштин аткарылышын кунт коюп байкашат, өзүлөрүнүн ойлорун сыртка чыгарышпаса дагы ички аналитикалык-синтетикалык ишмердүүлүктү камсыз кылышат. Ошондуктан, мындай иштер ар бир окуучу тарабынан ар кандай деьгээлде аткарылганы менен жалпы окуучулар үчүн пайдалуу. Жалпы класстык проблемалар жаьы материалды бышыктоо жана үй тапшырмасын текшерүү учурунда натыйжалуу колдонулат. Проблемалуу окутуунун мындай түрүн дидактикалык адабияттарда, окуу материалын проблемалуу баяндоо деп да атап жүрүшөт.

Физика сабагында жекече проблемалар негизинен эки учурда: маселе чыгарууда жана өз алдынча эксперимент жасоодо колдонулат. Жекече проблемалуу тапшырмалардын максаты — айрым окуучунун кызыкчылыгын жана жөндөмүн эске алуунун негизинде, алардын окуу ишиндеги активдүүлүгүн өнүктүрөт. Мындай тапшырмалар физикага кызыккан окуучуларга пайдалуу жана зарыл түрдө керек.

Проблемалуу сабак учурунда окуучулардын окуу иштерин уюштуруу маселелерине токтололу. Мындай сабактын төмөнкү этаптарын белгилөөгө болот. 1. Окуучулардын мурда өздөштүргөн билимдерин актуалдаштыруу. Бул учурда окуучулардын жаңы материалды өздөштүрүүгө керек болуучу билимдери эске салынат, б.а. алар жаңы материалды активдүү кабыл алууга даярдалат. 2. Окуу проблемасын түзүү жана окуучуларга түшүндүрүү. Проблемалык жагдайды түзүү үчүн мугалим көрсөтмөлүү эксперименттти, маселелерди, илимдин жапа техниканын өнүгүш тарыхын, илимий-фантастикалык адабияттардан үзүндүлөрдү, предметтер аралык байланыштарды ж.б. пайдаланылат. 3. Коюлган проблеманы чечүү үчүн окуучулардын божомолдоолору. Бул этапта мугалимдин ишмердүүлүгү кандайча мүнөздөлөт? Аа ар бир окуучунун жообун көңүл коюп, чыдамдуулук менен угат. Окуучунун билгендери менен жаңы проблеманын ортосундагы карама-каршылыкты пайда кылат. Окуучу өзүнүн божомолунун тууралыгын же каталыгын билген болсо, анда анын изденүүсү өсүп-өнүгөт. Кээ бирде мугалим окуучунун туура эмес божомолу менен макул болуп, бирок ага чындыкты далилдей албаган суроолорду берет. Ушул учурда гана окуучу коюлган проблеманы чечүүгө өзүнүн билиминин тайкы, жетишсиз экендигине ишенет. Билгендери менен жаңы проблеманын ортосунда карама-каршылык пайда болот. Бул материалды жеткиликтүү, сезимдүү кабыл алуунун, өздөштүрүүнүн кыймылдаткыч күчү болуп саналат. 4. Проблеманы өз алдынча изденүү жолу менен чечүү, билимдерин өз алдынча толуктоо. Окуучу жаңылуу жана кайра тандоо жолу менен өзүнүн туура эмес ой жүгүртүүсүн четке кагат да, өз алдынча туура жыйынтыкка келет. 5. Проблеманын чечилишинин тууралыгын текшерүү, жыйынтыктоо жана жалпылоо. Проблемалуу сабактын структурасын «Сүрүлүү күчү эмнеден көз каранды» деген теманын мисалында карап көрөлү (3.1-табл.)

3.1-таблица

	Проблемалуу окутуунун этаптары	***Мугалимдин ишмердүүлүгү***	***Окуучунун ишмердүүлүгү***
1	Окуучулар-дын билимдерин актуалдаштыр уу	Мугалимдин суроосу: - Сүрүлүү күчүнүн бар экендигин кайдан жана кантип байкоого болот? -Кандай күчтү сүрүлүү күч деп атайбыз? -Сүрүлүүнүн пайда болушунун себеби эмнеде? -Сүрүлүүнүн пайда болушунун эь негизги себеби кайсы? -Сүрүлүүнүн кандай түрлөрүн билесиьер?	Окуучулардын жооптору: тоодон түшүп келе жаткан чананын ылдамдыгынын азайышы. Велосипеддин педалын айлантуунун токтотқондо, анын ылдамдыгынын азайышы. Бир нерсе экинчи нерсенин бети боюнча жылганда қыймылга тоскоолдук берүүчү күчтү атайбыз. Нерселердин бири-бири менен тийишкен беттеринин бодурлугу жана алардын молекулаларынын өз ара аракети. Нерселердин беттеринин бири-бирине тийиши. Сыйгаланып сүрүлүү жана тоголонуп сүрүлүү.
2	Проблемалык жагдайды түзүү.	Тик бурчтуу формадагы жүктү тактайдын бети боюнча жылдырганда, аны жалпагынан сүйрөө жеьилби же тикесинен сүйрөө жеьилби?	
3	Окуучу-лардын божомол-доосу.		1. Жүктү тактайдын бетинен тикесинен коюу керек, анткени бул учурда жүк менен тактайдын тийишкен беттери кичине болот. 2. Жүктү тактайдын бетине жалпагынан коюу керек, анткени, бул учурда жүк тактайдын бетине аз басым жасайт.
4	Проблеманы чечүү.	Жыгач брусогунун алып, аны динамо-метрдин жардамы	

		менен биринчи иретте жалпагынан, экинчи жолу тикесинен коюп жылдырат.	
5	Натыйжаны талдоо, жыйынтык-тоо.	Кайсы учурда сүрүлүү күчү чоь? (Динамометр эки учурда теь бирдей күчтү көрсөтөт.)	Окуучулардын жыйынты-гы. Сүрүлүү күчү тийишкен беттердин аянтынан көз каранды эмес.
	Проблемалуу окутуунун этаптары	Мугалимдин ишмердүүлүгү	Окуучулардын ишмердүүлүгү
2а	Жаьы проблемалык жагдайды түзүү	Силердин оюьар боюнча сүрүлүү күчү эмнеден көз каранды болууга тийиш?	
3а	Проблеманы чечүүнүн жолдорун издөө.		Окуучулардын божомолдору. Нерсенин салмагынан Нерсенин ылдамдыгынан. Тийишкен беттердин сапатынан. Майлоодон.
4а	Проблеманы чечүү.	Фронталдык тажрый-баны аткарууга ин-струкция берүү. (Окуучулардын жо-горуда келтирилген жоопторунун туу-ралыгын текшерүүгө арналган тажрыйба-лар суныш кылынат.)	Божомолдордун тууралыгын текшерүүгө арналган тажрыйбаларды мугалимдин инструкциясы боюнча, кээ бирде окуучулардын өздөрүнүн сунушу боюнча аткаруу. Ар бир тажрыйба боюнча жыйынтык чыгаруу.
5а	Алынган на-тыйжаларды текшерүү, жыйынтык-тоо, жалпылоо.	Фронталдык лабораториялык тажрыйбаны жыйынтыктоо.	Окуучулардын жыйынтыгы. 1. Сүрүлүү күчү тийишкен беттердин аянтынан көз каранды эмес. 2. Сүрүлүү күчү тийишкен беттердин бири-бирине карата кыймыл ылдамдыгынан көз каранды эмес (чоь эмес ылдамдыктар үчүн). 3.Сүрүлүү күчү нерсенин бетти баскан күчүнөн көз каранды.

			4.Сүрүлүү күчү бири-биринен тийишкен жана бири экинчисине салыштырмалуу кыймылга келген беттердин материалынан көз каранды . 5. Сүрүлүү күчү тийишкен беттердин жылмалыгынан жана майлоодон көз каранды.

Биз келтирген проблемалуу сабактын структурасы ушул типтеги сабактардын көпчүлүгүнө мүнөздүү. Бирок, ар бир этаптын мазмуну жана аткарылуу убактысы ар түрдүү болушу мүмкүн.

Проблемалык окууну уюштуруу процессинде окуучулардын ишмердүүлүгүнө жүргүзгөн байкоолор төмөндөгүдөй мүчүлүштүктүн орун аларын көрсөттү. Мугалим сунуш кылган проблемалуу суроолор окуучулардын бир тобу үчүн проблемалуу болсо, башка бир тобу үчүн проблемалуу эмес. Өздөрүнүн жалпы билимине таянып биринчи топ проблеманы чечүүгө активдүү катышып жана аны чече алышат, ал эми экинчи топ болсо жаьы тапшырманы аткарууга карата мүмкүнчүлүктөрүнүн жоктугунан, эгер болсо да аны натыйжалуу пайдалана албагандыгынан аны чече алышпайт. Ошондуктан, кийинки учурларда проблемалуу тапшырмаларды окуучуларга программалап сунуш кылуу ыкмалары иштелип чыгууда. Аларды программаланган проблемалуу тапшырмалар деп атасак болот. Мында жалпы окуучуларга бир гана проблемалык суроо берилет да, аны аткаруунун жолу, этаптары программаланат.

Мисалы, электрон-позитрон түгөйүнүн жаралышындагы электрондун антибөлүкчөсү позитронду байкоонун жолун көрсөткүлө.

а) Вильсон камерасын пайдалануу менен;

б) заряддалган бөлүкчөлөрдүн жана магнит талаасынын аракеттешүүсүн пайдалануу менен;

в) электрон-позитрон түгөйүнүн изинин сүрөтүн алуу жолу менен;

г) ар бир бөлүкчөнүн изи өзүнүн массасына, энергиясына, зарядына жараша ар кандай жоондукка, узундукка жана ийриликке ээ болорун билүү менен.

Бул тапшырманы аткарууда билим деңгээли ар кандай болгон окуучулар ар түрдүү информацияны алышат. Улам жаңы информация алуунун натыйжасында окуучу позитронду электрон-позитрон түгөйүнүн изи түшүрүлгөн сүрөттөн байкоого боло тургандыгын аныкташат. Анткени, позитрон электрондон зарядынын белгиси боюнча гана айырмаланат, ошондуктан алар магнит талаасында карама-каршы багытта кыймылдашат. Ал эми алардын массалары жана энергиялары бири бирине барабар болгондуктан издеринин жоондугу, узундугу жана ийрилик радиусу бирдей.

Мектеп практикасында мугалим проблемалык суроолорду орто окуган окуучулардын реалдуу мүмкүнчүлүгүнө ылайыктап түзөт. Бул учурда жогоруда биз караган проблемалык суроо төмөнкүдөй айтылат. «Заряддалган бөлүкчөлөрдүн магнит талаасы менен өз ара аракеттешүүсү жана электрон-позитрон түгөйүнүн изинин сүрөтүн пайдалануу менен Вильсон камерасында позитронду байкоонун жолун көрсөткүлө. Тапшырманын мындай берилишинде билим деңгээли жогору жана төмөн болгон окуучулар эсепке алынбайт. Натыйжада тың окуган окуучулардын жогорку деңгээлдеги ой жүгүртүүсү талап кылынбайт, алар бул тапшырманы оңой эле аткарат. Ал эми начар окуган окуучуларга тапшырманын шарты түшүнүксүз болгондуктан, бул суроого жооп бере албайт. Ошондуктан проблеманын чечилишин окуучуларга жогорудагыдай программалап сунуш кылуу талап кылынат. Программанын элементтери карточкаларга жазылып, окуучуларга таркатылат. Мисалы, тың окуган окуучуларга тапшырманын формулировкасы гана берилет. Орточо деңгээлдеги окуучуларга бир аз кошумча информация, ал эми начар окуган окуучуларга программанын *а, б, в, г* элементтери берилет. Албетте, мындай тапшырмалар мугалимдин түздөн-түз жетекчилиги жана көрсөтмөсү боюнча аткарылат.

Программаланган проблемалуу тапшырмалар оозеки түрүндө гана болбостон, эсептөөнү талап кылган маселе түрүндө берилиши да мүмкүн. Мисалы, «вакуумда горизонталдык абалда жайгашкан жалпак конденсатордун пластинкаларынын ортосундагы потенциалдардын айырмасы 50 *В*. Конденсаторго анын пластинкаларына параллель багытта электрон учуп кирет. Ал эми конденсатордон вертикалдык багытта 4 *мм те* кыйшаюу менен чыгат. Электрондун конденсаторго кирүү учурундагы ылдамдыгын тапкыла».

Маселени туура чыгаруу үчүн төмөнкүлөрдү аткаргыла: маселенин шартына ылайык сүрөтүн чийгиле жана конденсатордун пластиналарынын арасындагы электрондун кыймылынын мүнөзүнө талдоо жүргүзгүлө;

— горизонталдык багыт боюнча электрондун бир калыптагы кыймылы үчүн которулуш, ылдамдык жана убакыттын байланышын аныктагыла;

— вертикалдык багыт боюнча электрондун бир калыпта ылдамдатылган кыймылы үчүн которулушун, ылдамдык менен убакыттын байланышын аныктагыла;

— электрондун тик багыттагы кыймылы үчүн Ньютондун экинчи законун пайдалангыла;

— электр талаасындагы өз ара аракеттешүү менен чыңалыштын ортосундагы байланышты аныктагыла;

— электр талаасынын чыңалышы менен потенциалдардын айырмасынын байланышын тапкыла;

— жазылган формулаларды пайдаланып электрондун кыймылынын убактысын жана конденсаторго учуп кирүүдөгү ылдамдыгын аныктагыла.

Программаланган проблемалуу тапшырмалар жалпылоочу сабактарда, ал эми айрымдары жаңы материалдарды түшүндүрүү учурунда пайдаланууга ыңгайлуу. Ар бир тема үчүн мугалим мындай тапшырмалардын бир нечесин сунуш кылса болот.

Тапшырма жеке окуучуга, алардын айрым группасына же жалпы класска берилиши мүмкүн. Жалпы класска берилген учурда мугалим

тапшырманын мазмунун бардык окуучуга оозеки же жазуу жүзүндө сунуш кылат. Окуучулар тапшырманын берилишин жазгандан кийин тийиштүү информацияларды алышат. Тапшырма жекече мүнөздө берилген учурда, окуучулар ар бири өзүлөрүнүн жөндөмдүүлүгүнө жараша карточкаларды алат. Карточкада тапшырманын мазмуну менен катар аны чыгарууга арналган программа да кошо берилет.

Албетте мындай тапшырмалар жөнөкөй суроолордон айырмаланып өзүнүн мазмунуна проблеманын элементтерин камтышы зарыл. Ал эми программа болсо маселе чыгаруунун жалпы алгоритми болбостон, проблеманы чечүүнүн логикасына баш ийиши максатка ылайыктуу.

Эми ушундай проблемалуу программаланган тапшырмалардан мисал келтирели.

1. Космос кемеси Жер бетинен 200 *км* аралыктагы тегерек орбита боюнча кыймылга келет. Төмөнкү учурлардын кайсынысында кемени материялык чекит катары кароого болот? а) ар кандай байкоочуга карата; б) жердеги байкоочуга карата; в) кемеден ачык космоско чыккан космонавтка карата.

2. Кыймылдагы материалдык чекиттин траекториясынын түрү эсептөө системасын тандоодон көз каранды болобу? Берилген суроого жооп берүү үчүн: а) бир калыпта түз сызыктуу кыймылдаган вагондогу тик өйдө ыргытылган топтун кыймылын карагыла: 1) вагондогу жүргүнчүгө салыштырмалуу; 2) жердеги байкоочуга салыштырмалуу; б) биринчи жана экинчи учурларда материялык чекиттин траекториясы кандай болот?

3. Бир калыпта өзгөрмөлүү кыймыл учурунда нерсенин орточо ылдамдыгынын формуласын чыгаргыла. Ал үчүн: а) бир калыпта өзгөрмөлүү кыймыл учурундагы которулуштун жалпы формуласын эсептегиле; б) орточо ылдамдык түшүнүгүн пайдалангыла.

4. Тик өйдө ыргытылган нерсенин баштапкы ылдамдыгы υ_0 анын кайра жерге түшөөр учурундагы ылдамдыгы υ га барабар экендигин далилдегиле. Ал үчүн: а) тик өйдө жана тик ылдый кыймылдаган нерсенин кыймылынын

мүнөзүн акыктагыла; б) нерсе тик өйдө жана тик ылдый кыймылдаган учурда убакыттын каалаган моменти үчүн ылдамдыктардын формуласын жазгыла; в) нерсенин эь жогорку чегиндеги ылдамдыгы нөлгө барабар деп баштапкы ылдамдык аныкталуучу формуланы жазгыла; г) υ_0 жана υ үчүн алынган формулаларды салыштыргыла; д) нерсенин h бийиктигине көтөрүлгөнгө кеткен убактысы, андан кайра түшкөн убактысына барабар экендигин эске алгыла.

5. Өлчөөчү тасманы пайдаланып, оюнчук тапанчадан атылган октун баштапкы ылдамдыгын аныктагыла. Абанын каршылыгы эсепке алынбайт. Тапшырманы аткаруу үчүн: а) окту h бийиктигинен горизонталдык багытта атып, анын кыймылынын мүнөзүн аныктагыла; б) эркин түшкөн нерсенин бийиктигинин формуласын пайдаланып, октун кыймылынын убактысын аныктагыла; в) октун горизонталдык багыттагы кыймылынын ылдамдыгынын түзүүчүсү убакыттын өтүшү менен өзгөрбөй тургандыгын эске алгыла; г) октун учуу ылдамдыгын жана учуу алыстыгын билүү менен, анын баштапкы ылдамдыгын аныктагыла.

6. $S=\frac{\upsilon_1-\upsilon_2}{2}t$ формуласы кайсы учурга туура келет, $\upsilon_1 \neq \upsilon_2$ а) автомобилдин баштапкы ылдамдыгын υ_1 жана t дан кийин υ_2 болсо; б) мотоциклист бир шаардан экинчи шаарга чейинки аралыкты ылдамдыгы менен, андан кайра υ_2 ылдамдыгы менен өттү. Анын бардыгына t убакыт сарп кылды; в) жүргүнчү жолдо t убакыт болду. Жолдун биринчи бөлүгүн υ_1 ылдамдыгы менен, экинчисин — υ_2 ылдамдыгы менен жүрдү.

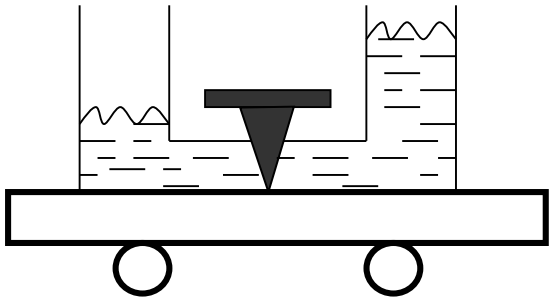
7. Жер бетинен h бийиктигине көтөрүлгөн нерсенин эркин түшүү ылдамдануусу массасынан көз каранды эмес экендигин далилдегиле. Ал үчүн: а) бүткүл дүйнөлүк тартылуу законун пайдаланып, нерсенин жерге тартылуу күчүнүн формуласын жазгыла; б) бул күчтү Ньютондун экинчи закону аркылуу туюнткула; в) мындан эркин түшүүнүн ылдамдануусу эмнеден көз каранды жана эмнеден көз каранды эмес экендигин аныктагыла.

8. Жер Күндүн тегерегинде кандай ылдамдык менен кыймылдайт? а) Жердин Күндүн айланасындагы орбита боюнча кыймылынын мүнөзүн аныктагыла; б) борборго умтулуучу ылдамдануунун натыйжасында Жер Күнгө тартыларын эске алгыла; в) Жердин Күндүн айланасындагы кыймылынын теңдемесин жазгыла жана изделип жаткан чоңдукту аныктагыла.

9. Нерсенин салмагы Жердин уюлунда экватордогуга караганда чоң болорун далилдегиле. Ал үчүн төмөнкүлөрдү аткаргыла: а) Жер уюлдарында кууш болорун эске алгыла; б) нерсенин Жердин уюлундагы жана экваторундагы кыймылынын өзгөчөлүгүн эске алгыла; в) уюлдагы нерсенин кыймылынын теңдемесин жазгыла; г) нерсенин салмагы таянычтын реакция күчүнө барабар экендигин эске алып, уюлдагы нерсенин кыймылынын ылдамдыгынын формуласын жазгыла; д) экватордогу нерсенин кыймылынын теңдемесин жазгыла жана андан экватордогу реакция күчүн тапкыла; е) таянычтын уюлдагы реакция күчү менен экватордогу реакция күчүн салыштырып, тийиштүү жыйынтык чыгаргыла.

10. 3.2-сүрөттөгү кранды ачсак кандай кубулуш байкалат? Арабачадагы катыш идишке бир тектүү суюктук куюлган.

а) бирдей суюктук куюлган учурдагы катыш идиштердин касиеттерин эстегиле; б) системадагы нерселердин массалык борбору убакыттын өтүшү менен өзгөрбөй тургандыгына көңүл бургула; в) бул тапшырмада арабача, идиш, суу бири-биринен обочолонгон нерселер экендигин эске алгыла.



3.2-сүрөт

11. Эмне үчүн спортсмен дисканы ыргытуудан мурда аны менен кошо өзү да айланат?

а) динамиканын экинчи законун жазгыла. Ал формулага нерсенин импульсу, ошондой эле күчтүн импульсу да киргендей болсун; б)спортсмен диска менен кошо айланууда эмнеге жетишерин ойлонуп көргүлө; в) алынган теңдемени талдоо менен жыйынтык чыгаргыла.

12.Нерсе белгилүү баштапкы ылдамдык менен горизонтко бурч боюнча ыргытылат. Абанын каршылыгын эсепке албастан, нерсенин h бийиктигиндеги ылдамдыгын тапкыла. Ал үчүн: а) сүрөтүн чийгиле жана кыймылдын мүнөзүн аныктагыла; б) нерсенин кыймылы учурунда кандай чоңдук туруктуу бойдон каларын ойлонгула; в) энергиянын сакталуу закону боюнча, нерсенин кыймылынын башталышындагы жана анын эң жогорку бийиктеги энергияларынын ортосундагы байланышты аныктагыла; г) нерсенин ылдамдыгын аныктагыла.

13.Эмне үчүн температуранын өзгөрүшү менен бөлүкчөлөрдүн броундук кыймылынын ылдамдыгы өзгөрөт? Жооп берүү үчүн төмөнкүлөрдү эстегиле. а) Броун кыймылы деген эмне? б) температуранын өзгөрүшү менен молекулалардын кыймылы кандайча өзгөрөт? в) температуранын өзгөрүшү менен молекуланын импульсу кандайча өзгөрөт? г) молекулалардын импульсунун өзгөрүшү броундук кыймылдын ылдамдыгына кандай таасир берет?

14.Массасы бирдей болгон эки коргошун шары жана υ ылдамдыгы 2υ менен бири-бирин карай кыймылдашат. Алар бири бири менен серпилгичтүү эмес кагылышса, температураларынын өзгөрүшүн аныктагыла. Маселени чыгаруу үчүн төмөнкүлөрдү эске алгыла: а) шарлар бири бирине серпилгичтүү эмес кагылышканда, алардын ички энергияларынын көбөйүшү кинетикалык энергияларынын азайышынын эсебинен болот; б) шарлардын кинетикалык энергияларын кагылышканга чейинки жана кагылышкандан кийинки учурлар үчүн тапкыла; в) шарлардын кагылышкандан кийинки кинетикалык энергияларын табуу үчүн, серпилгичтүү эмес кагылышуу учурундагы импульстун сакталуу законун пайдалангыла; г) энергиянын сакталуу жана

айлануу законун пайдаланып, шарлардын кинетикалык энергияларын көрсөтүүчү теңдемени жазгыла.

15.Айнек колбасынын үчтөн бири суу менен толтурулган жана оозу бекем жабылган. Салмаксыздык абалда суунун жана абанын жайланышы кандайча өзгөрөт? Суроого туура жооп берүү үчүн: а) суунун айнекти нымдоосун жана оордук күчүнүн таасир этпөөсүн эсиңерге салгыла; б) суюктук бош абалында өзүнүн бош бети эң кичине болгудай формага ээ болорун эстегиле.

16.Эгер Кулондун законун сандык жактан текшерүү сунуш кылынса, шарлардын зарядынын чоңдугун кантип өзгөртүүгө болот?

а) Заряддалган шардын чоңдугуна барабар болгон заряддалбаган шарларды алуу; б) шарлардын заряддарынын өзгөрүшүн так эсепке алуу.

17. Эгер электр энергиясы тизмектин ички энергиясына гана айланса, ток булагынын пайдалуу аракет коэффициентин аныктоочу формуланы чыгаргыла.

а) механизмдердин жана ысыткычтын пайдалуу аракет коэффициенттерин салыштыруу жолу менен; б) электр тогунун пайдалуу жумушу сырткы гана тизмекте, ал эми жалпы жумуш ички жана сырткы тизмекте аткарылат деп эсептөө менен; в) Джоуль-Ленцтин законун пайдалануу жолу менен.

18. Электролиттеги электр тогу металлдагы электр тогунан эмнеси менен айырмаланат? Жооп берүү үчүн төмөнкүлөрдү эстегиле: а) металлдардагы токту алып жүрүүчүлөр болуп эмнелер эсептелет, ал эми электролиттердечи; б) металл өткөргүчтөрүнөн же электролиттен турган тизмектин түзүлүшүндө кандайдыр бир өзгөрүүлөр болобу?

19. Эгер бир дагы электр куралы жок болсо, тизмектеги ток туруктуу же өзгөрмөлүү экендигин кантип билүүгө болот? а) өткөргүчтөрдүн жардамы менен; б)суусу бар идиштин жардамы менен; в) туруктуу токтун химиялык аракетин пайдалануу менен.

20. Лоренц күчүн аныктоочу формуланы чыгаргыла.

а) Ампер законун пайдалануу аркылуу; б) электр тогу убакыт бирдиги ичинде өткөргүчтүн кесилиш аянты аркылуу өткөн заряддалган бөлүкчөлөрдүн багытталган кыймылы экендигин пайдалануу аркылуу.

21. Механикалык сүрүлүүсүз иштөөгө мүмкүн болгон тормоздун конструкциясын сунуш кылгыла.

а) Ленц эрежесин эске алгыла; б) электромагнит жана алюминий дискасы болсун.

22. Осциллографтын экранына түшкөн бөлүкчөнүн зарядын тажрыйбада кантип аныктоого болот?

а) осциллографтын экранында жаркырак чекитти алуу; б) заряддалган бөлүкчөлөрдүн багытталган агымы электр тогу экендигин эске салуу; в) така түрүндөгү магнитти пайдалануу; г) сол кол эрежесин пайдалануу.

23. Чогултуучу линзанын фокустук аралыгын аныктоонун эь жөнөкөй жолун сунуш кылгыла.

а) күн жарык болууга тийиш; б) узундукту өлчөөчү тасманын болушу зарыл.

24. Фотоэффект учурунда электрондун ылдамдыгын аныктоонун жолдорун сунуш кылгыла.

а) электроддорго токтотуучу чыңалууну берүү; б) металлдан бөлүнүп чыккан электронго энергиянын сакталуу законун пайдалануу.

§ 4. ОКУУЧУЛАРДЫН КУБУЛУШТАРГА БАЙКОО ЖҮРГҮЗҮҮСҮ ЖАНА ЭКСПЕРИМЕНТ ЖАСОО ИШТЕРИ

Физика сабагында дүйнөнү таанып-билүүдө өз алдынча байкоо жүргүзүү методун окуучуларга үйрөтүү өзгөчө мааниге ээ. Байкоо жүргүзүүнүн мазмуну эмнеде жана анын негизги функциясы кайсылар? Байкоо жүргүзүү — кубулушту же предметти пландуу, системалуу кабылдоо максатында анын сырткы белгилерин атайын изилдөө. Байкоо жүргүзүүдө тектеш фактылар, кубулуштун же предметтин окшош касиеттери иргелип, айрым-айрым топторго бөлүнөт, ошондой эле алардын айырмачылыктары белгиленет.

Методикалык адабияттарды талдоонун натыйжасында окуучулардын окуу максатындагы байкоолорун: байкоо жүргүзүлүүчү обүект, байкоо жүргүзүүнүн орду жана окуу процессиндеги мааниси боюнча үч этапка бөлүүгө болот.

Биринчи учур үчүн байкоо жүргүзүүнүн төмөнкү түрлөрү белгиленет: табигый жана жасалма шарттарда өтүүчү кубулуштарды байкоо; жалпы жана өзгөчө жактарын аныктоо боюнча ар кандай предметти байкоо; приборлордун, машиналардын, түзүлүштөрдүн, механизмдердин иштешин байкоо; технологиялык процесстердин аткарылышын байкоо ж.б.

Байкоо жүргүзүү жаратылыштагы, лабораториялык шартта, өндүрүштөгү, үй шартындагы байкоолорго бөлүнөт. Окутуу процессинде мааниси боюнча байкоо жүргүзүүнүн түрлөрүн белгилейбиз: окуучунун жаьы материалды туура өздөштүрүү максатындагы алдын ала жүргүзгөн байкоосу; жаьы материалды өздөштүрүүнүн жүрүшүндө аткарылуучу байкоо; жаьы материалды бышыктоо иретинде жүргүзүлүүчү байкоо; изилдөөчү мүнөздөгү байкоолор.

Жогоруда аталгандар менен бирге биз өз изилдөөбүздө байкоо жүргүзүүнү физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруудагы ролу боюнча да

класстарга бөлдүк. Алар кубулуштун же предметтин сырткы белгилерин аныктоо максатында жүргүзүлгөн байкоолор; кубулуштун же предметтин маыздуу белгилерин аныктоого арналган байкоолор; кубулуштардын же предметтин окшоштуктарын, айырмасын жана байланыштарын аныктоого арналган байкоолор; физикалык кубулуштардын, чоьдуктардын ортосундагы өз ара көз карандылыктарды аныктоочу байкоолор; өздөштүргөн түшүнүктөрдүн практикадагы колдонулушун текшерүүчү мүнөздөгү байкоолор; түшүнүктөрдү же жалпы эле билимдерди системалаштырууга арналган байкоолор. Байкоо жүргүзүүнү уюштуруунун формасы да ар түрдүү болушу мүмкүн. 1. Мугалим демонстрациялаган обүектиге байкоо жүргүзүү. 2. Окуучулардын группа боюнча байкоо жүргүзүүсү. 3. Жекече байкоо жүргүзүү.

Окуучулардын окууга арналган байкоолору белгилүү дидактикалык талаптарга жооп берүүсү керек. 1. Ар бир байкоо белгилүү максатты көздөөсү зарыл. Байкоо жүргүзүүчү эмнени байкаарын, эмне үчүн байкаарын жана кандайча байкоо жүргүзүүнү ачык-айкын билүүгө тийиш. 2. Окууга арналган байкоо атайын түзүлгөн пландын же программанын негизинде жүргүзүлүшү керек. Байкоонун программасы же планы көпчүлүк учурда мугалим тарабынан түзүлөт жана окуучулар мугалимдин тапшырмасы боюнча аткарат. Байкоонун жыйынтыгы кыскача тексттик отчет жазуу, ар кандай эсептөөлөрдү жүргүзүү, таблица толтуруу, графиктерди чийүү, реферат жазуу, көргөзмө уюштуруу ж.б. түрүндө чыгарылат. Ал эми сабак учурунда класста жүргүзүлгөн байкоолор окуучунун оозеки жообунун жыйынтыгы боюнча мугалим тарабынан эсепке алынат жана бааланат. Окуучу байкоо жүргүзүүдө кандай иш аракеттерди аткарууга тийиш. Ал туурасында алгач окуучуларга алардын иш аракетин багыттай турган иш планы сунуш кылынат.

1. Байкоо жүргүзүү үчүн обүектини тандап алуу (эмнени байкоо керек?)

2. Байкоонун максатын аныктоо жана аны формулировкалоо (эмне максат үчүн байкоо керек?)

3. Байкоо жүргүзүү үчүн керектүү шарттарды түзүү. Мисалы, керектүү куралдарды жана предметтерди табуу, байкоо жүргүзүүчү обүект жакшы көрүнсүн үчүн аларды туура жайгаштыруу, керектүү учурда контраст түзүүчү жарыкты, фон экранын, койгучтарды даярдоо ж.б.

4. Практикалык аракеттин планын түзүү (кантип байкоо керек?)

5. Байкоонун жүрүшүндө керектүүлөрдү жазып алууга ыңгайлуу шарт түзүү.

6. Байкоону жүргүзүү.

7. Байкоонун жыйынтыгын жазуу.

8. Байкоодон алынган жыйынтыкты формулировкалоо.

Окуучуларга бул жалпы планды берүүдөн мурда анын ар бир элементи мугалим тарабынан көрсөтүлөт. Бардык учурда окуучуларга дептерлерине байкоо жүргүзүүнүн обүектисин, максатын, керек болуучу жабдууларды, ийгиликтуу байкоону уюштуруунун шарттарын, практикалык иш планын, түзүлүштөрдүн схемасын, кубулуштун моделин жана алынган жыйынтыкты жазышат. Байкоо жүргүзүү боюнча окуучулардын өз алдынчалыгын калыптандыруу кандай этаптардан турарына токтололу. Окуучуларды байкоо жүргүзүүнүн методикасына үйрөтүүдө, алгач аларды мугалим демонстрациялаган обүектилерди байкай билүүгө үйрөтүү максаттуу. Мындай учурда мугалим окуучулардын байкоосунун максатын так аныктайт жана аны окуучуларга түшүндүрөт. Кубулушту же предметти демонстрациялаган учурда эмнени байкоого боло тургандыгын жана ал кайсыл учурда байкаларын эскерет. Ошондой эле байкоонун жүрүшүн кандай формада жазуу керектигине мисал келтирет. Байкоо жүргүзүүнүн бардык элементи мугалимдин берген командасы боюнча коллективдүү түрдө ишке ашырылат. Бул байкоо жүргүзүүнүн биринчи этабы.

Окуучуларды байкоо жүргүзүүгө үйрөтүүнүн экинчи этабында негизинен байкоо жүргүзүүнүн натыйжасын өз алдынча жазууга көңүл

бөлүнөт. Байкоонун максаты, аны жүргүзүү мугалимдин жетекчилиги менен аткарылат, ал эми жыйынтыктоону окуучулар өз алдынча жүргүзүшөт.

Байкоо жүргүзүүгө үйрөтүүнүн үчүнчү этабында окуучулар толук өз алдынчалыкка өтүшөт. Алар тийиштүү маалыматты алуу боюнча байкоо жүргүзүүнүн максатын аныкташып, белгилүү обүектини тандашат. Байкоо жүргүзүүнүн планын өздөрү аныкташып, тийиштүү жыйынтыкка келишет.

Окуучулардын сабак учурундагы байкоо жүргүзүүсү көпчүлүк учурларда тажрыйба жасоо менен коштолот. Ошондуктан, алардын байкоо жүргүзүү жөндөмдүүлүктөрү тажрыйбаларды өз алдынча жүргүзө билүү мүмкүнчүлүктөрү менен бирдикте өнүгөт. Окуучунун тажрыйба жасай билүүсүнүн төмөнкүдөй планын сунуш кылууга болот.

1. Тажрыйбанын максатын аныктоо.
2. Тажрыйбанын максатына жетүү боюнча гипотезаларды формулировкалоо.
3. Тажрыйба жасоого шарт түзүү, кайсы куралдын жардамы менен кандай өлчөөлөрдү жүргүзүүгө болорун ойлонуу.
4. Кубулушту үйрөнүүгө башка факторлордун тийгизген таасирлерин билүү.
5. Тажрыйба үчүн керектүү материалдарды тандоо, эксперименттик түзүлүштү чогултуу.
6. Өлчөөнүн жыйынтыгын туура жазуунун ыкмасын ойлонуштуруу.
7. Тажрыйбаны аткаруунун удаалаштыгын аныктоо, өлчөөлөрдү жүргүзүү жана өлчөөнүн жыйынтыгын жазып алуу.
8. Алынган жыйынтыктарды талдоо жана корутундулоо.

Окуучулардын эксперимент жүргүзүүсү. Байкоо жүргүзүү таанып-билүүнүн методу катары кубулуштун жана предметтин сырткы белгилерин үйрөнүүгө мүмкүндүк берет. Аны тереңдеп үйрөнүү изилдөөнүн эксперименттик жана теориялык методдорунун жардамы менен ишке ашат. Эксперименттик метод кубулуштардын ортосундагы себептик-натыйжалуу

байланыштарды, кубулуштарды жана нерсенин касиеттерин мүнөздөөчү чондуктардын ортосундагы өз ара байланышты аныктоого жардам берет. Эксперимент жаьы куралдарды, машиналарды, материалдарды, өндүрүш техникасын түзүүнүн жана аларды өркүндөтүүнүн негизги каражаты болуп саналат.

Окуу экспериментинин мазмуну төмөнкүлөрдөн турушу мүмкүн. 1. Белгилүү шарттарда болуучу кубулуштарды жана анын өзгөчөлүктөрүн үйрөнүү. 2. Кубулуштардын ортосундагы себептүүлүк натыйжалуу байланыштарды үйрөнүү. 3. Кубулуштарды жана нерсенин касиетин мүнөздөөчү чоьдуктардын функционалдык көз карандылыктарын үйрөнүү. 4. Заттын ар кандай абалындагы касиетин салыштыруу жана үйрөнүү (серпилгичтүүлүк, жылуулук өткөрүмдүүлүк, электр өткөрүмдүүлүк ж.б.). 5. Мугалим демонстрациялаган тажрыйбанын же теориялык түшүнүктүн негизинде формулировкаланган эреженин же закондун тууралыгын текшерүү. 6. Турактуулукту аныктоо. 7. Приборлордун түзүлүшүн үйрөнүү жана аны сыноо.

Методикалык адабияттарда эксперименттик иштерге өлчөө жүргүзүү, даяр тетиктерден курал жасоо, куралдын түзүлүшүн үйрөнүү кошулат. Биздин оюбузча бул толук эмес. Себеби, мында эксперименттин элементтери жокко эсе. Кээ бирде эксперименттин жөнөкөй элементи — өлчөө гана кездешет. Эксперименттик иштердин негизги белгилери — иштеги изилдөөнүн элементтеринин болушу, жасалма түзүлгөн шарттарда кубулушту пайда кылуу жана кубулуштардын өз ара көз карандылыгын мүнөздөөчү чоьдуктарды аныктоо болуп саналат.

Окуу эксперименти байкоо жүргүзүүнү, өлчөөнү, куралдарды схема боюнча чогултууну, байкоонун жана өлчөөнүн жыйынтыгын жазууну камтыйт. Окуучулар эксперимент жүргүзүүнүн методикасын толук билүүсү үчүн төмөнкүдөй билгичтиктерге жана көнүмүштөргө ээ болуулары керек.

1. Тажрыйбанын максатын өз алдынча так формулировкалоо жана тереь түшүнүү.

2. Эксперименттин жүрүшүн тереь талдап, анын ар бир элементин көз алдында элестете билүү.

3. Тажрыйба жүргүзүүгө керек болуучу куралдарды, материалдарды тандай билүү.

4. Эксперименттик түзүлүштөрдү туура чогулта жана керектүү куралдарды тийиштүү түрдө жайгаштыра билүү.

5. Байкоо жүргүзө билүү.

6. Тажрыйбанын жыйынтыгын так алуу жана талдай билүү.

7. Эксперименттин жыйынтыгын талдоонун негизинде жалпылоо жана корутунду жасай билүү.

Методикалык адабияттарда окуучулардын бул билгичтиктерин жана көнүмүштөрүн кандай удаалаштыкта калыптандыруу керектиги жөнүндө да так көрсөтмөлөр жок. Биздин оюбузча алар төмөнкү формада жана удаалаштыкта калыптанышы максатка ылайыктуу.

1. Байкоо жүргүзүү ыкмасын калыптандыруу жана байкоону жыйынтыктап жазууга үйрөнүү.

2. Өлчөө ыкмаларын калыптандыруу.

3. Өлчөөнүн жыйынтыгын өз учурунда белгилеп жаза билүүгө үйрөнүү.

4. Тажрыйбанын жыйынтыгын өз алдынча талдоого жана жалпылоого үйрөнүү.

5. Тажрыйбанын долбоорун өз алдынча түзө билүүгө үйрөнүү.

6. Байкалуучу кубулуштарга башка факторлордун тийгизген таасирин аныктай билүүгө үйрөнүү.

Эксперимент жүргүзүүнүн башкы элементтеринин бири, алынган жыйынтыкты көрсөтмөлүү туюнтуу. Чоьдуктардын ортосундагы өз ара көз карандылыктардын мүнөзүн көрсөтүүчү формула, график, изилденүүчү обүектинин компоненттеринин ортосундагы проценттик катыштарды

көргөзүүчү диаграмма, изилденүүчү обүектинин структурасын, анын айрым элементтеринин байланышын мүнөздөөчү сүрөт же схема түрүндө болушу мүмкүн.

Тажрыйбанын же байкоо жүргүзүүнүн жыйынтыгын көрсөтмөлүү туюнтуу боюнча окуучулардын ыкмалары акырындап калыптанат. Алгач окуучулардын мындай ыкмаларынын калыптанышы ар кандай сүрөттөрдү тартуудан башталат. Мындай көнүмүштөр башталгыч класстарда эле калыптанат. Кийин жогорку класстарда эмгекке үйрөтүү, геометрия жана физика сабактарында ар кандай эскиз жана схемалар менен иштөөгө үйрөнүшөт. Алгебра курсун окуудан жана физикалык чоңдуктарды тамга менен белгилөөнүн натыйжасында алардын ортосундагы көз карандылыктар формула аркылуу туюнтулат. VII—IX класстарда физикалык чоңдуктардын өз ара көз карандылыгын график аркылуу көрсөтүү ыкмасына ээ болушат. Эгер бул иштер системалуу түрдө аткарылып турган болсо X—XI класста аны окуучуларга түшүндүрүп олтуруунун кажаты жок. Ал эми мурдатан андай иштер аткарылбаса окуучуларга түшүндүрүп, аны аткаруунун шарттарын көргөзүү зарыл.

Мектеп практикасында окуучулардын физика боюнча өз алдынча жүргүзгөн эксперименттери үч формада ишке ашырылат. Алар лабораториялык иштер, физикалык практикумдар жана фронталдык тажрыйбалар. Анын ичинен фронталдык тажрыйбалар кеңири практикаланып жүрөт. Ал окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүктөрүн активдештирүүгө, практикалык билгичтиктерин жана көнүмүштөрүн калыптандырууга зор көмөк көрсөтөт.

Фронталдык эксперименттин айрым мугалимдер тарабынан уюштурулгандыгын байкап жана аны талдоонун натыйжасында, ал процессти уюштурууда төмөнкүдөй кемчиликтердин кетирилип жаткандыгын көрсөтүүгө болот. Адатта фронталдык экспериментти аткаруу боюнча мугалим окуучуларга оозеки көрсөтмө берет же анын мазмуну жазылган

карточкаларды таркатат, ал боюнча окуучулар ишти аткарышат. Кай бирде фронталдык экспериментти жүргүзүүнүн планы коллективдүү талкууланат. Бирок, бул учурда деле талкууга айрым гана активдүү окуучулар катышып, көпчүлүгү катышпайт. Коллективдүү талкуу жүргүзүлгөндөн кийин ишти аткаруунун тартиби бардыгына белгилүү болот да, окуучулардан изденүүнү жана чыгармачылыкты талап кылбайт. Мындай учурда жакшы окуган окуучу менен начар окуган окуучунун шарттары бирдей болуп калат.

Бул туурасында көпчүлүк мугалимдер менен жүргүзгөн аьгеменин натыйжасы эмнени көрсөттү? Алар фронталдык экспериментти окуучулардын өз алдынча аткаруусу үчүн көп убакыт талап кылынарын, бирок анча убакытты ар дайым экспериментке бөлүүгө мүмкүн эместигин белгилешет. Бирок, алдынкы мугалимдердин тажрыйбалары жана биздин жүргүзгөн эксперименттик иштер, фронталдык экспериментти изилдөөчүлүк мүнөздө өткөрүүгө боло тургандыгын көрсөттү.

Изилдөөчүлүк мүнөздөгү фронталдык эксперименттин мазмуну эмнеде? Изилдөөнү талап кылган фронталдык эксперимент учурунда окуучулар берилген тапшырманы бүт же анын кандайдыр бир бөлүгүн өз алдынча аткарышат. Мугалим тапшырманы түшүндүрүп, эксперименттин максаты менен таанышгырат. Кээ бирде мугалим изилдөөнүн идеясын жана анын методикасын толук түшүндүрбөстөн, айрым гана көрсөтмөлөрдү бериши мүмкүн. Ал эми окуучулардан изилдөөнүн идеясын өз алдынча табуу, түзүлүштөрдү, куралдарды чогултуу, тажрыйбаны аткаруу жана корутундулоо талап кылынат.

Мугалимдин инструкциясы боюнча аткарылуучу фронталдык эксперимент бир топ төмөнкүдөй жетишкендиктерге ээ.

1. Окуучулардын эь жогорку активдүүлүгүн камсыз кылат, ишке болгон кызыкчылыгын арттырат.

2. Ишти механикалык түрдө кайталоого жол бербейт, окуучулардын аракети ойлонуштурулган жана максаттуу мүнөзгө ээ болот.

3. Жаратылышты үйрөнүүнүн негизги методу болгон эксперименттик изилдөө жүргүзүү менен кеьири таанышат.

4. Ар кандай изилдөөнү аткаруу үчүн керектелүүчү бардык логикалык этаптарды өтүү менен окуучулардын чыгармачыл ой жүгүртүүсү өсөт жана өнүгөт.

5. Изилөөчү мүнөздөгү тапшырманы аткарган учурда окуучулар материалды тереь жана толук түшүнүшөт. Ал болсо бышыктоого жана кайталоого арналуучу убакытты үнөмдөөгө алып келет.

Изилдөөнү талап кылган фронталдык эксперимент учурунда берилген тапшырманы бардык окуучулардын аткарылышына жетишүүгө болобу? Албетте мындай тапшырманы окуучулардын бардыгы толук аткарууга тийиш деп кесе айтуу кыйын. Бирок, мугалим ар бир окуучунун ишине көз салуу менен аларга өз учурунда жардам берип турат. Окуучунун тапшырманы аткарууда кыйналып турганын көргөн мугалим, ага келип тийиштүү көрсөтмө берет. Ал көрсөтмө, түзүлгөн кыйынчылыкты ошол замат жоюуга багытталбастан анын себебин түшүнүүгө, аны жоюунун жолдорун табуу боюнча окуучунун ой жүгүртүүсүн өстүрүүгө багытталышы керек. Мында айта кете турган нерсе айрым окуучунун мугалимди жардамга чакыруусу жана мугалимдин окуучуга берген консультациясы класстагы башка окуучуларга тоскоол болбогудай жагдайды түзүү. Ал боюнча өз учурунда «Неделя» жумалыгына жарыяланган В. Шаталовдун макаласынан үзүндү келтирели. Муну албетте фронталдык эксперимент жүргүзүүдө гана колдонбостон окуучулардын аткарган өз алдынча иштеринин бардык учурунда колдонууга болот.

«Сабактын орто ченинде мугалим окуучуларга тапшырма берди. Анын сунушу боюнча бул төрт гана минутага созулушу керек. Бирок, төрт минута да окуучуларга берилген убакыт эмеспи. Бул кандайча болот, ким үч минутада тапшырманы чыгарып бүтөт? Балким эки минутадабы? Ага баары бир, калганы менен иши да жок. Алар мугалимден көзүн албай турушуп,

өзүлөрүнүн ийгилигин билдирүүгө шашылышат. Мына бир окуучу колун көтөрдү, ал мугалимдин көңүлүн өзүнө бургусу келет, ошого аракеттенет, анын оң, сол жагында, артында жолдоштору олтурушат. Эмнегедир алар эмдигиче бүтө элек. Ошондуктан аларга тынчтык, минуталык жымжырттык керек. Муну менен иши болбогон тиги бала кол көтөруп турат. Бул башкалардын көнүлүн алагды кылат. Психологиялык жактан таасир этет. Мындай учурда иштөөгө мүмкүнбү? Албетте мүмкүн эмес».

В. Шаталов боюнча эксперименттик класста жогоруда аталган сабак төмөнкүдөй өткөндүгүн байкоого болот. «Эки минута өттү. Окуучулардын бирөө башын жогору көтөрүп, мугалимди карады. Бул кыймылды анын жолдоштору өзүлөрүнө берилген тапшырманы чыгаруу менен алек болуп байкабай калышты. Окуучу көз карашы менен мугалимди кезиктирди жана башын чайкай белги берди. Демек, байланыш бар! Аны дароо туйган мугалим күлүмсүрөй башын кыймылдатып, ага жооп берет. Бул — башка калган тапшырмаңды аткарууга кирише бер дегендик. Мында үн да, ашык кыймыл да болбоду. Ошол үчүн окутууда жолдоштук түшүнүү сезимин тарбиялоо керек. Себеби, ушундай учурда жолдоштору эч кимдин алагды кылбоосуна муктаж, андыктан ар бири бул жымжырттыкты бузбай, сакташы, ошону менен катар кийинки сабактарда дал ушундай эки минута убакыт өзүнө да керек болорун түшүнүүсү зарыл…»

Физикалык закондордун көпчүлүгүн окуучулар фронталдык изилдөө жүргүзүүнүн негизинде өздөрү «ачып» алуулары мүмкүн. Мисалы, алардын катарына тизмектин участогу үчүн Ом законун, Кирхгофтун биринчи законун, жарыктын чагылуу жана сынуу законун ж. б. ды кошууга болот. Ошондой эле, фронталдык изилдөө учурунда аныкталган физикалык чоңдуктардын ортосундагы көз каран-дылыктар да окуучулар тарабынан бекем жана терең өздөштүрүлөт.

Изилдөөгө арналган фронталдык эксперимент кандай шарттарда жана кайсыл маселелерди үйрөнгөн учурда жогорку натыйжаны берет? Аны жаңы

материалды түшүндүрүү максатында кайсы учурда сунуш кылууга болот? Албетте, ар кандай методду же жаьы ыкманы колдонуу ар кандай факторлордон окуучулардын билгичтиги, жаьы материалды өздөштүргөндүгү ж. б. га көз каранды. Ошондуктан изилдөөчү максаттагы фронталдык экспериментти окуучуларга сунуш кылуу же сунуш кылбоо мугалим тарабынан ар бир конкреттүү учур үчүн өзүнчө чечилүүгө тийиш. Бирок, бул маселени чечүүдө төмөнкү эки шарт, ар дайым эске алынуу керек. 1. Изилдөөчү мүнөздөгү фронталдык экспериментти жүргүзүү анын башка түрлөрүнө караганда жана кубулушту мугалимдин өзүнүн демонстрациялап түшүндүрүүсүнө салыштырмалуу көп убакытты талап кылат. 2. Изилдөөчү экспериментти жүргүзүү учурунда окуучулардын ой жүгүртүүсү кеьири пайдаланылат. Билимдерге өз алдынча ээ болуу мүмкүнчүлүктөрү артып, алган билимдери жеткиликтүү жана бекем болот.

Ошол себептен окула турган материал айрым, жекече мүнөздө болсо ага анчалык көп убакытты сарп кылуунун кажети жок. Тескерисинче, берилген сабакта өтүлүүчү материал жалпы мүнөзгө ээ болуп, кийинки кабыл алынуучу материалдарга негиз болсо, анда убакыттын кеткендигине карабастан изилдөөчү мунөздөгү фронталдык эксперимент-ти сунуш кылуу ылайыктуу.

Изилдөөчү мүнөздөгү фронталдык экспериментти жаьы материалдарды өздөштүрүүдө гана эмес өтүлгөндөрдү бышыктоо жана аны кайталоо учурунда да ийгиликтүү колдонууга болот. Албетте мында да жөнөкөй кайталоого караганда бир канча көп убакыт талап кылынат. Ошондуктан мындай кайталоо изилдөнүүчү маселелер курстун принципиалдуу маселелерин камтыган учурларда колдонулат. Мисалы, VIII класста «Ток, каршылык, чыьалуу» темасын кайталоодо окуучуларга төмөнкү тапшырмалардын бирин сунуш кылууга болот.

1. Ом законун пайдаланып, өткөргүчтүн туурасынан кесилиш аянтын аныктагыла.

2. Ом законун пайдаланып, өткөргүчтүн материалын аныктагыла.

3. Удаалаш туташтырылган тизмектин жалпы каршылыгын өзгөрткөндө өткөргүчтөгү чыңалуунун өзгөрөрүн изилдегиле.

4. Ом закону боюнча: а) реостаттын паспортунда көрсөтүлгөндөрдү пайдаланып анын каршылыгынын маанисинин тууралыгын текшергиле; б) реостаттын зымынын узундугун аныктагыла (зымдын материалын мугалим окуучуларга өзү айтып берет).

Бул тапшырмаларды аткаруу окуучулардан бөлүмдүн негизги түшүнүктөрүн, жоболорун, формулаларын билүүнү жана аны практикада пайдалануну талап кылат. Жогоруда белгиленген жетишкендиктери менен катар, изилдөөчү мүнөздөгү фронталдык экспериментти жүргүзүү кай бирде мүмкүн эмес, ал эми кээ бирде ылайыксыз.

1. Сабакта аткарылуучу чыгармачылык иштер качан гана окуучулардын басымдуу көпчүлүгүнө түшүнүктүү жана алардын күчү жеткидей болгон учурда оң натыйжаны берет. Ошондуктан окуучулардын көпчүлүгү берилүүчү тапшырманы толук же анын бөлүгүн өз алдынча аткара албастыгын билген учурда аны сунуш кылуунун зарылдыгы жок. Андай иштерди аткаруу үчүн окуучу негизги түшүнүктөрдү, жоболорду, практикалык ыкмаларды билүүлөрү керек. Ошон үчүн бул иштерди сунуш кылуудан мурда даярдык көрүүчү иштерди жүргүзүү талап кылынат.

2. Эгер эксперименттин максаты окуучуларды жаңы курал менен тааныштыруу болсо, анда аны изилдөөчү мүнөздө уюштурууга болбойт. Анткени куралдарды, анын түзүлүшүн толук өздөштүрбөй туруп, алардын жардамы менен изилдөө жүргүзүү мүмкүн эмес

3. Кээ бирде эксперимент изилдөөнү талап кылбайт. Мисалы, «туракту магниттин спектрин байкоо», «токтун магнит талаасын үйрөнүү» ж. б. эксперименттерде эч кандай изилдөөнүн элементи жок.

4. Изилдөөчү мүнөздөгү экспериментти айрым, жекече мазмундагы материалдарды окууда пайдалануу максатка ылайык келбейт.

Окуучулардын изилдөө максатындагы фронталдык эксперименттин мазмунун жана аны аткарууда окуучулардын кишин уюштурууну акырындык менен өзгөртүп турушун тажрыйба көрсөттү. Изилдөөгө арналган эксперименттин өнүгүшүн негизги үч этапка бөлүп кароого болот.

I этап. Мында мугалимдин астына төмөнкүдөй милдеттер коюлат.

1. Изилдөөчү экспериментти аткаруунун методикасын мугалимдин өзүнүн туура өздөштүрүүсү.

2. Иштин жаьы түрүнө окуучуларды көндүрүүгө ыьгайлуу шарт түзүү. Анын мазмуну, максаты менен окуучуларды тааныштыруу.

3. Класстын жалпы окуучуларынын мүмкүнчүлүгүн жана алардын орточо жөндөмдүүлүктөрүнүн деьгээлин аныктоо.

Бул этапта көлөмү боюнча анчалык көп эмес жана орточо татаалдыктагы тапшырмалар сунуш кылынат. Мисалы, «удаалаш туташтырылган өткөргүчтөрдүн ар кандай участогунда ток күчүнүн бирдейлигин изилдегиле», «жарыктын чагылуу бурчунун түшүү бурчунан көз карандылыгын изилдегиле» ж. б

II этап. Изилдөөчү мүнөздөгү эксперименттик иштердин өнүгүшүнүн экинчи этабы биринчисинен төмөнкү өзгөчөлөктөрү менен айырмаланат.

1 Тапшырманын чыгармачылыкты талап кылган бөлүгү бир аз татаалдандырылат Ал эки багыт боюнча жүргүзүлөт. а) изилдөө жүргүзүүгө керек болуучу материалдарды жана куралдарды өздөрүнүн тандап алуусуна мумкүндүк түзүү; б) тапшырмага кубулушту изилдеп гана жөн болбостон аны теориялык жактан ырастоону талап кылган суроолорду кошуу.

2. Дифференцирленген тапшырмаларды пайдаланууга өтүү.

3 Тапшырманы туура аткарууга көмөк көрсөтүүчү кошумча суроолорду берүү. Ал тапшырманын текстинде кошо берилүүгө тийиш.

III этаптын экинчи этаптан анча деле маанилуу айырмасы жок. Мында изилдөөгө берилүүчү тапшырмаларды жетишерлик деңгээлде индивидуалдаштыруу өзгөчө мааниге ээ. Изилденүүчү тапшырмаларды индивидуалдаштыруунун негизги жолдоруна токтололу.

1. Ар кандай байкоолорду жана өлчөөлөрдү окуучулардын кайрадан кайталап аткаруусу. Мындай тапшырмалар, тажрыйбаны тез аткарып, бош калган окуучуларга берилет. Мындай кайта аткаруу, мурунку аткаргандарды эч өзгөрүүсүз кайра кайталабастан жаңы максатты ишке ашырууну көздөйт. Мисалы, тизмектеги ток күчүнүн каршылыкка көз карандылыгын изилдөөнү аткарган окуучу кайталоо учурунда узундугу же кесилиш аянты башкача болгон өткөргүчтү пайдаланат. Албетте мындай тапшырма окуучудан чыгармачылык ой жүгүртүүнү талап кылбаганы менен анын практикалык ишмердүүлүгүн өстүрүүгө, кубулуштун закон ченемдеринин тууралыгына ынанууну калыптандырууда өзгөчө мааниге ээ.

2. Үйрөнүлүүчү кубулуштардын жаңы касиеттерин изилдөөгө арналган кошумча тапшырмаларды берүү. Мисалы, жарыктын чагылуу закону боюнча коюлган иште «жарык нурунун чагылуу бурчунун түшүү бурчуна көз карандылыгын изилдөө» деген жалпы тапшырма коюлат. Айтылгандарга байланыштуу окуучуларга мындан сырткары төмөнкү тапшырмаларды берүүгө болот:

а) жарыктын сынуу бурчунун нерсенин затына көз карандылыгын изилдөө;

б) түшүүчү жана сынуучу нурлар өз ара айлануу касиетине ээ болорун изилдегиле;

в) жарыктын түшүү бурчун өзгөрткөндө чагылган нур менен сынган нурдун агымы жана жарыктанышы кандайча өзгөрөөрүн изилдегиле.

Үйрөнүлүүчү кубулуштун жаңы жактарын изилдөөгө арналган кошумча тапшырмаларды кошуу биринчиден, кубулушту ар тараптан изилдөөгө шарт түзсө, экинчиден ар бир жаңы тапшырма окуучулардан ой жүгүртүүнү жана практикалык ишмердүүлүктү талап кылгандыктан, алар окуучулардын жалпы

өнүгүүсүнө жардам берет, үчүнчүдөн — кошумча тапшырмалар бир эле амалды кайра кай-талоого караганда окуучулар үчүн кызыктуу болуп жадаттырбайт.

3.Окуучуларга жекече тапшырмаларды сунуш кылуу аларга изилдөө жүргүзүүгө керек болуучу куралдарды жана материалдарды өздөрү талдоого мүмкүндүк берек Ал эки жол менен ишке ашырылышы мүмкүн: а) окуучунун столуна ашыкча куралдар жана материалдар коюлат жана керектүү куралдарды окуучулар өздөрү тандашат; б) столго бир дагы курал жана материал коюлбайт, аны окуучулар башка куралдардын арасынан өздөрү тандашат.

Эми окуучуларга сунуш кылынуучу айрым эксперименттик тапшырмаларга токтололу.

1. Динамометр жана сызгычты колдонуп жантык тегиздиктин пайдалуу аракет коэффициентин өлчөөнүн жолдорун көрсөткүлө.

Жабдуулар: трибометр, жыгач брусогу, штатив, динамометр, сызгыч.

Чыгаруу: жантык тегиздиктин пайдалуу аракет коэффициенти төмөнкү туюнтма аркылуу аныкталат:

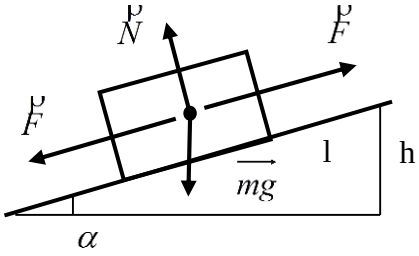
3.3-сүрөттөн $F=mgSin\alpha+\mu mg\cos\alpha$, мында μ — сүрүлүү коэффициенти, α — трибометр менен горизонттун ортосундагы бурч. Ошондуктан, $\eta=\frac{1}{1+\mu ctg\alpha}$. Алынган туюнтмадан жантык тегиздиктин ПАК тин аныктоо үчүн минималдуу жантаюу бурчун жана сүрүлүү коэффициентин өлчөө талап кылынат.

Эгер α_0 жантык тегиздиктин бети боюнча жеьил ылмышуу учурундагы минималдуу бурч болсо, $mgSin\alpha_0=\mu mgcos\alpha_0$, мындан $\mu=tg\alpha_0$. Ошондуктан $\eta=\frac{1}{1+tg\alpha_0\cdot ctg\alpha}$

2. Берилген суюктуктун тыгыздыгын аныктагыла.

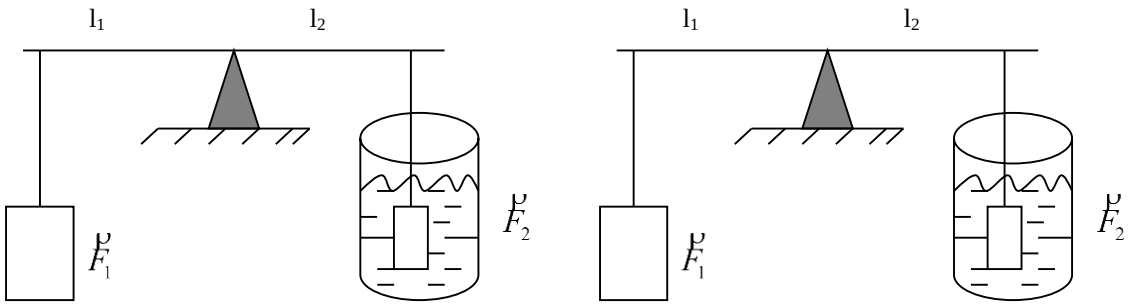
Жабдуулар: суусу бар идиш, ченөөчү сызгыч, эки металл брусогу, рычаг.

Чыгаруу: Тапшырманы аткаруу үчүн рычагдын жардамы



3.3-сүрөт

менен эки металл брусогунун массаларынын бирдей экендиги аныкталат. Берилген суюктуктун тыгыздыгын аныктоо үчүн төмөнкүдөй эки тажрыйба аткарылууга тийиш. Рычагдын айлануу огунан l_1 аралыгына биринчи жүктү, экинчи жүктү айлануу огунан l_2 аралыгына илип, сууга матырылат. l_2 аралыгын өзгөртүү жолу менен рычаг теь салмакка келтирилет (3.4-сүрөт).



3.4-сүрөт

l_1 аралыгын өзгөртпөстөн туруп экинчи брусокту суудан чыгарып, изилденүүчү суюктукка салат. Рычагды теь салмакка келтирип экинчи брусоктун ийнин l_3 өлчөп алууга болот (3.4-сүрөт). Андан ары рычагдын теь салмактуулугун пайдаланып эки тажрыйба үчүн төмөнкү теьдеме жазылат: $mgl_1=(mg-F_{A1})l_2$,

$$mgl_1=(mg-F_{A2})l_3$$

Бул тендемелердин системасын чыгарып жана төмөнкү шартты эске алуу менен $F_{A1} = \rho_0 V_g$, $F_{A2} = \rho_x V_g$ (мында ρ_0, ρ_x суунун жана изилденүүчү суюктуктун тыгыздыгы, V экинчи брусоктун көлөмү), төмөнкү теьдемени алабыз:

$$mg(l_2-l_1)= \rho_0 V g l_2,$$

$$mg(l_3-l_1)= \rho_x V g l_3$$

Биринчи теңдемени экинчиге бөлүү менен изилденүүчү суюктуктун тыгыздыгын таап алууга болот:

$$\rho_x = \rho_0 \frac{l_2(l_3-l_1)}{l_3(l_2-l_1)}$$

3. Эркин түшүүнүн ылдамдануусун аныктагыла. *Жабдуулар:* кыймылсыз блок, эки жүк, тараза таштары, секундомер, бышык жип, кошумча жүк.

Чыгаруу: кыймылсыз блокко жипти арта салып анын эки учуна массалары *M* болгон эки жүктү илгиле. Жүктүн биринен столдун бетине чейинки бийиктикти ченеп алып, ал жүктүн үстүнө кошумча жүктү койгула. Кошумча жүктүн массасы m. Секундомердин жардамы менен жүк столдун бетине жеткенче убакытты өлчөгүлө.

Жүктөрдүн ылдамдануулары $a = \frac{mg}{2M-m}$ формуласы менен аныкталат. $a=2h/t^2$ экендигин эске алып $g=\frac{2h(2M-m)}{m\cdot t^2}$ формуласын алабыз.

4. Резина жибинин серпилүү күчүнүн анын узарышына көз карандылыгынын графигин чийгиле.

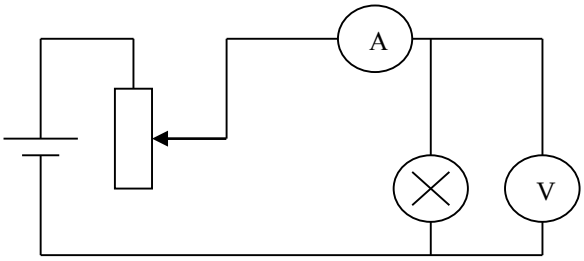
Жабдуулар: резина жиби, массасы белгисиз жүк, сызгыч.

Чыгаруу: резина жибине массасы m болгон жүктү илип, анын узарышы Δl_1 ди өлчөгүлө. Ал узарышка mg серпилгич күчү туура келет. Андан кийин жипти эки кабаттап, ага ошол эле жүктү илгиле. Бул учурда узаруу Δl_2 болот, ал эми жиптин серпилүү күчү — $\frac{1}{2}$mg. Жипти 3, 4, 5 жолу кабаттап, аларга туура келүүчү серпилгич күчүнүн маанилерин $\frac{1}{3}$mg, $\frac{1}{4}$mg, $\frac{1}{5}$mg *ж.* б. табабыз. Бул алынгандар боюнча резина жибинин серпилгич күчүнүн анын узарышынан болгон көз карандылыгынын графигин чийсеьер болот.

5. Муздун эрүү жылуулугун аныктагыла.

Жабдуулар: термометр, суу, муз, мензурка.

Чыгаруу: бош идишке муздун кичине кесегин салып, ага мензурка менен өлчөнгөн сууну куйгула да, эригенге чейин күткүлө. Бул учурда жылуулук балансынын тендемеси эн жөнөкөй жазылат: $cm_1(t_1-t_2)=m_2\lambda$, мында m_2 — муздун массасы, m_1 — куюлган суунун массасы, t_1 суунун баштапкы температурасы, t_2 —суунун акыркы температурасы, λ —муздун салыштырма эрүү жылуулугу. Алынган теңдемеден λ ны табабыз: $\lambda = \frac{cm_1(t_1 - t_2)}{m_2}$



3.5-сүрөт

Муздун массасын алынган сууну кайрадан мензуркага куюу жолу менен табабыз: $M=m_1+m_2$. $m_2=M-m_1$ болгондуктан $\lambda = \frac{cm_1(t_1 - t_2)}{M + m_1}$

6. Чентек фонарынын лампасынын иштөө учурундагы каршылыгын аныктагыла.

Жабдуулар: батарейка, лампочка, амперметр, вольтметр, реостат, туташтыруучу зымдар.

Чыгаруу: өлчөө жеңил болсун үчүн 3.5-сүрөттөгү схеманы пайдаланса болот. Лампадагы чыңалууну реостаттын жардамы менен өзгөртүп, вольтметрдин жана амперметрдин көрсөтүүсүн жазып алабыз. Ар бир алынган маанилерди пайдаланып лампанын каршылыгын табабыз: $R_1 = \frac{U_1}{I_1}$, $R_2 = \frac{U_2}{I_2}, \ldots$

Алынгандар боюнча лампанын каршылыгынын ток күчүнөн болгон көз карандылыгынын графигин түзсөңөр болот. Лампанын каршылыгынын ток

күчүнүн өсүшү менен чоюшу, каршылыктын температурага көз карандылыгы аркылуу түшүндүрүлөт.

7. Электр лампасындагы вольфрам зымынын иштөө учурундагы температурасын аныктагыла.

Жабдуулар: электр лампасы, авометр, бөлмө термометри.

Чыгаруу: каршылыктын температурага болгон көз карандылыгы төмөнкү формула боюнча аныкталары белгилүү: $R=R_0(1+\alpha t^0)$

Лампанын каршылыгы бөлмө температура кезинде $R_1=R_0(1+\alpha t_1^0)$ формуласы менен, ал эми иштөө учурунда $R_2=R_0(1+\alpha t_2^0)$ формуласы менен аныкталат.

Лампанын вольфрам зымынын бөлмө температурадагы каршылыгын авометрдин жардамы менен өлчөнөт. Ал эми лампанын зымынын иштөө учурундагы каршылыгы анын бетиндеги жазуу боюнча аныкталат. Лампанын бетиндеги кубаттуулуктун жана чыңалуунун маанилери боюнча $P=\frac{U^2}{R_2}$;

$R_2=\frac{U^2}{P}$ — деп жазабыз.

R_1 жана R_2 нин маанилерин пайдаланып, лампанын зымынын иштөө учурундагы температурасы аныкталат:

$$\frac{R_1}{R_2}=\frac{R_0\left(1+\alpha t_1^0\right)}{R_0\left(1+\alpha t_2^0\right)}$$
$$R_2\left(1+\alpha t_1^0\right)=R_1+R_1\alpha t_2^0$$
$$R_2-R_1+R_2\alpha t_1^0=R_1\alpha t_2^0$$
$$t_2^0=\frac{R_2-R_1+R_2\alpha t_1^0}{R_1\alpha}$$

8. Эки маятник берилген. Биринчисинин термелүү мезгили белгилүү, экинчисиники белгисиз. Экинчи маятниктин термелүү мезгилин аныктагыла.

Чыгаруу: байкоого жеңил болсун үчүн, эки маятникти бири бирине катар жайгаштыргыла. Эки маятникти бирдей бурчка кыйшайтып, экөөнү бир убакта кое бергиле. Убакыттын алгачкы моментинде термелүүнүн фазалары бирдей болот. Ал эми бир аз убакыт өткөндөн кийин кыска маятник биринчисинен озуп кетет. Бирок, бир аздан кийин алардын фазалары кайрадан теңелет.

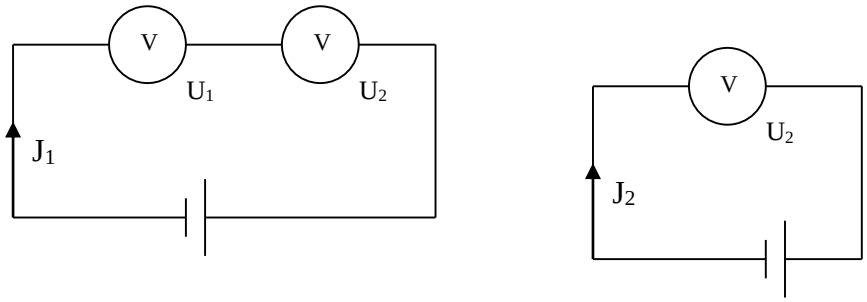
Ушул убакытка чейин биринчи маятник n термелүү жасаса, экинчиси бирге кем термелиши белгилүү. Ошондуктан nT1=(n—1)T2, мында T1 жана T2 — биринчи жана экинчи маятниктин термелүү мезгилдери: $T_2 = \frac{nT_1}{n-1}$

Ушул формуланы пайдаланып бир маятниктин термелүү мезгили белгилүү болсо экинчисиникин оьой эле таап алууга болот.

9. Ток булагынын ЭКК үн аныктагыла. Мында экиден ашык схема пайдаланылбасын.

Жабдуулар: КБС 3336 батареясы, эки вольтметр (батареянын бир уюлуна 1—5 *КОм* резистор бириктирилип коюлат).

Чыгаруу. Батареянын ЭКК үн табуу үчүн төмөнкү эки схеманы пайдалануу ыьгайлуу (3.6-сүрөт).



3.6-сүрөт.Ом закону боюнча: $\mathcal{E}$

=I1R1+I1R2+I1r

$\mathcal{E}$ =I2R2+I2r

Бул теьдемелердин системасынан *г* ди таап, биринен экинчисине койсок: I2r= $\mathcal{E}$ - I2R2; $r = \frac{\varepsilon - I_2R_2}{I_2}$; $\varepsilon = I_1R_1 + I_2R_2 + \frac{\varepsilon - I_2R_2}{I_2}$; I2 $\mathcal{E}$ =I1R1I2+I1I2R2+I1 $\mathcal{E}$ -

I1I2R2; I2 $\mathcal{E}$ -I1 $\mathcal{E}$ =I1I2R; $\mathcal{E}$ (I2-I1)=I1I2R; $\varepsilon = \frac{I_1I_2 \cdot R_1}{I_2 - I_1} = \frac{I_1R_1 \cdot I_2R_2}{I_2R_2 - I_1R_2}$

$$\varepsilon = \frac{U_1 \cdot U_2^1}{U_2^1 - U_2}$$

10. Фарадей санын аныктагыла.

Жабдуулар: амперметр, ток булагы, реостат, секундомер, тараза таштары, электролиттик ванна, көк таштын эритмеси ($CuSO_4$).

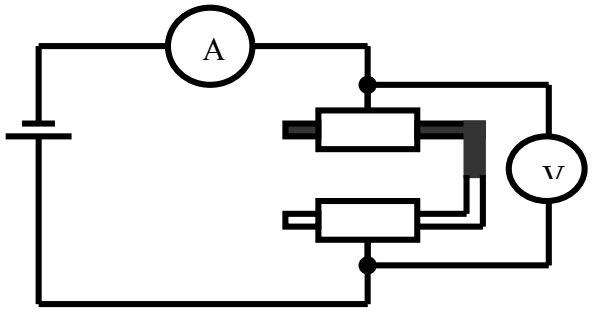
Чыгаруу: көк таштын эритмеси аркылуу ток жибергенде катоддо жез бөлүнүп чыгары белгилүү. Бөлүнүп чыккан жездин массасы төмөнкү формула менен аныкталат: $m = \frac{1}{F}\frac{\mu}{n} I \cdot t$,

мында μ=0,064 кг/моль— жездин молярдык массасы, n = 2 — кошулмадагы жездин валенттүүлүгү, F— Фарадей саны, t — ток өткөн убакыт. Анда $F = \frac{\mu I t}{m \cdot n}$

Ток күчү амперметр, убакыт секундомер менен, ал эми бөлүнүп чыккан жездин массасы катодду тажрыйбага чейин жана тажрыйбадан кийин таразага тартуу аркылуу аныктаса болот. Экинчи тартуунун алдында катод кургатылат.

11. Электромагниттин катушкасы жез оромодон турат. Оромдун узундугун жана массасын аныктагыла.

Жабдуулар: ток булагы, вольтметр, амперметр, микрометр.



3.7-сүрөт

Чыгаруу: 3.7-сүрөттөгү схеманы чогултабыз. Амперметрдин жана вольтметрдин көрсөтүүсү боюнча Ом законун пайдаланып электромагниттин катушкасынын каршылыгын табабыз. Андан кийин микрометрдин жардамы менен зымдын диаметрин өлчөп, анын узундугун табабыз: $l = \frac{RS}{\rho} = \frac{\pi d^2 U}{4\rho I}$

Ал эми оромдун массасын оной эле таап алууга болот: $m=Д \cdot l \cdot S=\frac{\pi^2 d^4 UД}{16\rho I}$

, мында ρ — жездин салыштырма каршылыгы, Д — анын тыгыздыгы; бул чондуктарды таблицадан алсак болот.

12. Туракту магниттин магнит талаасынын индукциясын аныктагыла.

Жабдуулар: магнит, гальванометр, ток булагы, оромунун саны 1200 болгон катушка, магнит жебеси.

Чыгаруу: эгер туракту магнит өз огунун айланасында ω жыштыгы менен айланса, катушканы кесип өтүүчү магнит агымы $\Phi = B\cos\omega t$ закону боюнча өзгөрөт. Мында В туракту магниттин магнит талаасынын индукциясы. Электромагниттик индукция законуна ылайык катушкада пайда болуучу индукциянын ЭКК: $\varepsilon = BS\sin\omega t = \varepsilon_m \sin\omega t$

Мындан магнит индукциясын табабыз: $B=\frac{\varepsilon_m}{S\omega}$

ЭКК үн өлчөө үчүн катушканы гальванометрге туташтырабыз. Ошондо $\varepsilon_m = IR$ болот. Ал эми $B=\frac{IR}{S\omega}$.

Катушканын оромунун аянтынын маанисин табуу төмөнкүчө жүргүзүлөт. $S=\frac{S_1+S_2}{2}=\frac{1}{2}\pi\left(r_1^2+r_2^2\right)$, мында S_1— сырткы оромдун аянты, S_2— ички оромдун аянты.

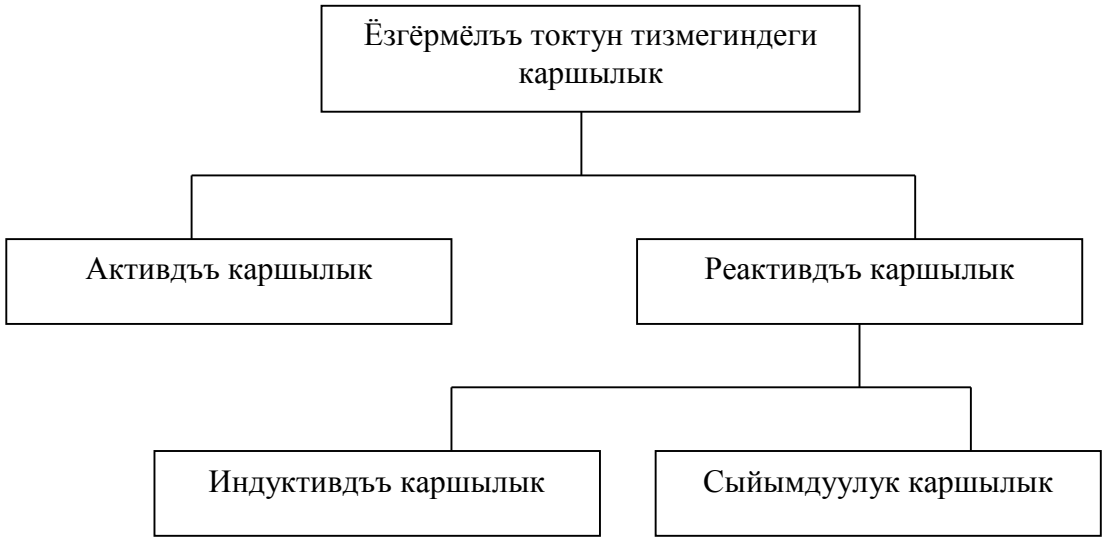
Эксперимент жүргүзүү же жасалган демонстрацияга окуучулардын байкоо жүргүзүүсүн уюштуруу айрым физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда да зор роль ойнойт. Албетте бул иштер сабак учурунда иштелет. Эми өзгөрмөлүү токтун тизмегиндеги каршылык (активдүү жана реактивдүү) түшүнүгүн калыптандырууга арналган демонстрациялык иштерге, аны аткарууга керектелүүчү жабдууларга, демонстрациялык экспериментти аткаруунун удаалаштыгына бир аз токтололу.

Өзгөрмөлүү токтун тизмегиндеги каршылыктар активдүү, индуктивдүү жана сыйымдуулук каршылыктары деп аталат. Аталган түшүнүктөрдү калыптандыруу XI класста жүргүзүлөт.

Аталган үч түшүнүк менен окуучуларды алгачкы жолу бир эле сабакта тааныштыруу өз жемишин берерин биз жүргүзгөн тажрыйба көрсөттү. Ал сабак биздин тажрыйбада жаьы материалды гана өздөштүрүүгө арналып, анда демонстрациялык эксперимент кеьири колдонулду.

Сабактын башталышында окуучуларга 3.8-сүрөт сунуш кылынат. Эми ушул каршылыктардын бири биринен айырмасын ачык көрсөтүүчү демонстрациялык экспериментке токтололу.

Жабдуулар: демонстрациялык амперметр жана вольтметр, өзгөрмөлүү жана туракту токтун булактары (туракту токтун булагы үчүн ВС—24М түзөткүчү, өзгөрмөлүү токтун булагы үчүн үн генератору колдонулат), чөнтөк фонарынын лампочкасы (2,5—3,5 В, 0,28 А), универсалдуу трансформатордун 127—220 *В*

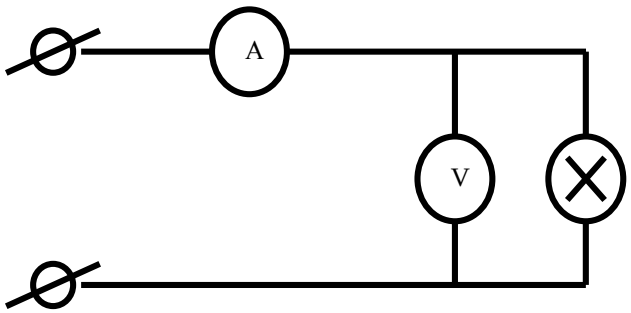


3.8-сүрөт

катушкасы, сыйымдуулугу 60 *мкФ* болгон конденсаторлордун батареясы, кошумча 3 *А* жана 15 *В* шунттар, туташтыруучу зымдар.

Демонстрацияны аткаруунун тартиби.

1. 3.9-сүрөттөгү схеманы чогултабыз. Схемадагы *АВ* участогуна туруктуу жана өзгөрмөлүү токтун булактары айрым айрым туташтырылат: а) эгер тизмекти туруктуу токтун булагына туташтырсак чыңалуу «U_1= 1,5 *В* болгондо ток күчү I_1= 2 *А болот*. Демек, кубаттуулук Р= 3 *Вт* ка барабар; б) ушул эле тизмекти өзгөрмөлүү ток булагына туташтырабыз. Чыңалууну U_2 =1,5 *В* ко алып келеек, ток күчү I_2 = 2 *А* болот. Демек, токтун кубаттуулугу P_2 = 3 *Вт*.

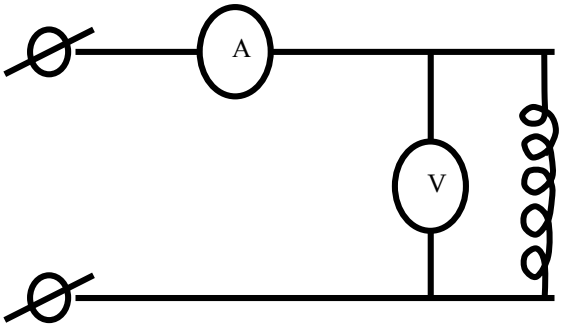


3.9-сүрөт.

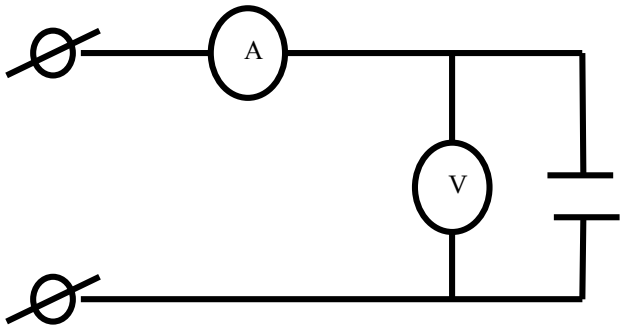
Көрсөтүлгөн тизмек аркылуу туруктуу жана өзгөрмөлүү ток өткөн учурда $I_1=I_2$, $U_1=U_2$, $P_1=P_2$ барабар. Бул тизмектеги электр энергиясынын толугу менен жылуулук энергиясына айлануусу менен түшүндүрүлөт. Тизмектин мындай каршылыгы активдүү каршылык деп аталат.

2. Сабактын кийинки этабында 3.10-сүрөттөгү схеманы чогултабыз. Мында электр лампочкасынын ордуна катушка туташтырылган. а) берилген тизмекти туруктуу токтун булагын туташтырсак, чыңалуу U_1=1,5В, ток күчү I_1=3А болгондо кубаттуулук Р=3 *Вт* болот, б) Тизмекти өзгөрмөлүү токтун

булагына туташтырабыз. Чыьалуу U_2=1,5В, I_2=1 *А* болгондо, P_2=1,5 *Вт*. Демек, тизмекти өзгөрмөлүү токтун булагына туташтырганда анын кубаттуулугу туруктуу токтукуна караганда азыраак болот. $P_1 > P_2$. Анткени ток күчүнө катушканын индуктивдүүлүгү тескери таасир этет. Анын мындай каршылыгы индуктивдүү каршылык деп аталат.



3.10-сүрөт



3.11-сүрөт

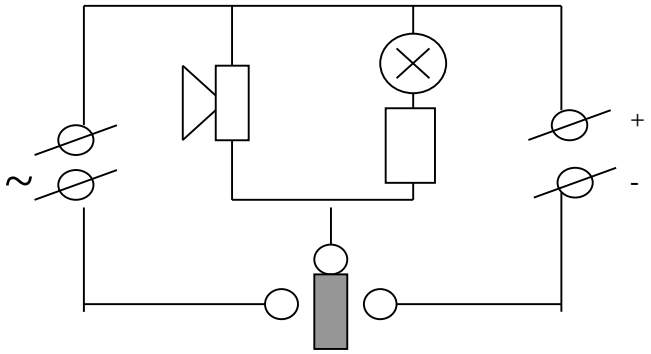
3. Эми 3.11-сүрөттөгү схеманы чогултабыз. Анда катушканын ордуна конденсатор туташтырылат. а) Тизмекти туруктуу токтун булагына туташтырганда ал аркылуу ток өтпөйт. Себеби, конденсатор туташтырылган тизмек туруктуу токтун булагы үчүн туюкталбаган турдө болот: U_1=2В, I_1=0, Р=0 б) Эми тизмекти өзгөрмөлүү ток булагына туташтырабыз. Эгер U_2= *2 В* болсо, ток күчү I_2 = 2 *А* болот, анда P_2 = 4 *Вт* өзгөрмөлүү токтун булагында өзгөрмөлүү чыьалуунун аракети менен конденсатордун мезгилдүү заряддалышы жана разряддалышышын негизинде конденсатор аркылуу ток өтөт. Бирок, кубаттуулук активдүү каршылык учуруна караганда азыраак. Бул болсо конденсатордун өзгөрмөлүү токко жасаган сыйымдуулук каршылыгы менен мүнөздөлөт.

Өзгөрмөлүү токко таасир этүүчү индуктивдүү жана сыйымдуулук каршылыктары кандай чоьдуктардан көз каранды? Эми ушул көз карандылыкты демонстрациялоого токтололу.

Жабдуулар: үн генератору, катуу сүйлөгүч, конденсаторлордун батареясы 60 мкФ, универсалдуу трансформатордун 127—220 *В* катушкасы, 6

Омдук реостат, чөнтөк фонарынын лампочкасы, туруктуу токтун түзөткүчү ЛИП-90, эки уюлдуу ачкыч, туташтыруучу зымдар.

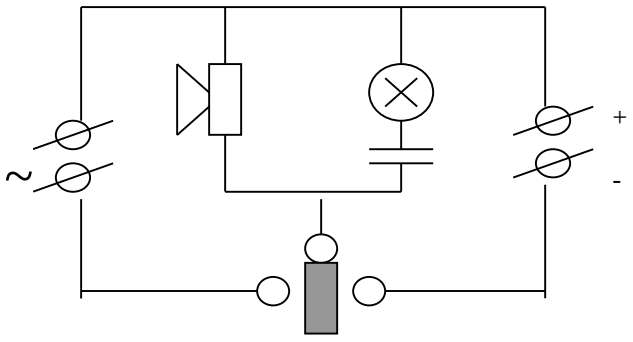
1. 3.12-сүрөттөгү схеманы чогултабыз. Тажрыйбада туруктуу токтун булагы катары ЛИП-90, ал эми өзгөрмөлүү токтун булагы катары үн генератору алынат. Биринчи жолу ачкычтын жардамы



3.12-сүрөт

менен тизмекти туруктуу ток булагына туташтырсак лампочка күйөт. Реостаттын каршылыгын өзгөртсөк лампочканын жарык бериши да өзгөрөт. Каршылыктын азайышы менен лампочка жарык күйүп, чоюшу менен лампочканын жарыгы азаят. Эми ачкычтын жардамы менен тизмекти өзгөрмөлүү токтун булагына туташтырабыз. Үн генераторунун жыштыгын 300 *Гц* ке коөбуз. Анда лампочка күйөт. Эгер токтун жыштыгын өзгөртсөк катуу сүйлөгүчтүн үнүнүн тону өзгөрөт, ал эми лампочканын жарыгы өзгөрбөйт. Жыштыкты туруктуу калтырып реостаттын каршылыгын өзгөртсөк лампочканын жарыгы туруктуу токтогудай эле өзгөрөт.

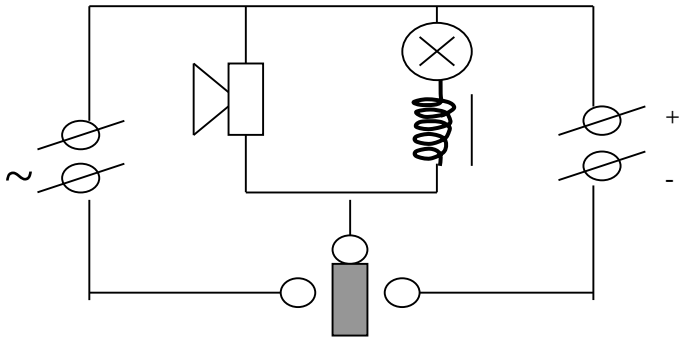
2. 3.13-сүрөттөгү схеманы чогултабыз. Мында реостаттын ордуна конденсатор туташтырылат. Биринчи жолу тизмекти туруктуу токко



3.13-сүрөт

туташтырсак лампочка күйбөйт, себеби конденсатор туруктуу токту өткөрбөйт. Тизмекти өзгөрмөлүү токко туташтырсак лампочка күйөт. Андан кийин сыйымдуулук каршылык, конденсатордун сыйымдуулугун азайтабыз. Анда лампочканын жарык берүүсү начарлайт. Конденсатордун сыйымдуулугунун азайышы тизмекте сыйымдуулук каршылыктын чоюоюшуна алып келет. Анын сыйымдуулугун туруктуу 16—32 мк фарадага коюп, токтун жыштыгын 200 Гц тен 2000 Гц ке чейин өзгөртсөк лампочканын жарык бериши жогорулайт. Себеби өзгөрмөлүү токтун жыштыгынын чоюоюшу тизмектеги сыйымдуулук каршылыктын азайышына алып келет. Демек, конденсатордун сыйымдуулук каршылыгынын чоңдугу $\chi_c = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{2\pi\nu c}$ экендиги далилденет.

2. *3*.14-сүрөттөгү схеманы чогултабыз. Конденсатордун ордуна катушканы туташтырабыз. Тизмекти туруктуу токко туташтырганда лампочка күйөт, бирок катушкага темир өзөкчө кийирип индуктивдүүлүктү өзгөртсөк лампочканын жарыктанышы өзгөрбөйт.



3.14-сүрөт

Тизмекти өзгөрмөлүү токко туташтырабыз. Лампочка мурдагыга караганда начарыраак күйөт. Эгер темир өзөкчөнү салсак лампочка такыр өчүп калат. Демек, катушканын индуктивдүүлүгүн чоңойтсок тизмектин индуктивдүү каршылыгы да чоңоөт. Катушканын индуктивдүүлүгүн өзгөртпөй, токтун жыштыгын чоңойтсок лампочка өчүп калат. Демек, катушканын индуктивдүү

каршылыгы өзгөрмөлүү токтун жыштыгына жана катушканын индуктивдүүлүгүнө түз пропорциялаш деген жыйынтыкка келебиз: $\chi_L = \omega L = 2\pi\nu L$

§ 5. ФИЗИКАЛЫК БИЛИМДЕРДИ СИСТЕМАЛАШТЫРУУ БОЮНЧА ОКУУЧУЛАРДЫН ИШТЕРИ

Окутуу процессинде окуучулардын билимдерин системалаштыруу проблемасы өзгөчө орунду ээлейт. Ал орто мектепте илимдердин негизин окутуунун илимий деңгээлин жогорулатуу, окуучулардын ойлонуусун активдештирүү, дүйнөгө болгон илимий көз караштарын калыптандыруу маселеси менен тыгыз байланышта. Ошондой эле окуучулардын жогорку сапаттагы билимдерге ээ болуусу, эмгектенүүгө даярдыгы, алардын ар кандай маалыматтардын жыйындысына эмес, илимий билимдердин системасына ээ болуусу менен аныкталат. Албетте, физика курсунун программа боюнча белгилүү удаалаштыкта өтүлүшүнүн өзү эле билимдерди системалуу өздөштүрүүну камсыз кылары белгилүү. Бирок ошондой болсо дагы түшүнүктөрдү, башка ар кандай мазмундагы билимдерди системалаштыруу боюнча атайын иштердин аткарылышы зарыл.

Системалуу билимдердин жыйынына ээ болуу окуучулардын өз алдынча окушуна жана практикалык ишмердүүлүктөрүнө жараша болот. Ал эми окуучулардын ишмердүүлүгү мугалимдин ошол максатта жүргүзгөн иштерине байланыштуу. Окутуучу менен окуучунун билимдерди системалаштырууга арналган бирдиктүү аракети негизинен төмөнкү этаптардан турат. 1. Окуучулардын билимдерин системалаштыруу боюнча мугалимдин ишмердүүлүгү: түшүндүрүү, багыт берүү. 2. Билимдерди системалаштырууга багытталган окуучулардын өздөрүнүн ишмердүүлүгү: репродуктивдүү, жарым-жартылай продуктивдүү жана продуктивдүү.

Мугалимдин жана окуучунун билимдерди системалаштыруу боюнча бирдиктүү ишмердүүлүгүнүн байланышы жана анын ишке ашыруу методикасы төмөнкү мүнөздө болушу мүмкүн. Аларга өзүнчө токтололу.

I. Мугалимдин ишмердүүлүгүнүн түшүндүрүү этабында аткарылуучу иштер. 1. Түшүндүрүүнүн жүрүшүн так пландаштыруу. Ал план мугалим тарабынан доскага жазылат же окуучуларга оозеки айтылат. 2. Түшүндүрүлүүчү материалдын негизги структуралык элементин так бөлүп алуу. 3. Окулуучу материалдын жалпы темадагы же бөлүмдөгү ордун жана маанисин көрсөтүү. 4. Берилген материал менен мурдагы өтүлгөн материалдын байланышы менен предметтер аралык байланышты көрсөтүү. 5. Материалды доскага системалаштырууга ылайыктап жазуу. 6. Материалды системалаштырууга ылайыкталган статикалык жана динамикалык таблицаларды, схемаларды түзүү жана колдонуу. 7. Системалаштыруучу мазмундагы дидактикалык таркатуучу материалдарды даярдоо жана пайдалануу. 8. Корутундуларды пайдалануу.

Мугалимдин ишмердүүлүгүнүн түшүндүрүү этабына окуучунун ишмердүүлүгүнүн репродуктивдүү этабы туура келет. Алар төмөнкүлөр. 1. Түшүндүрүүнүн планы менен таанышуу жана аны конспектилөө. 2. Билимдердин ар бир элементинин мазмунун ачуудагы мугалимдин аракетине байкоо жүргүзүү жана аны өздөштүрүү. 3. Бул максаттагы таркатылып берилген материалдарды жетекчиликке алуу, анын суроолоруна жооп берүү. 4. Натыйжа жана корутундуларды так жазып алуу. 5. Конспектилөөнүн сырткы формасын билүү: дептерди пайдалануу; берилген материал боюнча жазуу бүткөндөн кийин толуктоо киргизүү үчүн бир аз орун калтыруу; жазуунун техникасын үйрөнүү, түстүү карандаштар менен белгилөө; системалаштыруучу таблицаларды, схемаларды түзүүгө катышуу.

II. Мугалимдин ишмердүүлүгүнүн багыт берүү этабында төмөнкү иштер аткарылат. 1. Ишти так пландаштыруу. 2. Мугалим менен жалпы класстын диалог түрүндөгү иштери. Бул иш мугалим тарабынан билимдерди

системалаштыруу максатындагы суроолордун системасын пайдалануу менен жүргүзүлөт. 3. Окуучулар ээ болгон билимдерин системалаштырууну талап кылган проблемаларды түзүү. 4. Жаңы материалды түшүндүрүүдө окуучулар ээ болгон билимдердин элементтерин тактоо жана аны түшүндүрүү. 5. Системалаштыруучу мазмундагы таркатуучу материалдарды пайдалануу. *6.* Түшүндүрүүнүн планындагы суроолорду ылдамдатылган темпте кайра иштеп чыгуу. 7. Натыйжаларды жана корутундуларды формулировкалоо.

Мугалимдин ишмердүүлүгүнүн багыт берүүчү этабына окуучулардын ишмердүүлүгүнүн жарым жартылай продуктивдүү этабы туура келет. Бул учурда окуучулар төмөнкү иштерди аткаруулары тийиш. 1. Билимдердин системасынын негизги структуралык элементтеринин мазмунун ачууга арналган диалог тибиндеги иштерге активдүү катышуу. 2. Окуучулардын өз алдынча аткаруучу иштери: а) системалаштыруу максатында китептеги тексттин мазмунун талдоо; теманы тексттин мазмунуна жараша бөлүштүрүү, айрым фактыларды закондор жана теориялар менен түшүндүрүү ж. б. Китеп менен иштөө мугалимдин суроосуна оозеки жооп берүү же жазуу жүзүндө отчет берүү аркылуу аяктоого тийиш; б) системалаштырууга арналган ар кандай таблица, схемаларды өз алдынча түзүү; в) билимдердеги ырааттуулукту аныктоо; г) окулуучу материалдардын предметтер аралык байланышын аныктоо. 3. Натыйжаларды, корутундуларды чыгарууга активдүү катышуу.

III. Мугалим системалаштырууну көзөмөлдөө максатында төмөнкү иштерди аткаруу керек. 1. Системалаштырууга арналган окуучулардын өз алдынча иштерин пландаштыруу. 2. Атайын тапшырмаларды пайдалануу аркылуу окуучулардын системалаштыруу ишмердүүлүгүн көзөмөлдөө. 3. Окуучулардын окуу китеби жана кошумча адабияттар менен иштөөсүн көзөмөлдөө. 4. Докладдарды, баяндамаларды, тезистерди, рефераттарды даярдоодо окуучуларга консультация берүү. 5. Системалаштыруучу

таблицаларды, схемаларды, сүрөттөрдү, графиктерди даярдоо боюнча консультация. 6. Докладдар, баяндамалар боюнча корутунду жасоого үйрөтүүдө консультация берүү. 7. Окуучулардын билимдерин системалаштыруу максатында аткарышкан иштерди жыйынтыктоо.

IV. Мугалимдин ишмердүүлүгүнүн корректирлөө этабына окуучулардын продуктивдүү ишмердүүлүгү туура келет. Ал этапта окуучулар төмөнкүлөрдү аткарууга тийиш. 1. Тема жана бөлүм боюнча билимдерди системалаштырууга арналган өз алдынча иштердин планы менен таанышуу. 2. Окулган материалдар боюнча баяндамаларды даярдоо жана айтып берүү. 3. Ар кандай булактардан алынган материалдар боюнча докладдарды, рефераттарды даярдоо. 4. Системалаштыруучу көрсөтмө каражаттарды пайдалануу менен доклад жасоо жана реферат жактоо. 5. Өз жолдошторунун докладдарын, рефераттарын рецензиялоого катышуу. 6. Билимдерди системалаштырууга арналган өз алдынча жумуштарды жыйынтыктоого активдүү катышуу.

Мугалимдин жана окуучунун билимдерди системалаштырууга арналган иштери окуу иштеринин ар биринде жана окутуу процессинин ар кандай звеносунда билимдердин негизги элементтери жана анын өнүгүш деңгээлине жараша ишке ашырылат. Алар илимий фактылардын, нлимий түшүнүктөрдүн, илимий теориялардын, ошондой эле жалпы түшүнүктөр жана категориялар деңгээлинде системалаштыруу.

Мугалим менен окуучунун системалаштыруу ишмердүүлүктөрү бир нече формада жүргүзүлүшү мүмкүн. Мисалы, оозеки диалог иретинде. Мында мугалим окуучулардын алдына ар кандай мазмундагы суроолорду коөт. Ал суроолор: эски материал менен жаңы материалдардын ортосундагы ырааттуулукту аныктоого; предметтер аралык байланышты ишке ашырууга; билимдердин элементтерин салыштырууга; билимдердин ар кандай элементтерин байланыштырууга; түшүнүктүн мазмунун түзүүчү маңыздуу белгилерди тактоого; түшүнүктүн көлөмүн аныктоого; түшүнүккө аныктама

берүүгө; түшүнүктөрдү классификациялоого ж. б. арналууга тийиш. Билимдерди системалаштырууга мугалим тарабынан окуучуларга берүүчү суроолордун түзүлүшү менен коюлушу да зор мааниге ээ. Мында суроолордун системасын колдонуунун эки жолун (жалпыдан айрым түшүнүккө, айрым түшүнүктөн жалпыга) пайдаланууга болот.

Оозеки монолог иретиндеги иштерде билимдерди системалаштырууга мугалимдин материалды түзүлгөн план боюнча түшүндүрүүсү; окуучулардын жоопторду логикалык жактан туура түзүүсү жана жооп берүүсү таасирин тийгизет.

Билимдерди системалаштырууда окуучулардын жазма иштерди аткарышы да өзгөчө мааниге ээ. Алсак, илимий фактыларды мүнөздөп жазуу; илимий билимдердин практикалык колдонулуштарын системалаштырылган түрдө жазуу; отчөт, доклад, реферат, рецензияларды жазуу, ар кандай кубулуштардын ортосундагы байланыштарды аныктоо максатындагы көнүгүүлөрдү аткаруу ж. б.

Билимдерди системалаштырууну идеограммаларда материалдаштырууга да зор роль таандык. Мындай иштерге окуучулардын өз алдынча же мугалимдин жардамы менен системалаштыруучу таблицаларды, схемаларды түзүү жана аларды толтуруу, сүрөттөрдү чийүү, теңдемелер системасын түзүү ж. б. кирет. Алардын негизинде түзүлгөн системалаштыруучу комплекс билимдердин системасынын элементтеринин структурасын, алардын өз ара байланышын так чагылдыра алат.

Окуучулар системалаштыруучу идеограммаларды өз дептерлеринде түзүү менен алар негизги информациялардын көлөмүн иреттүү логикалык жактан туура жайгаштыра алышат. Алар идеограммага кирген билимдердин системасынын кандайдыр бир элементине көңүл буруу аркылуу билимдеринин жалпы системасын актуалдаштырат. Берилген материалдар боюнча ой жүгүртүүнүн жүрүшүн тездетип, экинчи орундагы, анча маанилүү эмес логикалык талкуулоолордун ашыкча жүргүзүлүшүнө жол бербейт.

Натыйжада окуучулардын ар кандай мазмундагы маселелерди чыгарууга зарыл билимдерди туура бөлүштүрүүсүнө, ар кандай проблемалык жагдайлардан чыгуунун рационалдуу жолдорун табуусуна шарт түзүлөт.

Окуучулардын билимдерин анын ар кандай деңгээлинде системалаштыруунун ийгилиги түрдүү каражаттарды рационалдуу топтоштурууга көз каранды. Мисалы, билимдерди илимий фактылардын деңгээлинде системалаштыруу. VIII класста «Электр талаасы» темасын өтүүдө Милликендин илимий фактысын ичине камтыган билимдерди системалаштыруу сунуш кылынат. Системалаштыруу окуу иштеринин жүрүшүндө мугалимдин жардамы менен же окуучулардын окуу китеби жана кошумча адабияттар менен өз алдынча иштөөсүнүн натыйжасында аткарылат. Илимий фактынын структурасы, мугалим тарабынан коюлган талапка ылайык таблица же ачык текст түрүндө аныкталат. Буга мисалы катары элементардык заряддын чоңдугун аныктоо боюнча жүргүзгөн Милликендин таж-рыйбасына арналган системалаштырууну карап күрөлү.

1 Изилдөөчүнүн өмүр жолу жана чыгармачылыгынын негизги маалыматтары. Аталган илимий факт америкалык физик Р. Э. Милликен (1868—1953) тарабынан 1912-жылы аныкталган, бул иши 1923-жылы Нобель сыйлыгына татыктуу болгон.

2. Изилдөөнүн максаты — элементардык электр зарядын так аныктоо болгон.

3. Изилдөөнүн таанып билүү обүектиси болуп суюктуктун заряддалган тамчысынын электростатикалык талаадагы абалы кызмат кылган.

4. Изилдөөнүн каражаты катары жалпак конденсатор алынган.

5. Изилдөөнү жүргүзүүнүн шарты. Нормалдуу жана кичине басым учурунда рентген жана радиоактивдүү нурлардын таасири менен суюктуктун тамчысынын заряды өзгөрүлөт.

6. Изилдөө методдору жана жолдору. Милликендин изилдөөсүндөгү негизги метод электростатикалык талаадагы тамчынын теңь салмактуулук методу

болуп эсептелет. Анын негизинде Милликен төмөнкүдөй эки жыйынтыкка келген. 1. Элементардык электр заряды чондугу ар дайым туруктуу болгон электр «атому». 2. Элементардык электр заряды — ар түрдүү чоңдуктагы заряддардын статистикалык орточосу.

7. Изилдөөнүн натыйжасы. Биринчи жолу элементардык электр зарядынын чоңдугу e = 4,774-10^{-10} заряддын СГСЕ бирдигине барабар экендиги аныкталган. Азыркы аныкталган так мааниси *e* = 4,80298- 10^{-10} заряддын СГСЕ бирдигине барабар. Бул изилдөөнүн дагы бир кошумча натыйжасы — электр зарядынын дискреттүүлүгүнүн аныкталгандыгы.

8 Милликендин изилдөөлөрү россиялык физик А. Ф. Иоффенин (1913-ж.) жана австриялык Эренгафтын (1910-ж.) изилдөөлөрү менен байланышта болот.

Билимдерди илимий түшүнүктөрдүн деңгелинде системалаштыруу

Электростатикалык талаа түшүнүгү менен камтылган билимдер таблицалардын, схемалардын жана сүрөттөрдүн комплекси (3.2—3.3 таблицаны жана 3.15-сүрөттү кара) аркылуу системалаштырылат. Алар окуучулардын иш дептерлеринде мугалимдин көзөмөлдөөсү астында аткарылат.

3.2-таблица

№	*Электростатика лык талаанын негизги касиеттери*
1	Электростатикалык талаанын материалдуулугу жана объективдүүлүгү.
2	Электростатикалык талаа заряддалган кыймылсыз бөлүкчөлөр, нерселер менен байланышта.
3	Электростатикалык талаа убакыттын өтүшү менен өзгөрүлбөйт.
4	Электростатикалык талаа заряддалган кыймылсыз бөлүкчөлөрдүн ортосундагы өз ара аракеттешүүнү ишке ашырат. Ал сан жагынан Кулондун закону аркылуу туюнтулат.
5	Электростатикалык талаа аракетти заряддалган бир нерседен (бөлүкчөдөн) экинчисине белгилүү ылдамдыкта берет.
6	Электростатикалык талаа вектордук чоңдук, ал чыңалыш аркылуу мүнөздөлөт (талаанын күчтүк мүнөздөмөсү). Электростатикалык талаалар үчүн суперпозиция принциби аткарылат.
7	

8 9 10	Электростатикалык талаа потенциалдык энергияга ээ. Электростатикалык талаа заряддалган бөлүкчөлөрдү (нерселерди) которуштурууда жумуш аткарууга жөндөмдүү. Электростатикалык талаа скалярдык чоңдук, потенциал аркылуу мүнөздөлөт (талаанын энергиялык мүнөздөмөсү).

3.3-таблица

Гравитациялык жана Электростатикалык талаалардын негизги мүнөздөмөлөрүнүн өз ара байланышы

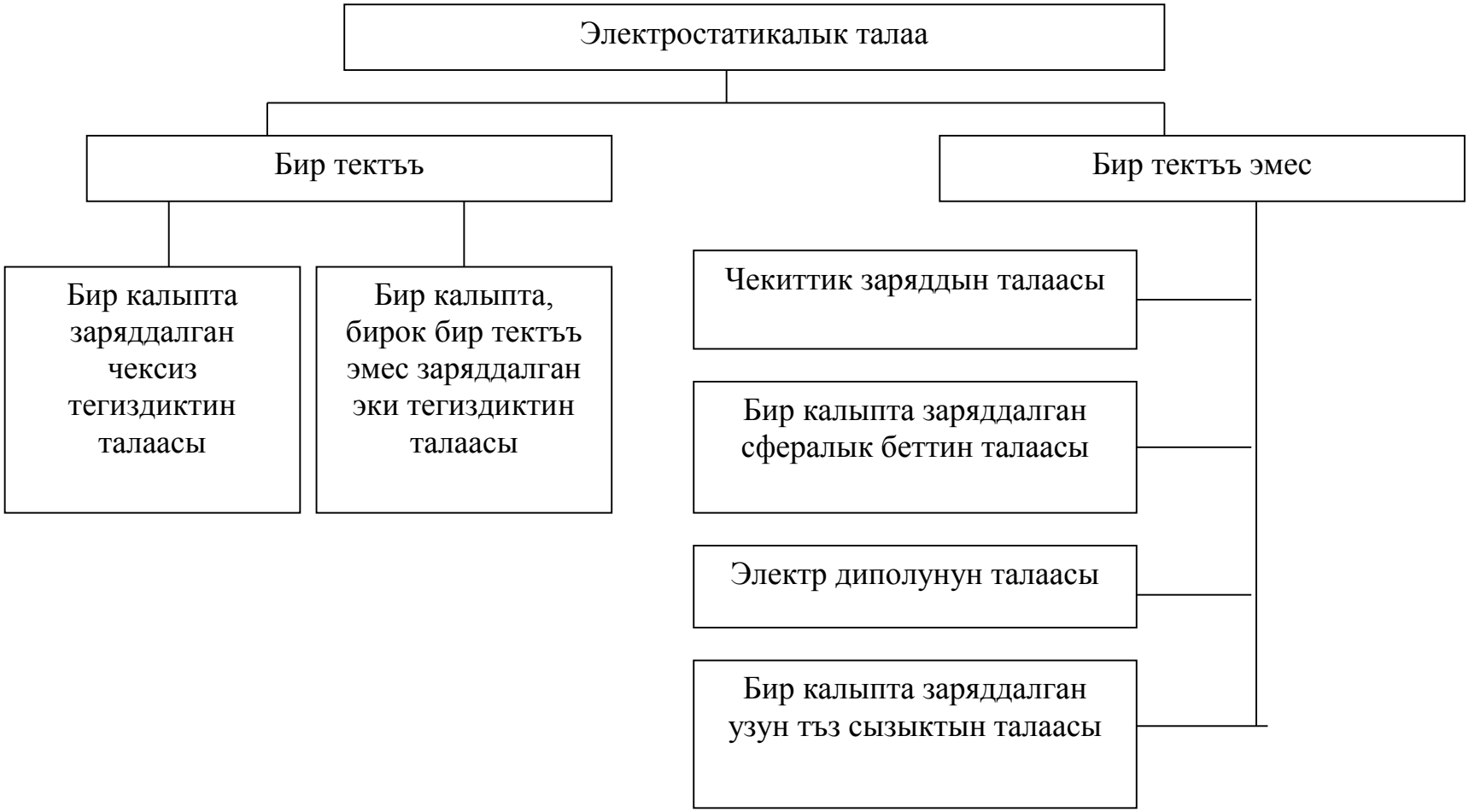
№	Негизги мүнөздөмөлөр	Талаанын түрлөрү	
		гравитациялык	электростатикалык
1	Өз ара аракеттешүү кайсы обүектилердин ортосунда ишке ашат.	Бардык нерселердин (бөлүкчөлөрдүн)	Заряддалган гана нерселердин (бөлүкчөлөрдүн)
2	Өз ара аркеттешүүнү аныктоочу обүектилердин негизги касиети.	Масса m	Электр заряды q
3	Өз ара аркеттешүүчү күч	$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
4	Талаанын өзүнүн касиетин аныктоочу чоңдук.	Гравитациялык талаанын берилген чекитиндеги чыңалышы. $g = \frac{E}{m}$	Электростатикалык талаанан берилген чекитиндеги чыңалышы $E = \frac{F}{q}$
5	Талаанын берилген чекитиндеги потенциалы, анын сандык мааниси.	Бирдик массадагы нерсени чексиздиктен талаанын берилген чекитине которууда аткарылган жумушка барабар.	Бирдик заряд менен заряддалган нерсени (бөлүкчөнү) чексиздиктен талаанын берилген чекитине которууда аткарылган жумушка барабар.
6	Потенциалдардын айырмасы	$g(h_2-h_1)=g\Delta h$	$\varphi_2 - \varphi_1 = E \cdot \Delta d$

7	Жумуш.	1. $A=mg\Delta h$ 2. Нерсенин которулуусу траекториянын формасынан көз каранды эмес. 3. Туюк жол боюнча нерсенин которулушунда оордук күчүнүн аткарган жумушу нөлгө барабар.	1.$A=qE\Delta d$ 2.Зарядалган бөлүкчөнүн которулуусу траекториянын формасынан көз каранды эмес. 3.Туюк контур боюнча заряддын кыймылында электростатикалык талаанын аткарган жумушу нөлгө барабар.

Электростатикалык талаа түшүнүгүн схема түрүндө төмөндөгүчө системалаштырса болот (3.15-сүрөт).

Билимдерди жалпы илимий түшүнүктөрдүн жана категориялардын деңгээлинде системалаштыруу

XI класста окуучулардын материя жөнүндөгү билимдерин алардын физика, астрономия, химия, биология жана коом жөнүндөгү сабактарынан алган билимдеринин негизинде жыйынтыктап системалаштыруу максатка ылайык келет. Ал үчүн өз ичине төмөнкү элементтерди камтыган комплексти пайдаланууга болот. Алар: а) материянын аныктамасынын түзүлүшү; б) материянын негизги касиеттери камтылган таблица; в) материя категориясынын көлөмүн негизинен чагылдырган классификациялык таблица (3.4-таблицаны кара).


Электростатикалык талаа
Бир тектъъ
Бир тектъъ эмес
Бир калыпта заряддалган чексиз тегиздиктин талаасы
Бир калыпта, бирок бир тектъъ эмес заряддалган эки тегиздиктин талаасы
Чекиттик заряддын талаасы
Бир калыпта заряддалган сфералык беттин талаасы
Электр диполунун талаасы
Бир калыпта заряддалган узун тъз сызыктын талаасы

3.15-сүрөт

3.4-таблица

Материянын түзүлүш структурасы

<table>
<tr><td>Типтер</td><td>Талаа</td><td colspan="2">Зат</td><td colspan="2">Типтер</td></tr>
<tr><td>тектер</td><td></td><td>Микробөлүк-чөлөр</td><td>Макронерселер</td><td>Тектер</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Түрлөр</td><td rowspan="3">Электро-магниттик

гравита-циялык ж.б.

талаалар</td><td>Элементардык бөлүкчөлөр
Ядролор
Атомдор
Молекулалар</td><td>Жылдыздар аралык чөйрө
Жылдыздар
Планеталар жана алардын спутниктери
Планеталык сфералар
Тоо кендери
Коллоиддик нерселер</td><td>Жансыз

жараты-лыш</td><td>Жараты-лыш</td></tr>
<tr><td>Белоктук нерселер</td><td>Биосфералар
Биологиялык түрлөр
Организмдер
Клеткалар
Ткандар
Нерв системасы
Мээ</td><td>Жандуу жараты-лыш</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Коомдук структуралар</td><td></td><td>Коом

Типтер</td></tr>
<tr><td colspan="2">Түрлөр</td><td></td><td>Тектер</td></tr>
</table>

Окуучулардын билимдерин системалаштыруу ишин мугалим программалык талаптарды, окутуунун алдына коюлган талаптарды эске алуу жана бардык дидактикалык принциптерди жетекчиликке алуу менен аткарууга тийиш. Ошондуктан окутуунун ар кандай баскычында окуучулардын

билимдерин системалаштыруу үчүн ар түрдүү методдор жана каражаттар колдонулат.

Окутуу процесси окуу иштеринин системасы аркылуу ишке ашырылат. Ар бир окуу занятиесин андагы тышкы жана ички компоненттердин болушу менен мүнөздөөгө болот.

Окутуунун сырткы компоненттерине төмөнкүлөрдү кошууга болот 1. Окуу иштерин өткөрүүнүн орду жана шарттары. 2. Белгилүү даярдыктагы окутууга катышуучулардын составы. 3. Окуу убактысынын регламентин так белгилеген туруктуу же атайын расписание.

Окутуунун ички компоненттери төмөнкүлөр: 1. Негизги программалык материал. 2. Дидактикалык максат. 3.Мугалим менен окуучунун аракеттеринин системасы. 4. Дидактикалык жабдылышы. 5. Окутуунун натыйжасы.

Окутууну уюштуруунун кандай формалары бар жана анын кайсылары окуучулардын билимдерин системалаштырууга шарт түзөт? Билимдерди системалаштыруу максатындагы окутууну уюштуруунун формаларын классификациялоодо төмөнкү белгилерди негиз кылууга туура келет. 1. Мугалим менен окуучунун өз ара аракетинин мүнөзү. 2. Окуу ишмердүүлүгүндөгү окуучулардын өз алдынчалыгы.

Ошондуктан мугалимдин аракетинин түшүндүрүү этабына жана окуучунун аракетинин репродуктивдүү өздөштүрүү этабына туура келүүчү окутууну уюштуруунун формасы мектептик лекция болуп саналат.

Мугалимдин аракетинин багыт берүүчү жана окуучунун аракетинин жарым-жартылай продуктивдүү этабына туура келүүчү окутуунун формасы негизинен сабак болуп эсептелет.

Мугалимдин аракетинин корректирлөө жана окуучунун аракетинин продуктивдүү этабына туура келүүчү окутуунун формасына мектептик семинарды кошсок болот. Албетте билимдерди системалаштырууга жогорку аталгандардан сырткары окутууну уюштуруунун башка формалары да зор

таасирин тийгизиши шексиз. Алсак факультативдик курстар, кружоктор, кечелер, диспуттар ж. б. Ошондуктан окуучулардын билимдерин системалаштырууда окуу формаларын уюштуруунун ар кандай формаларынын системасын пайдалануну өзгөчө белгилөөгө тийишпиз. Эми жогоруда белгиленген окуу формаларын уюштуруунун жалпы маселелерине кыскача токтололу.

Мектептик лекция. 1. Өткөрүүнүн орду жана шарты: класс — аудитория. 2. Окутууга катышуучулардын составы: мугалим жана бир класстын же параллель класстын окуучулары. 3. Окуу убактысынын регламентин так белгилеген туруктуу же атайын расписание: бир окуу сааты же туруктуу расписаниенин структурасын бузбаган кош саат. Бул тематикалык планда көрсөтүлөт. 4. Негизги программалык материал: түшүнүктөрдүн системасы, жалпы илимий түшүнүктөр жана категориялар, илимий теориялар. 5. Билимдерди системалаштыруу боюнча негизги дидактикалык максат: а) окуучуларды программалык материалдарда көрсөтүлгөн билимдин системасынын элементтери менен тааныштыруу; б) окуучулар ээ болгон билимдердин системасынын элементтерин өз алдынча системалаштырууга көнүктүрүү; в) окуучулардын системалаштыруу боюнча ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнү камсыз кылуу. 6. Системалаштырууга шарт түзүүчү негизги методдор жана ыкмалар: а) билимдерди түшүнүктөрдүн жана теориялардын деңгээлинде системалаштыруу методдору; б) аңгеменин элементтери кошулган мугалимдин лекциясы; в) окуучулардын конспектилөөсү; г) системалаштыруучу идеограммалардын түзүлүшү. 7. Системалаштыруучу негизги дидактикалык жабдуулар: а) жооптор-дун жалпыланган планы жазылган таблица; б) түдөн-түз байкоого арналган идеограмма. 8. Билимдерди системалаштыруучу аспектиде жүргүзүлгөн окутуунун негизги натыйжасы: а) окуучулардын теорияларды, жалпы илимий түшүнүктөрдү жана категорияларды өздөштүрүүлөрүнүн белгилүү деңгээли; б) окуучулардын билимдерди системалаштыруу боюнча

көнүмүштөрдүн калыптанышынын деңгээли; в) системалаштыруу боюнча ой жүгүртүүсүнүн өнүгүшүнүн деңгээли.

Окуу иштеринин калган формаларында анын сырткы жана ички компоненттери боюнча билимдерди системалаштыруу ушул формада жүргүзүлөт. Окуу иштеринин сабак формасында туруктуу 1 саат, окуу конференцияда 1—2 саат, ал эми мектептик семинарда туруктуу 2 саат.

Окуу иштеринин бир формасынан экинчи формасына өткөндө билимдерди системалаштырууга шарт түзүүчү методдор жана ыкмалар, занятиенин дидактикалык жабдылышы, ошондой эле окутуунун натыйжасы форма жагынан бирдей болгону менен мазмуну жагынан жогорку баскычка көтөрүлүшү керек. Лекциядан сабакка, сабактан окуу конференциясына, окуу конференциясынан семинарга өткөндө мугалимдердин аракети менен катар окуучулардын системалаштыруучу аракети да өзгөрүлөт, айрыкча алардын өз алдынчалыгы өсөт. Системалаштыруунун эь жогорку деңгээли мектептик семинарга таандык. Анткени бул учурда мугалимдин аракети көзөмөлдөөчү, ал эми окуучунун аракети продуктивдүү мүнөзгө ээ.

Билимдерди системалаштыруу боюнча физика курсунун ар кандай бөлүгүндө аткарууга мүмкүн болгон мисалдарга токтололу.

Орто мектепти бүтүрүү учурунда, б. а. XI класста окуучулардын ылдамдык түшүнүгү жөнүндөгү билимдерин 3.5-таблицадагыдай системалаштырылат.

3.5-таблица

Формула	Физикалык чоңдук
$\upsilon = \frac{S}{t}$ $\upsilon = \upsilon_0 + at$	Бир калыптагы түз сызыктуу ылдамдык Бир калыптагы эмес кыймылдын ылдамдыгы. Айлануу кыймылынын сызыктуу ылдамдыгы.

$\upsilon = \frac{2\pi R}{T}$ $\omega = \frac{\varphi}{t}$; $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $\upsilon = \frac{\lambda}{T}$ $c = \frac{\lambda}{T}$	Бурчтук ылдамдык. Толкундун таралуу ылдамдыгы. Электромагниттик толкундун таралуу ылдамдыгы.

Физика курсунда окулган жумуш түшүнүгү 3.6-таблицадагыдай системалаштырылат.

3.6-таблица

Физиканын бөлүмү	Жумуштун формуласы
Механика	$A=F\cdot S\cdot\cos\alpha$ $\alpha=0$ $A=F\cdot S$ $\alpha=90^0$ $A=0$ $\alpha=180^0$ $A=-F\cdot S$ $A=\frac{m\upsilon_2^2}{2}-\frac{m\upsilon_1^2}{2}$; $A=mgh-\frac{m\upsilon^2}{2}$
Молекулалык физика	$A=P(V_2-V_1)$
Электростатика	$A=qEd$ $A=qU$
Электр тогу	$A=UIt$ $A=I^2Rt$ $A=\frac{U^2}{R}t$
Оптика	$A=h\nu-\frac{m\upsilon^2}{2}$

Кыймылды мүнөздөөчү чоңдуктарды системалаштыруу 3.7-таблицадагыдай жүргүзүлөт.

3.7-таблица

Кыймылдын түрлөрү		Кыймылды мүнөздөөчү чоңдуктар жана алардын байланышын көрсөтүүчү формулалар			
		ылдамдык	ылдам-дануу	которулуу	координаттар теңдемеси
Түз сызыктуу бир калыптагы кыймыл		$\vec{\upsilon} = \frac{\vec{S}}{t}$	$\vec{a} = 0$	$\vec{S} = \upsilon t$	$x = x_0 + \upsilon t$
Бир калыпта-гы эмес кыймыл	$\upsilon_0 = 0$	$\upsilon = at$	$\vec{a} = \frac{\vec{\upsilon}}{t}$	$\vec{S} = \frac{\vec{a}}{2t}$	$x = x_0 t \frac{at^2}{2}$
	$\upsilon_0 \neq 0$	$\upsilon = \upsilon_0 + at$	$\vec{a} = \frac{\vec{\upsilon} - \vec{\upsilon}_0}{t}$	$\vec{S} = \upsilon_0 t + \frac{at^2}{2}$	$x = x_0 + + \upsilon_0 t + \frac{at^2}{2}$

Таблицалар заттардын касиети жөнүндөгү билимдерди системалаштырууда дагы кеңири колдонулат. Мисалы, жарым өткөргүчтөрдүн касиеттери жөнүндөгү билимдерди 3.8-таблицадагыдай системалаштырса болот.

3.8-таблица

Жарым өткөргүчтөрдүн электрдик касиеттери	Жарым өткөргүчтөрдүн касиеттеринин негизинде иштөөчү приборлор жана түзүлүштөр
Температуранын өсүшү менен электр өткөрүмдөөлүгүнүн жогорулашы.	Термисторлор
Жарык аракетинин таасиринде электр өткөрүмдүүлүгүн өзгөрүшү.	Фотокаршылыктар
Электрондук жана көзөнөктүү өткөрүмдүүлүктүн болушу.	Жарым өткөргүчтүү диоддор жана триоддор
n-P типтүү контактагы бир жактуу өткөрүмдүүлүк.	Жарым өткөргүчтүү түзөткүчтөр.
Жарак аракетинин таасиринде ЭКК-нүн пайда болушу.	Фотоэлементтер, Күн батареясы.

Физикалык түшүнүктөрдүн ортосундагы себептик-натыйжалык байланыштарды көргөзүү боюнча системалаштырууга 3.9-таблицадагылар мисал боло алат.

3.9-таблица

	Сүрөттөлүшү

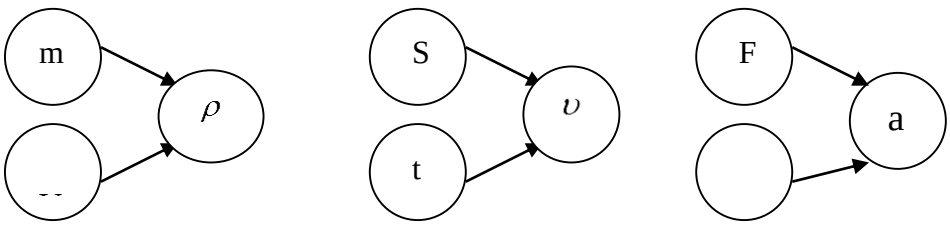
Предмет-тен линзага чейинки аралык	лин-задан ара-лыгы	абалы	түрү	өлчөмү	кайсы куралдарда колдонулат
d>2F	F<f<2F	чыныгы	тескери	Кичирейтилген	Фотоаппаратта
d=2F	f=2F	чыныгы	тескери	предметтин өлчөмүнө барабар	—
F<d<2F	f>2F	чыныгы	тескери	чоьойтулган	проекциялык фонарда, фильмоскопто, кинопроектордо,
d<F	f>F	жалган	түз	Чоьойтулган	лупада, микроскопто

Окуучулардын билимдерин системалаштыруу ар кандай схемалардын жардамы менен да ишке ашырылууга тийиш. Мисалы IX же X класста кайталоо учурунда кыймылдаткыч түшүнүгүн 3.16-3.17-сүрөт системалаштырууга болот.

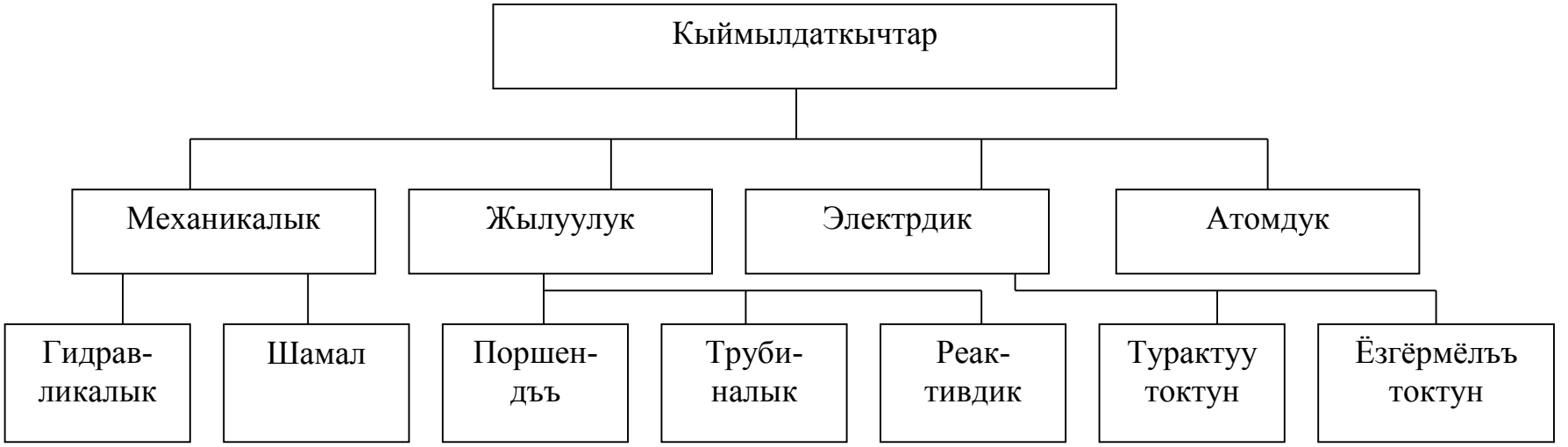
X класста заттын структуралык формасы боюнча системалаштыруу 3.18-сүрөттүгүдөй аткарылат.

Нерсенин ички энергиясынын өзгөрүшү жөнүндөгу билимдер 3.19-сүрөттөгүдөй системалаштырылат. Ал окуучулардын физика жана химия сабактарынан алган билимдеринин негизинде жүргүзүлөт.

Окуучулар өздөштүрүшкөн түшүнүктөрдү системалаштыруу процесстери ар кандай графтарды (3.16-сүрөт) пайдалануу аркылуу да аткарылат.



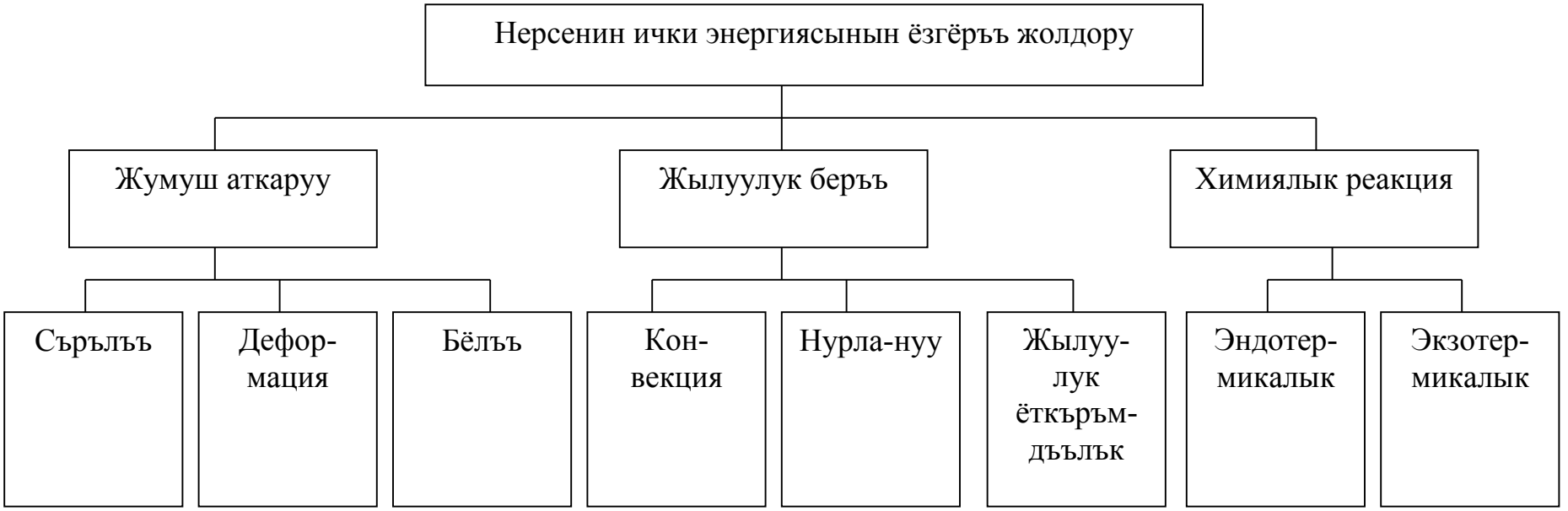
3.16-сүрөт


Кыймылдаткычтар
Механикалык
Жылуулук
Электрдик
Атомдук
Гидрав-ликалык
Шамал
Поршен-дъъ
Труби-налык
Реак-тивдик
Туракту токтун
Ёзгёрмёлъъ токтун

3.17-сүрөт

Заттын структуралык формасы
Макро нерселер
Крис-таллдар
Молеку-лалар
Атомдор
Иондор
Атом ядросу
Элемен-тардык бёлък-чёлёр
Катуу
Суюк
Газ
Молекулалык
Атомдук
Иондук
Металлдык

3.18-сүрөт


Нерсенин ички энергиясынын ёзгёръъ жолдору
Жумуш аткаруу
Жылуулук беръъ
Химиялык реакция
Сърълъъ
Дефор-мация
Бёлъъ
Кон-векция
Нурла-нуу
Жылуу-лук ёткъръм-дъълък
Эндотер-микалык
Экзотер-микалык

3.19-сүрөт

Билимдерди системалаштыруу маселесине жогорку класстарда айрыкча көңүл бурулат. X—XI класстарда окуучулардын билимдерин системалаштыруу боюнча иштерди үзгүлтүксүз, максаттуу багытта билимдердин системасынын төмөнкү элементтери: заттын жана талаанын касиеттери, кыймылдын түрлөрү, заттын структуралык формасы, өз ара аракеттешүүнүн типтери, энергия жана анын түрлөрү, массанын, энергиянын, импульстун, зарядды сакталуу законду ж. б. боюнча жүргүзүү ылайыктуу.

Системалаштыруунун методдору жана жолдору ар түрдүү. Негизги максаты аларды окуу процессинде билгичтик менен натыйжалуу пайдалануу болуп саналат.

Окуучулардын физикалык закондор жөнүндөгү билимдерин системалаштыруу 3.10-таблицада келтирилди. Ал педагогика илимдеринин кандидаты У.Э.Мамбетакунов тарабынан түзүлдү.

3.10 -таблица

Закондун аталыштары	Окумуштуунун аты-жөнү жана ачылыш жылы	Закондун айтылышы	Математикалык жазылышы	Практикада колдонулушу
Паскальдын закону	Паскаль Блез, Франция, 1653	Суюктуктарга же газдарга жасаган басым алардын ар бир чекитине өзгөрүүсүз берилет		Фонтан, гидравликалык пресс, тормоз
Архимеддин закону	Архимед, байыркы Греция, б.з.ч. 287-212 ж	Суюктукка толугу менен матырылган нерсе, ал нерсенин көлөмүнчөлүк суюктуктун салмагына барабар күч менен аракет жасайт	$F_a=gP_ж \cdot V_n$	Гидростатикада, кемелердин сүзүшү
Чынжырдын бөлүгү үчүн Омдун закону	Ом Георг, Германия, 1826-1827	Чынжырдын бөлүгүндөгү ток күчү анын учтарындагы чыңалууга түз, каршылыкка тескери пропорциялаш	$I = \frac{U}{R}$	Электротехникада, электр чынжырларын эсептөөдө
Джоуль-Ленцтин закону	Джоуль Джеймс Прескот (Англия), Ленц Эмилий Христианович, (Россия), 1841	Тогу бар өткөргүчтө бөлүнүп чыккан жылуулук саны ток күчүнөн, өткөргүчтүн каршылыгынан жана убакыттан көз каранды	$Q=I^2Rt$	Кызытма лампалар, электрдик ысыткыч куралдар, электр сактагычтар
Бүткүл дүйнөлүк тартылуу закону	Исаак Ньютон, Англия, 1687	Ар кандай эки нерсенин ортосундагы тартылуу күчү алардын массаларынын көбөйтүндүсүнө түз жана алардын арасындагы аралык-тын квадратына тескери пропорциялаш	$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$	Классикалык механикада, асман телолорунун кыймылын үйрөнүүдө, космосту изилдөөдө ж.б.

Ньютондун биринчи закону	Исаак Ньютон, Англия, 1687	Нерсеге сырттан күч аракет этпесе же алардын теь аракет этүүчүсү нөлгө барабар болсо, ал нерсе тынч абалын сактайт, же түз сызыктуу бир калыпта кыймылдайт		Механикалык кыймылды үйрөнүүдө
Ньютондун экинчи закону	Исаак Ньютон, Англия, 1687	Нерселерге аракет эткен күч, ал нерсенин массасынын ылдамдануура болгон көбөй-түндүсүнө барабар	$F=m\cdot a$	Нерсенин ылдамдатылган кыймылын үйрөнүүдө
Ньютондун үчүнчү закону	Исаак Ньютон, Англия, 1687	Бир нерсенин экинчисине жасаган аракети дайыма чоьдугу боюнча барабар, багыты боюнча карама-каршы болот	$F_1=-F_2$	Аракет жана тескери аракеттерди үйрөнүүдө.
Импульстун сакталуу закону	Ньютон, Англия, 1687	Туюк системадагы нерсенин импульстарынын геометриялык суммасы, бул системанын өз ара каалагандай аракеттешүүсүндө да туруктуу бойдон кала берет.	$m_1v_1+m_2v_2=m_1v_1^1+m_2v_2^1$	Серпилгичтүү кагылышуулардын натыйжаларын үйрөнүүдө
Энергиянын сакталуу закону	Г.Гельмгольц, Германия, 1847	Туюк системадагы нерселердин толук энергиясы ар дайым өзгөрүүсүз калат. Бул законго механикалык, жылуулук, электрдик, физиологиялык процесстердин бардыгы баш иет.	$Ек_2+Еп_2=Ек_1+Еп_1$	Жаратылыштагы кыймылдардын бир түрдөн экинчи түргө өтүүсүн үйрөнүүдө
Гуктун закону	Роберт Гук, Англия, 1660	Нерсе деформацияланган кезде пайда болгон серпилгич күчү, нерсенин узарышына пропорциялуу болуп,	$F_k=-kx$	Серпилгичтүү деформация менен байланышкан кубулуштарда

		деформация кезиндеги телонун бөлүкчөлөрүнүн которулуш багытына карама-каршы багытталат		
Бернулли закону	Даниил Бернулли, Петербург-Страсбург (Нидерландия) 1738	Идеалдык суюктуктун стационардык кыймылынын теңдемесин түзгөн. Суюктуктун агымынын ылдамдыгы кичине болгон жерде басым чоң жана тескерисинче, ылдамдыгы чоң жеринде басым кичине	$P+\frac{1}{2}\rho\upsilon^2+\rho$ gy-const $P_1=\frac{1}{2}\rho\upsilon_1^2=P_2+$ $+\frac{1}{2}\rho\upsilon_2^2$	Гидродинамикалык процесстерди үйрөнүүдө
Термодина-миканын биринчи закону	Джоуль Джеймс Прескотт (Англия), Гельмгольц Людвиг Фердинанд (Германия), Майер Юлиус Роберт (Германия) 1848	Системага берилген жылуулук саны анын ички энергиясын өзгөртүүгө жана системанын тышкы нерселерге карата жумуш аткарышына жумшалат	$Q=\Delta U+A$	Ичтен күйүүчү кыймылдаткыч-тарда, буу машиналарында.
Электр зарядынын сакталуу закону	Дюфе Шарль Франция, 1733	Туюк системадагы электр заряддарынын алгебралык суммасы туракту бойдон кала берет	$q_1+q_2+q_3+..+q_n=$ $=$const	Электродинами-канын законду-рун үйрөнүүдө
Кулон закону	Кулон Шарль Огюстен, Франция, 1785	Заряддалган эки кыймылсыз чекиттик нерселердин вакуумдагы өз ара аракеттешүү күчү, алардын зарядынын	$F=k\frac{Q_1Q_2}{R^2}$ k- пропорциялуу-лук коэффициенти	Заряддалган кыймылсыз бөлүкчөлөрдүн өз ара аракеттешүүсүн

		модулунун көбөйтүндүсүнө түз пропорциялаш жана алардын аралыктарынын квадратына тескери пропорциялаш		үйрөнүүдө жана колдонууда
Туюк чынжыр үчүн Ом закону	Ом Герог Симон, Германия, 1826	Туюк чынжырдагы ток күчү ЭККүнө түз жана толук каршылыгына тескери пропорциялаш	$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$	Электротехникада колдонулат
Ампер закону	Ампер Андре Мари, Франция, 1820	R аралыгында жайгашкан эки өткөргүч аркылуу J_1 жана J_2 тогу өтсө, алардын өткөргүчтүн l узундугуна аракет эткен F күчүнүн чоьдугунун маанисин мүнөздөйт.	$F_A=B\lvert I\rvert \Delta l Sin\alpha$ $F_A= k\frac{J_1 J_2 l}{R}$	Электр тогун ченөөчү приборлордо , амперметрлерде вольтметрлерде
Лоренц закону	Лоренц Хердрик, Нидерландия, 1880-1909	Магнит талаасынын зарядталган кыймылдуу бөлүкчөгө жасаган аракети мүнөздөйт	$F_л=Bq\upsilon$	Электродинами-када, МГД – генераторлорунда
Фарадейдин электролиз закону	Фарадей Майкл, Англия, 1833	Электроддон бөлүнүп чыккан заттын массасы, электролит аркылуу өткөн ток күчүнө түз пропорциялуу	m=kIt	Металлдарды электролиттик полировкалоо, аспаптарды электролиттик курчутуу, электро-металлургия, гальванопластика
Электромагнит-тик индукция закону	Майкл Фарадей, Англия, 1831-1835	Туюк контурдагы индукциянын ЭКК, модулу боюнча контур менен чектелген бет аркылуу	$E_i = \left\lvert\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right\rvert$	Өзгөрмөлүү электр тогун алууда пайдаланууда

		өткөн магниттик агымдын өзгөрүү ылдамдыгына барабар		
Жарыктын чагылуу закону	Галилей Галилео, Италия, 1609	1. Чагылуу бурчу түшүү бурчуна барабар. 2. Түшүүчү нур, чагылган нур жана түшүү чекитине тургузулган перпендикуляр бир тегиздикте жатышат	$\alpha = \gamma$	Оптикалык кубулуштарды үйрөнүүдө, оптикалык куралдарда
Жарыктын сынуу закону	Снеллиус Виллеброрд, Голландия, 1621	1. Түшүүчү нур, сынуучу нур жана түшүү чекитине тургузулган перпендикуляр бир тегиздикте жатышат. 2. Түшүү бурчунун синусунун сынуу бурчунун синусуна болгон катышы эки чөйрө үчүн туракту чоьдук	$\frac{Sin\alpha}{Sin\beta} = \frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = n$	Оптикалык кубулуштарды үйрөнүүдө, оптикалык куралдарда
Фотоэффект закону	Столетов Александр Григорьевич, Россия, 1888-1890	1. 1с. ичинде металлдардын бетинен бөлүнүп чыккан электрондордун саны, ошол убакыт ичиндеги жутулган жарык толкунуна түз пропорциялаш. 2. Фотоэлектрондордун максималдык кинетикалык энергиясы, жарыктын жыштыгы менен сызыктуу өсөт жана анын интенсивдүүлүгүнөн көз каранды эмес.		Телевидение, вакуумдук фотоэлементтер, жарым өткөргүчтөр, фотоэлементтер, фоторезиналар, кинопленкадагы жазылган үндүн чыгышы ж.б.

Радиоактивдүү ажыроо закону	Резерфорд Эрнест, (Англия), Содди Фредерик (Англия), 1902-1903	Убакыттын каалагандай бөлүгүндө атомдун бирдей эки бөлүгү ажырайт, убакыттын өтүшү менен ажыроо ылдамдыгы өзгөрбөйт. Радиоактивдүү атомдор «карыбайт».	$N=N_0 2^{\frac{1}{T}}$ N_0-баштапкы убакыт (t=0) моментиндеги радиоактивдүү атомдордун саны, Т-жарым ажыроо мезгили	АЭС, Ядролук реакцияларды үйрөнүүдө, ядролук энергетикада, АЭС ларда

IV ГЛАВА. ФИЗИКАНЫ БАШКА ОКУУ ПРЕДМЕТТЕРИ МЕНЕН БАЙЛАНЫШТЫРЫП ОКУТУУ

КИРИШҮҮ

Кыргыз Республикасынын «Билим берүү жөнүндөгү» законуна жана башка нормативдик документтердин талабына жана жаңы окуу планына ылайык окуу китептерин кайра карап чыгуу, алардын илимий деңгээлин көтөрүү, материалдын жеткиликтүүлүгүн, практикалык багытын, предметтер аралык байланышты камсыз кылуу маселеси каралган. Окуу предметинин негизин үйрөтүүдө илимий түшүнүктөрдүн, курстун багыттоочу идеяларынын, принциптеринин мазмунун ачуу, окуучуларда илимий диалектикалык-материалисттик көз карашты, дүйнөнүн жалпы илимий сүрөттөлүшүн калыптандыруу белгиленген. Бул маселе толугу менен айрым предметти окутуу учурунда гана эмес, жалпы билим берүүчү бардык предметтерди үйрөнүүнүн негизинде чечилет. Дүйнөнүн табигый сүрөттөлүшү табият таануу илимдеринин негиздерин окутууда, башкача айтканда, физика, химия, биология, физикалык география, ошондой эле коомдук предметтерди байланыштырып үйрөнүү учурунда ишке ашат. Ошондуктан окутуу процессинде предметтер аралык байланыштарды ишке ашырууга өзгөчө көңүл бурүү зарыл. Ал процессти натыйжалуу ишке ашыруу үчүн бардык мугалимдердин биргелешкен аракети талап кылынат.

Предметтер аралык байланыштарды ишке ашырууда мугалимдердин пикирин жана алардын практикалык иштеринде жолугуучу кыйынчылыктарды билүү максатында анкеталык суроолорго жооп алынган. Мугалимдердин жоопторун талдоонун натыйжасында төмөндөгүдөй жыйынтыкка келүүгө болот.

Биринчиден, мугалимдердин басымдуу көпчөлүгү предметтер аралык байланыш түшүнүгүнүн мазмунун так өздөштүрүшпөйт. Аны бир эле учурда

дидактикалык принцип же ошондой эле билимдерди байланыштыруунун, окуу процессин өркүндөтүүнүн шарты катары карашат.

Экинчиден, мугалимдер физика предмети менен байланыштыруучу материалдардын мазмунун тандоодо кыйналышат. Алар ар кандай предметтерден алынган хрестоматиялык материалдардын болушун талап кылышат. Бул маселени чечүү үчүн атайын тематикалык пландар түзүлүүгө тийиш. Албетте, предметтер аралык байланыштар окуу программаларында атайы көрсөтүлгөн. Бирок ошол көрсөтмөлөр боюнча гана бул проблема толук чечилет десек жаьылышкан болор элек. Анда конкреттүү түрдө кайсы теманы өткөндө, кайсы түшүнүктү калыптандырууда, кайсы законду үйрөнүүдө башка предметтердин кандай материалдарына таянуу тууралу маалымат алуу өтө татаал.

Үчүнчүдөн, мугалимдер предметтер аралык байланыштарды ишке ашыруунун жолдорун жана каражаттарын табууда кыйналгандыгын көрдүк. Предметтерди байланыштыруунун жолдору же ыкмалары катары: башка предметтерден алынган билимдерди эске салуу, салыштыруу; тарыхый экскурсия жасоо; предметтер аралык негиздеги суроолорду, татаал эмес көнүгүүлөрдү, маселелерди сунуш кылуу ж.б. колдонулат. Ал эми предметтерди байланыштыруунун каражаттары катары: предметтер аралык мазмундагы хрестоматиялык материалдар, көнүгүүлөр жана маселелер, лабораториялык иштер жана практикумдар, демонстрациялык тажрыйбалар ж.б. пайдаланылат.

Төртүнчүдөн, мугалимдер предметтердин байланышын ийгиликтүү уюштуруунун формаларын тандоодо жана аларды окуу процессинде пайдалануда кыйналыша тургандыгын белгилешет.

§ 1. ПРЕДМЕТТЕР АРАЛЫК БАЙЛАНЫШ ТҮШҮНҮГҮ ЖӨНҮНДӨ

Азыркы учурдагы өндүрүш техникасы анда иштеген адистерден инженердик-техникалык билимдерди жогорку деңгээлдеги ой жүгүртүүнү жана чыгармачылык жөндөмдү талап кылат. Ал болсо жалгыз гана физика илимине негизделбестен, ар тараптуу билимди, көнүмүштөрдү талап кылат. Ошондуктан бул ар тараптуу проблеманы орто мектептин окуу планында белгиленген кыска убакыттын ичинде кантип натыйжалуу чечүүгө болот деген суроо туулат.

Кийинки убактарга (1960-70-жж.) чейин бул маселени чечүү үчүн ар бир предметтин мазмунун, окутуунун ыкмаларын жана каражаттарын, ошондой эле окуу иштерин уюштуруунун формаларын өркүндөтүү сунуш кылынып келген. Бирок мектеп практикасы жана атайы жүргүзүлгөн изилдөөлөр жогорку чаралар мектеп алдына коюлган талаптарды чечүүгө зарыл, бирок жетиштүү эмес экендигин көрсөттү.

Азыркы учурдагы предметтик окуу окуучуларга ар бир предметтин негизи боюнча билимдерди берет. Бирок, натыйжада окуучулардын аң-сезиминде бири-бирине байланышпаган, өз алдынча билимдер пайда болот. Окуучулардын ой жүгүртүүсүнүн толук өнүгүшү жана дүйнөгө диалектикалык-материалисттик көз карашы толугу менен калыптандырылбайт. Дүйнөнүн жалпы материалдуулугу, жаратылыштын кубулуштарынын жана закон ченемдеринин биримдиги толук бойдон ачылбайт, б.а. окуучулардын сезиминде дүйнөнүн илимий сүрөттөлүшү, анын ичинде дүйнөнүн табигый сүрөттөлүшү толугу менен калыптандырылбайт.

Мына ушунун өзү педагогикалык илимдин алдына окутуу процессинде предметтер аралык байланышты (ПАБ) ишке ашыруу проблемасын коет.

ПАБтын актуалдуулугу илимдерди дифференциялоо менен катар жүрүүчү интеграциялоо процесси менен шартталат. Азыркы учурдагы ири илимий ачылыштар жана техникалык проблемалардын чечилиши бир нече илимдердин өз ара байланышын камтыган комплекстүү изилдөөлөрдүн негизинде жүргүзүлүүдө.

Илимдерди дифференциялоо жана интеграциялоо окутуунун мазмунунда чагылдырылып, анын натыйжасында окуучулардын окуу иштеринде жана

күндөлүк практикасында пайдаланууга тийиш. Ал болсо ПАБты максаттуу уюштурганда гана ишке ашмакчы.

ПАБ проблемасы орто мектептин практикасында анча деле жаьылык эмес. Анткени бул проблемага көрүнүктүү классик-педагогдор бир нече жолу кайрылышкан. Окутуу процессинде ПАБтын маани си жөнүндөгү баалуу пикирлерди Д.И.Зверевдин, В.Н.Максимованын, А.В.Усованын, В.Н. Федорованын эмгектеринен кезиктирүүгө болот.

ПАБ – жалпы окуу процессин жана анын бардык функциясын өркүндөтүүнүн дидактикалык шарты. Анын мазмунуна тектеш окуу предметтеринин материалдарын координациялоо, окуу материалынын илимий жана прикладдык деьгээлин көтөрүү, билимдердин дидактикалык бирдигин ирилештирүү, окуучулардын билимдерин системалаштыруу, жалпыланган окуу көнүмүштөрүнө ээ кылуу, акырында ар тараптан өнүккөн инсанды калыптандыруу ж.б. кирет.

Физиканы окутуу процессинде табигый предметтерди байланыштыруу төмөнкүдөй дидактикалык функцияларды аткарат.

1. Табигый илимдердин фундаменталдуу түшүнүктөрүнүн негизинде билимдерди системалаштыруу функциясы.
2. Табигый билимдерди өздөштүрүүнүн илимий деьгээлин жогорулатуу функциясы.
3. Табигый билимдерди өздөштүрүүнүн бекемдигин камсыз кылуу функциясы.
4. Табигый билимдердин системасын окутуудагы улануучулук принцибин ишке ашыруу функциясы.
5. Табигый илимдердин негизин үйрөнүүдө окуучулардын жалпы окуу ыкмаларын калыптандыруу функциясы.
6. Окуучулардын дүйнөгө болгон илимий, материалисттик-диалектикалык көз карашын калыптандыруу функциясы.
7. Таанып-билүүчүлүк жана практикалык маселелерди чечүү үчүн табигый билимдерди комплекстүү колдонууга үйрөнүү функциясы.

ПАБ өзүнүн мазмуну боюнча ар кыл мүнөзгө ээ болгондуктан аны типтерге жана түрлөргө бөлүү, башкача айтканда классификациялоо зарылчылыгы келип чыгат. Классификациянын негизи катары окуу материалын үйрөнүүнүн убактысы, окуу материалынын түзүлүшү, билимге жана көнүмүштөргө ээ болуунун жолун алсак болот. ПАБты ушул белгилер боюнча бөлүштүрүү 4.1-таблицада көрсөтүлгөн.

4.1-таблица

Класстарга бөлүүнүн негизи	ПАБтын тиби	ПАБтын түрү
Окуу материалдарын үйрөнүүнүн убактысы	Хронологиялык байланыш	Өткөндөрдү байланыштыруу. Учурдагы байланыш. Келечектеги байланыш.
Окуу материалынын түзүлүшү	Билимдердин системасынын байланышы	Фактыларды байланыштыруу. Түшүнүктөрдү байланыштыруу. Закондорду байланыштыруу. Теорияларды байланыштыруу. Изилдөө ыкмаларын байланыштыруу. Практикалык маселелерди байланыштыруу.
Билимдерге жана билгичтиктерге ээ болуунун жолу	Аракеттик байланыш.	Репродуктивдүү мүнөздөгү. Айрым изденүү мүнөздөгү. Чыгармачыл мүнөздөгү.

ПАБты ишке ашыруунун төмөнкүдөй багыттарын белгилөөгө болот:

1. Окуу предметтерин окуп үйрөнүүнүн рационалдуу удаалаштыгын аныктоо. Чындыгында тектеш предметтердин бири экинчисин үйрөнүүгө таяныч катары кызмат кылуусу керек. Бул мектептин окуу пландарында, программаларында, окуу китептеринде жана методикалык адабияттарда чагылдырылууга тийиш.

Айрым маселелери мектептин методикалык бирикмесинде, мугалимдердин тематикалык пландарында көрсөтүлөт.

2. Тектеш предметтердин түшүнүктөрүн жана закондорун үйрөнүүнүн уланмалыгы (преемственность).

3. Бир нече предметке тийиштүү түшүнүктөрдүн, закондордун, теориялардын эрежелеринин, аныктамалардын айтылышына бирдей талаптын коюлушу.

4. Жалпы түшүнүктөрдү жана окуу билгичтиктерин калыптандырууга бирдей мамиле жасоо. Мисалы, жаза жана окуй билүүгө, эсептөө жана өлчөө жүргүзүүгө, байкоого жана эксперимент жасоого ж.б.

5. Дүйнөгө диалектикалык-материалисттик көз карашты калыптандырууга бирдей мамиле жасоо. Жаратылыштын материалдуулугун, биримдигин жана таанып-билүүгө жарамдуулугун ар тараптан көрсөтүү.

6. Ар кандай тектеш илимдердин изилдөө ыкмаларынын жалпылыгын көрсөтүү.

7. Бир эле суроонун ар кандай предметтерде кайталап окулушун жоюу.

8. Тектеш предметтердин түзүлүштүк элементтерин үйрөнүүнүн жалпы планы менен окуучуларды тааныштыруу, алардын билимине бирдиктүү талап коюу.

Физика курсун химия жана биология, астрономия коом-таануу курстары менен байланыштырып окутуу «материя», «зат», «талаа», «энергия» ж.б. окшогон пайдубал түшүнүктөрүн, энергиянын, массанын, заряддын, импульстун сакталуу закондорун жогорку илимий деңгээлде түшүндүрүүгө өбөлгө түзөт. Алсак X класста «Ар кандай чөйрөдөгү электр тогу» жана XI класста «Кванттык физика» материалын химия менен байланыштырбай окутуу мүмкүн эмес. Ошол эле учурда бул теманын материалдары Д.И.Менделеевдин мезгилдик законунун физикалык маанисин дагы терең ачууга шарт түзөт. Электр заряды түшүнүгү – физикалык түшүнүк. Бирок ал да мезгилдик закон менен тыгыз байланышта. Атомдун ядросунун электр зарядына жараша мезгилдик системадагы элементтин катар номери жана элементтин касиети өзгөрөт, изотоптун болушу да заряд менен байланышта болот; атомдун электрдик алкагындагы сырткы электрондордун саны да ушул түшүнүк аркылуу аныкталат. Атомдун жана атомдун ядросунун түзүлүшүн изилдөө физикалык ыкмаларга негизделген:

тректик өлчөө, фотоэмульсиялык ыкма, зарядалган бөлүкчөлөрдүн кыймылын электр жана магнит талаасында байкоо, спектрдик талдоо ж.б.

Ал эми физиканы математика менен байланыштырууда кубулуштардын, чоьдуктардын ортосундагы себептик-натыйжалык байланышты, сандык көз карандылыктардын мүнөзүн илимий деьгээлде жалпылоого толук мүмкүндүк түзүлөт.

§ 2. ПРЕДМЕТТЕРДИ БАЙЛАНЫШТЫРЫП ОКУТУУНУ УЮШТУРУУНУН ФОРМАЛАРЫ

Физика предметин башка табигый предметтер менен байланыштырып окутууну уюштуруунун төмөндөгүдөй формалары бар:

-предметтер аралык байланыштын ар кандай фрагменттери камтылган сабактар;

-предметтерди байланыштырууга арналган киришүү иретиндеги жана жалпылоочу сабактар;

-предметтер аралык лекциялар;

-предметтер аралык семинарлар;

-предметтер аралык конференциялар;

-предметтер аралык экскурсиялар;

-предметтер аралык аьгемелешүү;

-предметтер аралык консультациялар;

-предметтер аралык лабораториялык иштер;

-предметтер аралык практикум;

-предметтер аралык билимдердин көргөзмөсү;

-предметтер аралык факультативдик курстар;

-предметтер аралык кружоктор ж.б

Окутууну уюштуруунун ар кандай формасын пайдаланганда чечиле турган предметтер аралык маселелердин мазмуну 4.2- таблицада көрсөтүлгөн.

4.2-таблица

Окуу иштерин уюштуруунун формалары	Предметтер аралык байланышты ишке ашырууда аткарыла турган маселелер.
Предметтер аралык байланыштын фрагменттери бар сабактар.	Окуучулардын башка предметтерди окуп-үйрөнүүдө алган билимдерине таянып, берилген предметтеги түшүнүктөрдү өздөштүрүүсү; мурунку өздөштүргөн түшүнүктүн белгилерин жаьы өздөштүргөн түшүнүктүн белгилери менен туура байланыштыра билүүсү; алардын ортосундагы логикалык байланыштарды тургузуу; предметтер аралык маалыматтарды камтыган илимий популярдуу адабияттар жана окуу китептери менен иштөө; химия, биология жана физика боюнча ар кандай жөнөкөй приборлор менен иштөө жана таанышуу; түшүнүктөрдүн мазмунун ачуу максатында мугалим демонстрациялаган тажрыйбалардан жана байкоолордон алган жыйынтыктарды жалпылай билүү; предметтер аралык мазмундагы көнүгүүлөрдү аткаруу, маселелерди чыгара билүү; бир предметти окуп үйрөнүү үчүн башка предметти окуп-үйрөнүүдө алынган билимдерди айкалыштыра билүүсү жана өздөштүрүүсү; ар түрдүү тектеги түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө предмет аралык инструкцияны колдоно билүү ж.б
Предметтерди байланыштырууга арналган киришүү иретиндеги жана жалпылоочу сабактар.	Окуучуларды курстун логикалык структурасы, темасы, бөлүмү жана берилген предмет менен башка предметтердин ортосундагы байланыштары менен тааныштыруу; Окуучуларды жалпы табигый илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүүнүн этаптары менен тааныштыруу; предметтер ортосундагы байланыштарды ар кандай илимде колдонууда изилдөө методдорунун жалпылыгын көрсөтүү; теориянын негизинде кубулушту түшүндүрүү; предмет аралык мазмундагы маселелерди чыгаруу учурунда түшүнүктөрдү талдоо ж.б Ар кандай предметтерди окуп-үйрөнүүдө алынган билимдерди комплекстүү колдонуу; жалпы

Предметтер аралык семинарлар	табигый илимий түшүнүктөрдү философиялык деңгээлге чейин жалпылоо жана системалаштыруу; ар кандай предмет-терди окуп-үйрөнүү учурунда жалпыланган план боюнча түшүнүктөрдүн мазмунун ачуу жөндөмдүүлүктөрүн өркүндөтүү; фундаменталдык табигый илимий түшүнүктөрдү тереңдетип өздөштүрүү; окуп үйрөнүлгөн предметтердеги теориялардын жана закондордун жалпылыгын көрсөтүү (массанын, импульс, энергия, электр заряды, термодинамика закондору, заттын түзүлүшүнүн молекулалык-кинетикалык теориясы, заттын электрондук теориясы, сакталуу закондору) ж.б
Предметтер аралык экскурсиялар	Илимий билимдерди турмуш менен байланыштыруу; практикада илимдин колдонулушунун ар кандай областарын көрсөтүү; илимий негиздеги өндүрүштөрдү түзүү мүмкүнчүлүктөрүн жана анын иштетүү технологиясын түзүү; окуучулардын байкоочулук, келечектеги кесиптерин туура тандоо сыяктуу жөндөмдүүлүктөрүн өркүндөтүү менен жаратылыштагы кубулуштарды кабыл алуусу, ойлонуусу жана теориялык билимдеринин калыптанышы; прикладдык мүнөздөгү суроолор боюнча билимдерди системалаштыруу жана кеңейтүү; жалпы же өз алдынча берилген тапшырмаларды аткарууда окуучулардын даярдыктары; жаратылыштагы кубулуштарды байкоону жыйынтыктай билүү жөндөмдүүлүгү; ар кандай түзүлүштөр жана куралдар менен иштөө; экскурсия учурунда алынгандардан (жыйынтыктардан) маселе түзө билүү жөндөмдүүлүктөрү;
Предметтер аралык лекциялар	Мектеп окуучуларын түшүнүктөрдү системалуу өздөштүрүүгө даярдоо; тектеш предметтердин түшүнүктөрүнүн ортосундагы байланыштардын зарылдыгын көрсөтүү; окуучулардын негизгилерге көңүл буруп, окугандарынын мазмунуна ой-жүгүртүп, дептерлерине жазып алуу жөндөмдүүлүктөрүн арттырууга жетишүү; лекциянын тексттери менен өз алдынча иштөө жөндөмдүүлүктөрү; илимий идеялардын, теориялардын, түшүнүктөрдүн, мисалы, материянын структурасы жөнүндө, заттын

Предметтер аралык конференциялар	формасы, жаратылыштагы жарык жөнүндө ж.б эволюциясын өздөштүрүү. Табигый предметтерди окуп-үйрөнүү учурундагы алынган жаратылыштагы ар кандай кубулуштар жөнүндө билимдерди кеңейтүү; алардын техникада, айыл чарбасында, транспорттордо, медицинада, космосту өздөштүрүүдө, турмуш - тиричиликте колдонулуштары; предметтер аралык мүнөздөгү бир сурооого жооп табуу максатында ар кандай адабияттар менен иштөө жөндөмдүүлүгүнө жетишүү; табигый илимге кызыгууларын тарбиялоо; аналитикалык жана синтетикалык ойлонуусун өстүрүү; ар бир суроолор боюнча билимдерди системалаштыруу.
Предметтер аралык аьгемелешүү	Жалпы табигый илимий түшүнүктөрдүн мазмунун, байланыштарын жана алардын ортосундагы катыштарын окуучулар өздөштүрүү сапатын билүү; түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө типтүү каталарды ачып көрсөтүү;бир предметтен экинчи предметке өткөндө билимдерди формулировкалоодо жөндөмдүүлүк дэьгээлин аныктоо; окуучулардын жөндөмдүүлүктөрүн жана билимдерине ылайык корректировкалоо; табигый предметтерге кызыгууларын өстүрүү.
Предметтер аралык консультатциялар	Табигый илимдердин кээ бир жалпы түшүнүктөрүнүн мазмунун тактоо; түшүнүктөрдү колдонууда жана өздөштүрүүдө кемчиликтерди жоюу; окуп таануучулук ишмердүүлүктүн мазмундуу ишке ашырылышы менен байланышкан сурооо жооптор.
Предметтер аралык лабораториялык иштер	Ар кандай предметтерди окуп үйрөнүүдө алган билимдердин негизинде куралдар жана материалдар менен иштөө жөндөмдүүлүктөрүнө жетишүү; бир предмет боюнча лабораториялык ишти аткаруу үчүн башка предмет боюнча лабораториялык ишти аткаруу учурунда алынган жөндөмдөрүн жана билимдерин колдоно билүүсү; предмет аралык мазмундагы лабораториялык ишти аткаруунун негизинде жыйынтыктарды өз алдынча формулировкалоо жөндөмдүүлүгүн калыптандыруу ж.б

7-класста предметтер аралык байланыштын фрагменттери бар киришүү сабагы

7-класстын алгачкы киришүү сабагында окуучулар физика курсунун предмети жана анын изилдөө методдору менен таанышышат. Физика илими качан жана кандайча пайда болгондугу, жаратылыштын кубулуштарын түшүнүүдөгү физиканын ролу, анын методдору (байкоо, тажрыйба, эксперимент, теория), башка предметтер жана техника менен байланышы айтылат.

Андан кийин физикалык билимдердин структуралык элементтери такталат. Алардын ичинен кубулуш, чоңдук, куралдар жөнүндөгү түшүнүктөр бөлүнүп алынып, аларды өздөштүрүүнүн планы сунуш кылынат.

Физика боюнча түшүнүктөр негизинен окуучулардын көрсөтмөлүү жөнөкөй тажрыйбаларынын коштоосунда, эмгек, математика, ботаника, физикалык география, табият таануу сабактарын окуп-үйрөнүү учурунда алынган билимдерине таянуу жолу менен түшүндүрүлөт. Мисалы, жантык тегиздик боюнча тоголонгон металл шариги, жипке байланган шариктин кыймылдашы, токтун жардамы менен спиралдын ысышы, жалпак күзгүдөн жарыктын чагылышы ж.б

Ботаника жана табият таануу сабактарында байкоолор, жүргүзүлгөн тажрыйбалар менен окуучулар тааныш болгондуктан, мындай тажрыйбалардын мазмунун түшүнүү жеңил эле болот. Анткени алар бул сабактарды окутканда жөнөкөй ченөөчү куралдарды (термометр, мензурка, ченөөчү сызгыч) жана сүрөттөлүштөрдү чоңойтуучу куралдарды (лупа, микроскоп) колдонушкан.

«Физика эмнени үйрөтөт», «Физикалык кубулуштар», «Байкоо, тажрыйба, ченөөлөр» темаларын окуп үйрөнүүдө предметтер аралык байланыштардын фрашгменттери иш жүзүнө ашырылат. Мугалим аьгемелешүүнүн жүрүшүндө IV-VI класстардагы тектеш предметтерди окуп-үйрөнүүдө алынган жана формулировкаланган билимдерин окуучулардын эсине салат.

Табият таануу

Жаратылышты эмне үчүн окуп үйрөнөбүз?

Зат деген эмне?

Зат эмнеден турат?

Адамдар тарабынан жасалган бир нече нерселерди атагыла?

Өзүңөр көргөн жаратылыштагы бир нече нерселерди атагыла?

Төмөнкүлөрдөн жандуу нерселерди бөлүп алгыла: чымчык, тыйын чычкан, карандаш, чымын, кирпич, кайыь, ылай, стакан, жылан, мык, карагай.

Жандуу нерселер жансыз нерселерден эмнеси менен айырмаланат?

Жаратылыштагы кубулуштар деп эмнени айтабыз?

Жаратылыштан кандай кубулуштарды байкадыьар?

Табият таануу курсунан кандай куралдар, материалдар жана тажрыйбалар белгилүү?

Ботаника.

Биология-жандуу жаратылыш жөнүндөгү илим (өсүмдүктөр, жаныбарлар, бактериялар ж.б организмдер жана алардын чөйрө менен өз ара байланыштары). Өсүүчү чөйрө жана анын ар түрдүүлүгү жаратылыштын составдуу бир бөлүгү катары каралат. Чоьойтуучу куралдардын аталышы, түзүлүшү жана белгилениши. Кубулуш, өсүүчү организмдердин негизги жашоо функциясынын мүнөздөмөлөрү: фотосинтез, дем алуу, өсүмдүктөрдөгү жана жалбыректардагы суунун бууланышы, клеткада заттардын болушу, тамырда минералдык заттардын жана суулардын болушу, клетканын өсүшү, өсүмдүктүн сабактары ж.б.

География

География – Жердин жаратылышы, формасы жана жердин өлчөмү жөнүндөгү илим. Жаратылыштагы суунун айланышы. Атмосферанын мүнөздөмөсү: температура, нымдуулук, атмосфералык басым, шамал, жаандын болушу, жердин бети боюнча Күндүн жарыгы менен жылуулугунун таралышы.

Берилген материалдарды эске салуу менен иштөөнүн негизинде табият таануу, ботаника, физикалык география, физика предметтердин изилдөө

обүектиси жаратылыштагы кубулуштар, зат жана нерсе, куралдар экендигин белгилейбиз. Андан кийин бул обүектилерди окуп үйрөнүүнүн жалпы планы сунуш кылынат. Ал пландар 7-класстын физика китебинин арткы форзацында берилген.

«Жылуулук өткөрүмдүүлүк» темасы боюнча

Негизги материалдар: Жылуулук өткөрүмдүүлүк жылуулук берүүчүлүктүн бир түрү катары каралат. Жылуулук өткөрүмдүүлүк - бөлүкчөлөрдүн өз ара аракеттениши жана жылуулук кыймылынын натыйжасында нерсенин бөлүкчөлөрү көбүрөөк ысытылган бөлүгүнө өтүшү. Жылуулук өткөрүмдүүлүктүн айырмалануучу мүнөзү - нерсенин макроскопиялык которулушу менен байланышпаган атомдук-молекулярдык мүнөздө энергиянын өтүшү.

Катуу нерселердеги, суюктуктардагы, газдардагы жылуулук өткөрүмдүүлүк жүрүү механизми боюнча айырмаланат. Металлдардагы жылуулук өткөрүмдүүлүк электрондордун эркин өз ара аракеттениши жана кыймылы менен шартталган. Бирдей температурадагы молекулалар жана атомдордун жылуулук кыймылынын ылдамдыгынан эркин электрондордун жылуулук кыймылынын ылдамдыгы чоң болгондуктан, металлдардын жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициенти салыштырмалуу чоң болот.

Суюктуктарда энергия диффузиянын эсебинен молекулалар көбүрөөк ысыган бөлүктөн азыраак ысыган бөлүккө өтөт. Суюк металлдарда, мисалы, сымапка жылуулук берүүдө эркин электрондор катышат.

Газдардын жылуулук өткөрүмдүүлүгү анын молекулаларынын энергияларынын берилүүсү менен байланышкан.

Жылуулук өткөрүмдүүлүктүн биология менен болгон байланышын карайлы. Теринин сыртындагы жылуулук өткөрүмдүүлүк организмдин жашоосунда чоң ролго ээ. Бизге белгилүү болгондой, май клеткаларында жылуулук өткөрүүчүлүк аз, башкача айтканда ал жылуулук жоготууну чектейт. Жаныбарлардын терилериндеги жүндөр, адамдын кийимдери организмди сырткы жылуулук алмашуудан сактайт. Бул ысык күндөрдө жылуулук

өткөрүмдүүлүк коэфициентинин төмөндөшүнө алып келет. Мисалы, түндүктө сууктан сактаныш үчүн териден жасалган баш кийимдерди, бут кийимдерди кийишет, ал эми түштүктө (Түркменстанда) саксагай териден жасалган баш кийимдерди ысыктан сактаныш үчүн кийишет. Эмне үчүн мындай экендигин түшүндүргүлө?

8-класста «Нерселердин электрлениши» темасын өтүүдөгү тарыхый экскурсия

Негизги материалдар: нерсенин тийиштирүүдөн электрлениши; электр зарядынын эки түрүнүн болушу; зарядданган нерселердин өз ара аракеттениши.

Тарыхый экскурсияларды колдонуу менен мугалимдин түшүндүрүүсү. «Электр», «электр тогу», «электр энергиясы» деген сөздөр азыр ар бир адамга тааныш. Электр тогун айыл чарбасында, фабрика - заводдордо, транспорттордо, үйлөрдө колдонобуз. Электр деп аталган кубулуш менен кеьири таанышуу керек. Электр тогу эмне деген суроого жооп берүү үчүн кагазга сүрүлгөн айнек таякчаны майдаланган кагазга жакындаткан тажрыйбаны демонстрациялайбыз. Бул кубулуш мурунку кылымда эле табылган. Байыркы грек окумуштуулары янтарды жүндөн жасалган материалга сүрүү учурунда ар кандай нерселерди өзүнө тарткандыгын байкашкан. «Янтарь» грек тилинен алганда –электрон дегенди билдирет. Мындан «электр» деген сөз келип чыккан.

Электр боюнча илимдин башында ким турат? Бардыгы, албетте, физиктер деп жооп беришет. Буга биз врачтар деп кошумчаласак туура болот, себеби «электр» деген терминди физика илимине врач У.Гильберт (1544-1603) киргизген. Анын 1600-жылы чыккан «Магнит, магниттик нерсе, эь чоь магнит – Жер жана физиология» деген китебинде булар биринчи жолу баяндалган.

Ар кандай нерселерге жана таштарга эксперимент жүргүзүүнүн натыйжасында, янтардан башка (алмаз, сапфир, аметист, тоо хрусталы, күкүрт, чайыр ж.б) нерселер дагы электрдик касиетке ээ экендиги аныкталган. Мындай касиеттер байкалбаган нерселерди, биринчи кезекте металлдарды, Гильберт «электрдик эмес» деп атаган. Ошентип, «электр» деген термин илимге кирип, электр кубулушун системалуу окуп-үйрөнүү башталган. Гильберт электр

кубулушунун магнит менен окшоштугун изилдеп, бул кубулуштар бири-бири менен байланышы жок жана ар түрдүү деп жыйынтык чыгарган. Мындай корутунду илимде Эрстед электр тогунун магнит талаасын ачканга чейин, башкача айтканда 200 жылдай жашаган.

1745-жылы электр «соккусу» менен медик Краненштейн (паралич) шал оорусун айыктырганга аракет кылган. Адистиги боюнча врач жана физик, Улуу француз революциясынын активдүү катышуучусу Жан Поль Марат элди электричество менен дарылаган. Улуу окумуштуулар Л.Гальвани, Т.Юнг, Х.Эрстед, Г. Гельмгольцтар физик, физиолог жана врач болушкан. 1802-жылы Л.Гальвинининн жакын тууганы, анын окуучусу жана ишенимдүү мурасчысы Альдани биринчи жолу электрдин жардамы менен өлгөн адамдын жүрөгүн жандандырууга аракет жасаган. Ушул максатта өлүм жазасына тартылып өлтүрүлгөн адамды 2 саттан кийин тирилтүүгө аракет жасаган. Ал өз учурунда туура эле иш жасаганын, бирок кечигип калганын билген эмес. Альданинин каталыгын Туриндик Вассали оьдогон. Электр разряды менен башка бир өлтүрүлгөн адамдын жүрөгүнүн кысылуусун пайда кылган. 1922-жылы хирург Бостон гальваникалык токту пайдаланып, клиникалык өлүм абалында жаткан адамга өмүрүн кайтарып берген.

Мындай мисалдар илимдердин тарыхы боюнча чыгарылган адабияттарда жүздөп саналат. Аларды таап, физика курсунун материалдары менен байланыштыруу мугалимдин көптөгөн милдеттеринин бири экендигин унутпашыбыз керек.

«Механикалык жумуш» темасы боюнча жалпылоочу сабак.

Жалпылоо жана кайталоо үчүн суроолор.

1. Кыймылдын бир формадан экинчи формага өтүү процессин мүнөздөөчү чоьдук жумуш катары каралат (механикалык, жылуулук жана электр кыймылы).

2.Механикалык жумуштун аткарылыш шарты: нерсеге аракет эткен күчтүн таасиринде нерсенин которулушу.

3.Жумуш түшүнүгүнүн салыштырмалуулугу. Нерсенин механикалык абалынын өзгөрүшү менен жумуштун байланышы.

4. Оордук күчүнүн жумушу.

5. Серпилгич күчүнүн жумушу.

6. Сүрүлүү күчүнүн жумушу.

7. Жумуштун графикте сүрөттөлүшү.

8. Кубаттулук менен жумуш түшүнүгүнүн байланышы.

9. Организмдеги кубаттуулук жана жумуш.

10. Эргометрия.

7-9 класстарда биология жана физика курсунда «жумуш» түшүнүгүн өркүндөтүү

4.3 - Таблица

Предметтер	Окуучулардын ар бир класста алышкан жумуш жөнүндөгү маалыматтары		
	7-класс	8-класс	9-класс
Физика Биология	Нерсенин которулушунун багыты менен аракет эткен күчтүн багыты дал келген учурда механикалык жумуштун аткарылуу шарты. Жумуштун формуласы A=F S Жумуштун ченөө бирдиги 1Дж=1 Н.1м	Жылуулук-тан кеьейүүдөгү жумуш. Ичинен күйүүчү кыймылдаткыч. П.А.К. Электр тогунун жумушу A=Iut 1Дж=1А .1В.1С	Күч жана которулуш бири-бирине бурч боюнча багытталганда механикалык жумуштун аткарылышы. Жумуштун формуласы A=F Scosα; кээ бир учурда α=00 A=FS; α=900 A=0; α=1800 A= -FS; Булчуьдардын иштеши. Статикалык жана динамикалык жумуш. Жүрөктүн иштеши.

§ 3.САБАКТАГЫ ПРЕДМЕТТЕР АРАЛЫК БАЙЛАНЫШТАРГА МИСАЛДАР

Тектеш предметтерди бири-бири менен байланыштырып окутуу негизинен сабак учурунда ишке ашырылат. Ошондуктан мугалим физика боюнча окуу программасы жана китеби менен катар тектеш предметтердин окуу программаларынын жана китептеринин мазмуну менен таанышып чыкканы оь. Физика менен байланыштырылуучу айрым предметтин материалдарына көрсөтмөлөр мугалимдин календардык планында чагылдырылууга тийиш. Календардык пландын тийиштүү графасында физика сабагында өтүлүүчү теманын тушуна аны менен байланыштырылуучу башка предметтин аты, тийиштүү окуу китеби, андагы параграфтын, сүрөттүн, графиктин, таблицанын номери көрсөтүлүүгө тийиш. Календардык планды түзүү учурунда мугалимге, эь алгач, физика боюнча жаьы окуу программасындагы предметтерди байланыштырууга арналган көрсөтмөлөрдү, ошондой эле авторлор тарабынан иштелип, жогоруда сунуш кылынган тематикалык планды эске алууга туура келет.

Ал эми физикалык материалды өздөштүрүүгө керек болуучу башка материалдардын толук мазмуну, сабактын ар кандай этаптары боюнча бөлүнүшү, аларды байланыштыруунун дидактикалык максаты мугалимдин күндөлүк планында жазылат.

Ошондуктан күндөлүк пландын структурасына предметтер аралык байланыш жана анын максаты деген жаьы пунктту киргизүүнү сунуш кылабыз.

Физика сабагында түшүндүрүлүүчү материалдын мазмунуна жана башка предметтин материалдарын пайдалануунун дидактикалык максатына ылайык алар сабактын бардык этабында кошулушу мүмкүн. Алсак, кээ бир материалдар окуучуларды окуу материалынын мазмунун активдүү кабыл алууга даярдоо максатында, экинчиси— жаьы материалды түшүндүрүүдө, үчүнчүсү - жаьы материалды бышыктоодо пайдаланылса, төртүнчүсү — алган билимдерди практикада колдонууга үйрөтүү максатын көздөйт.

Төмөндө предметтер аралык байланышты камсыз кылуучу айрым сабактарга мисалдар келтирели.Сабактын мазмуну кайсы класска туура келерин тандоону мугалимдин өз эркине койдук.

Тема. Катуу телолордун басымы.

Сабактын максаты. 1. Басым түшүнүгү менен окуучуларды тааныштыруу. Басым эки же андан көп нерселер өз ара аракеттенишкен учурда гана байкала тургандыгын түшүндүрүү.

2. Жаратылыштагы жана техникадагы басым жөнүндө окуучуларга маалымат берүү.

3. Жаратылыш, физикалык география, эмгек жана тарых предметтериндеги маалыматтарды пайдаланып, жаратылыштагы жана техникадагы басым кубулушун жана аны эсепке алуунун маанисин окуучуларга жеткирүү.

Сабактын жабдылышы. Кум салынган айнек идиш (аквариумга арналган айнек идишти пайдаланса да болот), эки жыгач брусок, таразанын таштары, басымдын тело аракет эткен аянттын чоңдугуна болгон көз карандылыгын демонстрациялоочу столчо, V класстын жаратылыш таануу сабагында иллюстрациялануучу «Чөлдөрдө жашаган жаныбарлар» деген таблица, «Басым. Басым күчү» деген таблица, «Басым. Басым күчү» деген кинофильм.

«Катуу нерселердин басымы» деген теманы өтүүдө окуучулар «басым» деген физикалык жаңы түшүнүк менен таанышышат. Бул учурда турмушта колдонулуп жүргөн басым түшүнүгү жөнүндө окуучуларда алгачкы маалымат бар экендиги эске алынууга тийиш.

Окуучулар «бир нерсенин басымы», «нерсе басым жасады», «нерсенин басымы чоң же кичине» деген сөздөрдү турмушта көп эле колдонушат. Бирок нерсе эмне үчүн басым жасай тургандыгы же массалары бирдей жана таяныч аянттары түрдүүчө болгон шарттарда басымдын чоңдугу түрдүүчө болорун окуучулар толук түшүнө беришпейт. Ошондой эле окуучулар басым деген физикалык түшүнүктүн нерсенин оордук күчү жана салмагы жөнүндөгү түшүнүктөрдөн болгон айырмасын ажырата алышпайт. Ал эми чындыгында, окуучулар басым түшүнүгү менен «Тартылуу кубулушу. Оордук күчү» жана «Серпилгич күчү. Нерсенин салмагы» деген темаларды өткөндө эле тааныша башташкан.

Сабактын негизги максаттарынын бири басым түшүнүгүнүн физикалык маањызын ачып көрсөтүү болгондуктан, басым, оордук күчү жана салмак түшүнүктөрүнүн ортосунда кандай байланыш бар экендигин окуучуларга жеткирүү керек.

Демек, максатка жетишүү үчүн, алгачкы учурда, физика предметиндеги ички байланышты ишке ашырууга туура келет.

Жаңы материалды аңгемелешүү методу менен түшүндүрүү ылайыктуу.

Сабактын жүрүшү.

Үйгө берилген тапшырмалар текшерилип, өтүлгөн материалдар боюнча окуучулардын билими баалангандан кийин катуу нерселердин басымы жөнүндө жаңы материалды түшүндүрүү «Тартылуу кубулушу. Оордук күчү» жана «Серпилгич күчү. Нерсенин салмагы» деген темаларды кайталоодон башталат. Бул материалдар суроо-жооп иретинде кайталанат.

Суроо. Эсиңерге салып көргүлөчү: эмне үчүн Жер бетиндеги жана ага жакын жайланышкан нерселердин бардыгы Жерге тартылышат? (Мугалим жөнөкөй тажрыйбанын негизинде телолордун Жерге тартылуу кубулушун демонстрациялайт.)

Жооп. Жер нерселерди өзүнө тартат. Бардык нерселер бири-бирине тартылышат.

Суроо. Жердин нерселерди өзүнө тартуу күчү физикада кандай күч деп аталат?

Жооп. Жердин нерселерди өзүнө тартуу күчү оордук күчү деп аталат.

Суроо. Туура. Эми нерсенин салмагы деп кандай физикалык чоңдук аталат?

Жооп. Жердин нерселердин өзүнө тартуу кубулушунун натыйжасында телонун таянычка же асмага аракет эткен күчү телонун салмагы деп аталат.

Суроо. Оордук күчү жана салмак деген физикалык чоңдуктардын ортосунда кандай айырма бар?

Жооп. Бул эки физикалык чоңдук бири-биринен таасир этүү обүекттери менен айырмаланышат. Оордук күчү нерсенин өзүнө аракет этет, ал эми нерсенин салмагы нерсе коюлган таянычка же нерсе асылган асмага аракет этет.

Суроо. Кандай шарттарда оордук күчү менен салмак чоьдуктары боюнча өз ара барабар болушат?

Жооп. Таяныч горизонталь боюнча жайланышып же асма вертикаль абалда турганда жана нерсе Жерге салыштырмалуу кыймылсыз болгон шарттарда оордук күчү менен салмак чоьдуктары боюнча барабар болушат.

Оордук күчү жана салмак жөнүндөгү түшүнүктөрдүн негизги касиеттерин окуучулардын эсине салып өткөндөн кийин мугалим басым кубулушунун физикалык маанисин түшүндүрүүгө өтөт.

Мугалим физика окуу китебиндеги тажрыйбаларды демонстрациялоо жана «Басым. Басым күчү» деген таблицадагы сүрөттөрдү талдоо аркылуу басым түшүнүгүнүн аныктамасын формулалайт: бетке перпендикуляр аракет эткен күчтүн ал беттин аянтына болгон катышына барабар чоьдук басым деп аталат.

Басымдын формуласы:

$$\text{Басым}=\frac{\text{КҮЧ}}{\text{аянт}} \text{ же } P=\frac{F}{S}$$

Суроо. Жогоруда келтирилген формуладагы «күч» деген чоьдуктун «оордук күчү» же «салмак» деген чоьдуктардан кандай айырмасы бар?

Бул сурооого окуучулар дароо жооп таба алышпаган учурда мугалим мындай кошумча суроолорду коөт.

Суроо. Оордук күчү нерсенин өзүнө аракет эте тургандыгы белгилүү. Турмуштагы мисалдардан ойлоштуруп көргүлөчү, басым кубулушунда күч эмнеге аракет этип жатат деп айтабыз? Мисалы, китеп менен дептерди бастырып койдук дейли, анда китеп эмнени басып турат деп айтабыз?

Жооп. Китеп дептерге басым жасайт деп айтабыз. Демек, басым таянычка аракет этет. Оордук күчү жана басым эки бөлөк обүекттерге аракет этет.

Суроо. Эми салмак менен басымдын таасирлери кайда багытталарын салыштырып көргүлөчү?

Жооп. Салмак да, басым да таянычка аракет этет.

Суроо. Жогоруда айтылгандардын жана келтирилген мисалдардын негизинде оордук күчүнүн, салмактын жана басымдын багыттарын аныктап көргүлөчү?

Жалпы ой жүгүртүүлөрдүн негизинде: оордук күчүнүн, салмактын жана басымдын багыттары бирдей жана вертикаль багыттала тургандыгы жөнүндө жыйынтык чыгарылат.

Суроо. Демек, таяныч бет горизонталь багытталганда жана нерсе тынч абалда турганда берилген нерсенин таянычка жасаган басымынын чоңдугу менен анын салмагын салыштырып, кандай жыйынтык чыгарууга болот?

Жооп. Берилген шарттарда, берилген нерсенин таянычка жасаган басымынын чоңдугу жана салмагынын чоңдугу бири-бирине барабар. Багыттары дал келишет жана алар вертикаль багытталган.

Ушундан кийин таяныч аянты горизонталь жайланышпаган учурлар талданып, анда оордук күчү жана салмак вертикаль, ал эми басым дайыма таяныч бетке перпендикуляр багытталары көрсөтүлөт.

Физика окуу китебиндеги тажрыйбага дагы бир сыйра көңүл бурулуп, басымдын формуласына талдоо жүргүзүлөт: нерсенин таяныч бетке жасаган басымынын чоңдугу ошол таяныч беттин аянтына тескери көз каранды экендиги аныкталат. Буга турмуштан жана техникадан мисалдар келтирүү окуучуларга сунуш кылынат. Ал мисалдар талданат.

Адатта окуучулар жаратылыш, эмгек, физикалык география, тарых предметтерин окуп – үйрөнүүдө алган маалыматтарды мисал катары келтиришет. Башкача айтканда, предметтер аралык байланышты окуучулардын өздөрү ишке ашырышат.

IV-V класстарда жаратылыш предметин окуп-үйрөнүүдө алган маалыматтардан: чөлдөрдөгү эшилме кумдарда жашаган жаныбарлардын тамандары кумга батып кетпегендей жазы түзүлүшкө ээ экендиги; III-V класстарда эмгек боюнча сабактарда ийне, бычак кайчы менен иштөөдө коопсуздук техникасы жөнүндө өткөндө: эмгек куралдарынын көзөөчүлүк, кесүүчүлүк касиеттери; эмгек куралдарынын көзөөчү жана кесүүчү касиеттерин жакшыртуунун жолдорун таш доорунда жашаган адамдар билип пайдаланышканы жөнүндө байыркы дүйнөнүн тарыхынан мисалдар келтирилет.

Басымды турмушта жана техникада эсепке алуунун зарылдыгы өтө зор экендиги окуучулардын эсине салынып, басымды өлчөө үчүн кабыл алынган атайын физикалык бирдик – паскаль жөнүндө кеп болот.

Басым түшүнүгүн жана басымдын бирдигин окуучулар өздөштүрүшкөндөн кийин мугалим басымды курулушта жана техниканын ар кандай тармактарында эске алуунун зор мааниси да көрсөтүлөт. Имараттарды куруу процессинде жана машина курууда кээ бир учурда басымды азайтуу зарыл болсо, айрым учурда басымды көбөйтүүгө туура келери көрсөтүлөт.

«Катуу нерселердин басымы» деген теманы бышыктоо иретинде «Басым. Басым күчү» деген окуу кинофильмин демонстрациялоо сунуш кылынат. Эгерде фильм фильмотекада же мектептин физика кабинетинде жок болсо, анда мугалим гусеницалуу трактордун биринчи жолу Россияда курулгандыгы жана мында орус ойлоп табуучулары Д.А.Загряжский менен Ф.А.Билимовдун зор техникалык ачуулары азыркы гусеницалуу тракторлорду курууга негиз болгондугун айтып берет.

Өтүлгөн материалды кайталоо, окуучулардын алган билимдерин текшерүү төмөнкү суроолордун негизинде жүргүзүлөт:

— Басым деп кандай физикалык чоьдукту айтабыз? Анын формуласын жазгыла. Формулага талдоо жүргүзгүлө.

— Басым, оордук күчү жана салмак түшүнүктөрүнүн ортосундагы айырмачылыкты жана окшоштукту көрсөткүлө.

— Имараттын бир капталынын фундаментке жасаган басымы экинчи капталыныкына караганда чоь болсо, анда үй куруучулар кандай чараларды колдонушат? Эмне үчүн?

— Жүк көтөрүүчү крандар рельстерге, рельстер — шпалаларга орнотулат. Мында шпалалардын аткарган милдети эмнеде?

— Эмне үчүн кескичтердин мизине караганда анын балка менен согуучу учу алда канча жазы жасалат?

— Эмне үчүн айрым жолдордун боюнда 5т, 10т, 50т ж.б. цифралар жазылган щиттер орнотулат жана бул цифралар эмнени билдирет?

— Адам саздак жерде туруп турганда буту көбүрөөк сазга батабы же басып бара жаткандабы? Эмне үчүн? Эмне үчүн саздак жерден өтүүдө адамдар жолуна чырпыктарды төшөшөт?

— Эмне үчүн имараттардын фундаменттеринин эни анын дубалдарынын энинен алда канча эндүү курулат?

— Эмне үчүн розанын тикенектери колду сайып кетет?

— Эмне үчүн узун жана чоң, даректардын тамырлары жайылып өсөт? ж.б. Сабактын акырында мугалим жыйынтык чыгарат.

Тема. **Механикалык жана жылуулук процесстерде энергиянын айлануусу.**

Сабактын максаты. 1. Окуучуларда энергия түшүнүгүн калыптандырууну жана өнүктүрүүнү улантуу. Механикалык энергиянын ички энергияга жана тескерисинче ички энергиянын механикалык энергияга айланышын түшүндүрүү. Энергиянын сакталуу законун кабыл алууга окуучуларды даярдоо. Физика, химия, биология, эмгек сабактарындагы байланыштарды пайдаланып, энергиянын айлануусу бардык кубулуштарда жүрөрүн көрсөтүү.

2. Физикалык, химиялык, биологиялык кубулуштарды салыштыруу жолу менен үйрөнүлүүчү материалдын негизин таба билүү ыкмасына окуучуларды үйрөтүү.

3. Окулуучу материалга окуучулардын кызыгуусун арттыруу максатында техниканын жана илимдин өнүгүш тарыхынан, жандуу жаратылыштан мисалдарды келтирүү.

4. Механикалык жана жылуулук энергияларынын өз ара айлануу кубулушунун негизинде жаратылышта эч кереметтин жок экендигин көрсөтүү.

Сабактын башталышында мугалим окуучулар менен өтүлгөн материалды кайталоону аьгемелешүү аркылуу уюштурат. Кайталоо «Ички энергия. Нерсенин ички энергиясын өзгөртүү жолдору» деген тема боюнча жүргүзүлөт.

Жаьы өтүлүүчү теманын мазмуну окуучулар үчүн кандайдыр бир деьгээлде тааныш. Анткени механикалык энергиянын сакталуу закону жана энергиянын

бир түрдөн экинчи түргө өтүшү жөнүндө окуучулар VII класста сапаттык мүнөздө окуп үйрөнүшкөн. Нерсенин потенциалдык энергиясынын кинетикалык энергияга, кинетикалык энергиясынын потенциалдык энергияга өтүшүн ар кандай мисалдарда карашкан. Ал эми өткөн сабактарда кыймылдын жаңы формасы — жылуулук кыймылы менен таанышышкан. Кыймылдын бул формасына туура келген энергиянын түрү (нерсенин ички энергиясы) жана аны өзгөртүүнүн жолдору, башкача айтканда, жумуш аткаруу жана жылуулук берүү жөнүндөгү маалыматтарды алышкан. Ошондуктан кайталоо жүргүзүүнүн алдында жаңы сабактын темасын окуучуларга баяндоо максаттуу деп ойлойбуз.

Өтүлгөн материалды кайталоо жана окуучуларды жаңы материалды кабыл алууга даярдоо төмөнкүдөй суроо-жооп иретинде жүрүшү мүмкүн.

Суроо. Нерсенин ички энергиясы деп кандай энергияны айтарыбызды эстеп көргүлөчү?

Жооп. Нерсенин ички энергиясы — нерсенин бардык бөлүкчөлөрүнүн кыймылынын энергиясынан турат. Мисалы, стакандагы суунун ички энергиясын билүү үчүн, анын жалпы молекуласынын санын, ар бир молекуланын кинетикалык жана потенциалдык энергиясын билип, акырында алардын суммасын алуу керек.

Суроо. Практикада көбүнчө ички энергиянын өзүн эмес, анын өзгөрүшүн билүү маанилүү. Ошондуктан нерсенин ички энергиясын өзгөртүүнүн кандай жолдору бар жана ал өзгөрүүнү кантип аныктоого болот?

Жооп. Эгер нерсе жумуш аткарса же ошол нерсенин үстүнөн жумуш аткарылса, анда анын ички энергиясы өзгөрүлөт. Мисалы, египеттеги пирамидаларды курган мезгилде чоң-чоң таштарды атайын чаналардын жардамы менен ташып келишкендиги тарыхтан белгилүү. Ошол учурда чаналар сүрүлүүнүн натыйжасында өтө ысып кеткендиктен, кулдар аларга тез-тез суу куюп, муздатып турууга мажбур болушкан. Мында чана аркылуу жумуш аткарылып, анын жер бети менен сүрүлгөн таманынын ички энергиясынын көбөйгөндүгү көрүнүп турат.

Суроо. Силердин оюьар боюнча чаналар кыймыл башталганда эле ысыйбы же кандайдыр бир убакыт өткөндөн кийинби?

Жоон. Албетте, чаналар кандайдыр бир убакыт өткөндөн кийин ысыйт. Бул мисалды бычак курчутууда, араа менен тактайды араалаганда, алаканды алаканга катуу сүрткөн учурларда байкаса болот.

Суроо. Нерсенин ички энергиясын өзгөртүүнүн дагы башка жолдору барбы?

Жоон. Бар. Нерсенин ички энергиясын ага (нерсеге) жылуулук берүү же андан кандайдыр бир жол менен жылуулукту алуу аркылуу өзгөртсө болот. Ал эми жылуулук берүүнүн бир нече түрлөрү бар. Алсак жылуулук өткөрүмдүүлүк, конвекция жана нурлануу. Электр мештери жылуулук энергиясын нурланткандыктан андан биз жылынууга мүмкүндүк алабыз. Үй жылытуучу батареялар үйдөгү абаны конвекция кубулушунун негизинде жылытат. Ал эми ысык суу куюлган металл идиштердин туткалары, чайга салынган кашыктардын саптары жылуулук өткөрүмдүүлүктүн натыйжасында тез ысыйт.

Нерсенин температурасы өзгөрсө, ал жылуулугун башка бир нерсеге берет же башка нерседен жылуулукту алат. Анда нерсе алган же берген жылуулук саны төмөнкү формула боюнча аныкталат:

$$Q=Cm(t_2-t_1)$$

Мында: *C* — салыштырма жылуулук сыйымдуулук, *t*— телонун массасы, t_2 - t_1 — нерсе ысыган же муздаган кездеги температуралардын айырмасы.

Берилген нерсенин температурасы менен аны курчап турган чөйрөнүн температурасынын айырмасы канчалык чоь болсо, нерсенин ички энергиясы ошончолук чоь өзгөрүүгө дуушар болот.

Суроо. Башка предметтерден алган маалыматтарды пайдаланып, ички энергиянын өзгөрүшүнө мисал келтирип көргүлөчү?

Жоон, Сууда жашоочу айрым жаныбарлардын жана балыктардын температурасы суунун температурасынан аз эле айырмаланат (бул биология курсунан окуучуларга белгилүү). Эгер алардын температуралары жылуу кандуу жаныбарлардын температураларындай болсо, анда алар сууда эь көп

энергияны берип турган болор эле. Анткени суунун салыштырма жылуулугу абаныкына караганда алда канча чоь. Ал эми жылуу кандуу жаныбарлар да айлана чөйрөгө аз жылуулук берет. Себеби, алардын көпчүлүгүнүн жүндөрү жылуулук өткөрүүчүлүктү азайтат. Кээ бир жылаїач, түгү жок майда жаныбарлар айлана чөйрөнү жылытууга энергиясынын көбүн сарп кылат. Ошондуктан алар энергиясын толуктап туруш үчүн көп тамактанууга туура келет.

Суроо. Бул кубулуштардыи кандай жалпы жактарын белгилөөгө болот?

Жооп. Каралган кубулуштардын бардыгында нерсенин ички энергиясы өзгөрүүгө дуушар болот.

Суроо. Ички энергиянын өзгөрүшүндө эмнени байкоого болот?

Жооп. Бир нерсенин ички энергиясы азайса, экинчисиники көбөйгөндүгүн байкайбыз.

Жыйынтык. Туюк системада бир телонун энергиясынын азайышы экинчи телонун энергиясынын көбөйүшүнө алып келет. Мындай процесс механикалык жана жылуулук кубулуштарынын экөөнө теь бирдей тиешелүү. Жаны материалды түшүндүрүүнү төмөндөгүчө пландаштырууга болот:

1. Механикалык жана жылуулук энергияларынын бири-бирине айлануу кубулушунун мазмуну.

2. Эпергиянын айлануусу жүрө турган физикалык кубулуштар.

3. Энергиянын айлануусу жүрө турган химиялык, биологиялык кубулуштар.

4. Механикалык жана жылуулук энергияларынын бири-бирине айлануусун эсепке алуунун мааписи.

5. Механикалык жана жылуулук энергияларынын айлануусунун көз караштык мааписи.

Сабак аьгемелешүү, тажрыйбаларды демонстрациялоо, байкоо жүргүзүү, салыштыруу аркылуу өткөрүлүүгө тийиш.

Мугалим сабактын темасын доскага жазып, окуу материалын үйрөнүүнүн планын сунуш кылат. Ал план алдын ала плакатка жазылып, илинип коюлат,

же кодоскоп аркылуу проекцияланат. Материалды түшүндүрүү аьгемелешүү менен башталат.

Суроо. Бүгүн механикалык жана жылуулук энергияларынын бири-бирине айлануу кубулушу менен таанышасыьар. Силер VII класста механикалык энергиянын кандай айланууларын окудуьар эле?

Жооп. VII класста потенциалдык энергиянын кинетикалык энергияга жана кинетикалык энергиянын потенциалдык энергияга айлангандыгын окуганбыз.

Суроо. Шарик жогорудан плитанын бетине түшүп, кайра өйдө ыргыйт. Энергиянын кандай айлануусу жүрөт?

Жооп. Экинчи тажрыйбада түшүп келе жаткан серпилгич шариктин потенциалдык энергиясы кинетикалык энергияга өтөт. Ал эми шарик болот плитасынын бетинен кайра ыргыганда, анын кинетикалык энергиясы потенциалдык энергияга айланат.

Суроо. Шариктин плитанын бетинен кайра ыргуусу чексиз улантылышы мүмкүнбү?

Жооп. Жок. Убакыттын өтүшү менен кыймыл токтолот.

Суроо. Шариктин кыймылы эмне себептен токтолот?

Жооп, Шарик менен плитанын урунушуусунда ал экөөнүн теь ысышы байкалат. Бул учурда алардын ички энергиялары чоьоөт. Демек, шариктин механикалык знергиясы шариктин жана плитанын ички энергияларына айлануу процесси жүрөт.

Суроо. VII класста өтүлгөн материалдарга салыштырганда энергиянын айланышы тууралу жаны эмнени билдиьер?

Жооп. Нерселер бири-бири менен ез ара аракеттенишкен кезде алардын механикалык энергиялары ички энергияларына айлана тургандыгын билдик. Тажрыйбада кыймылдагы шарик болот плита менен аракеттенишкенде (кагылышканда) шариктин механикалык энергиясы шарик менен плитанын ички энергияларына — жылуулук энергиясына айланды.

Баяндоо. Энергиянын ар кандай айланууларында анын (энергияиын) жалпы сан маани си сактала тургандыгы так *жү*ргүзүлгөн тажрыйбаларда аныкталгаи.

Мисалы, «Ар кандай температурадагы сууну аралаштыргандагы жылуулук сандарын салыштыруу» деген лабораториялык иштин жыйынтыгын карап көрөлү (эпидиаскоптун жардамы менен окуучулардын биринин отчетунун фрагменти проекцияланат). Бул ишти аткарууда силер муздак суу менен ысык сууну аралаштыргансыьар. Анда ысык суу муздап, ички энергиясы азайган. Ал эми муздак суу ысып, ички энергиясы чоїойгон. Муздак суунун ички энергиясы канчага чоьойсо, ысык суунун ички энергиясы ошончо азайган. Ушунун негизинде $Q_1 = Q_2$ деп жазганбыз.

Механикалык жана жылуулук энергияларынын бири-бирине айлануу кубулушу XVII—XVIII кылымдарда үйрөнүлө башталган. Механикада потенциалдык жана кинетикалык энергиялардын бири-бирине айлануусун изилдегенге караганда жылуулук жана механикалык энергиялардын өз ара айлануусун далилдөө бир кыйла кыйынчылыктарды туудурган. Бул кубулушту изилдөөдө немец врачы Майердин, англиялык физик Джоулдун, немец окумуштуусу Гельмгольцтун эмгектери зор.

Механикалык энергиянын ички энергияга айланышын биринчи жолу Майер сан жагынан салыштырган. Ал эми нерсеге берилген жылуулук саны менен жумуштун эквивалентүүлүгүн биринчи жолу Джоуль тажрыйба жүзүндө көрсөткөн. Джоулдун жана башка окумуштуулардын тажрыйбалары жана теориялык жалпылоолору жаратылышта энергия эч качан өзүнөн өзү жоголуп кетпестигин, башкача айтканда, ал бир түрдөн экинчи түргө гана өтүп турарын далилдеди.

Мындан ары сабактын кийинки маселелери каралат. Алар дагы аьгемелешүү ыкмасы менен жүгүзүлөт.

Суроо. Механикалык жана жылуулук энергияларынын өз ара айлануусу жүрө турган физикалык кубулуштарга мисал келтиргиле?

Жооп. Кесүүчү станокто кандайдыр бир тетикти кесип жаткан мезгилде тетик ысууга дуушар болот. Мында станоктун механикалык энергиясы тетиктин ички энергиясына айланат.

Цилиндрдеги ысыган газ поршенди жылдырып, механикалык жумуш аткарат. Демек газдын ички энергиясы поршендин механикалык энергиясына айланат.

Биологиялык жана химиялык кубулуштардагы механикалык жана жылуулук энергияларынын өз ара айлануларын иллюстрациялоочу мисалдар каралат.

Өчүрүлбөгөн акиташты (кальцийдин оксиди) айнек идишке салып, үстүнө суу куйсак, анын кайнап чыккандыгы байкалат. Анткени химиялык реакция учурунда реакцияга кирүүчү заттын ички энергиясы кичирейип, жылуулук бөлүнүп чыгат. Реакцияга кирген кальций оксидинин бөлүп чыгарган жылуулугу, куюлган муздак сууну кайноо температурасына чейин ысытууга керек болуучу жылуу-луктун санына барабар.

Мында акиташ менен суу аралашканда акиташтын ички энергиясы аралашманын төмөнкү катмарын жогору көтөрүүгө жөндөмдүү болгон (кайноо процесси) механикалык энергияга айланат.

Суроо. Биз көпчүлүк учурларда: «өсүмдүктөр энергияны топтоп алат» деп айтабыз. Өсүмдүктөрдө энергияны топтоо кандай жүрөрүн ботаника жана зоология курстарынан эстеп көргүлөчү?

Жооп. Хлорофиллдин даны Күндүн энергиясын жутат. Ал жашыл жалбыректарды азыктандыруучу заттардын ички энергиясына айланат. Азыктандыруучу заттардын ички энергиясынын эсебинеи өсүмдүктөр өсөт. Жаныбарлар өсүмдүктөр менен азыктанышып, ал заттардын ички энергиясын пайдаланышат. Тактап айтканда, өсүмдүктөрдүн ички энергиясынын эсебинен жаныбарлар кыймылдоо (механикалык кубулуш) мүмкүнчүлүгүнө ээ болушат.

Мугалим кыскача жыйынтык чыгарат. Жер жүзүндөгү бардык жандуулар (жаныбарлар, өсүмдүктөр, адам) жашоосун улантуу үчүн өзү азыктанган заттардын ички энергиясын пайдаланышат. Ал энергия Күндүн энергиясынан алынат. Энергиянын мындай айланышы физикалык, химиялык жана биологиялык кубулуштардын бардыгына бирдей тиешелүү. Ошондуктан жансыз жана жандуу жаратылыштагы кубулуштардын бардыгы энергиянын

бир нерседен экинчи нерсеге берилиши же нерсенин энергиясынын бир түрдөн экинчи түргө айлануусунун негизинде гана жүрөт.

Суроо. Энергия нерселерден бөлөк жашай алабы? Жогоруда келтирилген мисалдарда кайсы нерселердин энергиялары жөнүндө кеп болуп жатат?

Жооп. Шариктин жана болот плитасынын, акиташтын жана суунун, күн нурларынын жана жаныбарлардын энергиялары жөнүндө айтылды. Демек, энергияны нерселерден бөлүп карооо болбойт.

Бул айтылгандардан: *жаратылыштагы бардык кубулуштардын болуу себеби — нерселер өз ара аракеттенишкенде алардын энергияларынын азайышы же көбөйүшү жана бир түрдөн экинчи түргө айланышы болуп эсептелет* деген жыйынтык чыгарылат.

***Тема.* Түз сызыктуу бир калыптагы кыймыл. Ылдамдык.**

Сабактын максаты. 1. Окуучуларда түз сызыктуу бир калыптагы кыймыл жана ылдамдык жөнүндөгү түшүнүктөрдү калыптандыруу.

2. Ылдамдык чоңдугунун бөлөк физикалык чоңдуктар менен болгон байланышын көрсөтүүчү көз карандылыктын математикалык туюнтулушу, ал чоңдуктардын бирдиктери менен тааныштыруу. Ага предметтер аралык байланышты жүзөгө ашыруу аркылуу жетишүү.

3. Эмгекке үйрөнүү, химия жана биология предметтеринен алынган билимдерди пайдаланып техникадагы, жандуу жана жансыз жаратылыштагы ылдамдыктардын ар кандай маниси менен окуучуларды тааныштыруу.

4. Окуучуларга экономикалык билим жана тарбия берүү максатында ар кандай машиналардын ылдамдыгын чонойтуу менен жетишилүүчү экономикалык натыйжаларга конкреттүү мисалдар келтирүү.

Окуучуларды кесипке багыттоо максатындагы иштерди жүргүзүү.

Сабактын жабдылышы. Түз сызыктуу бир калыптагы кыймылды демонстрациялоого керек болуучу куралдар жана материалдар: демонстрациялык арабачалар, секундомер, барабар аралыктарды белгилөөчү шкала же желекчелер, глицерин же машина майы куюлган узун түтүкчө, кичинекей болот шарча, техникадагы ылдамдыктарды иллюстрациялоочу,

жандуу жана жансыз жаратылыштагы ылдамдыктардын чоңдугу жазылган таблицалар.

Сабактын жүрүшү. Бул материалды түшүндүрүү процессинде эң алды менен физика предметинин өзүнүн ичиндеги байланышты ишке ашыруу сунуш кылынат. Анткени түз сызыктуу бир калыптагы кыймыл, анын ылдамдыгы жүнүндөгү маалыматтар окуучуларга табият таануу курсунан таанып.

Окуучулар менен аңгемелешүүнүн натыйжасында теманын мазмунун ачууда предметтин ичиндеги байланыш төмөнкүдөй удаалаштыкта ишке ашырылат.

Механикалык кыймыл, жол, траектория ж. б. түшүнүктөрдү эске салуунун натыйжасында түз сызыктуу бир калыптагы кыймылдын аныктамасы берилет. Траекториясы түз сызык болгон жана бирдей убакыт ичинде бирдей аралыктагы жолду басып өткөн нерсенин кыймылы түз сызыктуу бир калыптагы кыймыл деп аталат. Ошентип теги боюнча бул түшүнүк механикалык кыймыл, ал эми түрдүк белгилери: траекториясынын түз сызыктуу болушу; убакыттын бирдей үлүшүндө бирдей аралыктагы жолду өтүшү.

Кыймыл ар кандай касиеткс ээ. Аларды толук мүнөздөө үчүн траектория, жол, которулуш ж. б. түшүнүктөр жетишерлик эмес. Аны төмөнкү мисалда көрсөтүүгө болот.

А пунктунан *В* пунктуна бир эле жол менен, бир эле мезгилде автомобиль, мотоцикль, велосипед менен жана жөө адамдар чыгышты. *В* пунктуна алар ар кандай убакытта: эң биринчи автомобилчен, акырында жөө адам келишет. Бул төртөө теь бир эле траектория боюнча жүрүшүп, бирдей жолду басып өтүшүп, бирдей которулуш жасашты. Бирок алардын кыймылы бири-биринен тездиги менен айырмаланышат. Ошондуктан VII класстын физика курсунан белгилүү болгондой, кыймылдын тездигин мүнөздөй турган ылдамдык түшүнүгү киргизилет.

Методикалык жактан алганда, бул түшүнүккө туура аныктама берүү өзгөчө мааниге ээ. Кай бирде: «Ылдамдык — нерсенин убакыт бирдигиндеги которулушу» деп аныкташат. Чындыгында бул туура эмес. Анткени ылдамдык

эч качан которулуш боло албайт. Эгер ылдамдыктын чоңдугу убакыт бирдиги ичиндеги которулуштун чоңдугуна барабар десе, бул башка кеп.

Мындан ары ылдамдык вектордук же скалярдык чоңдук экендигин аныктоо талап кылынат.

Ылдамдык которулуштун убакытка болгон катышы менен аныкталгандыктан, $\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}$ деп жаза алабыз. Математика курсунан вектордук чоңдуктун скалярга болгон катышы векторду берерин билебиз. Ошондуктан кыймылдын ылдамдыгы да вектордук чоңдук. «Вектор» деген сөз латынча «алып баруу» же «ташуу» дегенди түшүндүрөт. Ал эми ылдамдык вектордук чоңдук деген сөз анын (ылдамдыктын) кандайдыр бир масштабдагы *(м/с, см/с, км/саат* ж. б.) чоңдукка гана эмес, багытка да ээ экендигин көрсөтөт. Башкача айтканда, бул — нерсенин ылдамдыгы жөнүндө кеп кылганыбызда ылдамдыктын чоңдугун да, анын багытын да бир эле мезгилде эсепке алуу зарыл дегенди билдирет.

Жогоруда айтылгандарга таянып, ылдамдыкка төмөндөгүдөй аныктама берилет: *кыймылдын тездигин жана багытын мүнөздөөчү физикалык вектордук чоңдук кыймылдын ылдамдыгы деп аталат.*

Ал эми бир калыптагы кыймылдын ылдамдыгынын чоңдугу которулуштун, ошол которулуш аткарылган убакытка болгон катышы менен өлчөнөт:

$$\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}$$

Бул формуланы көпчүлүк учурда бир калыптагы кыймылдын теңдемеси деп аташат. Ылдамдыктын чоңдугун аныктоо үчүн теңдеменнн жазылышы вектордук түрдөн скалярдык түргө айландыруу талап кылынат. Ал үчүн вектордун координата октorундагы проекциясын алабыз. Түз сызыктуу кыймыл үчүн бир гана *x* огун алып, кыймылды ошол октун багыты боюнча багыттайбыз. Анда: $\vec{v}_x = \frac{\vec{S}_x}{t}$.

Бул учурда $\vec{S}_x$ жана $\vec{v}_x$ проекцияларынын модулу $\vec{S}$ жана $\vec{v}$ векторлорунун модулуна барабар. Башкача айтканда,

$$\left|\vec{S}_x\right| = S, \qquad \left|\vec{\upsilon}_x\right| = \upsilon$$

Мындан сырткары которулуштун модулу жолдун узундугуна, ал эми ылдамдык — траекторияны бойлото кеткен ылдамдыкка барабар. Аны мындайча жаза алабыз: $\upsilon = \frac{S}{t}$

СИ системасында ылдамдыктын бирдиги үчүн түз сызыктуу бир калыптагы кыймыл учурунда нерсенин 1 секунда ичинде 1 метр которулуш жасагандагы ылдамдыгы алынат. Ал 1 *м/с* деп белгиленет.

Ылдамдыктын чоңдугун өлчөөчү атайын куралдар түзүлгөн. Алардын кеңири таралган түрү — спидометр (латындын *speed* — ылдамдык деген сөзүнөн келип чыккан) автомобилдерге жана самолетторго орнотулат. Жол коопсуздугунун кызматкерлери өздөрүнүн машинасына карата башка машиналардын ылдамдыгын өлчөөчү атайын куралдарды пайдаланышат. Көпчүлүк учурда ылдамдыктын чоңдугу жогорку формула боюнча аныкталат.

Түз сызыктуу бир калыптагы кыймылдын мисалы катары: түз жол боюнча кыймылдаган поезддин спидометринин жебеси бир гана санды көрсөтүп турган учурду; шамал болбогон шартта парашютист ачылган парашют менен тик ылдый түшүп келе жаткан учурду карасак болот.

Мектеп шартында бул кыймыл төмөнкү тажрыйбада демонстрацияланышы мүмкүн: глицерин же машина майы куюлган узун айнек түтүгүн вертикаль абалда жайгаштырып, ага болот шаригин түшүрсөк, ал бир калыпта түз сызыктуу кыймылда төмөн түшө баштайт.

Ушул тажрыйбанын натыйжасында бир калыптагы түз сызыктуу кыймылды өзгөчө шарттарда гана алууга боло тургандыгы, ал эми жаратылышта жолугуучу кыймылдардын дээрлик көпчүлүгү бир калыпта эмес экендиги эскертилет.

Берилген түшүнүктү толук калыптандыруу үчүн жандуу жана жансыз жаратылышта кездешүүчү ар кандай ылдамдыктардан мисал келтирүү пайдалуу. Ушул максатта А. С. Еноховичтин орто мектептин окуучуларына арналган «Физика боюнча справочнигинде» (Ф.: Мектеп, 1980) келтирилген

«Жаныбарлардын кыймылынын ылдамдыгы, өсүмдүктүн сабагы боюнча суунун көтөрүлүү ылдамдыгы, канаттуулардын учуу ылдамдыгы, техникадагы кыймыл ылдамдыктары ж. б.» таблицалардагы маалыматтарды пайдаланууга болот.

Тема. ***Термелүү кыймылы. Эркин термелүү. Амплитуда. Мезгил. Жыштык.***

Физика курсунун жаңы программасына ылайык «Механикалык термелүүлөр жана толкундар» VII класста окутулууга тийиш. Программада бул теманы окутууга мурдагы 18 сааттын ордуна 12 саат бөлүнгөн. Ошондуктан теманын мазмуну бир кыйла өзгөрүүгө дуушар болду. Мында окуучулардын математикалык жактан даярдыгынын деңгээли тийиштүү мааниге ээ болот. Бирок ушуга карабастан, термелүүлөр жана толкундар боюнча келтирилүүчү закон ченемдүүлүктөрдүн, жыйынтыктардын, түшүнүктөрдүн илимий мазмунун тайкылабастан жеткиликтүү жана далилдүү түшүндүрүү талап кылынат. Ушуга байланыштуу темада каралуучу негизги формулалар аналитикалык жол менен берилип, тажрыйбаларга, экспериментке негизделет.

Программада көрсөтүлгөндөй, бул теманын материалдары негизги үч бөлүктөн турат. Алар механикалык термелүүлөр, механикалык толкундар жана акустиканын суроолору.

Бул тема физика курсунун механика бөлүгүнө кошулгандыктан, анын окулуу идеясы механиканын негизги маселесин чечүү идеясына шайкеш келүүгө тийиш. Бирок термелүү кыймылын түшүндүрүш үчүн термелүүчү чекиттин убакыттын каалаган моментиндеги абалын гана билүү жетишсиздик кылат. Ошондуктан термелүү кыймылын мүнөздөөчү чондуктар: амплитуда, жыштык, термелүү мезгили жөнүндөгү түнүнүктөр киргизилет.

«Механикалык термелүүлөр жана толкундар» темасы сакталуу закондорунан кийин окутулат. Демек, окуучулар серпилгичтүү деформацияланган нерсенин энергиясынын формуласы, механикалык энергиянын айлануусу менен таанышы. Ошондой эле окуучулар серпилгич жана оордук күчтөрү, алардын таасириндеги кыймылдардын мүнөзү менен да таанышышкан. Ушул айтылгандардын

натыйжасында аталган теманы окуучуларга туура түшүндүрүү үчүн мугалим эь алгач предметтин ички байланышын толук жүзөгө ашыруусу зарыл.

«Механикалык термелүүлөр жана толкундар» темасынын материалдарынын мазмуну анын жандуу жана жансыз жаратылыштагы байкалыштары аркылуу ачылганда гана окуучуларга жеткиликтүү жана элестүү болот. Термелүү кыймылынын байкалышы айрыкча жандуу жаратылышта кеьири кездешет. Ошондуктан ушул теманы өтүүдө биология курсунун материалдары кеьири колдонулат. Анткени бул теманы өтүүгө чейин окуучулар ботаника, зоология жана адамдын физиологиясы курстарын окуп үйрөнүшкөн.

Термелүүлөр жана толкундар темасы киришүү иретиндеги аьгемеден башталат. Анын негизги максаты окуучулардын аь-сезиминде «термелүү кыймылы» жөнүндөгү түшүнүктү калыптандыруу болуп саналат.

«Термелүү» термини окуучуларга эь эле кичине кезинен тааныш. Анткени алар жаш бөбөктөрдүн бешиктерин бир нече жолу терметишкен, ошондой эле өздөрү да селкинчектерде термелишип ырахаттанышкан. Бирок жаратылышта, техникада жалгыз гана бешик же селкинчек термелбестен, көптөгөн предметтер термелүү кыймылына дуушар болушат. Анткени термелүү кыймылы жаратылыштагы эь көп таралган кыймылдын түрүнө кирет. Алсак, шамалдын таасиринде даректар, талаадагы эгиндер, чөптөр, жалбыректар жана башкалар термелишет. Комуздун же гитаранын кылдары, телефондун мембранасы, катуу сүйлөгүчтүн диффузору, самолеттун корпусу жана канаты да термелүү кыймылын жасашат. Көптөгөн химиялык кубулуштар да термелүү менен коштолот.

Мындай кыймыл биздин өзүбүздүн организмибиздин жашоосунда да кездешет.

Келтирилген айрым фактыларды талдоо аркылуу окуучулар термелүү түшүнүгү жөнүндө жалпы элестөөлөргө ээ болушат.

Андан кийин окуучуларга физика курсунун өзүнөн мисалдар келтирилет: чекиттин айлана боюнча бир калыптагы кыймылы, Жердин Күндүн

айланасындагы, Айдын Жердин айланасындагы кыймылы, ичинен күйүүчү кыймылдаткычтын поршенинин кыймылы ж. б.

Мына ушундан кийин окуучуларга көрсөтүлгөн учурлардын бардыгына тийиштүү болгон жалпы белгилер кайсы экендигин табуу сунуш кылынат. Бул максатта чекиттин айлана боюнча кыймылы жана пружинага асылган жүктүн кыймылы салыштырылат.

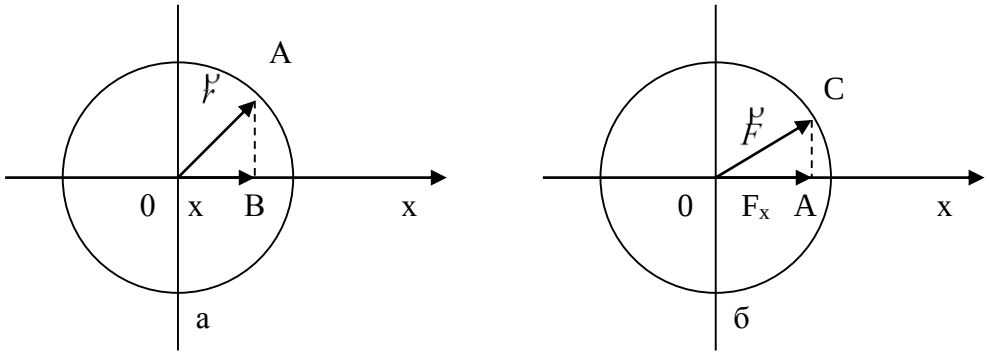
Жыйынтыгында эки кыймыл үчүн теь жалпы белги — бул алардын кайталануучулугу эсептелери көрсөтүлөт.

Нерсенин айлана боюнча кыймылы менен пружинага асылган жүктүн термелүү кыймылынын закон ченемдүүлүктөрү окшош экендиги төмөндөгүчө көрсөтүлөт (чекиттин айлана боюнча кыймылы жөнүндө физика курсунун механика бөлүмүндөгү материалга кайрылуу керек).

Эгерде *m* массадагы нсрсе г радиусуна ээ болгон айлана боюнча кыймылга келсе, анда ал кыймылды $\vec{r}$ радиус-вектору аркылуу мүнөздөөгө мүмкүн (4.1-сүрөт, а). Мында *A* чекитиндеги $\vec{r}$ ди өз ара перпендикуляр (горизонталь жана вертикаль) түзүүчүлөрдөн турат деп эсептөөгө болот. Бизди кыймылдын горизонталь түзүүчүсү *x* кызыктырат. Ал эми нерсенин айлана боюнча кыймылы борборго умтулуучу *F* күчүнүн таасири аркасында жүрөт (4.1-сүрөт, б).

$\vec{F}$ күчүнүн горизонталь түзүүчүсү $\vec{F}_x$ болот.

4.1-сүрөттөгү ΔOAB жана ΔOCA нын



4.1-сүрөт

окшоштугунан $\frac{\vec{F}_x}{\vec{x}} = \frac{\vec{F}}{\vec{r}}$ деп жазууга мүмкүн.

Борборго умтулуучу ылдамдануу $\vec{a} = \omega^2 \vec{r}$; ал эми борборго умтулуучу күч $\vec{F} = -m\omega^2 \vec{r}$ деп жаза алабыз.

Анда $\vec{F}_x = -\frac{\vec{F}\vec{x}}{\vec{r}} = -\frac{m\omega^2 \vec{r}\vec{x}}{\vec{r}} = -m\omega^2 \vec{x}$ болот.

Берилген шарт үчүн $m\omega^2$ өзгөрбөйт. Ошондуктан биз $m\omega^2$ ты кандайдыр бир туруктуу k коэффициенти деп кароого болот. Демек, анда биз айлана боюнча кыймылдын закон ченемдүүлүгүн: $\vec{F}_x = -\vec{k}x$ деп жаза алабыз.

Муну пружинага асылган нерсенин термелүү кыймылынын формуласы менен салыштырып, экөөнүн окшош экенин байкайбыз.

Эми ушул процесстерде эмне кайталанат жана ал кайталанууну кандай чондуктар мүнөздөйт? Айтылган мисалдардан убакыттын өтүшү менен кыймылга келген чекиттин мейкиндиктеги абалы, б. а. координатасы өзгөргөндүгүн, ал өзгөрүү мезгил-мезгили менен кайталанып тургандыгын байкоо татаал эмес. Демек, *убакыттын белгилүү аралыгында кайталанып туруучу кыймылды термелүү кыймылы деп атасак болот.* Көрсөтмөлүү мисал катары бирдей убакытта согуп туруучу метрономдун жебесинин термелүүсүн, үн сигналдарын көрсөтүү керек. Ал материалдар кийинчерээк тереңдетилип түшүндүрүлөт.

Андан кийин механикалык термелүүлөргө физикадан жана техникадан бөлөк дагы жандуу жана жансыз жаратылыштан мисалдар келтирилет. Алсак, даректардын жана талаадагы эгиндин ыргалышы, сойлоочу курттардын жана жыландардын которулушундагы алардын денесинин термелиши, денесин жана сүзгүчтөрүн термелтүү аркылуу балыктардын сүзүшү, канатын күүлөө аркылуу куштардын учушу ж. б. Жаныбарлардын жана адамдардын ички органдары да механикалык термелүүлөрдү жасайт. Мисалы, жүрөк, өпкө, сүйлөө учурунда үн байланыштары, угуу учурунда кулактын айрым составдык бөлүктөрү термелүү кыймылын жасашат.

Албетте, бул келтирилген мисалдар термелүү кыймылынын жалпы гана сырткы мүнөздөмөсүн элестетет. Кубулуштун ички механизмин түшүндүрүү үчүн пружинага бекитилген нерсенин термелүүсүн үйрөнүүгө арналган лабораториялык ишке кайрылабыз. Анда, термелүү кыймылы ар дайым кандайдыр бир күчтүн таасиринде пайда болору, б. а. ал термелүү кыймылына дуушар болуучу нерсеге башка нерсенин таасиринин натыйжасы экендиги айтылат.

Бир учу бекем бекитилген пружинанын экинчи учуна төрт бурчтук же шар формасындагы нерсе бекитилет. Пружина деформацияланбаган шартта нерсеге серпилгич күчү таасир этпейт. Тажрыйбада нерсе менен таянычтын ортосундагы сүрүлүү күчү эь аз деп кабыл алынат. Ал эми нерсеге аракет жасаган оордук күчү, таянычтын нерсеге жасаган реакция күчү менен теь салмакташып турат. Мындай учурда нерсеге аракет жасаган күчтөрдүн теь аракет этүүчүсү нөлгө барабар.

Эми пружинага асылган нерсени теь салмактык абалдан чыгардык дейли.

Нерсе тынч турган абалдын чекитин эсептөөнүн башталышы деп, *x* огунун багытын оь, ал эми карама-каршысын терс багыт деп алабыз (x= o).

Нерсени теь салмактуу абалынан сол жакка *x* аралыгына жылдырсак, пружина деформацияланып серпилгич күчү пайда болот. Серпилгич күчүнүн багыты ар дайым деформациялоочу күчтүн багытына карама-каршы болгондуктан, нерсени кое бергенден кийин аны кайра оь багытка жылдырат. Нерсе теь салмактуу абалына келгенде токтоп калбастан, инерция боюнча оь жакка да *x* аралыгына болжол менен барабар аралыкка жылат. Бул учурда пружина чоюлуп, сол жакка багытталган серпилгич күчү пайда болот. Ал күчтүн таасиринде нерсе сол багытта кыймылга келип, кайрадан теь салмактуу абалдан *x* аралыгына өтүп жылат. Мында пружина кысылып, ушул эле процесс кайрадан кайталанат, б. а. нерсе термелүү кыймылына келет.

Мына ушул тажрыйбадан, термелген нерсенин траекториясынын каалаган чекитинде серпилгич күчү теь салмактуулук абалга багытталгандыгын көрүүгө

болот. Ал күчтүн чоьдугу пружинанын жылышуусуна түз пропорциялаш жана күчтүн багыты жылышууга тескери багытталган:

$\vec{F}_x = -\vec{k}_x$. Демек, жылышууга түз пропорциялаш жана ага тескери багытталган туруктуу күчтүн таасиринде пайда болуучу механикалык термелүү гармониялык термелүү деп аталат. Көпчүлүк термелүүлөрдө мындай күчтөрдүн ролун деформациянын натыйжасында пайда болгон күчтөр аткарат. Мисалы, даректардын бутактарына шамал таасир этип, аны теь салмактуу абалдан чыгарат. Ошол учурда бутактар деформацияга дуушар болуп, серпилгич күчү пайда болот. Сойлоо учурундагы жыландардын термелүүсү, алардын каптал булчундарынын жыйрылуусунун жана созулуусунун натыйжасы болот.

«Механикалык термелүүлөр жана толкундар» темасында биологиялык материалдар аргасыз термелүүлөрдү түшүндүрүүдө да пайдаланылат. Мында адатта келтирилүүчү физикалык мисалдардан сырткары төмөнкү мисалдарды келтирүү пайдалуу. Балык сүзгөндө сууну белгилүү өлчөмдө термелүүгө дуушар кылат. Аны сезген акулалар балыктын турган ордун оьой эле аныктап алышат. Угуу органынын түзүлүшү жана угуу сезиминин пайда болушу жөнүндөгү маалыматтар менен окуучулар «Киши» предметинен тааныш экендигине байланыштуу, ал процесстеги аргасыз термелүүлөр жөнүндө өздөрү эле мисалдар келтириши мүмкүн. Же болбосо бул маалыматтар мугалим тарабынан эске салынат.

Үйгө берилген тапшырмаларга кошумча иретинде (кай бирде түздөн-түз эле ушул материалды) окуучулардан төмөнкү суроолорго жооп табуу сунуш кылынат.

— Жандуу жаратылышта өчпөөчү же аргасыз термелүүлөр кайсыл энергиянын эсебинен жүрөт?

— Жандуу жаратылыштын реалдуу процесстеринде энергиянын сакталуу жана айлануу закону аткарылабы? ж. б.

Бул суроолорго жооп берүү үчүн окуучуларга төмөнкү материалдарды кайталоо сунуш кылынат. VIII класстын биология курсу боюнча — чымчыктардын учууга жөндөмдүүлүгү, алыс аралыкка уча алуучу куштардын

денесинин зат алмашуусунун интенсивдүүлүгү. XI класстын биология курсунан — адамдын организминдеги зат алмашуунун жана энергиянын айланышынын жүрүшү. Биологияга кызыккан айрым окуучуга ушул материалдар боюнча атайын билдирүү жасоо тапшырылып, кошумча адабияттар сунуш кылынат.

Механикалык термелүүлөр жөнүндө айтылганда жүрөк жөнүндө айтпай кетүүгө болбойт. Мында «Киши» окуу китебиндеги «Жүрөктүн иштеши, жүрөк цикли» темасынын материалдары пайдаланылат. Жүрөктүн аракети жүрөк циклдеринин ритмдүү алмашуулары менен мүнөздөлөт. Ар бир цикл үч фазадан: жүрөк дүлөйчөлөрүнүн жыйрылышынан, карынчалардын жыйрылышынан жана жүрөктүн жалпы шалдаюусунан турат. Тамырлар аркылуу кандын жүгүрүшү үчүн ал сол карынчадан чоң басымдын күчү менен атып чыгат. Карынчалар жыйрылган сайын кан толтонун солкулдак керегелерин кере-кере тээп турат. Ошондо керегелерде термелүү пайда болуп, кан тез таркайт. Демек, тамырдын ар бир согушу жүрөктүн бир жыйрылышына жана шалдаюусуна туура келет. Мына ошондуктан, жүрөктүн бир минутадагы термелүү (согуу) санын билүү үчүн кишинин тамырларынын кагышын санашат. Ушул процесстин кайталанып турушунун өзү дагы эле термелүү кыймылына мисал боло алат. Жүрөктүн иштеши автотермелүүлөргө кирет.

Тема. ***Температура. Температураны өлчөө***

Сабактын максаты. Окуучуларда температура түшүнүгүн калыптандыруу. Жылуулук тең салмактуулук абалдын жана чөйрөнүн температурасынын жандуу жана жансыз жаратылыштагы маанисин көрсөтүү. Окуучуларды температураны өлчөөнүн жолдору жана атайын куралдары менен тааныштыруу.

Сабактын жабдылышы. Сымаптуу термометрлердин түрлөрү, газ термометри, ар турдүү жаныбарлардын телосунун температурасы жазылган таблицалар. А. А. Покровскийдин редакциясындагы «Орто мектептин физикасы боюнча демонстрациялык эксперимент», (Биринчи бөлүм. —Ф.: Мектеп, 1980-ж.) деген китептеги 57-тажрыйбаны жүргүзүүгө керек болуучу куралдар жана жабдуулар, «Температураны өлчөө» диафильми.

Сабактын жүрүшү

I. Өтүлгөн материалдарды кайталоого арналган суроолор.

— Заттын молекулаларынын кыймылынын ылдамдыгынын ысытуудан көз карандылыгы.

— Нерсенин температурасы деп эмнени айтабыз (VIII класстын материалы боюнча).

— Броун кыймылы жана аны байкоонун жолдору.

— Диффузия кубулушу. Диффузиянын заттын башка параметрлеринен көз карандылыгы (VII класстын материалы боюнча).

— Газдардын молекулалык-кинетикалык теориясынын негизги теңдемеси (далилдөөсү талап кылынбайт).

— Нерсенин ички энергиясы деген эмне?

— Молекуланын кинетикалык энергиясы эмнеден көз каранды?

— Механикалык жана жылуулук процесстери үчүн энергиянын сакталуу жана айлануу закондоруна мисалдар (VII—VIII класстардын физика курсу боюнча).

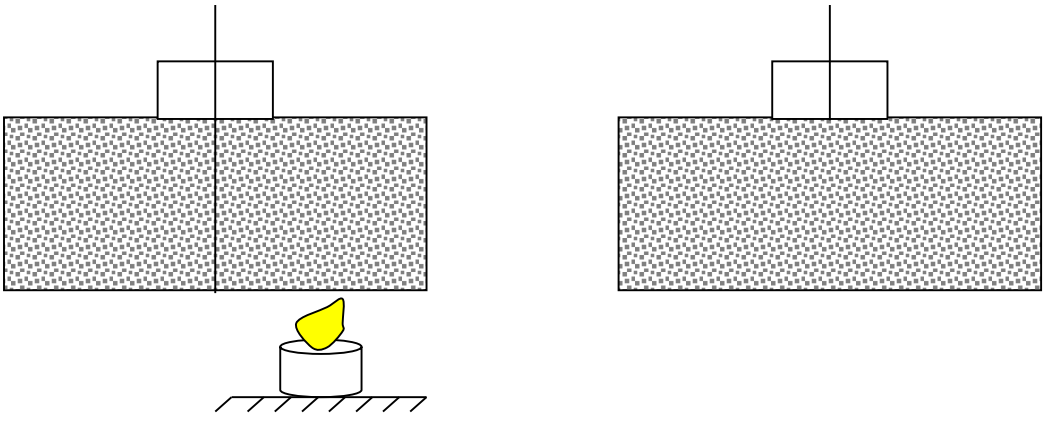
II. Жаны материалдын мазмуну жана аны түшүндүрүүгө көрсөтмөлөр. Бул төмөнкү этаптардан турат.

Ар кандай заттардын ичинде жүрүүчү процесстерди түшүндүрүү үчүн ар дайым эле молекулалык-кинетикалык теорияга кайрыла берүүнүн зарылдыгы жок. Анткени заттын абалын аны түзгөн молекулалардын айрымдарына гана тиешелүү эмес, жалпы молекулаларга таандык аз эле сандагы физикалык чоңдуктар менен мүнөздөөгө болот. Мындай чоңдуктардын катарына көлөм, басым, температура жана башкалар киришет. Заттын, тактап айтканда, газдын көлөмү жана басымы жөнүндө окуучулар белгилүү түшүнүккө ээ. Ал эми температура түшүнүгү менен алар VIII класста таанышышкан. Анда температураны нерсенин жылуулук абалын мүнөздөөчү чоңдук катары кабыл алышкан. Ошондой эле ал түшүнүктү күндөлүк турмушта да өтө көп пайдаланышат.

Чындыгында температура — мазмуну эн татаал түшүнүк. Ошондуктан бул түшүнүктүн мазмуну бир эле темада эмес, темалардын системасы аркылуу ачылат. Ал түшүнүктүн мазмуну окуучулардын аь-сезиминде физиканы үйрөнүүнүн биринчи баскычында пайда болуп, X класста өнүктүрүлүп, жылуулук кубулуштарын үйрөнүү процессинде улам тереңдетилет жана ошол эле мезгилде температура түшүнүгүнүн өзү жылуулук кубулуштарын түшүндүрүүдө негизги каражат катары кызмат кылат. Ал эми жылуулук теңсалмактуулук түшүнүгү бул темада жардамчы түшүнүктүн милдетин аткарып калат.

Жылуулук кубулушу жөнүндөгү бардык илимдерде температура түшүнүгү борбордук орунду ээлейт. Биз бардыгыбыз муздак жана ысык нерселердин айырмасын эь жакшы сезебиз. Кол менен кармап көрүү сыяктуу же сезүүнүн башка органдары аркылуу кайсы нерсе өтө ысытылгандыгын аныктай алабыз жана ал нерсе бир кыйла жогорку температурага ээ деп айтабыз. Мындан: *температура нерселердин ысытылыш даражасын мүнөздөйт* деген биринчи жалпылоо келип чыгат.

Эгер температуралары ар турдүү болгон эки нерсени бири-бирине тийишүүгө алып келсек, бир нече убакыттан кийин алардын температурасы теңелгендигин байкайбыз. Бул учурда жогорку деңээлде ысытылган нерсенин температурасы төмөндөп; аз ысытылганыныкы жогорулайт. Мисалы, ысытылган металл шарын муздак сууга салсак, шар муздап, суу жылый баштайт да, кандайдыр бир убакыт өткөндөн кийин экөө тең бирдей температурага ээ болушат. Ал температура шардын баштапкы температурасынан төмөн, ал эми суунукунан жогору.



4.2-сүрөт

Эгер 4.2-сүрөттөгү идиштин оң жагындагы газды сол жагындагыга караганда жогорураак температурага чейин ысытып, анын ортосундагы тосмону алып таштасак, бир нече убакыт өткөндөн кийин идиштеги газдын бардыгы бирдей температурага ээ болот.

Ушул сыяктуу жана ушуга окшогон жөнөкөй байкоолордон жылуулук кубулуштарынын эң маанилүү жалпы касиеттери бар экендиги жөнүндө корутунду келип чыгат. Ар кандай макро нерсе же туюк системада бири-бири менен байланышкан нерселердин тобу — термодинамикалык система деп аталат. Мындай туюк системалардагы телолор өзгөрбөгөн сырткы шарттарда дайыма бирдей температурага ээ болушат, же болбосо туюк системанын мындай абалын система жылуулук тең салмакта деп коюшат. Ошентип, *температура — изолирленген системанын термодинамикалык тең салмактуулук абалын мүнөздөйт.*Мындан экинчи жалпылоо келип чыгат.

Нерселер жылуулук тең, салмактуулукта болгондо алардын температуралары бирдей. Демек, алардын арасында жылуулук алмашуу жүрбөйт. Эгерде перселердин температуралары ар түрдүү болушса, анда алардын арасында жылуулук катнашы түзүлүп, энергиянын алмашуусу жүрөт. Бул учурда температурасы жогору болгон нерсе температурасы төмөн болгон нерсеге энергиясын берет. Ошентип, нерселердин температураларынын айырмасы, алардын арасындагы жылуулук алмашуунун багытын көрсөтөт.

Кийинки сабактарда абсолюттук температура түшүнүгү киргизилип, ал молекулалардын орточо кинетикалык энергиясынын чени экендиги физикалык жана математикалык жол менеи далилденет. Ошентип, температура түшүнүгүнүн мазмуну дагы тереңдетилип, анын башка түшүнүктөр менен болгон байланышы өрчүйт.

Узак убакыт бою температура ар кандай бирдиктер менен ченелип келген. Алардын эң көп таралганы Цельсийдин, Реомюрдун жана Фаренгейттин шкаласы болуп саналат.

Нерсенин температурасын өлчөөчү термометрдин шкаласын аныктоодо Реомюр бир гана туракту чекитти — муздун эрүү температурасын — шкаланын башталышы (0^0) катары алат. Ал эми 1 градус деп, 1 литр спирттин көлөмүнүн миьден бирге кеьейишине туура келген температураны эсептейт.

Ушундай шкала боюнча эсептегенде суунун кайноо температурасы муздун эрүү температурасынан *80* бөлүккө жогору экендиги аныкталган. Ошентип, Реомюрдуку боюнча *0* градус муздун эрүү температурасына, ал эми *80* градус— суунун кайноо температурасына барабар болгон шкалалуу термометр түзүлгөн.

Реомюрдун шкаласынын бир бөлүгүнүн баасы Цельсийдикине Караганда 0,8 эсеге чоьураак.

Фаренгейт өзүнүн термометрлеринде, алгачкы учурда, спиртти, кийинчерээк — сымапты колдонгон. Ал шкаланын *0* дук чекити үчүн муздун, нашатырдын жана кайнатма туздун аралашмасынын температурасын, ал эми адамдын температурасын 12^0 деп кабыл алып, ортосун барабар 8 бөлүккө бөлгөн. Кийинчерээк ыьгайлуу болсун үчүн шкаладагы ар бир градустун чоьдугу дагы 8 ге бөлүштүрүлгөн. Фаренгейттин ушундай шкаласы боюнча эсептегенде адамдын температурасы 96^0 (азыркы учурда адамдын денесинин температурасы $98,2^0$ деп эсептелет), ал эми суунун кайноо температурасы 212^0 ка барабар болуп калат.

Фаренгейттин шкаласынын бир бөлүгүнүн баасы Цельсийдикинен 2,12 эсеге кичирээк.

Реомюрдун жана Фаренгейттин шкалалары боюнча эсептелген нерселердин температуралары жөнүндө илимий-популярдуу адабияттарда көп жолугат.

Цельсийдин градусу (1^0 С) төмөнкүчө кабыл алынган. Нормалдуу басым кезиндеги муздун эрүү температурасы нөл градус, ал эми суунун кайноо температурасы 100 градус деп кабыл алынган. Нөлдөн жогорку температуралар оь, ал эми нөлдөн төмөнкүлөр терс мааниде деп эсептелет.

Бирдиктердин эл аралык системасында температуранын бирдиги үчүн (1^0 *К)* кельвин алынат. Ал англиялык физик Уильям Томсондун (Кельвин) наамында аталган. Цельсийдип шкаласынын бир бөлүгүнүн баасы Кельвиндин

шкаласынын бир бөлүгүнүн баасына барабар. Бирок, Кельвиндин шкаласында температуранын терс мааниси жок. Кельвиндин *0* градусу цельсийдин *0* градусунан 273 бирдикке төмөн жатат.

Бул сабакта окуучулардын көңүлүн бура турган дагы бир маселе — температураны өлчөө. Окуу китебинде көрсөтүлгөндөй,

нерсенин температурасын өлчөө үчүн аны мүнөздөөчү ар кандай макроскопиялык чоңдуктардын: көлөмдүн, басымдын, электр каршылыгынын ж. б. температурадан болгон көз карандылыгы, тактап айтканда, нерселердин физикалык касиеттеринин өзгөрүү чоңдугу пайдаланылат. Мисалы, температураны өлчөөдө практикада эң кеңири колдонулуучу курал термометр суюктуктун көлөмүнүн температурадан көз карандылык касиетине негизделген.

Температураны өлчөө жана термометрди түшүндүрүүнүн алдында окуучуларга төмөнкүдөй суроо берилет.

Суроо. Узундукту, аянтты, көлөмдү, массаны кантип өлчөшөт?

Жооп. Жогоруда аталган бардык чоңдуктарды берилген эталонго салыштыруу жолу менен аныкташат. Мисалы, ал чоңдуктардын сан маанилерин (узундуктун, массанын, көлөмдүн ж. б.) бирдик катары алынган эталону менен салыштырышат.

Суроо. Ал эми температураны өлчөө үчүн эталон катары температуранын белгилүү бир үлүшүн (нерсенин көлөмү сыяктуу) бөлүп алууга болобу?

Окуучулар жооп таба алышпай кыйналышат.

Мугалим мунун себебин температура — нерсенин аддитивдүү эмес касиети экендигин түшүндүрөт. Температура аддитивдүү эмес чоңдук дегенде биз нерсенин температусы анын бөлүктөрүнүн (мисалы, молекулаларынын) температурасынын суммасына барабар деп айтууга болбой турганын түшүнөбүз.

Температура жөнүндө сөз болгондо термометрде колдонулуучу заттардын көлөмү эске алынарын окуучулар билишет. Анткени алар заттардын көлөмү ысытуудан кеңейип, муздатуудан кысыларын көптөгөн тажрыйбаларда байкашкан. Ошондуктан термометр түзүү үчүн, мисалы сымапты алып, анын көлөмү температурага түз пропорционалдуу өзгөрөт деп эсептейбиз. Мында кеп

температуралык шкаланы түзүүдө турат. Ал үчүн эсептөөнүн башталышы (0°t) катары адат болгон эриген муздун температурасы алынат; экинчи туруктуу чекит (100) үчүн нормалдуу атмосфералык басым кезиндеги суунун кайноо температурасы алынат (Цельсийдин шкаласы). О менен 100 дүн арасындагы шкаланы градус деп аталган 100 барабар бөлүктөргө бөлүшөт. Суюктук мамычасынын бир бөлүккө жылышы температуранын 1^0C ге өзгөрүшүнө туура келет.

Ысытканда түрдүү суюктуктар түрдүүчө кеңейишет. Ошондуктан суюктуктардын ысытуудан кеңейишине негизделип түзүлгөн температуралык шкалалар кандайдыр бир даражада суюктуктун касиеттеринен көз каранды болушат.

Мындан кутулуш үчүн кээ бир термометрлерде сейректетилген газдар, мисалы суутек, калий, кычкылтек колдонулат. Мындай термометрлер газ термометрлери деп аталат. Температура түшүнүгүнүн мазмуну анын практикалык маанисин көрсөтүү менен тереңдетилет. Бул — өтүлүп жаткан физикалык материалды башка предметтердин материалдары менен байланыштыруу аркылуу ишке ашырылат. Алсак, жер жүзүндөгү өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын жашоосу үчүн климаттын үч элементи негизги мааниге ээ. Алар: жарык, температура жана нымдуулук. Бул факторлордун негизги өзгөчөлүгү — алардын жыл ичинде мезгилдүү өзгөрүп турушу. Ошондуктан ар бир мезгилге жараша өсүмдүктөр жана жаныбарлар да өз жашоо мүмкүнчүлүктөрүн өзгөртүшөт.

Организмде жүрүүчү бардык химиялык процесстер температурадан көз каранды болушат. Ошондуктан жаратылышта ар дайым кездешүүчү жылуулуктун өзгөрүшү өсүмдүктөр менен жаныбарлардын өсүшүнө жана өнүгүшүнө зор таасирин тийгизет. Айрыкча бул өз телосунун температурасын туруктуу кармай албаган жаныбарларга тиешелүү. Мындай жаныбарларга канаттуулар жана сүт эмүүчүлөрдөн башка жаныбарлардын көпчүлүгү кирет. Жер жүзүндөгү жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн көпчүлүгү терс

маанидеги температурада жашоосун уланта албастан мерт болуп калган учурлар кездешет.

Жаратылышта жаныбарлардын денесинин температурасы канчага барабар деген суроо туулат. Адамдын температурасын биз билебиз (36^0C), ал эми ар кандай жаныбарлар үчүн оптималдуу температура 38 ден 42^0C га чейин өзгөрөт.

Окуучуларга ар кандай жаныбарлардын денесинин температурасы жана анын болжолдуу өзгөрүшү жазылган 4.3-таблица сунуш кылынат.

4.3-таблица

Жаныбарлардын аттары	Дененин температурасы ^{0}C менен	
	Орточосу	Өзгөрүшү
Жылкы	38,0	37,5-38,5
Ийри мүйүздүү мал	39,0	37,5-39,5
Кой	40,0	38,0-41,0
Чочко	39,5	38,0-40,0
Коён	39,0	38,5-39,7
Тоок	41,5	40,3-41,7

4.3-таблицадан көрүнгөндөй, жаныбарлардын ар бир түрүнүн денесинин температурасы ар башка жана ал эь кичине гана чекте өзгөрөт.

Өсүүнүн ылдамдыгынын температурадан көз карандылыгын билүүнүн эь чоь практикалык мааниси бар. Мисалы, инкубаторлордо жөжөлөрдү чыгаруу жана ал жөжөлөрдү табигый шарттарда өстүрүүнүн оптималдуу мөөнөтүн аныктоо ушул ыкмага негизделген.

Окуучуларды жаратылышта, техникада жана үй турмушунда кездешүүчү температуралардын мааниси менен тааныштыруу да өзгөчө мааниге ээ.

Материалды бышыктоо үчүн берилүүчү суроолор жана үйгө берилүүчү тапшырма мугалимдин өз алдынча чечүүсүнө калтырылат.

Тема. ***Активдүү, сыйымдуулук жана индуктивдүүлүк каршылыктар*****.**

Бул тема өтүлгөндөн кийин окуучуларга адамдын денесине электр тогунун тийгизген таасири жөнүндө айтуу пайдалуу. Анткени ушул мезгилге чейин

окуучулар электр тогу, анын негизги түрлөрү, электр тогун мүнөздөөчү жалпы чоьдуктар менен толук таанышышкан жана адамдын күндөлүк турмушунда өзгөрмөлүү электр тогу кеьири пайдаланылат. Турактуу токтун булагы катары лабораториялык иштерде кеьири колдонулган батарея жана аккумулятордон алынган ток адамга анча деле зыяны жоктой сезилет. Ал эми турмушта колдонулуп жүргөн өзгөрмөлүү токтун организмге тийгизген таасири өтө күчтүү. Ошондуктан *өзгөрмөлүү токтун, организмге жасаган терс таасирин түшүндүрүү жана коопсуздук техникасынан окуучуларга маалымат берүү үчүн* киши жөнүндөгү биологиялык материалдарды пайдалануу өтө маанилүү.

Адамдын бардык нормалдуу организми электрдик өз ара аракеттенишүүгө ээ. Булчуьдардын иштеши, адамдын дем алуусу жана жүрөгүнүн кагуусу электр тогу аркылуу текшерилет. Ар кандай сезүү органдары аркылуу алынган маалыматтар электр сигналдарынын жардамында мээге берилет. Бирок, адамдын организминин жашашында электр тогу өзү катышып жургөнү менен, сырткы булактан алынган токтун адамдын денесинин айрым маанилүү органынан өтүшү өтө зыяндуу жана көпчүлүк учурда адамды майып кылып коюшу мүмкүн.

Сырткы булактан алынган токтун адамдын денесинен өтүшү Омдун законуна баш иет. Демек, токтун күчү берилген чыьалуудан жана адамдын денесинин каршылыгынан көз каранды болот. Турактуу ток үчүн жана кичине жыштыктагы өзгөрмөлүү ток үчүн өткөргүч менен адамдын терисинин тийишкен чекитинин абалы өзгөчө мааниге ээ. Эгер тери кургак абалда болсо каршылык көп, ал эми нымдуу болгон учурда тийишкен чекитте каршылык өтө аз.

Анткени денеге токтун төз өтүп кетишине нымдагы иондор өбөлгө түзөт. Теринин кургак кезинде адамдын денесинин акыркы эки чекитинин (колдун учунан буттун учуна чейин же бир колдон экинчи колго чейин) ортосундагы каршылык 10^5 Омго барабар же бир аз чоь болушу аныкталган. Муну эь жөнөкөй эле омметр менен өлчөп алууга болот. Ал эми дене нымдуу болгон учурда жалпы каршылык, ушунун 1% тин гана түзүшү мүмкүн. Демейде колу тердээк адамдын

толук каршылыгы 1500 Омдон ашпайт. Бул эки учур үчүн максималдуу ток күчүн эсептеп көрөлү. Эгер чыңалуу 220 В болсо:

$$I_1 = \frac{220B}{10^5 Ом} = 22 \cdot 10^{-4}\text{А} = 2{,}2\ \text{мА}$$ (кургак тери үчүн);

$$I_2 = \frac{220B}{1500Ом} = 0{,}14\ \text{А} = 140\ \text{мА}$$ (нымдуу тери үчүн) болот.

2 мА ток адамды эсинен тандырышы мүмкүн, ал эми 140 *мА* ток канчалык кыска мөөнөттө аракет жасаганы менен адамды өлүмгө дуушар кылат.

Албетте, бул маалыматтар электр тогунун адамдын денесине тийгизген таасиринин сырткы гана белгиси. Чындыгында адамдын денеси аркылуу ток өткөндө кандай процесс жүрөт? Адамды өлүмгө дуушар кылуунун себеби эмнеде? Ушул маселе боюнча анкеталык суроолорго жооп беришкен окуучулар, мындай кубулуштун себебин электр тогунун жылуулук бөлүп чыгаруучу касиетинен көрүшөт. Адамдын денеси аркылуу 1 секунда ичинде 140 *мА* ток өтсүн дейли. Адамдын денесинин каршылыгы 1500 *Ом*. Анда Джоуль-Ленцтин закону боюнча $Q=I^2Rt= 0{,}02 \cdot 1500 \cdot 1=30$ *Дж* болот. Чындыгында 30 *Дж* анчалык деле чоң энергия эмес. Анткени 1 *кг* сууну 1 градуска ысытуу үчүн 4200 Дж энергия (жылуулук саны) сарп кылынары окуучуларга белгилүү. Демек, электр тогунун адамдын денесине тийгизген тескери таасиринин себеби башкада. Ал үчүн жүрөктүн иштөө принцибин, сыйымдуулук каршылык $X_c = \frac{1}{\omega c}$ менен индуктивдуулук каршылык $X_1 = \omega L$ дин жүрөктүн иштешине тийгизген таасирин билүү керек.

Адамдын организминин электр тогун эң сезгич бөлүгү мээ, көкүрөк булчуңдары жана нервдик борборлор болуп эсептелет. Алардын иштешин дем алуу органы жана жүрөк жөнгө салып турат. Ошондуктан адамдын денеси аркылуу өткөн ток эң биринчи иретте жүрөктүн иштешине тескери таасир берип, жүрөктүн жипчелеринин өз алдынча кескин дүүлүгүүсүн пайда кылат. 40— 90 *мс* ичинде анын ритмдүү иштеши бузулат. Албетте, бул адамды өлүмгө дуушар кылат.

Төмөнкү 4.4-таблицада электр тогунун адамдын организмине тийгизген таасиринин ар кандай натыйжалары көрсөтүлгөн. Таблицада келтирилген маалыматтар талдангандан кийин мугалим өзгөрмөлүү ток менен иштөөдөгү коопсуздук техникасын сактоо мааниси жөнүндө жыйынтык чыгарат.

4.4-таблица

50-60 Гц жыштыгы ток күчү	Токтун аракетинин натыйжасы
0--,5 мА	Таасири байкалбайт, жокко эсе.
0,5- 2,0 мА	Сезип-туюу жоголот.
2,0 - 10,0 мА	Дене катуу ооруп, булчуьдардын кысылышы байкалат.
10,0 – 20,0 мА	Булчуьдарга катуу таасир берип, адам электроддон ажырай албай калат, кыймыл токтолот. Дем алуунун шал болушу байкалат.
20,0 – 100 мА	Жүрөктүн иштеши бузулат (тез реанимация гана жардам бериши мүмкүн).
100 мА – 3 А	Жүрөк токтойт.
3 А - жогору	

Тема. Нурдануунун жутулуу дозасы жана анын биологиялык таасири. Нурдануудан коргонуу.

Бул окуу материалдары физика боюнча жаьы программада киргизилген. Сабакта мына ушул теманы өтүүдө биология менен байланышкан төмөнкү материалдарды пайдалануу сунуш кылабыз.

Адам баласы өзүнүн жашоосунда ар кандай булактардан таралган нурларды кабыл алат. Адатта ал нурлар бизге эч кандай тескери таасир бербейт. Бирок, анын аракети нурду жутуунун дозасына көз каранды. Алсак, бизге көнүмүш күн нурун кабыл алуу дозасы өтө чоь болсо, ал адамдын терисине жана көзүнө терс таасир келтирет. Кыштын күнү кардуу талаада же тоолордо адамдын көзү карыгып, ачышып ооруйт жана жаш куюлат. Инфракызыл нурданууларды пайда кылган жылуулук элементтерин жана микротолкундарды нурдантуучу эь жогорку жыштыктын мештерин туура

пайдаланбаса денени күйгүзүп, жара кылышы мүмкүн. Ал эми радиациялык нурдануулар, аларды кабыл алуу жана жутуу жөнүндө кеп башка. Андай нурдануу эь жогорку энергияга ээ болушу менен мүнөздөлөт. Күндөлүк турмушта адам баласы телевизорду көрүүдө жана медициналык текшерүүдөн өтүүдө рентген нурларын, ал эми радиоактивдүү материалдардан гамма нурларын кабыл алат. Жогорку аталган инфракызыл, ультракызгылт-көк нурлар адамдын терисинен ары өтө албаса, рентген жана гамма нурлары адамдын денесинин бардык чекитинен өтүп кетүүгө жөндөмдүү. Ошондуктан бул нурлар адамдын ички органдарына жана нерв системасына таасир берет.

Рентген же гамма нурларынан сырткары радиоактивдүү материалдар, препараттар менен иштеген адамдар α жана β нурларын кабыл алышат. α жана β бөлүкчөлөрүнүн адамдын денесине, организмине өтүү жөндөмдүүлүгү жана таасири кандай? Радиоактивдүү заттардан чыккан α бөлүкчөсү адамдын организминин атомдорунун электрондору менен өз ара аракеттенишип, анда күчтүү иондошууну пайда кылат. Алсак, энергиясы 5 *МэВ* болгон α бөлүкчөсү биологиялык тканды иондоштуруу учурунда өз энергиясын 100 *кэВ/мкм* өлчөмүндө бөлүштүрөт. Демек, α бөлүкчөсүнүн жолунда иондордун жана электрондордун жыш топтолуусун байкайбыз.

Радиоактивдүү ажыроодон алынган β бөлүкчөсү, б. а. электрон бир нече килоэлектронвольттон 1 *МэВ* ко чейинки энергияга ээ. Электрондун ылдамдыгы да α бөлүкчөсүнүкүнө караганда чоь. Ошондуктан электрондор адамдын денеси аркылуу өткөндө айрым атомдордун жанында эь аз убакыт гана болушат. Ал убакытта атомдун электрондору менен эффективдүү аракетке келүүгө үлгүрбөйт. Иондошуу эь зле аз санда өтөт. Иондошуунун эсебинен 1 *МэВ* энергиялуу электрон өзүнүн энергиясын 0,25 *кэВ/ мкм* өлчөмүндө гана азайтат. Демек, электрондун адамдын денеси аркылуу өткөн жолунда иондордун жана электрондордун сейректелген гана топтолуусун байкоого болот.

Электрондун α бөлүкчөсүнө караганда энергиясын аз жоготушу ткандын ичине тереь кирүүгө мүмкүндүк берет. Алсак, энергиясы 1 *МэВ* болгон электрон

тканга 4,2 мм кирсе, энергиясы 5 *МэВ* болгон α бөлүкчөсү 37 мкм гана тереңдикке кирет.

Рентген же гамма нурлары зат аркылуу өткөндө, алар чөйрө менен фотоэффект кубулушу же комптон эффекти аркылуу аракетке келет. Эгер фотондун энергиясы $2m_eC^2$=1,02 *МэВ* тон чоң болсо, эки кубулуш тең байкалат. Бул учурда эң чоң энергиядагы электрондор бошонуп чыгат. Ал электрондор β бөлүкчөсүндөй эле тегерегиндеги атомдорду иондоштурат. Ошондуктан β бөлүкчөлөрүнүн, рентген жана гамма нурдануларынын иондоштуруу жөндөмдөрү бирдей эле десек болот. Алардын айырмасы, рентген жана гамма нурлары биринчи аракеттешүүдө эле дененин тереңине кирип кеткендиги. Мисалы, энергиясы 1,2—1,3 *МэВ* болгон гамма нурлары, энергиясынын 50% ке жакынын жоготконго чейин эле дененин 10 см тереңине өтүп кетет.

Радиоактивдүү нурдануу бар чөйрө Гейгердин счетчиги менен изилденет. Бул курал радиоактивдүү нурдануунун радиациясынын интенсивдүүлүгүн гана өлчөйт. Ал эми нурдануунун заттарга тийгизген жалпы таасирин бириктирип, *нурдануунун дозасы* деп атап коюшат. Анын бирдиги физикада системадан тышкаркы бирдик — *рентген* менен өлчөнөт.

Бирок бул бирдик менен нурдануунун дозасын өлчөгөндө нурдануунун тирүү организмдерге тийгизген таасирин толук баалоого мүмкүн эмес. Ошондуктан физикада (жансыз жаратылышта) —физикалык рентген-эквивалент, биологияда, тируу организмдерге тийгизген таасири боюнча — биологиялык рентген-эквивалент деп эки бөлөк каралат.

Мисалы, нейтрондук нурдануунун энергиясы 2 *Мэв* болгондо 1 физикалык рентген-эквивалент 10 биологиялык рентген-эквивалентке барабар. Ал эми жай нейтрондор үчүн 1 физикалык рентген-эквивалент 5 биологиялык рентген-эквивалентке барабар болуп калат. Ушуга байланыштуу нурдануунун биологиялык таасирин өлчөгөндө анын (радиоактивдүү радиациянын) жалпы энергиясынын чоңдугун, нурдануунун түрүн (α, β, γ нейтрондук) эсепке алуу ыңгайлуу. Ошондой эле ядролук нурдануунун биологиялык таасири нурга

кактануунун убактысына, тирүү жандыктын, мисалы, адамдын массасына да көз каранды.

Ушул жагдайларга байланыштуу радиоактивдүү нурдануунун биологиялык таасири, нурдануунун дуушар болгон тирүү организмдин массасы, нурдануу таасир эткен убакыт аркылуу, тактап айтканда, 1 саат убакыт ичинде 1 кг тирүү жандыкка (адамга) таасир эткен радиоактивдүү нурдануунун жалпы энергиясы менен өлчөнөт.

4.5-таблица

Адамдын бардык денеси алган нурдануусунун дозасы, Дж/кг	Натыйжасы	Эскертүү
0 – 0,25	Таасири сезилбейт.	Жиликтин чучугу, кемик майынын жана лимфатикалык түйүндөрдүн, көк боордун бузулушу жүрөт.
0,25 – 1,0	Кандын бир аз өзгөрүшү байкалып, көөн айнуу, өрөпкөө байкалат.	Антибиотиктерди пайдалануу менен толук айыгып кетүүгө болот.
1,0 – 3,0	Кандын өзгөрүүсү, кусуу, чарчоо, адам өзүн жалпысынан начар сезүү байка-лат.	Канды алмаштыруу жана антибиотиктер менен дарылоо. Жиликтин чучукта-рын алмаштыруу. Айыгууга 50% мүмкүнчүлүк бар. Эгер нурдануунун дозасы 8 *Дж/кг* дан ашса, адамдын өмүрүн сактап калуу мүмкүн эмес.
3,0 – 6,0	Жогоруда келтирилген эф-фекттин бардыгы жана кан куюлуу байкалат.	
6,0 - жогору	Жогоруда келтирилгендер жана борбордук нерв системасынын бузулушу жүрөт.	

Мисалы, γ нурдануулардын аракетин соматикалык (нурду кабыл алган адамдын өзүнө жасалган аракет) жана генетикалык (анын тукумуна жасалган аракет) деп экиге бөлүүгө болот. Мындан сырткары, кыска убакытта кабыл алынган нурдануу (бир секундадан бир саатка чейин) жана такай алынуучу нурдануу деп бөлүнөт. Кыска убакыт ичинде алынган γ нурдануунун адамдын

денесине жасаган соматикалык аракети, анын натыйжасы 4.5-таблицада көрсөтүлгөн.

Адамдын денесине өтүп кетүүчү радиациянын калдыктуу соматикалык аракети 1945-жылы ядролук жарылуудан жапа чегишкен Хиросиманын жана Нагасакинин элдерине жүргүзүлгөн кеьири байкоолордун негизинде үйрөнүлгөн. Радиациянын аракетин изилдөө боюнча Фонд түзүлүп, бул иш 1947-жылы башталган. Радиацияга дуушар болгон адамдардын көпчүлүгүнүн төмөнкү органдары бузулууга дуушар болгон: чечекейдин тунарышы, калкансымал бездин шишиги, аккан, кандын лейкоциттериндеги хромосомдук абберациялар (өзгөрүүлөр), жаш адамдардын боюнун өспөй калышы. Акыркы изилдөөлөр көрсөткөндөй мындай нурдануу өпкөнүн жана көкүрөктүн рак оорусунун, катуу шишиктердин пайда болушун көбөйткөн.

Радиациялык нурду кабыл алуунун дагы бир эффекти адамдын өмүрүн кыскарткандыгы. Аны төмөнкүчө баалашат. Мисалы, нурдануну туруктуу кабыл алууда 1 *Дж/кг* га 6 саатка, ал эми тез өтүп кетүүчү нурдануда 1 *Дж/кг* га 2,5 саатка адамдын өмүрү кыскарат.

Радиациялык нурдануунун соматикалык аракетин аныктаганга караганда генетикалык аракетин аныктоо бир кыйла татаал. Алар көп жылдар боюнча уланып, укумдан тукумга өтүп кетиши мүмкүн.

Аз убакыт ичинде радиациянын чоь дозасын алуунун таасири, көп убакытта аз-аздан алуунун таасиринен алда канча күчтүү. Анткени адамдын организми аз-аздан алынган радиациялык нурдануунун таасирин акырындап жеьүүгө жөндөмдүү. Бирок радиациялык нурдануну аз же көп албасын, баары бир ал адамдын организмине зыянын тийгизбей койбойт. Чындыгында, табигый шартта, радиациялык нурдануну таптакыр жоюу да мүмкүн эмес. Оптималдуу шарттарда ар бир адам жылына 1,7 *Дж/кг* дан ашпаган нурданууга гана дуушар болушу керек.

Консультация маалында окуучунун билим деьгээли, окуу ыкмаларынын калыптангандыгы дагы бир жолу такталат. Ал эми иштин татаалдыгы улам барган сайын жогорулай баштайт. Ошого карабастан өз алдынчалыгы ансайын

өсө башташы мүмкүн. Мисалы, биринчи консультацияда окуучуга керектүү адабиятты, ошондой эле тийиштүү материалды табууга көрсөтмө берилсе, экинчисинде окуучулар окулган материалдын кенири планын, анын конспектисин жазып келүүгө тийиш.

Мугалим үчүн эь татаал маселенин бири — семинарды өткөрүү учурунда семинарга доклад же билдирүү даярдабаган окуучулардын таанып-билүү активдүүлүгүн камсыз кылуу. Ал үчүн окуучулардын бардыгы сунуш кылынган адабияттардын минимумун окуп чыгууга тийиш. Кай бир учурда алар окугандарынын планын түзүп, семинар башталардын алдында мугалимге текшертет. Окуучулардын айрымдарына жолдошторунун сүйлөгөн сөздөрүнүн тезисин жазуу жана ага карата өз пикирин айтуу тапшырылат. Көпчүлүк учурда жалпы класстын алдына текшерүүчү суроолор коюлуп, аларга жоопту доклад же билдирүү жасабаган окуучулар беришет.

Тема. Ультраүндөр (предметтер аралык семинар).

Семинарды өткөрүүдөн эки жума мурда окуучуларга анын төмөнкүдөй планы сунуш кылынган.

1. Ультраүндөрдү нурданткычтар.
2. Ультраүндөрдүн нурдануусунун жана аракетинин өзгөчөлүктөрү.
3. Ультраүндөрдүн биологиялык аракети.
4. Ультраүндүк гидролокация жана дефектоскопия.
5. Ультраүндөрдүн колдонулуштары:

а) өндүрүштө;

б) айыл чарбасында;

в) медицинада.

Мугалимдин аныктоосу боюнча семинардын максаты төмөнкүдө турат:

а) угулбаган үндөр жөнүндөгү түшүнүктү калыптандыруу. Ультраүндөрдүн негизги касиеттери жана техникалык колдонулуштары, ультраүндү чыгаруучу ар кандай булактар менен окуучуларды таанышты руу;

б) ультраүндөрдү пайдалануу менен байланышкан өндүрүштүк процесстердин илимий негизин көрсөтүү;

Б) аталган тема боюнча окуучулардын өз алдынча билим алууга жетишүүсүн, ар кандай кошумча адабияттар менен иштөө жөндөмдүүлүгүн калыптандыруу.

Демонстрациялануучу тажрыйба. Ультраүндү алуу жана анын негизги касиеттери.

Жабдуулар: ультраүндүк УД-1 генератору, пьезокерамикалык пластинка, резина балкасы, осциллограф, камертон, суусу бар идиш (кювета), бензини бар идиш, солидол, скрепка, электрострикциялык жана магнитострикциялык эффектти түшүндүрүүгө арналган сүрөт тартылган кодопозитив.

Семинарды өткөрүүнүн этаптары

Мугалимдин кириш сөзү. Үн толкундарынын бардыгы эле адамдын кулагына угула бербейт. Адамдын кулагы 20 *Гц* тен 20 000 Гц ке чейинки жыштыктагы үн толкундарын кабыл алууга жөндөмдүү. Жыштыгы 20 *Гц* тен аз болгон үндөр инфраүндөр деп аталат.

Биринчи жолу инфраүндөр деңиздердин акустикалык нурлануусу катары байкалган. Деңиз суусу катуу толкуган учурда толкундун өркөчтөрүнүн үстүндөгү аба катмарлары узунунан кеткен термелүүгө дуушар болот. Анын жыштыгы 20 *Гц* тен кичине инфраүндөрдү түзөт. Алар суунун толкунунун үстүндө пайда болуп, толкундан бир нече эсе тез таралат. Ошондуктан алар бороон кабарчысы катары кызмат аткарат. Айрым деңиз жаныбарлары, мисалы медузалар дениз бороону болоордон мурда жээктен алыстап кетишет. Анткени алар инфраүндөрдү кабыл алууга жөндөмдүү. Окумуштуулардын изилдөөлөрүнө караганда медузанын денесинин ичинде суюктугу бар шарча жайлашкан. Ал шарчадан сабакча чыгып турат. Сабакчанын тегерегинде нерв түйүндөрүнө тийишип турган кичине ташчалар сүзүп жүрөт.

Келе жаткан бороон-чапкындын кабарын биринчи жолу суюктугу бар шар кабыл алып, сабакча майда ташчалар аркылуу нерв түйүндөрүн дүүлүктүрөт. Медузанын сезүү органдарын үйрөнүүнүн натыйжасында окумуштуулар деңиз бороонунун болорун алдын ала 15 саат мурда сезе турган куралды ойлоп табышкан. Инфраүндөрдү медузалардан башка тоту куштар жана уларлар, ак

чардак менен киттер да кабыл алышат. Мындай мисалдарды өтө эле көп келтирсе болот.

Атмосферадагы инфраүндөрдүн булактары: уюлдук жаркыроолор, деңиз бороону, чагылгандуу булуттар, куюндар, бийик курулуштардын мунаралары, метеориттер жана үндөн ылдам учуучу самолеттордун учуп өтүшү болуп эсептелет.

Жыштыгы 20 000 *Гц* тен жогору болгон үн толкундарын да адамдын угуу органы кабыл ала албайт. Андай үндөр ультраүндөр деп аталат. Инфраүндөргө караганда ультраүндөр практикада кеңири колдонулат. Ультраүндөрдү алуунун жолдору, касиеттери, пайдалануу тармагы менен таанышуу бүгүнкү семинардын максаты болуп эсептелет. Мында окуучулар зоология жана адамдын физиологиясы предметтеринен алынган билимдерин кеңири пайдаланышса болот.

Мугалимдин мындай кыскача билдирүүсүнөн кийин бир окуучу доскага чыгып, пландын биринчи суроосуна жооп берет. Ал өзүнүн билдирүүсүн ультрүндөрдүн жаратылыштагы нурлануусунан баштайт.

Ультраүндөрдү жаратылышта көптөгөн жаныбарлар чыгарары белгилүү. Алсак, чиркей, аары, жарганат, дельфин ж. б. Ультраүндөрдү нурдантуу жана кабыл алуусу боюнча дельфиндин касиети өтө кызыгарлык. Аны жогорку сапаттагы акустикалык локациялык аппарат деп атоого болот. Дельфиндер жыштыгы 750—800 *кГц* ультраүндөрдү чыгарат. Ал эми кабыл алуу жөндөмдүүлүгү андан да жогору. Эң кичине балыктардын денесинен чагылып келген үндү, ошондой эле өлчөмдөгү башка обүектиден чагылып келген үндөн оңой эле ажырата алат.

Жарганаттардын көрүү органы эң начар иштейт. Бирок айлана-чөйрөгө байкоо жасоого, майда курт-кумурскаларды таап тамактанууга ультраүндөрдү чыгаруу жана кабыл алуу касиети жардам берет. Жарганаттар жыштыгы 50 *кГц* болгон ультраүндөрдү чыгарышат. Окумуштуулардын изилдөөлөрү көрсөткөндөй, жарганаттар тамактануучу айрым курт-кумурскалар жана көпөлөктөр да ультраүндөрдү кабыл алууга жөндөмдүү келишет. Ошондуктан

алар кай бир учурда жарганаттын чабуулунан оьой эле кутулуп кетишет. Ультраүндөрдү жасалма жол менен алуунун бир нече жолу белгилүү. Анын эь жөнөкөй түрү — механикалык атайын ышкырыктар.

Ультраүндөрдүн булагы болуп магнитстрикциялык нурдантуучулар эсептелет. Мындай генераторлор 200 *кГц* ке чейинки жыштыктагы үндөрдү чыгарышат. Анын түзүлүшү жана иштеши магнитстрикция кубулушуна негизделген. Ферромагнетиктерди, б. а. магниттик касиети жогору металлдарды (темир, никель, кобальт ж. б.) өзгөрмөлүү магнит талаасына жайгаштырсак, алар формасын жана көлөмүн мезгил-мезгили менен өзгөртүп, ультраүндөрдү чыгарат. Эь жөнөкөй магнитстрикциялык нурданткыч болуп жогорку жыштыктагы трансформаторго киргизилген ферромагниттик өзөкчө эсептелет. Бул кубулуш биринчи жолу 1847-жылы Джоуль тарабынан ачылган. Заттардын магниттик касиеттери жөнүндөгү материалдар кийинки класста окулгандыктан, бул маалыматтар тааныштыруучу мүнөздө гана окулат.

Жыштыгы 50 *МГц* болгон ультураүндөр пьезоэлектрдик нурданткычы бар генератордун жардамында алынат. Айрым кристаллдар, мисалы кварц, электр талаасынын аракетинин таасиринде өзүнүнүн сызыктуу өлчөмүн өзгөртөт. Мындай кубулуш пьезоэлектрдик кубулуш деп аталат. Пьезоэлектрдик касиетке ээ болгон пластинканы өзгөрмөлүү электр талаасына жайгаштырсак, ал аргасыз термелүүгө дуушар болуп ультраүндөрдү чыгарат, пьезоэлектрдик эффект түз жана тескери багытта жүрөт. Кай бир кристаллдарды кысып же созсок, анын четтеринде электр потенциалы пайда болот. Тескерисинче, айрымдарын электр талаасына алып келгенде деформацияга дуушар болот. Бул кубулуш 1880-жылы Пьер Кюри тарабынан ачылган. Практикада көбүнчө экинчи учуру пайдаланылат.

Окуучунун билдирүүлөрүнөн кийин мугалим төмөндөгүдөй тажрыйбаны демонстрациялап көрсөтөт. Койгучка бекитилген пьезокерамикалык пластинканы осциллографка же төмөнкү жыштыкты күчөткүчкө туташтырат. Пластинкага термелген камертонду койгондо окуучулар осциллографтын экранынан синусоиданы байкашат. Осциллографтын жардамы менен

термелүүчү жазууну окуучулар өткөн сабактарда үйрөнүшкөн жана күчөткүчтү пайдаланган учурда катуу сүйлөгүчтүн үнү акырындык менен азайып, акыры угулбай каларын алар билишет.

Пьезоэлектрдик тескери эффект төмөнкүчө демонстрацияланат. Пьезоэлектрдик пластинка үн генераторунун чыгаруучу клеммасына туташтырылат. Генератордун жыштыгын акырындык менен өзгөртүп, жогорку жыштыктагы үндү — ультраүндү алууга болот. Ошондуктан ал акырындык менен угулбай калат.

Ультраүндөрдүн касиети жана аракеттери жөнүндө экинчи окуучу маалымат берет.

Кубаттуу ультраүн толкундары өзү таралып жаткан зат менен активдүү аракетке келет. Мисалы, ультраүндүн энергиясы өзү таралган газ аркылуу жутулуп, молекулалардын жылуулук кыймылынын энергиясына айланат. Суюктуктарда бул эффект бир аз жайыраак жүрөт.

Ультраүндөрдүн дагы бир негизги касиети — анын кавитациясы. Анын маани си төмөндөгүчө. Ультраүндүн кубаттуу толкуну өзү таралган чөйрөнүн бөлүкчөлөрүнө чоң ылдамдануу берет. Анын негизинде чөйрөдө эң күчтүү кысылуу жана созулуу пайда болот. Суюктуктун бөлүкчөлөрүнүн топторунун созулуусунда алардын үзүлүүсү пайда болуп, кандайдыр бир боштук түзүлөт. Ал кийинки кысылуу учурунда жабылып калат. Бул учурда пайда болгон жогорку басым, башка заттардын кошулуусуна же ажыроосуна алып келет. Ультраүндөрдүн мындай касиети эмульсияны жана суспензияны алууда, ошондой эле предметтин беттерин тазалоодо колдонулат.

Ультраүндүн нуру аракет эткен массасы ар кандай болгон бөлүкчөлөр ар түрдүү кыймылдашат. Башкаларга салыштырмалуу кесек бөлүкчөлөр өтө инерттүү келип, дээрлик термелүүгө дуушар болушпайт. Ал эми майда бөлүкчөлөр өтө тез кыймылга келишип, бири-бири менен көп кагылышат. Мындай учурда газдын бүртүкчөлөрү биригишип, суюктуктун сыртына калкып чыгышат. Бул кубулуш суюктукту газдан арылтуу деп аталат да, эритмелерден

ар кандай куймаларды алуу мезгилинде колдонулат. Ультраүн заттарда диффузия кубулушун тездетет.

Ультраүндөр, мындан сырткары, нурданткан чөйрөнү тез ысытып, анда химиялык реакциянын жүрүшүн тездетет.

Окуучунун билдирүүсүнөн кийин мугалим: суу менен өсүмдүк майынан эмульсия алууну, бензинге нымдалган же солидол сүйкөлгөн скрепканын бетин ультраүн менен тазалоону демонстрациялайт.

Ультраүндөрдүн биологиялык касиети жөнүндө үчүнчү окуучу билдирүү жасайт. Ультраүндүн биологиялык аракетинин жылуулук фактору бир кыйла мааниге ээ. Анткени чөйрөнүн мезгил-мезгили менен кысылышы, анын температурасынын өсүшүнө алып келет. Мындан сырткары, тийишип турган чөйрөлөрдүн бөлүкчөлүрүнүн кыймылынын натыйжасында клеткалардын бөлүктөрүнүн четтери ысып чыгат. Бул кубулуш клеткалардын өнүгүшүнө жардам берет.

Ультраүндөрдүн таасири астында ар кандай ооруларды таратуучу бактериялардын жоголушу өзгөчө кызыгууну туудурат. Кубаттуу ультраүндүн талаасында эь туруктуу деп эсептелген туберкулездун калемчелери да жоголууга дуушар болот. Дифтериялык бактериянын уусу бир нече гана минутада кыйрайт. Ультраүндөрдүн вирустарды өлтүрүү касиети сууну, сүттү жана ар кандай жемиштерди стерилизациялоодо колдонулат.

Андан кийин төртүнчү окуучу ультраүндөрдүн гидролокацияда жана дефектоскопияда колдонулушу жөнүндө айтып берет. Алсак, багытталган ультраүндүн нурлары эхо-локацияда жана дефектоскопияда кеьири колдонулат. Биринчи локатор белгилүү француз физиги Поль Ланжевен тарабынан 1916-жылы конструкцияланган. Ультраүн пайдаланылган локатор Жер ортолук деьизинде сыноодон өткөн. Ультраүнү кварц пластинкасынын жардамында алынган. Жаьы куралдын жардамында суунун ичинде 2 км аралыктагы тоскоолдукту ачык байкоого мүмкүндүк берген. Мындай локатордун жардамында океандын түбүнүн релүефин, дециздердин тереьдигин оьой эле аныктап алууга болот.

Бул максатта кораблдин түбүнө ультраүндүн булагы орнотулат. Ал ар бир 0,001 *с* ичинде толкун узундугу эь кичине болгон импульсту чыгарып турат. Ошол эле жерге ультраүндү кабыл алгыч орнотулат. Деьиздин түбүнөн чагылган импульс белгилүү убакта кайра кабыл алгычка келип жетет. Импульсту жибергенден кайра кабыл алгычка келген убакытты пайдаланып, дециздин тереьдиги аныкталат: $h = \frac{\upsilon \cdot \Delta t}{2}$, мында υ — ультраүндүн деьиз суусундагы ылдамдыгы. Экинчи дүйнөлүк согуш учурупда мындай локаторлор душмандардын суу астындагы кемелерин табуу максатында өтө кеьири колдонулган.

1928-жылы советтик физик С. Я. Соколов ультраүндөрдү куйма тетиктин ички түзүлүшүндөгү кемчиликтерди байкоого пайдаланган. Мындай куралды ультраүндүн дефектоскобу деп аташат. Мунун жардамында суюк металлдан куюп жасалган тетиктин ичиндеги жараькаларды, боштуктарды оьой эле таап алууга болот. Азыркы учурда пайдаланылып жүргөн дефектоскоптордун бир түрү көлөкө түшүрүүчү дефектоскоп деп аталат. Бул учурда изилдене турган үлгү ультраүндүн булагы менен кабыл алгычтын ортосуна жайгаштырылат. Бир текгүү предмет аркылуу ультраүн эч жоготуусуз эле өтөт жана осциллографтын экранында жөнөкөй осциллограмма пайда болот. Эгер изилденип жаткан үлгүнүн түзүлүшүндө кемчилик болсо, ультраүн толкундары чачыроого дуушар болуп, осциллограммадагы термелүүнүн амплитудасы кескин кичиреет. Бул методдун жетишпеген жагы, анын жардамы менен эь майда, кичине өлчөмдөгү дефекттерди байкоо мүмкүн эмес.

Азыркы учурда негизинен импульстук метод колдонулат. Ал дагы С. Я. Соколов тарабынан сунуш кылынган. Мындай дефектоскоптун иштөө принциби локатордуку эле сыяктуу. Ультраүндүн кыска импульстары тетиктин ичиндеги көьдөйчөлөрдөн, жараькалардан, башка заттын бөлүкчөсүнөн чагылып келип, электрон нур түтүгүнүн экранына түшөт. Экранда тетикте болгон деффекттин сүрөтү алынат. Андан кийин окуучулар ультраүндүн

өндүрүштө колдонулушу менен таанышышат. Бул маселе боюнча сүйлөгөн окуучу төмөнкүлөрдү баяндайт.

Ультраүндөр металлдарды жана пластмассаларды ширетүүдө, тери, кездеме жана синтетикалык булаларды боёодо колдонулат. Ал металлургияда да өтө кеьири пайдаланылат. Мисалы, кендердин арасындагы пайдасыз заттарды алып таштап, пайдалуу бөлүктөрүн көбөйтүүдө, эритилүүчү металлдын сапатын жана структурасын жак-шыртууда, материалды термикалык иштетүүдө, предметтердин беттерин электрдик жол менен каптоонун сапатын жогорулатууда, ар кандай беттерди тазалоодо ж. б. Аталган учурлардын бардыгында 18—20 миь, *Гц* тен жогорку жыштыктагы үндөр колдонулат. Булардын технологиялык процесстерге тийгизген жакшы таасиринин себеби эмнеде? Анткени ультраүндөр металлдардын деформацияга жасаган каршылыгын азайтып, анын пластикалык касиетин күчөтөт, иштетүүчү курал менен тетиктин бетинин сүрүлүүсүн азайтат. Анын негизинде сырткы энергиянын ички энергияга сарпталышы азаят.

Ультраүндөрдүн айыл чарбасындагы маанисн жөнүндө кийинки окуучу маалымдайт. Өсүмдүктөргө физикалык методду колдонуу, б. а. өсүмдүктөрдү ультраүндөр менен иштетүү анын өсүшүнө оь таасир берет. Мындай методдордун айрымдары айыл чарба өндүрүшүндө кеьири колдонулууда. Азыркы учурда өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн көтөрүүнүн бирден-бир жолу уруктарды ультраүн менен иштетүү болуп саналат. 250 *кГц* жыштыктагы ультраүндү 4—5 минута, ал эми 830 *кГц* жыштыктагы ультраүндү урук аркылуу 7 минута өткөрүп, андан кийин себе баштайт. Ультраүндөрдүн өсүмдүктүн өсүшүнө тийгизген таасири, анын уруктагы диффузия кубулушун тездеткендигинде.

Акырында окуучулар ультраүндөрдүн медицинадагы орду менен таанышышат. Бул жөнүндө окуучунун билдирүүсү төмөнкү мазмунда болот.

Жыштыгы 800 *кГц* тен 3 *МГц* ке чейиики ультраүндөр дээрлик түз сызык боюнча таралып, анын энергиясы организмдин ткандарында жакшы жутулат. Натыйжада организмге механикалык, жылуулук жана нерворефлектордук таасир

этип, ар кандай алмашуу процесстерин тездетет. Ультраүндөрү оорунун сезилүүсүн азайтууга, кан тамырларын кеңейтүүгө таасир берип, организмдин суукка чалдыгуусуна каршы аракет жасайт.

Ультраүндөрдүн жардамында сөөктөрдү кесип, ошондой эле аларды бири-бирине жармаштырса болот. Көз оорулардын диагнозун коюуга, баш мээсин изилдөөгө, муундарда туздун бөлүнүшүн дарылоого, сынган сөөктөрдүн туура бүтүүсүн текшерүүгө ж. б. га да ультраүндөр кеңири колдонулат. Алар адамдын организмине терс таасир бербегендиктен, дарылоону бир нече ирет кайталап жүргүзсө болот. Бул ультраүндөрдү медицинада дарылоо үчүн пайдаланууга кеңири мүмкүндүк берет.

Семинардын акырында мугалим ар бир окуучунун жообуна кыскача токтолуп, алардын маалыматтарын жалпылайт. Ар биринин даярдаган материалыныи мазмунуна, түшүнүү деңгээлине, айтып берүүсүнүн сапатына баа берет.

КОРУТУНДУ

Физика курсунда предметтер аралык байланышты иш жүзүнө ашыруунун негизги максаты окуп-үйрөнүлүүчү материалдарды жеңил өздөштүрүүгө ынгайлуу шарт түзүү гана эмес. Анын максаты — окуучулардын аң-сезиминде дүйнөгө карата илимий бирдиктүү сүрөттөлүштү калыптандыруу. Жандуу жана жансыз жаратылыштын кубулуштарынын ар бирин өз алдынча жекече карабастан, аларды өз ара аракетте, бири-биринен себептүү байланышта кароого үйрөтүү. Анткени бул максат дүйнөгө карата ушундай мамиле жасоо илимий көз караштын негизги бөлүгү экендигинен келип чыгат.

Предметтер аралык байланышты практикада ишке ашыруунун жолдору жана методикалык ыкмалары абдан көп. Алар чыгармачыл иштеген мугалимдердин иш тажрыйбасында улам байытылып жатат.

Биз жогоруда физика курсунун айрым сабактарында предметтер аралык байланышты жүзөгө ашыруу менен окуу-тарбия иштерин уюштуруунун айрым үлгүлөрүн гана келтирдик.

Предметтер аралык байланыш үчүн бөлөк предметтердин окуу китептеринде келтирилген илимий жана политехиикалык маалыматтарын гана эмес, алардын тажрыйбалык демонстрацияларын, ал предметтерди окутууга арналган диа- жана кинофильмдерин, ар кандай процесстерди иллюстрациялоочу таблицаларын ж. б. колдонуу да максатка ылайык иш экендигин мектеп практикасы далилдөөдө.

Предметтер аралык окуу материалдары сабакты жандуу, проблемалуу өтүүгө жардам берет. Мындай материалдардын негизинде физикалык закон ченемдүүлүктөрдүн жандуу жана жансыз жаратылыштын дээрлик бардык кубулуштарында байкала тургандыгы айкын болуп калат. Бул жаратылыштагы бардык кубулуштарды ар тараптан үйрөнүүнүн зарыл экендигинин далили болуп эсептелет. Физиканы окутууда предметтер аралык материалдарды пайдаланып сабак-семинар, сабак-конференцияларды ж. б. ийгиликтүү өткөрүүгө болот.

Орто мектептин физика курсунда предметтер аралык байланышты ишке ашыруунун айрым формалары жана методикалык ыкмалары келтирилген чакан иштелме бул татаал ишти жүзөгө ашырууда мугалимдерге кандайдыр бир даражада жардам көрсөтө алат деп ойлойбуз.

ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ ТЕОРИЯСЫ ЖАНА МЕТОДИКАСЫ БОЮНЧА КОРГОЛГОН ДИССЕРТАЦИЯЛАР

1. Нуракунов М.Н. О качестве учебников физики на киргизском языке для средних школ и упорядочение терминологии по физике. Кан., дисс., Баку. 1967 г.

2. Желтова А.С. Изучение свойств газов и паров в курсе физики средней школы. Кан., дисс., Ленинград, 1968

3. Койчуманов М. Формирование рациональных приемов самостоятельной работы с учебной литературой по физике студентов вузов (на примере студентов

вечерней системы обучения). К., д., Челябинск, 1974, н/р. д.п.н., проф. Усова А.В.

4. Мамбетакунов Э. Система упражнений как средство повышения качества усвоения учащимися физических понятий (на материале курса физики в 6 классе). К.д., Ташкент, 1978, н/р д.п.н. проф. Усова А.В.

5. Мааткеримов Н.О. Совершенствование преподавания физики на основе нормирования учебного процесса (на примере раздела “Молекулярная физика в 9 классе”). К.д., Москва, 1978, н/р доц. Усанов В.В.

6. Самудинов С. Повышение эффективности самостоятельной работы по физике учащихся вечерних школ в условиях зачетной системы. К.д., Ленинград, 1985, н/р. доц. Марон А.Е.

7. Аллахунов Б. Генерализация учебного материала по молекулярной физике в средней школе на основе идей статистической физики. К.д., Москва, 1988, н/р. доц. Усанов В.В.

8. Гудимова А.Н. Формирование учебных умений как средство повышения качества знаний студентов. К.д., Алма-Ата, 1990, н/р. д.т.н., проф. Токтомышев С.Ж., доц. К.п.н Мамбетакунов Э

9. Папиев М. Ознакомление учащихся с уровнем научного познания в процессе обучения физике в средней школе. К.д., 1990, Москва, н/р. доц. Усанов В.В.

10.*Мамбетакунов Э.* Дидактические функции межпредметных связей в формировании у школьников естественнонаучных понятий. Докт. дисс., Ташкент, 1992

11.*Джораев М.* Методологические и дидактические основы формирования вероятностно-статистических идей и понятий (на примере обучения физике в высшей и средней школе). Докт. дисс., Ташкент, 1993, н/к. д.п.н., проф. Пинский А.А.

12.*Бабаев Д.* Дидактические основы профессионального становления учителя физики в процессе непрерывного образования. Докт. дисс., Бишкек, 1994

13.Ахраров Ш.С. Педагогические основы формирования информационной и учебно-технической культуры будущих учителей в системе педагогического образования. Докт. дисс., Ташкент, 1994, н/к. д.п.н., проф. Усова А.В.

14.Чыныбаев Р.Р. Преемственность в развитии понятия “вещество” в процессе обучения физике в средней школе. К.д., Бишкек, 1994, н/р. д.п.н., проф. Мамбетакунов Э.

15.Фатеева В.А. Методика организации рейтинговой оценки знаний студентов по физике. К.д., Бишкек, 1994, н/р. д.п.н., проф. Мамбетакунов Э.

16.Ташходжаев Ш. Совершенствование обучения молекулярно-кинетической теории компьютерными средствами в общеобразовательных школах. К.д., Ташкент, 1997, н/р. д.п.н., проф. Джораев М.

17.Мамбетакунов У. Совершенствование методики изучения физических законов в средней школе. Канд. дисс., Бишкек, 2002, н/р. к.п.н., доц. Койчуманов М.

Окуучуларга жана мугалимдерге сунуш кылынуучу адабияттар

1. Внеурочная работа по физике /Под ред. О. Ф. Кабардина. — М.: Просвещение, 1983.
2. Голин Г. М. Вопросы методологии физики в средней школе. — М.: Просвещение, 1987.
3. Демонстрационные опыты по физике в VI—VII классах средней школы (Под ред. Л. Л. Покровского. — М., Просвещение, 1974.
4. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч. 1: Механика. Молекулярная физика. Основы электродинамики /Под ред. А. А. Покровского. — М.: Просвещение, 1978.
5. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч. 2: Колебания и волны. Оптика. Физика атома /Под ред. А. А. Покровского. — М.: Просвещение, 1979.
6. Енохович А.С. Справочник по физике. — М.: Просвещение, 1990.
7. Журавлев В.М., Токтомышев С.Ж, Мамбетакунов Э., Гудимова А.Н. Түшүнүктөрдү жана окуу ыкмаларын калыптандыруу физиканы окутууну оптималдаштыруунун каражаты. — Б.: Мектеп, 1988.
8. Кабардин О. Ф., Кабардина С. И., Орлов В. А. Задания для контроля знаний учащихся по физике в средней школе: Дидактический материал. — М.: Просвещение, 1983.

9. Кабинет физики средней школы. Под. ред. А. А. Покровского. — М.: Просвещение, 1982.
10. Каменецкий С. К., Орехов В. П. Методика решения задач по физике в средней школе. — М.: Просвещение, 1987.
11. Контроль знаний учащихся по физике /Под ред. В. Г. Разумовского, Р. Ф. Кривошаповой. — М.: Просвещение, 1982.
12. Контрольные работы по физике в VI—X классах средней школы /Под ред. Э. Е. Эвенчика, С. Я. Шамаша. — М.: Просвещение, 1986.
13. Ланина И. Я. Внеклассная работа по физике. — М.: Просвещение, 1977.
14. Лукашик В. И. Орто мектептин VI—VII класстары үчүн физика боюнча суроолор жана маселелер жыйнагы. — Б.: Мектеп, 1992.
15. Мамбетакунов Э. VI класста физикалык түшүнүктөрдүн калыптанышы //Физика-математикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун кээ бир маселелери. — Ф.: Мектеп, 1978.
16. Мамбетакунов Э. VII класста физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу //Орто мектепте физиканы жана математиканы окутуу процессин өркүндөтүү маселелери. I чыгарылышы — Ф.: Мектеп, 1979.
17. Мамбетакунов Э. VIII класстын окуучуларында кинематикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу //Орто мектепте физиканы жана математиканы окуиуу процессин өркүндөтүү маселелери. III чыгарылышы. — Ф.: Мектеп, 1981.
18. Мамбетакунов Э. VIII класстын окуучуларынын динамикалык гүшүнүктөрдү өздөштүрүшүндөгү типтүү каталар //Орто мектепте физиканы жана математиканы окугуу процессии өркүндөтүү маселелери. IV чыгарылышы. — Ф.: Мектеп, 1982.
19. Мамбетакунов Э. Орто мектептин окуучуларында физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу. — Ф.: Мектеп, 1983.
20. Мамбетакунов Э., Чынгышбаева Г. VI—VII класстын физика курсундагы предметтер аралык байланыштар. — Ф.: Мектеп, 1983.
21. Мамбетакунов Э., Чынгышбаева Г. IX—X класстын физика курсундагы предметтер аралык байланыштар. — Ф.: Мектеп, 1988.
22. Мамбетакунов Э., Чынгышбаева Г. Орто мектептин физика курсундагы предметтер аралык байланышты ишке ашыруу. — Ф.: Мектеп, 1985.
23. Мамбетакунов Э. Физиканы окугуу процессинде окуучулардын өз алдынча окуу ишердин уюштуруу. — Ф.: Мектеп, 1989.
24. Мамбетакунов Э. Илимий түшүнүктөрдү калыптандырууда предметтерди байланыштыруу // Орто мектепте физиканы жана математиканы окутуунун маселелери. — Б.: Мектеп, 1991.
25. Мамбетакунов Э. Табигый илимдердин жалпы түшүнүктөрү //Орто мектепте физиканы жана математиканы окугуу маселелери — Б.: Мектеп, 1992.
26. Мамбетакунов Э. Функции межпредметных связей в формировании у школьников естественнонаучных понятий. — Б.: Мектеп, 1989.
27. Межпредметные связи курса физики средней школы /Под ред. Ю. И. Дика, И. К. Турышева. — М.: Просвещение, 1987.

28. Мещанский В. Н., Савельева Е. В. История физики в средней школе. — М.: Просвещение, 1981.
29. Оноприенко О. В. Проверка знаний, умений и навыков учащихся по физике. — М.: Просвещение, 1988.
30. Орто мектептин физика курсунда демонстрациялык экспери-менттерди өткөрүүнүн методикасы /Түзг. Жумабаев С.Ж., Койчуманов М., Мамбетакунов Э. ж. б. — Б.: Кыргыз мам. унив-ти, 1987, 1988, 1989.
31. Орто мектептин 6-7-класстарында физиканы окутуунун методикасы, А. В. Усова, В. П. Ореховдун редакциясы астында. — Б.: Мектеп, 1990.
32. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. — М.: Просвещение, 1975.
33. Усова А. В., Вологодская 3. А. Дидактический материал по физике для 6—7 классов. — М.: Просвещение, 1983.
34. Физиканы окутуунун методикасы /Э. Мамбетакуновдун ред. астында. —Б.: Мектеп. 1992.
35. Хорошавин А. А. Физический эксперимент в средней школе 6-7 классы. — М.: Просвещение, 1988.
36. Шахмаев Н. М., Шилов В. Ф. Физический эскперимент в средней школе: Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. — М.: Просвещение, 1989.
37. Эвенчик Ш. М. ж. б. Орто мектепте физиканы окутуунун методикасы: Механика. — Б.: Мектеп, 1990.
38. Мамбетакунов Э., Мурзаибраимова Б. Б. Орто мектепте заттардын электромагнитгик касиеттерин окутуу методикасы. — Б.: Педагогика, 2001.
39. Басов Н. Г., Афанасьев Ю. В. Световое чудо. — М.; Педагогика, 1984.
40. Бахрах Л. Д., Гаврилов Г. А. Голография. — М.: Знание, 1979.
41. Боровой А. А. Как регистрируют частицы (По следам нейтрона). — М.: Наука, 1981.
42. Билимович Б. Ф. Законы механики в технике. — Б.: Просвещение, 1975.
43. Булат В. Л. Оптические явления в природе. — М.: Просвещение, 1980.
44. Внеурочная работа по физике /Под ред. О.Ф. Кабардина. И.: Просвещение, 1983.
45. Глазунов А. Т. Техника в курсе физики средней школы. — М.: Просвещение, 1977.
46. Гнедина Т. Е. Физика и современное производство. — М.: Просвещение, 1982.
47. Демкович В. П., Пайсман Н. Я. Приближенные вычисления в школьном курсе физики. — М.: Просвещение, 1983.
48. Демонстрационные опыты по физике в 6—7 классах средней школы /Под ред. А. А Покровского. — М.: Просвещение, 1974.
49. Мамбетакунов Э., Рязанцева В. А. Табият таануу курсунун программасы. 5 класс. – Бишкек, 2003.
50. Мамбетакунов Э., Рязанцева В. А. Табият таануу 5 класс úчúн окуу китеби. – Бишкек, 2003.
51. Кикоин И. К. Рассказы о физике и физиках. – Москва, Наука, 1986.
52. Жаботинский М. Е. Световая связь. — М.: Знание, 1977.

53.Жребцов И. П. Электрические и магнитные цепи: Основы электротехники. — М.: Энергоатомиздат, 1982.
54.Завельский Ф. С. Время и его измерение. — М.: Наука, 1972.
55.Завельский Ф. С. Масса и его измерение. — М.: Атомиздат, 1974.
56.Зверева Н. М. Активизация мышления учащихся на уроках физики. — М.: Просвещение, 1980.
57. Асанов Ú. А., Сатывалдиев А., Жуманазарова А. З. Химиялык байланыш жана заттардын тúзúлúшú. – Бишкек, 1988.
58. Кабардин О. Ф. Физика. Справочные материалы. — М.: Просвещение, 1985.
59. Асанов Ú. А., Сатывалдиев А., Жуманазарова А. З. Компьютердик технологиялар колдонуучунун к¸з карашы менен. – Бишкек, 2000.
60.Каганов М. И., Пукарник В. М. Природа магнетизма. — М.: Наука, 1982.
61.Капцов Л. Н., Курочкин Б. Л. Электроны-полупроводники — транзисторы. — М.: Просвещение, 1982.
62. Мааткеримов Н. О. Теоретические основы нормирования учебного процесса по молекулярной физике. – Каракол, 2002.
63. Симаков Ю. Г. Живые приборы. – М.: 1986.
64.Куприн М. Я. Физика айыл чарбасында. — Ф.: Мектеп, 1980.
65. Хорбенко И. Г. Звук, ультразвук, инфразвук. – М.: 1986.
66. Малафеев Р. И. Проблемное обучение физике в средней школе. — М.: Просвещение, 1980.
67. Опыты в домашней лаборатории. – М.: Наука, 1980.
68.Мамбетакунов Э. М., Койчуманов М. Методические рекомендации для студентов по овладению профессиональными умениями учителя физики. — Б.: тип. КРУ, 1983.
69. Реброва Л. В. Живые организмы в космосе. – М.: Просвещение, 1983.
70. Бабаев Д. Теоретические основы профессионального становления учителя физики. – Санкт-Петербург, 1992.
71.Мамбетакунов Э. Формирование естественнонаучных понятий у школьников на основе межпредметных связей. — Б.: Илим, 1991.
72. Усова А. В. и др. Теория и практика модернизации естественно-научного образования, основанной на опережающем изучении физики и химии. – Челябинск, 2003.
73.Методика факультативных занятий по физике / Под ред. О. Ф. Кабардина. — М.: Просвещение, 1980.
74. Калдыбаев С. Тестти окуу процессинде колдонуунун теориялык жана практикалык маселелери. – Бишкек, 2003.
75.Мултановский В. В. Физические взаимодействия и картина Мира в средней школе. — М.: Просвещение, 1977.
76.Основы методики преподавания физики в средней школе /Под ред. В. Г. Разумовского и др. — М.: Просвещение, 1984.
77.Научные основы курса физики /Под ред С. Я. Шамаша, Э. Е. Эвенчика. — М.: Педагогика, 1985.

78.Практикум по физике в средней школе /Под ред. А. А. Покровского — М.: Просвещение, 1982.
79.Пинский А. А. Задачи по физике. — М.: Просвещение, 1986.
80.Пинский А. А., Граковский Г. О. Физика с основами электротехники /Пособие для техникумов. — М.: Высшая школа, 1985.
81.Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. — М.: Просвещение, 1975.
82.Сердинский В. Г. Экскурсии по физике в средней школе. — М.: Просвещение, 1980.
83.Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике. — М.: Просвещение, 1982.
84.Спасский Б. И. Вопросы методологии и историзма в курсе физики средней школы. — М.: Просвещение, 1975.
85.Справочник по электроизмерительным приборам / Под ред. К. К. Имонина. — Л.: Энергоатомиздат, 1983.
86.Усова А. В., Вологодская З. А. Самостоятельная работа по физике в средней школе. — М.: Просвещение, 1981.
87.Ушаков М. А. Упражнения на составление электрических цепей. — М.: Просвещение, 1985.
88.Учебное оборудование по физике в средней школе / Под ред. А. А. Покровского. — М.: Просвещение, 1973.
89.Физика и научно-технический прогресс / Под ред. В. Г. Разумовского и др. — М.: Просвещение, 1980.
90. Физика XX века: развитие и перспективы / Ред. кол. Е. П. Велехов и др. — М.: Наука, 1984.
91.Физика — юным /Сост. М. Н. Алексеева. — М.: Просвещение, 1980.
92.Храмов Ю. А. Физики. — М.: Наука, 1983.
93.Физический энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия, 1983.
94.Физика микромира. — М.: Советская энциклопедия, 1980.
95.Физика в школе. — М.: Педагогика.
96. Усова А. В. Теория и методика обучения физике: Общие вопросы. – Санкт-Петербург: Изд-во «Медуза», 2002.
97.Энциклопедический словарь юного физика. — М.: Педагогика, 1984.
98. Яворский Б.М. Основные вопросы современного школьного курса физики — М.: Просвещение, 1980.
99.Яворский В.М., Пинский А.А. Основы физики. — Т. 1, 2. — М.: Наука, 1981.
100. Файзиев И. Д. История развития физического образования в странах Средней Азии. – Челябинск, 1997.
101. Орто мектептин физика курсунун программалары: тύзύύчύлар Э. Мамбетакунов, Т. Карашев. – Бишкек, 2003.
102. Мамбетакунов Э., Карашев Т. Физика. 7-класс ύчύн окуу китеби. – Бишкек. 2000.
103. Карашев Т. Мамбетакунов Э., Мамбетакунов У. Физика. 8-класс ύчύн окуу китеби. – Бишкек. 2003.

104. Концепция обновления содержания предметного образования в школах Кыргызской Республики. – Бишкек, 1995.
105. Кыргыз Республикасында физикалык билим берúúнúн мамлекеттик стандарты. – Бишкек, 1996.
106. Сияев Т. М., Бугубаева В. Т., Жамакеева З. Э. Физика боюнча маселелердин чыгарылыштары. – Бишкек, Технология, 2000.
107. Мамбетакунов Э., Мамбетакунов У. Физика: тúшúнúктар, закондор, маселелер. – Бишкек, 1995.
108. Мамбетакунов У. Методика изучения физических законов в средней школе. – Бишкек, 2003.
109. Физика: кыскача энциклопедия. – Бишкек, 2003.
110. Айтмурзаев Т. Электродинамика жана салыштырмалуулуктун атайын теориясы. – Бишкек, 2000.
111. Карашев Т., Карашева Т. Т. Физика курсу. – Бишкек, 2003.
112. Шаршекеев Т. О. Квант теориясы. – Бишкек, 2001.
113. Сияев Т. М. Среднее физическое образование в Кыргызской Республике: состояние и перспективы. – Бишкек, Мектеп, 2001.
114. Сияев Т. М. Педагогикалык теориялар, системалар жана технологиялар. – Бишкек, Технология, 1998.
115. Мамбетакунов Э., Сияев Т. М. Педагогиканын негиздери. – Бишкек, Технология, 2002.
116. Мамбетакунов Э., Сияев Т. М. Концептуальные основы модернизации среднего физического образования в Кыргызской Республике. – Бишкек, Технология, 2003.

МАЗМУНУ

КИРИШҮҮ……3
I глава. Физиканы окутуунун жалпы маселелери……6
§ 1. Физиканы окутуу методикасы, предмети жана изилдөө методдору……6
§ 2. Орто мектептин физика курсунун мазмуну жана түзүлүшү….21
§ 3. Физиканы окутуу принциптери……24
§ 4. Окутуу технологиясы……40
§ 5. Окутуу методдору, аларды класстарга бөлүү……65
§ 6. Физиканы проблемалуу окутуу……78
§ 7. Физиканы окутуунун каражаттары……100
§ 8. Физиканы окутууну уюштуруунун формалары……105
§ 9. Мугалимдин окутууну уюштурууга даярдоануусу……..128
§ 10. Физикалык эксперимент……133

§ 11. Физика боюнча класстан тышкаркы иштер…….139
§ 12. Физикалык маселелер…….444
§ 13. Физиканы окуп үйрөнүүдө окуучулардын ой жүгүртүүсүн жөнгө салуу…….152
§ 14. Окуучулардын физикалык билимдерин, билгичтиктерин текшерүү жана баалоо……..163
§ 15. Жогорку окуу жайында физиканы окутуу…….181
II глава. Окуучулардын физикалык түшүнүктөрүн калыптандыруу.191
Киришүү……..191
§ 1. Илимий түшүнүктөр. Түшүнүктүн негизги мүнөздөмөлөрү…….196
§ 2. Физикалык түшүнүктөргө аныктама берүү……..204
§ 3. Түшүнүктүн мазмунун ачуунун башка жолдору…….207
§ 4. Түшүнүктүн пайда болушунун психо-физиологиялык негиздери……..210
§ 5. Физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө окуучулардын кетирген каталары жана алардын пайда болуу себептери……218
§ 6. Физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу процессин жакшыртуунун кээ бир жолдору……234
§ 7. Физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууга арналган көнүгүүлөр……244
III глава. Физика боюнча окуучулардын окуу иштерин уюштуруу…280
Киришүү……280
§ 1. Окуучулардын окуу ишмердүүлүгү ……281
§ 2. Физикалык чоьдуктарды өздөштүрүүдөгү окуучулардын иштери……..307
§ 3. Проблемалуу окутуу учурундагы окуучулардын иштери…….335
§ 4. Окуучулардын кубулуштарга байкоо жүргүзүүсү жана эксперимент жасоо иштери…….350
§ 5. Физикалык билимдерди системалаштыруу боюнча окуучулардын иштери……378
IV глава. Физиканы башка окуу предметтери менен байланыштырып окутуу……407
Киришүү……407
§ 1. Предметтер аралык байланыш түшүнүгү жөнүндө……..409
§ 2. Предметтерди байланыштырып окутуунууюштуруунун формалары. ……414

§ 3. Сабактагы предметтер аралык байланыштарга мисалдар……..424
§ 4. Физиканы окутуу теориясы жана методикасы боюнча корголгон диссертациялар……..477
§ 5. Окуучуларга жана мугалимдерге сунуш кылынган адабияттар……..……..478

Учебное издание
Эсенбек Мамбетакунов
Теория и практика обучения физике
На кыргызском языке

Окуу басылмасы
Эсенбек Мамбетакунов
Физиканы окутуу теориясы жана практикасы

Редактору М. Койчуманов
Тех. редактору У. Б. Мусаев
Компьютердик калыпка салган Н. А. Жусупова,
У. Э. Мамбетакунов,
Ж.Термечикова.
Фото П. Н. Чесноков
Басууга 12.07.04 кол коюлду. Офсет кагазы.
Форматы 60х84/16. Физ. басма табак 30,625.
Учеттук басма табак 31. Заказ 825.
Нускасы 500. Келишим баада.
ОсОО «Айат», Тоголок Молдо к¸ч, 60.

ОсОО «Айат», Тоголок Молдо к¸ч, 60.
Бишкек ш.