

ҲОЗИРДА ФИЗИКА ИЛМИНИНГ ТАРАҚҚИЙ ЭТТИРИЛИШИ.

Нафасова Гулноза Бахтиёровна

Абдугафорова Севинч

Холжигитова Бегойим

Абдувоитова Дилдора

Гулистон Давлат Университети,

Физика кафедраси ўқитувчиси

Гулистон Давлат Университети

Ахборот технологиялар, математика ва физика факултети талабалари. Физика илмини ривожлантириш учун бир неча муҳим йўналишларни ҳисобга олиш керак:

1. Тадқиқот ва инновациялар: Янги технологиялар ва тадқиқотлар орқали замонавий физика соҳаларидаги билимларни кенгайтириш.

2. Билим бериш: Физика таълимини такомиллаштириш, ўзгарувчан методикаларни жорий этиш ва талабаларни илмий тадқиқотларга жалб қилиш.

3. Интердисциплинар ёндашув: Физика, химия, биология ва муҳандисликни бирлаштириб, янги илмий соҳаларни ривожлантириш.

4. Халқаро ҳамкорлик: Бутун дунё бўйлаб тадқиқотчилар билан ҳамкорликни кучайтириш, конгресслар ва семинарларда қатнашиш.

5. Энергия манбалари ва муҳит: Янги энергия манбалари, экологик тозалик ва барқарор ривожланишга йўналтирилган тадқиқотларга эътибор бериш. Шу йўналишларда фаолият олиб бориш, физика илмининг келажагини янада ривожлантириши мумкин.

Ҳозирда физика илми тараққий эттиришга эътибор кундан-кунга ортиб бораётгани туфайли улар ҳақидаги назарий тушунчаларни янада ривожлантириш ва келажак авлодга самарали етказиш, физика фанини ўқитишнинг компетенциявий ёндашувлар орқали мустаҳкамлаш учун муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади. Мантиқий компетенлик даражасини ошириш долзарб масалага айланиб бормоқда. Физикани ўқитишнинг долзарб муаммолари М.Джораев, К.Турсунметов, С.Қаҳҳоров, М.Қурбонов, Ҳ.Жўраев сингари олимларнинг тадқиқотларида ўз аксини топган, компетентлик, компетенцияларни шакллантиришга йўналтирилган таълим технологиялари ҳамда уларнинг шаклланганлик мониторингига оид мулоҳазалар, мантиқий-илмий тафаккурини ривожлантиришда компетенциялар тизимини шакллантириш, баҳолаш методлари ва диагностикаси тизимини такомиллаштириш масалалари Н.А.Муслимов, У.И.Иноятов, Ж.Э.Усаров, Ю.М.Асадов, Н.Ш.Турдиевлар, Б.С.Абдуллаева томонидан илмий талқин қилинган.

Когнитив фаолиятнинг умумий турлари турли соҳаларда қўлланилади, турли билимлар билан ишлашда уларга ўз фаолиятини режалаштириш қобилияти, ҳар қандай фаолиятни назорат қилиш қобилияти, эшлаш қобилияти, диққатли бўлиш қобилияти, кузатиш қобилияти киради. Мантиқий методларга қуйидагилар киради:

анализ, синтез, таққослаш, оқибатларни чегириш, исботлаш усуллари, таснифлаш ва бошқалар.

Физика каби илмий мавзу мантиқий ва ижодий фикрлашни ривожлантириш учун кенг имкониятлар очади. Мантиқий фикрлашга асосланган кўплаб хулосалар ва далиллар, турли хил мантиқий операциялардан фойдаланишни талаб қиладиган кўплаб вазифалар ва баъзан ностандарт фикрлаш мавжуд. Буларнинг барчаси ушбу фанни муваффақиятли ўзлаштириш учун талабалар ўртасида мантиқий саводхонликнинг етарлича юқори даражаси зарурлигини кўрсатади.

Агар фикрлаш жараёнида бевосита идрок этиш босқичи бўлмаса, унда ақлий фаолият объекти тушунчалар ёки ҳукмлар бўлиб, натижада қуйидаги хулосалар бўлади улар фикрлаш жараёнининг учинчи элементиدير. Хулоса-бу аниқ, аниқ ҳукмнинг ҳақиқати чиқариладиган мулоҳаза бошқа ҳукмларнинг ҳақиқатидан ва бир нечта ҳукмлардан сизни



Индуктив ва дедуктив хулосалар, шунингдек ақлий аналогия бўйича хулосалар [168].

- Дедуксия-умумийдан хусусийга ўтадиган мантиқий хулосалар занжири.
- Индуксия-бу умумийдан умумийга борадиган мантиқий хулосалар занжири.
- Аналогия-бу хулоса қилинган хулоса ҳодисалар орасидаги қисман ўхшашлик асослари, етарли тадқиқотларсиз-барча шароитлар талаблари. Аналогия бўйича хулоса бошқа далиллар билан тасдиқланиши керак.

Шахсий ақлий операциялар диалектик жиҳатдан ўзаро боғлиқ ва баъзан уларни бир-биридан ажратиш қийин.

Тренинг давомида биз талабаларни “мантиқий фикрлаш” тушунчаси билан таништирамиз, уни изчил равишда олиб борилади, фикрлашнинг алоҳида босқичларидан иборат бўлиб, унда ҳар бир кейинги хулоса илгари қатъий тасдиқланган хулосаларга асосланади.

Ўқув жараёни давомида биз талабаларга физикани ўргатишда ҳар бир ақлий операцияни шакллантириш учун машқлар, вазифалар тизимидан фойдаланамиз.

Талабалар ўртасида мантикий компетентлигини ривожлантиришнинг Синтез операциясини асосий услубий усуллари кўриб чиқамиз.

Объектни бир бутун сифатида тушуниш учун фақат унинг таркибий қисмларини ўрганиш билан чекланиб бўлмайди, таҳлил усулини бошқа усул - синтез, таҳлилга қарама-қарши тушунча билан тўлдириш керак. Синтез жараёнида композицион қисмлар (томонлар, хусусиятлар, хоссалар ва бошқалар.) таҳлил натижасида ажратилган ўрганилаётган объект бирлаштирилади. Ва шу асосда, умуман олганда, объектни янада ўрганиш мавжуд. Синтез қисмларнинг механик алоқаси эмас ва шунинг учун уларнинг йиғиндисига камайтирилмайди. Анализ ва синтез бир-бирини тўлдирди.

Синтезни ўтказиш қобилиятини шакллантириш учун қуйидаги вазифаларни таклиф қилиш мумкин:

- индивидуал тажрибалар ёки бир қатор тажрибалар асосида хулоса ҳосил қилиш;
- жадвалга мувофиқ, маълумотнома хулосаси, ҳикоя қилиш режаси;
- турли адабиётлардан фойдаланиб, ушбу мавзу бўйича маруза тайёрлаш, реферат ёзиш;
- муайян мавзу бўйича муаммоларни ҳал қилиш алгоритмини яратиш;
- қурилмалар, қурилмаларнинг техник хусусиятларини экспериментал равишда аниқлаш;
- физик ҳодисанинг моделини қуриш;
- ушбу объект, ҳодисанинг алоҳида элементларини таҳлил қилиш асосида физик объект, ҳодисанинг “тасвирини” яратиш.

Масалан, Архимед кучининг катталиги нимага боғлиқлигини аниқлаш учун бир қатор тажрибалар асосида.

Биринчи тажрибанинг мақсади Архимед кучи жисмнинг массаси ва зичлигига боғлиқлигини аниқлашдир. Тажрибада тенг ҳажмдаги иккита цилиндр, масалан, алюминий ва пўлатдан фойдаланилади.

Иккинчи тажриба Архимед кучи жисмнинг ҳажмига боғлиқлигини аниқлашга қаратилган. Турли ўлчамдаги (пластмасса ёки металл) цилиндрлар ишлатилади.

Учинчи тажрибада талабалар Архимед кучи жисм ботирилган суюқликнинг зичлигига боғлиқ эканлигини аниқлайдилар.

Тўртинчи ва бешинчи тажрибаларнинг мақсади Архимед кучи жисмнинг суюқликка ботиш чуқурлигига ва жисмнинг шаклига боғлиқлигини аниқлашдир. (Тажриба бошқа шакл берилган пластилин бўлаги билан бажарилади). Бундан ташқари, ўқитувчи ҳодисанинг алоҳида томонларини ўргангандан сўнг, ҳодисани бир бутун сифатида тақдим этиш кераклигини айтади. Бу жараён синтез деб аталади. Юқорида тавсифланган тадқиқотнинг умумий натижаси шундаки, суюқликка (газга) ботирилган жисмга таъсир қилувчи Архимед кучи ботирилган жисмнинг ҳажмига ва унинг атроф-муҳит зичлигига боғлиқ. Архимед кучи жисмнинг массаси ва зичлигига, унинг суюқликка ботиш чуқурлигига, жисмнинг шакли ва ҳажмига боғлиқ эмас.

Кўйилган муаммони сифатли экспериментал ўрганишдан сўнг талабалар тажрибаларни яхши ўзлаштирадilar ва тушунадilar (улар бошқача бўлиши мумкин), уларнинг ёрдамида Архимед қонуни ўрнатилади.

Таққослаш-бу объектлар ва ҳодисалар ёки уларнинг индивидуал хусусиятлари ўртасидаги ўхшашлик ёки фарқларни ўрнатиш, турли бўлган энг ўхшаш объектлар ва ўхшашлик фарқларни топиш фикрлаш қобилиятидир.

Таққослаш қуйидаги ҳаракатларни бажариш қобилиятини ўз ичига олади:

- 1) объектлардаги хусусиятларни танлаш;
- 2) умумий хусусиятларни ўрнатиш;
- 3) таққослаш учун асосни аниқлаш (муҳим хусусиятлардан бири);
- 4) объектларни шу асосда таққослаш.

Таққослаш техникаси бир хил объектлар ва ҳодисаларни таққослашда қўлланилади ва таққослаш муҳим асосларда амалга оширилади.

Ушбу кўникмаларни шакллантириш учун талабаларга, масалан, қуйидаги вазифалар таклиф этилади:

- муҳим хусусиятларни аниқланг ва турли хил жисмлар ёки ҳодисалардаги фарқларни кўрсатинг;
- қиёсий жадвал тузинг (жисмлар, ҳодисалар, жараёнлар);
- аналогия бўйича қиёсий жадвал тузинг;
- турли хил физик табиатдаги ҳодисалар ўртасидаги ўхшашликлар ёрдамида муаммоларни ҳал қилиш.

Таққослашнинг икки босқичи мавжуд: ўхшашликларни топиш ва хусусиятларда, ҳодисалар ёки объектларнинг белгиларида фарқларни аниқлаш. Таққослаш таққослаш ва қарама-қаршилиқнинг мантиқий фикрлаш жараёнларидан иборат.

Талабаларда предметдаги кўп хоссаларни кўра олиш кўникмасини махсус тарбиялаш керак. Бунинг учун объектлардаги хусусиятларни фарқлаш услубидан фойдаланиш фойдалидир - бу объектни бошқа хусусиятлар билан бошқа объектлар билан таққослаш усули. Бунинг учун таққослаш учун турли объектларни танлаб олиш ва улар билан аслини изчил таққослаш зарур, бу эса бўлажак ўқитувчиларнинг объектларда жуда кўп хоссаларни кўра олишига олиб келади.

Таққослаш жараёни-бу турли хил объектларнинг хусусиятлари, фазилатлари ва хусусиятларининг ўхшашлиги муносабатларини ўрнатиш учун кетма-кет операциялар тўплами. Ўхшаш хоссаларга кўра бир хил физик миқдорлар билан ифодаланган бир хил, бир хил хоссаларни тушуниш қабул қилинган.

Масалан, вазифа таклиф этилади: ўзгармас ва ўзгарувчан тоқларни таққослаш. Иккала оқим ҳам оқим манбаи томонидан яратилган электр занжирида потенциал фарқ мавжуд бўлганда пайдо бўлади. Ом қонуни ўзгармас ва ўзгарувчан ток учун ҳам занжирнинг бир қисми учун бир хил кўринади: $I = \frac{U}{R}$.

Кейинги босқичда (ёнма-ён қўйиш жараёнида) бу фақат ташқи ўхшашлик бўлиб чиқади, бу иборалар бир хил эмас. Юқоридаги мисолда объектлар орасидаги қуйидаги фарқларни ажратиш мумкин:

1. Кимёвий энергиянинг электр майдон энергиясига айланишидан ўзгармас ЭЮК ҳосил бўлса, ўзгарувчан ток эса магнит оқимининг вақт ўтиши билан ўзгариб туришидан ҳосил бўлади.

2. Ўзгармас ток хусусиятлари - катталиги ва йўналиши вақт ўтиши билан ўзгармайди. Ўзгарувчан токда бу хусусиятлар ўзгаради.

3. R ва Z қаршилиқларининг физик маъноси бошқача.

4. Қувват бошқача аниқланади. ўзгармас ток учун $P = I \cdot U$ формула билан топилса, ўзгарувчан ток учун $P = I \cdot U \cdot \cos\alpha$, формула билан ҳисобланади.

Физикани ўқитишнинг биринчи босқичида талабаларнинг мантиқий фикрлаши ҳали ҳам кам ривожланганлиги сабабли, талабаларга вазифаларни таклиф қилиш яхшироқдир: маълум бир концепция нуқтаи назаридан мавзулардаги муҳим хусусиятларни топиш ва уларни муҳим бўлмаган иккиламчи хусусиятлардан ажратиш; зарур хусусиятларни таъкидлаш; объектлар ёки ҳодисаларни баъзи умумий хусусиятлар билан таққослаш ва бошқалар. Масалан, сувдаги ва сув буғидаги молекулаларнинг ҳаракати табиатини таққослаш. Аста-секин вазифалар мураккаблашиши мумкин, шунда талабалар фактлар, ҳодисалар ва тушунчалар ўртасидаги алоқаларни, фарқларни ўрнатадилар. Мисол: “Молекулаларнинг ҳаракати кундалик ҳаётда кузатилиши мумкин бўлган жисмларнинг ҳаракатига ўхшашми? Ушбу ҳаракатлар ўртасидаги ўхшашлик ва фарқлар қандай?”.

Талабалар эътиборини ушбу объектлар, ҳодисалар синфи учун ҳар қандай муҳим хусусият умумий эканлигини, аммо ҳар қандай умумий хусусият муҳим эмаслигини таъкидлаш керак.

Олий ўқув юртида таҳлил операциялари ёрдамида ессенциални ажратиш қобилиятини шакллантириш аллақачон мумкин ва мақсадга мувофиқдир. Мисол учун: “Металл ва суюқ ўтказгичларда электр ўтказувчанлик механизмини таққослаш” ёки “Тебранишларни таққослаш: эркин, мажбурий ва автотебраниш”.

Кўпинча, машғулотлар пайтида таққослаш пайтида фақат шунга ўхшаш белгилар ҳисобга олинади. Турли хил белгилар камроқ кўриб чиқилади. Аммо алоҳида олинган бу иккала қарама-қарши операция ҳам мавзу ҳақида тўлиқ маълумот бермайди. Улар диалектик бирликда бўлиб, мантиқан бир-бирини тўлдиради. Ушбу объектнинг бошқа объектларга қандай ўхшашлиги ва улардан қандай фарқ қилиши маълум бўлмаса, унинг махсус хусусиятларини тушуниш мумкин эмас. Масалан: $R = \frac{U}{I}$ ва $R = \frac{pl}{S}$ формулаларни таққосланг ва муносабатнинг маъносини топинг. Тўғри қисмлар икки миқдорнинг нисбатини ифодалайди, таркибий жиҳатдан улар бир хил, аммо ҳар хил маъноларга эга.

Биринчи формуланинг маъноси: ток кучи кучланишга тўғри мутаносиб, ўтказгич қаршилигига тесқари мутаносиб яъни кучланиш ошса ток кучи ортади, қаршилиқ ортса ток кучи камаяди, қаршилиқ бу катталиқлар ўзгариши билан ўзгармайди.

. Иккинчи формула функционал боғлиқликларни ифодалайди: ўтказгич қаршилиги ўтказгич моддасининг солиштирма қаршилигига, ўтказгич узунлигига тўғри мутаносиб, ўтказгич кўндаланг кесим юзасига тесқари мутаносиб.

Таққослаш усулининг йўналишларидан бири бу аналогия.

“Аналогия - 1) ўхшашлик, умуман бошқача бўлган нарсалар, ҳодисалар ёки тушунчалар ўртасидаги ҳар қандай муносабатдаги ўхшашлик; 2) иккита нарсанинг ўхшашлигига асосланиб, ҳар қандай жиҳатдан ҳодисалар, уларнинг бошқа жиҳатдан ўхшашлиги тўғрисида хулоса чиқарилганда хулоса чиқариш шакли” [23, п.20].

Талабаларни ушбу услуб билан таништиришда шуни кўрсатиш керакки, билимнинг бир соҳасида олинган графикларни бошқасига ўтказишдан олдин, ўхшаш ҳодисаларнинг сифат фарқларини топиш, фарқларнинг физик табиатини очиб бериш керак.

Талаба муаммоларни ҳал қилишга турли нуқтаи назардан ёндашиши керак, аммо аналогияларни нотўғри қўллаш кўриб чиқиладиган ҳодисанинг тўғри физик кўринишини мураккаблаштириши мумкин. Шунинг учун аналогияларни еҳтиёткорлик билан қўллаш керак.

Талабалар диққатини шунга қаратиш керакки, аналогия йўли билан тўғри хулоса чиқариш учун: 1) таққосланаётган объектларнинг маълум бўлган умумий хоссаларининг мумкин бўлган энг катта сонини топиш; 2) уларда топилган хоссалар аҳамиятли бўлиши керак; 3) ўзаро табиий бу ўхшаш хусусиятлари муносабатлар маълум ва кўрсатилган бўлиши керак; 4) агар хулоса бошқа объектга ўхшашлик билан чиқарилган объект, хулоса чиқариш керак бўлган мулкка мос келмайдиган хусусиятга ега бўлса, унда ушбу объектларнинг умумий ўхшашлиги барча маъноларни йўқотади.

Масалан, Бор постулатларини ўрганишда талабаларга ёруғлик эмиссияси ва ҳақиқий макро жараён - камондан ўқнинг учиши ўртасида ўхшашлик ясашни таклиф қилиш мумкин. Ушбу ўхшашлик атомнинг кўплаб, аммо барчасини эмас, хусусиятларини акс эттиради. Микрокосмнинг ўзига хослигини таъкидлаш ўринли: энергиянинг сакрашлар билан ўзгариши ва тасаввур қилиш қийин бўлган ёруғлик тезлигининг фотонлар томонидан оний олинishi.

Жараёнларнинг ўхшашлиги.

1. Иккала жараён ҳам фақат уларда иштирок этадиган объектлар (атом, камон) кўзгалган ҳолатда бўлса (камон кўзғалиши остида камон кучланишини тушуниш керак) мумкин.

2. Камон ва атом охир-оқибат ўрганилмаган ҳолатга қайтади. Бу мумкин бўлган энг паст энергия қийматига мос келади.

3. Шу билан бирга энергиянинг сақланиш қонуни кузатилади: эластик деформацияланган ёйнинг потенциал энергияси ўқнинг кинетик энергиясига ўтади ва атомнинг кўзгалган ҳолат энергияси фотон томонидан “олиб кетилади”.

Жараёнларнинг фарқи.

1. Камон тортилганда, унга ҳар қандай энергия етказилиши мумкин, яъни унинг энергияси доимий равишда ўзгариши мумкин. Атомни кўзғатиш учун уни бор атом модели доирасида электрон “ўтадиган” энергетик сатҳлар фарқига мос келувчи энергиянинг маълум қисми (квантлари) ҳақида хабардор қилиш керак.

2. Жараёнланмаган ҳолатга қайтиб, камон барча оралик ҳолатлардан (энергия қийматлари) ўтади. Бундай сатҳлар кўп. Атомдаги электрон ҳар қандай кўзгалган

ҳолатдан оралиқ энергия қийматларини четлаб ўтиб, бир ёки бир неча сакрашда normal ҳолатга ўтади.

3. Ўқ камоннинг кучланишидан олдин мавжуд эди ва кетишдан олдин камонга нисбатан дам олди. Кетишдан олдин у аста-секин тезликни нолдан максимал қийматгача оширди. Фотон фақат атомнинг юқори энергияли ҳолатдан кам энергияли ҳолатга ўтиши, яъни электроннинг қуйи орбитага ўтиши туфайли туғилади. Дам олишда фотон йўқ: фотон дарҳол ёруғлик тезлигини олади. Физика дарсларида аналогия усулини тадбиқ этишнинг қуйидаги босқичлари аниқланди:

Ўрганилаётган объектнинг хусусиятлари ва муносабатларини таъкидлаш.

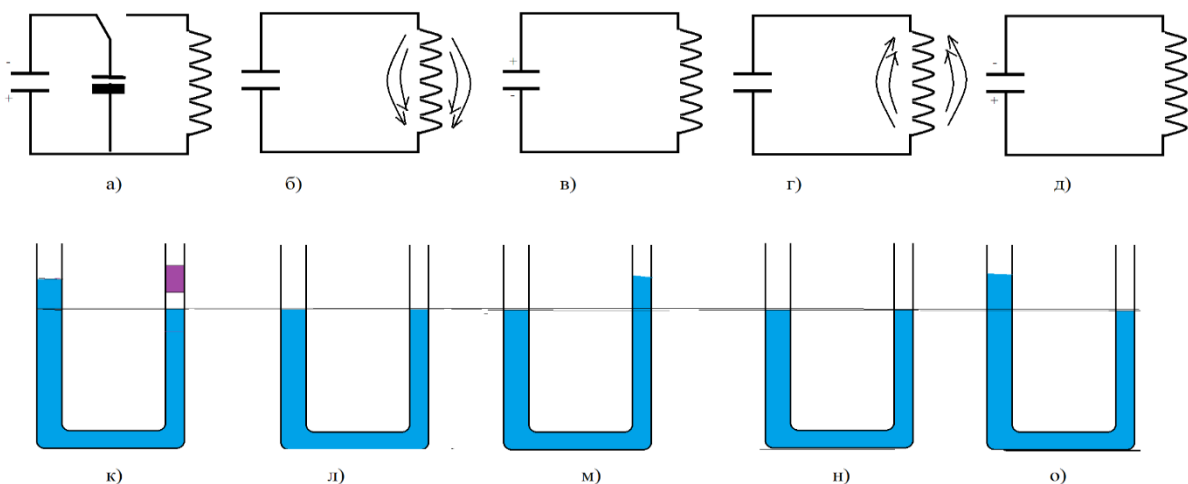
Аналогияни қуриш босқичи. Талабалар таниш ёки тўғридан-тўғри кузатиш учун қулай бўлган ўхшаш хусусиятларга эга бўлган объектни танлаш.

Аналогиянинг қўлланилиш чегараларини аниқлаш.

Объектини унинг хусусиятлари ҳақида билимга эга бўлиш учун ўрганиш.

Ўрганилаётган объектга билимларни узатиш, уларни текшириш.

Мисол учун, тебраниш ҳодисасини ўрганиш жараёнида, электр конденсатори C ва индуктив L ғалтақдан иборат электр тебраниш контури ва механик тебраниш (суюқлик тўлдирилган U -шаклидаги туташ идиш найларида суюқлик устуни тебраниши) ўхшашлик ва фарқларни кузатиб ўқитувчи қуйидаги жадвални тузди (2-жадвалга қаранг):



2- жадвал.

Электр тебраниш даври орасидаги ўхшашлик

ва механик (суюқлик билан найча)

<i>Тебраниш даври</i>	<i>Суюқлик билан тўлдирилган най</i>
Конденсатор уни оқим манбаига улаш орқали зарядланади, шу билан бирга бир пластинка мусбат зарядланган, иккинчиси манфий зарядланган (расм. 1, а).	Найчадаги даражадаги фарқ - тирсаклардан бирида ортиқча босим туфайли ҳосил бўлади (агар ўнг тирсагига тиқин ўрнатилган бўлса, чап тирсакдаги даража юқори бўлади, 1-расм, к).
Зарядланган конденсатор энергияга эга (заряд қанча кўп бўлса, электр майдонининг энергияси шунчалик катта бўлади).	Кўтарилган сув потенциал энергияга эга (тиззалардаги суюқлик даражасидаги фарқ қанчалик катта бўлса, потенциал энергия шунчалик кўп бўлади).
Манбадан узилган ва ғалтакка уланган конденсатор зарядсизлана бошлайди ва электр токи ўтади, ғалтакда ғалаёнланган магнит майдон вужудга келади.	Агар сиз тиқинни олиб ташласангиз, суюқлик ҳаракатлана бошлайди.
Конденсатор зарядсизланиши натижасида электр майдон энергияси магнит майдон энергиясига айланади.	Суюқлик даражаси аста-секин - тенглашади, унинг потенциал энергияси эса кинетик энергияга айланади.
Конденсатор зарядсизланганда, ундаги заряд ва кучланиш нолга тенг бўлади, лекин ўз-ўзидан индукция туфайли оқим ўтишда давом этади (1-расм, б).	Тиззалардаги суюқлик даражаси тенг бўлганда, унинг ҳаракати инерция билан давом этади (1-расм, л).
Натижада, конденсатор қайта зарядлана бошлайди ва бир нуқтада плиталардаги заряд яна максимал бўлади, лекин қутблар ўзгаради (1, в-расм). Бу тебранишлар бошланганидан бошлаб ярим даврда содир бўлади.	Аста-секин, даража фарқи дастлабки қийматга этади, лекин ўнг тирсакки даража юқорироқ бўлади (1-расм, м). Бу тебранишлар бошланишидан бошлаб ярмига тўғри келади.
Конденсатор зарядсизлана бошлайди, ғалтакда заряд оқими пайдо бўлади, лекин унинг йўналиши тесқари томонга ўзгаради.	Сув бир тирсакдан иккинчисига ўта бошлайди, унинг ҳаракат йўналиши тесқари томонга ўзгаради.

Найчанинг иккита вертикал тирсаги конденсаторга ўхшайди ва сиғим билан тавсифланади, суюқлик билан тўлдирилган трубанинг бутун қисми эса индуктивликка эга бўлган ғалтакка эквивалент мос келади.

Ушбу ишни бажаришда талабалар нафақат илгари ўрганилган билимларни такрорлайдилар, балки тебраниш занжиридаги жараёнларни ўрганишда материални

тизимлаштирадлар. Аналогия усули анча кенг қўлланилади: механик ва электр тебранишлари ўртасидаги ўхшашлик, инерсия ва ўз-ўзини индукция ҳодисалари ўртасидаги аналогия, Кулон қонунлари ва универсал тортишиш, электр токининг гидродинамик аналогияси, абсолют ҳаракат ўртасидаги аналогия. эластик шарлар ва газ молекулаларининг ҳаракати ва бошқалар.

Ташқи белгилари-кўринишлари бир хил, аммо физик моҳияти бошқача бўлган ҳодисаларга нисбатан қўлланиладиган ақлий операция - таққослашни ўтказиш кўникмаларига эга бўладилар.

Эътиборимизни асосий нарсага қаратиб, биз муҳим бўлмаган нарсаларни мавҳумлаштирамиз. Ҳар қандай хусусиятни мавҳум кўриб чиқиш бошқа хусусиятлардан абстрактлаштиришни англатади. Масалан, идеал газнинг моделини кўриб чиқишда фақат ҳақиқий тизимнинг хусусиятлари ҳисобга олинади, уларни кўриб чиқиш ушбу тизимнинг ўрганилган хатти-ҳаракатларини тушунтириш учун зарурдир (идеал газ - молекуляр ўлчамлари бўлган газ). газ жойлашган идишнинг ҳажмига нисбатан эътибордан четда қолиши мумкин; молекулалар фақат тўкнашганда ўзаро таъсир қилади; молекулаларнинг бир-бири билан тўкнашув вақти икки тўкнашув орасидаги вақтга нисбатан аҳамиятсиз; молекулалар орасидаги тортишиш кучлари аҳамиятсиз, уларни эътиборсиз қолдириш мумкин).

ФИЗИКА ИЛМИНИ РИВОЖЛАНТИРИШГА ОИД АДАБИЁТЛАРДАН БАЪЗИЛАР:

1. "Физика" (Д. Халл, Р. Халл) - физиканинг асосий принципларини тушунтирувчи дарслик.
2. "The Feynman Lectures on Physics" (Р. Фейнман) - классик физика бўйича машҳур лекциялар.
3. "A Brief History of Time" (С. Хокинг) - космология ва замон мавзусидаги аҳамиятли асар.
4. "Introduction to Quantum Mechanics" (Д. Гриффитс) - квант механикасининг асосий концепциялари.
5. Журналлар: Physical Review Letters, Journal of Physics, Nature Physics - замонавий тадқиқотлар ва мақолалар.
6. Li, Shuguang, et al. "Heat and mass transfer characteristics of Al₂O₃/H₂O and (Al₂O₃+ Ag)/H₂O nanofluids adjacent to a solid sphere: A theoretical study." Numerical Heat Transfer, Part A: Applications (2024): 1-19.
7. Нафасова, Гулноза and Б. С. Абдуллаева. "Development of logical competence of future physics teachers based on steam and smart educational technologies." Евразийский журнал академических исследований 3.1 Part 2 (2023): 138-140.
8. Нафасова, Гулноза, and Эзола Пардаева. "БЎЛАЖАК ФИЗИКА ЎҚИТУВЧИЛАРИНИНГ МАНТИКИЙ КОМПЕТЕНТЛИЛИГИНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА САМАРАЛИ ФИЗИКА ЎҚИТИШ МЕТОДЛАРИ." Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук 3.4 (2023): 50-53.

9. Нафасова, Гулноза. "ПРАКСЕОЛОГИК ЙОНДАШИШ КОНТЕКСТИНДА БО‘ЛАЖАК ФИЗИКА О‘ҚИТУВЧИЛАРИНИНГ МАНТИҚИЙ КОМПЕТЕНТЛИГИ ШАКЛЛАНИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ." News of UzMU journal 1.1.2 (2024): 163-166.

10. Бахтиёровна Гулноза Нафасова. " БО‘ЛАЖАК ФИЗИКА О‘ҚИТУВЧИЛАРИДА МАНТИҚИЙ КОМПЕТЕНТЛИГИНИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ ДИДАКТИК ИМКОНИАТЛАРИ." ҚО‘ҚОН УНИВЕРСИТЕТИ ХАБАРНОМАСИ. 5 (2022): 96-97.

11. Нафасова Гулноза, and Б. Абдуллаева. "FORMING THE SCIENTIFIC AND LOGICAL OUTLOOK OF FUTURE PHYSICS TEACHERS." Фарғона давлат университети 1 (2023): 147-147.

12. Г.Б. Нафасова - International Journal of Formal Education, 2024 РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ

13. Нафасова Гулноза. "ФИЗИКА ОҚИТУВЧИЛАРИ ГЕНДЕР ТЕНГЛИГИ МАСАЛАСИДА МАНТИҚИЙ КОМПЕТЕНТЛИГИНИНГ АҲАМИЯТИ. " Oriental Conferences. Vol. 1. No. 1. ООО «SupportScience», 2023.

14. Нафасова, Г. Б. "ФИЗИКАДАН МАСАЛАЛАР ҲЕЧИШДА ТАФАККУРНИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ АЙРИМ МУАММОЛАРИ ВА УЛАРНИ ҲЕЧИШ УСУЛЛАРИ." ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ХАЛҚ ТА’ЛИМИ ВАЗИРЛИГИ СИРДАРЁ ВИЛОЯТИ ХАЛҚ ТА’ЛИМИ ХОДИМЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИ.(2022): 672.

15. Вопросы Развития Логической Компетентности В Подготовке Современных Учителей Физики Г.Б. Нафасова International Journal of Formal Education 3 (7), 128-136

16. РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ Г.Б. Нафасова ЛУЧШИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ И СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, 50-53

17. Нафасова, Г. А. Сайфуллаев, Б., & Назиров, К. (2024). МАТЕМАТИКА ДАРСЛАРИДА О‘ҚУВЧИЛАРНИНГ КРЕАТИВ ЙОНДАШУВЛАР АСОСИДА МАНТИҚИЙ ФИКРЛАШ ҚОБИЛЯТИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ. News of the NUUz, 1(1.5. 2), 144-146.

18. Нафасова, Г. Б. Анорбоев, М., & Назиров, К. (2024). БО‘ЛАЖАК МАТЕМАТИКА О‘ҚИТУВЧИЛАРНИ ЛОЙИНАЛАВ О‘ҚИТИШ ЖАРАЙОНИДА МАТЕМАТИК КОМПЕТЕНТЛИГИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ. News of the NUUz, 1(1.6. 1), 165-167. 17. Нафасов, Г.А ., & Едгоров, Д.Д. РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНОЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ. Международный научно-практический электронный журнал «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА». Выпуск № 52 (том 1)(сентябрь, 2023). Дата выхода в свет: 30.09. 2023., 143.

19. Нафасова, Г., & Абдуллаева, Б. (2023). FORMING THE SCIENTIFIC AND LOGICAL OUTLOOK OF FUTURE PHYSICS TEACHERS. Farg'ona davlat universiteti, (1), 147-147.

20. Нафасов, Г., Каландаров, А., & Худойкулов, Р. (2023). DEVELOPING STUDENTS' COGNITIVE COMPETENCE THROUGH TEACHING ELEMENTARY MATHEMATICS. Евразийский журнал технологий и инноваций, 1(5 Part 2), 218-224.

21. Нафасов, Г., Худойкулов, Р., & Усмонов, Н. (2023). DEVELOPING LOGICAL THINKING SKILLS IN MATHEMATICS TEACHERS THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES. Евразийский журнал технологий и инноваций, 1(5 Part 2), 229-233.

22. Абдуллаева, Б. S., & Нафасов, Г. А. (2019). Current State Of Preparation Of Future Teachers Of Mathematics In Higher Education Institutions. Bulletin of Gulistan State University, 2020(2), 12-17.

23. Нафасов, Г. А. (2023). Determination of the Low Pressure Zone of the Water Conducting Tract of Reservoirs. Genius Repository, 25, 28-32.

24. Кенгаш, Ж. va Абдурашидович, НГ (2023). TIME нинг кичик қийматлари учун фильтрация назарияси муаммосининг тахминий ечимини. Техас муҳандислик ва технология журнали , 19 , 32-37.

Ушбу адабиётлар физика илмининг турли соҳаларига доир муҳим манба ҳисобланади.