

**ЖИЗЗАХ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD.03/04.06.2020.Ped.113.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЖИЗЗАХ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

**Қўлёзма ҳуқукида
УДК: 378/371.124:53**

ТУГАЛОВ ФАРХОД ҚАРШИБОВЕВИЧ

**ФИЗИКАНИ ЎҚИТИШДА ТАЛАБАЛАРНИНГ ИЛМИЙ
ДУНЁҚАРАШИНИ КОМПЕТЕНТЛИК ДАРАЖАДА
ШАКЛЛАНТИРИШ МЕТОДИКАСИ**

13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (физика)

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ**

Илмий раҳбар: физика-математика фанлари доктори,
профессор Бекмирзаев Рахматулла Нурмурадович

МУНДАРИЖА

КИРИШ	3
I БОБ. ПЕДАГОГИКА ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА ФИЗИКА ЎҚИТИШ ЖАРАЁНИДА ТАЛАБАЛАР ИЛМИЙ ДУНЁҚАРАШИНИ ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ	
1.1-§. Талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришнинг концептуал асослари.....	12
1.2-§. Физика фанининг талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришдаги ўрни.....	25
1.3-§. Талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш жараёни ва компетентликнинг шаклланганлик даражасини аниқловчи мезонлар.....	37
Биринчи боб бўйича хулосалар	49
II БОБ. ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА ФИЗИКА ЎҚИТИШДА ТАЛАБАЛАР ИЛМИЙ ДУНЁҚАРАШИНИ КОМПЕТЕНТЛИК ДАРАЖАСИДА ШАКЛЛАНТИРИШ МЕТОДИКАСИ	
2.1-§. Физикани муаммоли ўқитиш методи асосида талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими.....	50
2.2-§. Физика ўқитиш жараёнида талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш методикаси.....	68
2.3-§. Талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражалари мезонларига мос равишда шакллантириш методикаси.....	94
Иккинчи боб бўйича хулосалар	105
III БОБ. ПЕДАГОГИК ТАЖРИБА-СИНОВНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ВА ЎТКАЗИШ	
3.1-§. Педагогик тажриба-синов мақсад ва вазифалари	107
3.2-§. Тажриба синов натижалари ва математик статистик таҳлили.....	117
Учинчи боб бўйича хулосалар	122
ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР	124
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	126
Илова лар	141
Атамалар рўйхати	150

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунё ҳамжамияти томонидан таълимни барқарор тараққиёт, глобаллашув ва интеграциялашув жараёнларига мослаштиришда аниқ ва табиий фанларни ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Айнан таълим тизимида фанни ўқитишда ахборот технологияларини қўллаш, виртуал лаборатория машғулотларини кўпайтириш, таълим оловчи талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш, компетентли таълим концепциясига асосланган ўқитиш методикасини, жумладан, виртуал шаклда ёки компьютер анимациялари ёрдамида ядро ва зарралар физикасини ўқитишни такомиллаштиришни тақозо этмоқда.

Жаҳонда табиий фанларни ўқитиш жараёнида талабаларнинг илмий дунёқарашини ривожлантириш, олий таълим тизимида фанларни интеграциялаб ўқитиш механизмларини яратиш, ўқитишнинг педагогик, дидактик ва методик асосларини аниқлаш, уларни амалиётга татбиқ этиш, физик билимларни касбий фаолиятда қўллай олиш компетенциясини ошириш, билимларни тўлиқ ўзлаштириш технологиясини такомиллаштириш, интеллектуаллик ва компетентлик даражаларини аниқлашга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Натижада, физика ўқитишда инновацион технологияларининг интегратив ёндашув асосида қўлланилиши, талабалар касбий компетенцияларининг кенгайтирилишига олиб келиши тобора долзарб аҳамият касб этмоқда.

Мамлакатимиз таълим тизимида сўнгги йилларда юз бераётган ислохотлар, малакали ходимларга бўлган талаблар таълим компетенцияларини ҳар бир ўқув фанини, жумладан, физика ўқитиш жараёнида шакллантириб бориш заруриятини юзага келтирмоқда. Физика соҳасидаги таълим сифатини ошириш ва илмий-тадқиқотларни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисидаги «...олий таълим муассасаларида физика ўқитишнинг интегратив принципларини жорий этиш, янги ва таълим бозорида талаб юқори бўлган мутахассисликлар бўйича кадрлар тайёрлашни йўлга қўйиш орқали

ёшларнинг физика таълими билан қамраб олиш даражасини ошириш»¹ ҳамда республиканинг ядро энергетикаси дастури учун кадрлар салоҳиятини ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисидаги ҳужжатда «...ядро энергетикаси дастурини атом энергиясидан хавфсиз фойдаланиш талабларига жавоб берадиган малакали кадрлар билан ўз вақтида ва тўлақонли таъминлаш»² каби устувор вазифалар белгиланган. Бу борада замонавий дидактик-методик талаблар асосида физика фанининг амалиёт билан алоқасини таъминлаш ва бу алоқани янада мукаммал ўрганишни жадаллаштириш, ядро ва зарралар физикасини чуқурлаштирган ҳолда ўрганишда ўқитиш воситалари имкониятларини кенгайтириш масалалари заруриятга айланмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида», 2019 йил 8 октябрдаги ПФ-5847-сон «Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида»ги фармонлари, 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сон «Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғрисида», 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сон «Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида», 2021 йил 19 мартдаги ПҚ-5032-сон «Физика соҳасидаги таълим сифатини ошириш ва илмий-тадқиқотларни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

¹ Физика соҳасидаги таълим сифатини ошириш ва илмий тадқиқотларни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисидаги 2021 йил 19 мартдаги ПҚ-5032-сон Президент қарори. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 19.03.2021 й., 07/21/5032/0226-сон.

² Ўзбекистон Республикасининг ядро энергетикаси дастури учун кадрлар салоҳиятини ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисидаги 2019 йил 16 октябрдаги ПҚ-4492-сон Президент қарори. // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 17.10.2019 й., 07/19/4492/3930-сон.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг I. «Ахборотлашган жамият ва демократик давлатни ижтимоий, ҳуқуқий, иқтисодий, маданий, маънавий-маърифий ривожлантиришда, инновацион ғоялар тизимини шакллантириш ва уларни амалга ошириш йўллари» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Замонавий таълимни модернизация қилиш таълим жараёнининг мақсадини белгилаб беради. Таълим тизими – бу воқеликни идрок этишнинг етакчи усули, оммавий онг даражасига етказишнинг ўзига хос механизми бўлиб, у шахсда дунёқарашни шакллантиришни таъминлайди. Республикамиз олимлари Б.Мирзахмедов, М.Джораев, Р.Бекжонов, Б.Ахмадхўжаев, А.Бойдедаев, С.Қаҳҳоров ва бошқалар томонидан илмий билишнинг методологиясига оид илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган. 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 томонидан илмий талқин қилинган.

МДХ давлатлари педагог ва психолог олимлари Ш.А.Амонашвили, П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, Е.В.Власова, В.Ф.Шаталов, Д.Б.Эльконинлар ўқувчиларнинг илмий дунёқарашини шакллантиришга оид илмий-тадқиқот ишлари олиб борганлар. В.Д.Шадриков, В.А.Болотов, Ю.Г.Татур, А.Л.Андреевларнинг тадқиқот ишларида талабаларни компетенциявий ёндашув асосида ўқитишнинг психологик-педагогик жиҳатлари, жумладан, мутахассислик моделини умумметодологик ёндашувлар асосида ишлаб чиқиш ва шахсни ижодий ривожлантириш каби муаммоларни ҳал этишга қаратилган. Олий таълим тизимида талабаларни компетенциявий ёндашув асосида ўқитиш жараёнига инновацион дидактик ва ахборот

технологияларини татбиқ этиш муаммолари Е.В.Чуб, В.Мясников, О.Е.Лебедев, Д.И.Иванова, О.А.Козырова, А.Ташкинов, В.Е.Гаибова, А.В.Хуторской, Т.Б.Беляева ва бошқа педагог олимларнинг илмий-тадқиқот ишларида ёритилган.

Хорижий мамлакатларнинг педагог олимлари Дж.Равен, С.Уидетт, С.Холлифорд, Д.Ганс, А.Стуф, А.И.Субетто, Дж. Эрпенбеклар томонидан талалабаларни компетенциявий ёндашув асосида ўқитиш сифатига ва самарадорлигига доир муаммоларга қаратилган тадқиқот ишлари амалга оширилган.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Жиззах давлат педагогика институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг Ф-2.1.72-рақамли «Юқори энергияли ядроларнинг ядролар билан ўзаро таъсирлашувларида ҳосил бўлувчи оралиқ резонанс ҳолатларни ажратиш ва тадқиқ қилиш» мавзусидаги фундаментал тадқиқотлар лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади физикани ўқитишда талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражада шакллантириш методикасини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришда «Ядро ва зарралар физикаси» бўлимини ўқитишга оид материаллардан фойдаланиш шакл ва методларини аниқлаштириш ва такомиллаштириш;

талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими моделини ишлаб чиқиш;

талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришга йўналтирилган дидактик таъминотни яратиш;

талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришни ташхислашга қаратилган анкета саволлари, масалалар,

лаборатория иши, тест топшириқларини ишлаб чиқиш ва уларни педагогик тажриба-синовдан ўтказиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида педагогика олий таълим муассасаси физика ва астрономия ўқитиш методикаси таълим йўналиши талабаларининг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш жараёни белгиланиб, тажриба-синов ишларига Тошкент давлат педагогика университети, Қўқон давлат педагогика институти, Навоий давлат педагогика институти, Жиззах давлат педагогика институтларидан жами 651 нафар талаба жалб қилинди.

Тадқиқотнинг предмети физика ўқитишда талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришнинг шакл, метод, восита ва йўллари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида муаммога оид илмий-методик адабиётларни қиёсий таҳлил этиш, хорижий ва маҳаллий тажрибаларни ўрганиш ва умумлаштириш, Давлат таълим стандарти, ўқув дастури, дарслик ва таълим муассасалари ҳужжатларини ўрганиш, ижтимоий-педагогик (анкета-сўров, суҳбат, кузатув, тест) ва математик-статистик таҳлил этиш усулларидан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

ядро ва зарралар физикаси бўлимини ўқитиш жараёнида илмий билишнинг илмий абстракция, фикрий моделлар, илмий ғоялар ва гипотезалар каби назарий ва кузатиш, эксперимент ўтказиш, илмий фактлар асосида олинган натижаларининг баёни, таҳлил ва умумлаштириш каби эмпирик методларига таянилган ҳолда талабаларда илмий дунёқарашни шакллантириш тузилмасининг когнитив – кундалик, касбий, илмий билимлар, қадрий – қадриятлар, ғоялар, меъёрлар, ҳиссий-иродавий – шахсий қарашлар, эътиқотлар, амалий – билимларни умумлаштириш каби компонентлари аниқлаштирилган;

талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими муаммоли ўқитиш жараёнида талаба

шахсининг ижодий фаолиятини муаммоли ўқитиш, иллюстрацияли тушунтириш, ахборот-маълумот, дастурлашган таълим каби тарбиялаш технологияларини ўқув жараёнига тизимли қўллаш асосида такомиллаштирилган;

зарралар физикаси бўйича ўқув лаборатория машғулотларини ташкил этиш ва амалга ошириш босқичлари мазмуни зарраларнинг турли хил кинематик характеристикалари (бурчак, импульс) юқори аниқликда ҳисобланган, тажриба усулида олинган натижалар асосида тақсимотлар олишда дастурлашган таълим технологияларини қўллашга устуворлик бериш асосида ишлаб чиқилган;

талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришга йўналтирилган ўқув-методик таъминоти ядро ва зарралар физикаси бўлимига доир масалалар, тест ва лаборатория каби креатив топшириқларни ишлаб чиқиш асосида такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

талабаларни компетенциявий ёндашув асосида ўқитишнинг мавжуд дидактик таъминоти сифатини баҳолаш бўйича методик, дидактик ва тарқатма материаллар мажмуи ҳамда «Ядро реакцияларининг ўзига хос хусусиятлари, Зарралар ва коинот физикаси» ўқув методик қўлланмалар компьютер технологияларининг имкониятларидан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқилган ва амалиётга жорий қилинган;

физика ўқитишда талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришда «on-line тарзда» ҳам фойдаланиш мумкин бўлган ўқув-методик адабиётлар мажмуалари мазмуни ва таркибини шакллантириш ҳамда аудитория ва мустақил машғулотларни ўтказиш сифатини баҳолаш бўйича мезонлар ишлаб чиқилган;

ўқув жараёнининг турли босқичларида талабалар компетентлиги шаклланганлигини баҳоловчи инновацион диагностик воситалар (диагностик масалалар мажмуаси) амалиётга жорий қилинган;

компетенциявий ёндашув асосида талабаларнинг илмий дунёқарашини шакллантирувчи зарралар физик характеристикаларини ўрганиш бўйича лаборатория машғулоти ишлаб чиқилган ҳамда ўқув жараёнига татбиқ этилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги хорижий ҳамда ОАК рўйхатидаги илмий журналлар, халқаро ва республика илмий конференция материаллари тўпламларида мақолалар чоп этилганлиги, тадқиқотда қўлланилган методик ёндашув, усуллар ва назарий маълумотларнинг расмий манбалардан олинганлиги, педагогик тажриба-синов ишларининг таҳлили ва самарадорлиги математик-статистик методлар воситасида асосланганлиги, таклиф ва тавсияларнинг амалиётга жорий этилганлиги ҳамда олинган натижаларнинг ваколатли ташкилотлар томонидан тасдиқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти талабаларга физикани ўқитишда уларнинг компетентлик даражасини шакллантиришга мўлжалланган илмий-методик тизим яратишнинг илмий-назарий асослари яратилганлиги, таклиф этилаётган методик тизимнинг ишлаб чиқилганлиги, компетентликнинг шаклланганлик даражасини таҳлил қилиш орқали ўқитиш сифати мониторингини олиб боришда фойдаланилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти, ўқув-ижодий режа ва компетентли ўқув-методик мажмуаларнинг узлуксиз таълим тизими (коллеж-бакалаврият-магистратура) га татбиқ этилиши, аудитория ва мустақил машғулотлар самарадорлигини баҳолашда квалитетрик методларнинг қўлланилиши, математик-статистик таҳлилдан тажриба-синов ишлари ўтказилган жойларда фойдаланиш имкони, касбга йўналтирилган диагностик масалаларни яратиш методикаси талабаларнинг илмий дунёқарашини шаклланганлигини аниқлашда фойдаланилиши билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Физикани ўқитишда талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражада шакллантириш методикасига доир тадқиқот натижалари асосида:

ядро ва зарралар физикаси бўлимини ўқитиш жараёнида илмий билишнинг илмий абстракция, фикрий моделлар, илмий ғоялар ва гипотезалар каби назарий ва кузатиш, эксперимент ўтказиш, илмий фактлар асосида олинган натижаларининг баёни, таҳлил ва умумлаштириш каби эмпирик методларига таянилган ҳолда талабаларда илмий дунёқарашни шакллантириш тузилмасининг когнитив – кундалик, касбий, илмий билимлар, кадрий – кадриятлар, ғоялар, меъёрлар, ҳиссий-иродавий – шахсий қарашлар, эътиқотлар, амалий – билимларни умумлаштириш каби компонентларига оид таклифлардан 2016-2017 йилларда амалга оширилган 259-02-01-1087 рақамли «Automated analysis of nuclear track emulsion in fundamental and applied problems of nuclear physics» мавзусидаги илмий-амалий лойиҳани амалга оширишда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 29 декабрдаги 89-03-5596-сон маълумотномаси). Натижада, ядро физикасидаги фундаментал ва амалий муаммоларга доир ядровий эмульсия методикасида таҳлилларни автоматлаштириш бўйича лойиҳани амалга ошириш жараёни талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришга хизмат қилган;

талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими муаммоли ўқитиш жараёнида талаба шахсининг ижодий фаолиятини муаммоли ўқитиш, иллюстрацияли тушунтириш, ахборот-маълумот, дастурлашган таълим каби тарбиялаш технологияларини ўқув жараёнига тизимли қўллашга оид таклифлардан «Педагогика» таълим соҳаси 5110200 – физика ва астрономия ўқитиш методикаси бакалаврият таълим йўналиши малака талабларини ишлаб чиқишда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 29 декабрдаги 89-03-5596-сон маълумотномаси). Натижада “Ҳозирги

замон ва коинот физикаси” танлов фани бўйича талабаларнинг амалий кўникма ва малакаларини ривожлантиришга эришилган;

зарралар физикаси бўйича ўқув лаборатория машғулотларини ташкил этиш ва амалга ошириш босқичлари мазмуни зарраларнинг турли хил кинематик характеристикалари (бурчак, импульс) юқори аниқликда ҳисобланган, тажриба усулида олинган натижалар асосида тақсимотлар олишда дастурлашган таълим технологияларини қўллашга ҳамда талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришга йўналтирилган ўқув-методик таъминотига оид тақлифлардан 254-04-14 рақамли «Design of crystalline molecular network by hydrogen bonds and studies of organic ferroelectrics» (2018-2019 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳани амалга оширишда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 29 декабрдаги 89-03-5596-сон маълумотномаси). Натижада, ядро ва зарралар физикаси бўйича амалий ва лаборатория машғулотларини ташкил этиш самарадорлиги ошган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 5 та халқаро ва 10 та республика илмий-амалий анжуманда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 2 та услубий қўлланма, 27 та илмий иш, шу жумладан, 5 та халқаро ва 10 та республика илмий конференцияда илмий ишлар маърузалари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясининг педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертациялари бўйича асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 12 та мақола, шулардан, 9 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация матни 125 саҳифа бўлиб, кириш, учта боб, хулоса ва тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати, иловалар ва атамалар рўйхатидан иборат.

I БОБ. ПЕДАГОГИКА ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА ФИЗИКА ЎҚИТИШ ЖАРАЁНИДА ТАЛАБАЛАР ИЛМИЙ ДУНЁҚАРАШНИ ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

1.1-§. Талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришнинг концептуал асослари

Замонавий таълимни модернизация қилиш таълим жараёнининг мақсадини белгилаб беради. Таълим тизими – бу воқеяликни идрок этишнинг етакчи усули оммавий онг даражасига етказишнинг ўзига хос механизми бўлиб, у шахсда дунёқарашни шакллантиришни таъминлайди.

Педагог ва психолог олимлар илмий дунёқарашни шакллантириш йўллари излаш билан шуғулланишган. Хусусан, ўқувчиларнинг илмий дунёқарашини шакллантириш, ривожланаётган таълим тизимини яратиш ва ўрганишга Г.С.Альтшуллер, Ш.А.Амонашвили, П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, Е.В.Власова, Я.А.Коменский, В.А.Сластенин, К.Д.Ушинский, В.Ф.Шаталов, Д.Б.Эльконин каби олимлар ишлари бағишланган.

Илмий дунёқарашнинг психологик-педагогик асосларини Ю.К.Бабанский, Н.А.Менчинская, Э.И.Моносзон, А.В.Усова ва бошқа олимлар ишларида ўрганилган. Уларнинг тадқиқот ишларида илмий дунёқарашни шакллантириш муаммоси жуда мураккаб ва унинг турли жиҳатларини қайта кўриб чиқишни эътироф этилган.

Дунёқараш – бу нафақат мазмун, балки ҳақиқатни англаш усули, шунингдек фаолиятнинг моҳиятини белгилайдиган ҳаёт тамойиллари бўлиб олам ҳақидаги ғояларнинг табиати маълум мақсадларни белгилашга ёрдам беради, уларни умумлаштиришдан умумий ҳаёт режаси, дунёқарашга таъсирчан куч берадиган ғоялар шаклланади. Дунёқараш жуда катта амалий ҳаётий маънога эга. Бу хулқ-атвор нормаларига, инсоннинг меҳнатга бўлган муносабатига, бошқа одамларга, ҳаётий интилишлар табиатига, унинг ҳаётига, диди ва манфаатларига таъсир қилади.

Илмий дунёқарашнинг шаклланиши кўп даражали характерли жиҳатларига бир қатор тадқиқотчилар И.Я.Лернер, Г.Е.Залесский,

И.В.Сысоенко, В.М.Щуревич ва бошқалар эътибор қаратган. Уларнинг фикрига кўра дунёқараш – бу ҳақиқатга муносабат, дунёни умумий англаш сифатида тавсифланган қарашлар, фаолият тамойиллар, кадриятлар, ғоялар ва эътиқодлар тизимидан иборат.

Дунёқараш масалаларини тадқиқ қилиш бўйича бир қанча тадқиқотларнинг олиб боришига қарамасдан, бугунги кунда илмий дунёқараш муаммолари ўзининг долзарблигини йўқотганлигича йўқ. Мазкур муаммо бугунги кунда жадаллик билан ўзгараётган оламда нафақат табиат ҳақидаги билимларни маълум бир қолипга келтириб қолмасдан, балки инсоннинг замонга мослаштиришда дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантирилишини талаб қилади.

Республикамиз олимлари Б.Мирзахмедов, М.Джораев, Р.Бекжонов, Б.Ахмадхўжаев, А.Бойдедаев, С.Қаҳҳоров ва бошқалар томонидан илмий билишнинг методологиясига оид тадқиқот ишлари олиб борилган. Атрофимизда содир бўлаётган табиат ҳодисалар ва жараёнларни билишнинг методологик асосини, бир – бирини тўлдирувчи илмий билишнинг назарий (илмий абстракция, фикрий моделлар, илмий ғоялар ва гипотезалар) ва эмпирик (кузатиш, эксперимент ўтказиш, илмий фактлар асосида олинган натижаларнинг баёни, таҳлил ва умумлаштириш) методларининг бирлигини ташкил қилади. Мазкур методлар талабаларда илмий дунёқарашнинг шаклланишида муҳим аҳамият касб этади.

Илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантириш жараёнидаги асосий рол билимларни умумлаштиришга қаратилади. Илмий дунёқараш - бу ижтимоий ва индивидуал онгнинг мураккаб, умумлашган таълимидир. Шу боис умумлаштириш фикрий фаолият натижаси сифатида билиш жараёнини амалга оширишда ташкил бўлади ва тасаввурлар, илмий фактлар, тушунчалар, қонунлар, назариялар, оламнинг илмий манзараси шаклида ифодаланади. Файласуфлар эришилган билимларни умумлаштириш жараёнига умумий тушунчаларнинг пайдо бўлиши сифатида қарайдилар. Бошқача айтганда, умумлаштириш – бу жамият ва табиат қонуниятлари

ҳақидаги хулосага келишдир. Илмий дунёқарашни шакллантириш билан боғлиқ билимларни умумлаштириш масалалари Т.Лихачев, В.Н.Мещанский, В.Г.Разумовский ва бошқа олимларнинг ишларида қараб чиқилган.

Талабаларда илмий дунёқарашни шакллантириш тузилмаси асосий тўртта компонентни ажратиб кўрсатиш мумкин: *когнитив компонент* (бу умумлаштирилган билимларга асосланади - кундалик, касбий, илмий ва бошқалар); *қадрий компонент* (қадриятлар, ғоялар, эътиқодлар, меъёрлар ва бошқалар); *ҳиссий-уродавий компонент* (шахсий қарашлар, эътиқодлар ва бошқалар); *амалий* (билимларни муайян шароитларда одамнинг маълум бир хатти-ҳаракат турига ҳақиқий тайёрлигини умумлаштириш).

Илмий билимлар тузилиши икки даражада бўлади: эмпирик ва назарий.

Илмий билим даражаларининг ўзи бир қатор параметрлар билан фарқланади:

- тадқиқот мавзуси бўйича. Эмпирик тадқиқотлар ҳодисаларга, назарий моҳиятга йўналтирилган;

- билиш воситалари ва йўллари бўйича;

- тадқиқот усуллари бўйича. Эмпирик даражада бу кузатиш, тажриба, назарий даражада-тизимли ёндашув ва ҳ.к.;

- олинган билимларнинг табиати бўйича. Биринчи ҳолда, булар эмпирик фактлар, тасниф, эмпирик қонунлар, иккинчидан-қонунлар, муҳим алоқаларни очиб бериш, назариялар.

Келажакда ҳақиқатни ўзининг муҳим алоқалари ва қонуниятларида ҳар томонлама ўрганиш билан боғлиқ бўлган эмпирик даража устида назарий даража қурилади. Бу ерда, ҳар иккала тадқиқот тури бир-бири билан узвий боғлиқ ва илмий билимларнинг ажралмас таркибида бир-бирини олдиндан белгилаб беради.

Маълумки, илмий дунёқараш шаклланишида фаннинг ўрни беқиёсдир, айниқса фундаментал фанларнинг. Фан–инсон маданий тараққиётининг ҳам маҳсулоти, ҳам унинг ривожланиш шарти ҳисобланади. Фан ёрдамида инсон моддий ишлаб чиқаришни ривожлантиради, жамиятдаги мунособатларни

мукаммаллаштиради, кишилиқ жамиятининг янги авлодига таълим беради ва тарбиялайди, ўз танасини даволайди, экологик муаммоларни ҳал қилади. Табиий-илмий билимлар ва техника тараққиёти сезиларли даражада турмуш тарзини ўзгартиради, инсон фаровонлигини оширади, инсонларнинг турмуш шароитларини мукаммаллаштиради.

Оламнинг табиий илмий манзарасини тушунтириш орқали илмий дунёқарашни шакллантиришга Х.Гюйгенс, И.Ньютон, М.Фарадей, Ж.К.Максвелл, Г.Герц, М.С.Кюри, А.А.Беккерель, Дж.Томсон, Э.Резерфорд, А.Эйнштейн, Дж.Чедвик, Л.Б.Окунь ва бошқа олимлар ўзларининг муносиб ҳиссаларини қўшганлар. Масалан М.Фарадей томонидан электромагнит индукциянинг кашф қилиниши электротехниканинг кашф қилинишига олиб келди. Максвелл ва Герцларнинг назарий тадқиқотлари радиотехника асосини ташкил қилди. Квант физикаси туфайли яримўтқизгичли электроника ва лазерлар яратилди. Фандаги тадқиқот анъаналарига таяниб материя ички тузилишини билиш мақсадида атом ядроси бўйича ўтказилган тадқиқотлар атом энергиясини эгаллашга олиб келди ва ҳ.. Академик Л.Б.Окунь айтганидек, “физика фани бизни ўраб турган бутун борлиқни тушинтирувчи, инсониятнинг интеллектуал етуклик даражасини аниқлаб берувчи фан ҳисобланади”.

Инсон табиат қонунларини билишлиги туфайли табиатдаги нарсалар ва жараёнларни ўз эҳтиёжларининг қаноатлантирилишига қараб ўзгартириши ва ўзига мослаштириши мумкин. “Бугунги замон барча соҳалар қаторида илм-фанни ҳам янги босқичга кўтаришни талаб қилмоқда. Зотан, жамият олдида турган долзарб масалаларни илм-фансиз ечиш қийин. Мазкур соҳани ва олимларни ҳар томонлама қўллаб-қувватлаш давлатимизнинг устувор вазибаларидандир”[10].

Бугунги кунда турли мамлакатларда таълим тизимида компетентлик, компетенциявий ёндашувни жорий қилиш бўйича кўпгина илмий-тадқиқот ишлар олиб борилмоқда. Мутахассисларнинг таъкидлашларича, компетенциявий ёндашув деганда, "Competence" сўзи "to compete" сўзидан

келиб чиққан бўлиб, "рақобатлашмоқ", "мусобақалашмоқ", "беллашмоқ" деган маъноларни билдиради. Сўзма-сўз таржима қилинса, "мусобақалашмоқга лаёқатлилик" маъносини беради. Илмий психологик, педагогик манбаларда берилишича, компетенция, компетентлик кўп қисмли, ўта мураккаб, кўпгина фанлар учун муштарак бўлган тушунчалар. Шу боис унинг талқинлари ҳажмига, таркибига кўра, маъно, мантиқ мундарижаси жиҳатидан турли-туман [126]. Атаманинг моҳияти "мослашувчанлик", "самарадорлик", "муваффақиятлилик", "ютуқлилик", "тушунувчанлик", "ўқувлилик", "натижаллилик", "хосса", "хусусият", "миқдор", "сифат" каби тушунчалар асосида ҳам тавсифланади. Шундай қилиб "компетентлик", "компетенция" тушунчаларининг маъноси билимлар мажмуининг амалда қўлланилиши, шахс ўқуви, хислатлари, фазилатлари, амалий фаолиятга тайёргарлик ўлчови, муаммоларни ҳал этиш, амалда зарур натижаларни қўлга киритиш лаёқати, шахснинг профессионал фаолиятини таъминловчи билим, кўникма, малакалар яхлитлиги, фаоллашган (амалиётга татбиқ этилган) ўқув, билим, тажрибалар мажмуи, шахснинг мақсадли йўналтирилган ҳиссий ирода кучини англатади [140]. Таълимда компетенциявий ёндашувнинг вужудга келиши тарихига оид материаллар таҳлили асосида, унинг ривожланиш тарихини шартли равишда тўртта даврга бўлиш мумкин.

Биринчи давр (1960—1970 йиллар). Бу даврда илк бор "компетенция" ва "компетентлик" сўзлари илмий адабиётларга кириб кела бошлади. Шу даврдан бошлаб, компетенция мазмунига тегишли тадқиқотлар бошланиб Д.Ганс томонидан "коммуникатив компетентлик" тушунчаси киритилади [102].

Иккинчи давр (1970-1990 йиллар). Бу даврда илмий-тадқиқотлар назарияси ва амалиётида, бошқаришда касбий маҳорат, раҳбарлик қилишда, менежментда, мулоқот қилишни ўрганишда компетенция/компетентлик категориялари ишлатила бошланди; "ижтимоий компетенция/компетентлик" тушунчалари фанга кириб кела бошлади [133]. Бу давр шуниси билан

тавсифлики, компетентликнинг турли кўринишларида “тайёр бўлмоқ”, “лаёқат” категорияларининг тақдим этилиши, шунингдек, “жавобгарлик”, “ишонч билан” каби психологик сифатларнинг қайд қилиниши эътиборни жалб қилади. Ж.Равен [126] нинг 1984 йилда чоп этилган “Замонавий жамиятда компетентлик” номли асарида компетентликка кенг таъриф берилади. Бу шундай ҳодисаки, “у жуда кўп сондаги компонентлардан ташкил топган бўлиб, улардан кўпчилиги бир-бирига нисбатан мустақил, айрим компонентлар кўпроқ когнитив соҳага тегишли, бошқалари – ҳиссий соҳага тегишли. Бу компонентлар ўз-ўзини самарали бошқаришда бир-бирини тўлдириши мумкин” дейилган.

Юқоридаги фикрларга асосан, бажаришни ўрганиш дейилганда, нафақат касбий малакага эга бўлиш, балки кенг маънода компетентлик даражасига эришиш ва жараён давомида юзага келадиган мураккаб вазиятлардан муваффақиятли чиқиб кета олиш назарда тутилади [88]. Айтиш жоизки, “компетентлик” тушунчаси билан биргаликда, унинг синоними сифатида “малакалар таянчи” ишлатилган ҳоллар ҳам мавжуд. Ж.Эрпенбек томонидан мана шундай малакалар таянчининг рўйхати тузилган бўлиб, уни компетентликлар сифатида тушунтириш мумкин [146]. Ж.Эрпенбек фикрига кўра, улар кенг қамровли, махсус касбий хислатларига қўшимча равишда ривожланадилар. Бундай таянч компетенциялар, шунингдек, ўз ичига жамоада самарали ишлаш, режалаштириш, муаммоларни ечиш, ижод қилиш, пешқадам бўлиш, тадбиркорлик, ташкилотчилик ва коммуникатив кўникмаларни олади.

Бундан ташқари, компетентлик малакалар таянчи билан муносабатда бўлиб қолмасдан, таянч квалификациялар билан боғланган. Бунда муҳими, малакалар негизини компетент равишда аниқлашдан иборат. “Бу ижтимоий ҳаётдаги, ишдаги кўплаб вазиятларда ва турли шаклларда намоён бўладиган шахсий ва шахслараро сифатлар, билим, кўникма ва малакалар, қобилиятлар”.

Учинчи давр XX асрнинг 90-йиллардан бошланиб, бу даврда компетентликни илмий категория сифатида таълимга нисбатан қўллаш бўйича кўплаб тадқиқот ишлари бажарилди.

Тўртинчи давр компетентлик ёндашувни касбий таълим, умумтаълим фанлари стандартлари мазмунига киритиш билан боғланган. Давлат таълим стандарт (ДТС) ларида компетенцияга қуйидагича изоҳ берилди: “Компетенция - коммуникация иштирокчиларининг ўзлари томонидан қўйилган аниқ сабаб ва мақсадларга қаратилган турли хил хатти-ҳаракатларни бажаришга имкон берадиган билим, кўникма, малака ва шахсий фазилатлар йиғиндисини ифодалайди”.

Олий таълимни модернизация қилишнинг истиқболли йўналиши бўлажак ўқитувчилар касбий компетентлигини ривожлантириш механизмларини аниқлаш ва амалиётга жорий этиш билан боғлиқ. Шу нуқтаи назардан олий таълим муассаса (ОТМ) ларида талабаларнинг назарий билими, кўникма ва малакаларини ривожлантириш орқали касбий тайёргарлик даражасини ошириш, креатив тафаккур тарзини қарор топтириш мазкур соҳадаги замонавий тенденциялардан бири сифатида қаралмоқда. Назарий манбалар таҳлили шуни кўрсатдики, касбий компетентлик ва уни ривожлантириш муаммоси кўплаб тадқиқотчиларнинг илмий изланишлари турли йўналишларда ўрганилган.

ОТМ да талабаларни компетентли ёндашув асосида ўқитишнинг сифатига ва дидактикасига доир муаммоларга қаратилган тадқиқот ишлари кўпгина хорижий мутахассислар ва педагоглар Дж.Равен, С.Уидетт, С.Холлифорд, Д.Ганс, А.Стуф, А.И.Субетто, Дж.Эрпенбек томонидан амалга оширилган [102,126,133,134,140,146]. Талабаларни компетентли ёндашув асосида ўқитишнинг психологик - педагогик жиҳатлари, жумладан, мутахассислик моделини умумметодологик ёндашувлар асосида ишлаб чиқиш ва шахсни ижодий ривожлантириш каби муаммоларни ҳал этишга қаратилган илмий изланишлар рус олим ва педагог мутахассислари В.Д.Шадриков, В.А.Болотов, В.В.Сериков, Ю.Г.Татур, А.Л.Андреев ва

бошқаларнинг илмий тадқиқот ишларида ўз аксини топган [14,20,65,88]. Компетентли ёндашув асосида талабаларнинг илмий дунёқарашини шакллантиришни таълим тизимига жорий қилиш бўйича кўпгина илмий-тадқиқот ишлари мавжуд Н.Н.Нечаев, А.Б.Дамбуева, Л.В.Махаева, А.И.Забалуева, Ю.В.Варданян [23,31,36,50,53].

ОТМ ларида мутахассисларни тайёрлаш муаммоларининг методологик, психологик, дидактик ва методик аспектилари Е.В.Чуб, И.Осмолловская, В.Мясников, О.Е.Лебедев, Д.И.Иванова, Н.Ш.Турдиев, О.А.Козырова, А.Ташкинов, В.Е.Гаибова, А.В.Хуторской, Т.Б.Беляева бошқа педагог олимларнинг илмий-тадқиқот ишларида ёритилган [18,26,40,45,46,51,56,66,78,83,86].

ОТТ да талабаларни компетентли ёндашув асосида ўқитиш жараёнига инновацион дидактик ва ахборот технологияларини татбиқ этиш муаммолари мамлакатимиз олимлари Н.Н.Азизходжаева, Б.Назарова, Ю.М.Асадов, Н.Ш.Турдиев, Ж.Э.Усаров ва бошқа педагог олимларнинг илмий-тадқиқот ишларида ўз аксини топган [15,52,91,139]. Педагогик ўлчовлар назарияси ва методологияси, компетенция-компетентликни баҳолаш методлари ва диагностикаси тизимини такомиллаштириш масалалари Қ.М.Абдуллаева, Н.Ф.Ефремова, А.Абдуқодиров, Н.Н.Азизходжаева, А.А.Андреев, У.Ш.Бегимкулов, Р.Ишмухамедов, Ў.Толипов, Ж.Ғ.Йўлдошев, М.Очилов, Н.Сайидахмедов, У.И.Иноятов, каби педагог олимлар томонидан тадқиқ этилган [12,16,35,90,92,93,108,109,110,121,129,130,131,135,136].

Мазкур тадқиқот ишларининг аксарияти “билиш” концепциясини амалга оширишга асосланган бўлиб, уларда талабаларнинг когнитив фаоллик даражасини ривожлантиришга хизмат қилувчи билим, кўникма ва малакаларнинг маълум бир жамланмаларини ўзлаштириш белгиланган.

Педагогик адабиётлардаги "компетенция" ва "компетентлик" атамалари аллақачон ижтимоий ҳаётга ва ундан таълим тизимига кириб келди. Уларнинг кенг қўлланилиши, айниқса, таълим мазмунини модернизация қилиш зарурияти билан узвий боғлиқ. Масалан, умумтаълим мазмунини

модернизация қилиш стратегиясида биз қуйидагини ўқиймиз: "... олий таълим муассасасининг асосий натижалари ўз-ўзидан билим, кўникма ва малакалар тизимидан иборат бўлиб қолмаслиги керак. Компетенцияга асосланган ёндашув деганда, таълим тизимида компетенциялар тўпламини ўзлаштириш учун шарт-шароитлар яратиш кўникмаларини шакллантириш тушунилади [81]. Бу эса битирувчиларнинг салоҳияти, қобилияти ва замонавий кўп омилли ижтимоий-сиёсий, бозор ва иқтисодий шароитларда барқарор фаолият кўрсатишига кенг имкониятлар яратишини аниқлатади. "Компетенция" юксак билим ва тажрибага эга бўлган инсоннинг тавсифини аниқлатади [89].

Муайян соҳага компетенцияли шахс тегишли билим, кўникма ва малакаларга эга бўлиб, бу унга ушбу соҳада самарали ҳаракат қилишига имкон беради. Шундай бўлса-да, ҳозирги кунга қадар жаҳон таълим ҳамжамиятида "компетентлик" тушунчаси у ёки бу таълим даражасининг битирувчиси хоҳлаган имиджини (касбий малакали модель) тасвирлаш учун етарли аниқ мазмунга эга эмас. Аммо фанларни ўқитиш методларида компетенциялар узоқ вақтдан бери қўлланилиб келинмоқда. Масалан, лингводидактик компетенциялар тилларда, информатикада коммуникатив усуллар қўлланилади.

Сўнгги йилларда "компетенция" тушунчаси умумий фанлар доирасига ҳам кириб келди [123,145]. Компетентликка асосланган ёндашув таълимнинг устувор йўналиши натижаларига йўналтирилганлиги, зарур умуммаданий ва касбий компетенцияларни шакллантириш, ўз тақдирини ўзи белгилаш, ижтимоийлик, шахсиятни ривожлантириш ва ўзини намоён қилиш, деб таъриф қилинади. Ушбу ёндашув таълим тизимини замонавий жамият эҳтиёжларига мувофиқ равишда таълим сифатини таъминлашга йўналтирилган бўлиб, бу нафақат шахсларнинг ижтимоий фаолиятга қўшилиш эҳтиёжига, балки жамиятнинг ўзи шахс имкониятларидан фойдаланишга бўлган эҳтиёжига мос келади.

Адабиётларда "компетенция" тушунчаси кўпинча фаолиятнинг функционал соҳалари ва хатти-харакатларини тавсифлаш сифатида намоён бўлади. Демак, компетенция - бу маълум бир фаолият турида муваффақиятга эришишга имкон берадиган билим, кўникма, малака ва фундаментал қобилиятлардан ташкил топган усул. П.Борисовнинг фикрича, компетенция инсоннинг асосий хусусияти бўлиб, у берилган вазифанинг самарали ёки аъло даражада бажарилишини таъминлашда намоён бўлади [21]. А.А.Захарованинг фикрича, бўлажак мутахассиснинг етарлича малакаси ва профессионаллигини намоёиш этиш учун, компетентликка доир билимларини доимий равишда ривожлантириши, ушбу билимларни муайян шароитларда муваффақиятли қўллаши учун янги операцион ва мобиль маълумотларга эга бўлишни ўз ичига қамраб олади [37].

Компетентлик инсон касбий фаолиятини сифатли амалга ошириш учун ички мотивациясининг, шунингдек, касбий қадриятлар мавжудлигини ва унинг касбига қиймат сифатида муносабатда бўлишни англатади. Ушбу тушунишда компетенция учта жиҳатни: билим, фаолият усуллари ва фаолиятни амалга оширишга тайёрлик, ўз-ўзини ривожлантиришни ўз ичига олади. Профессional тарзда ривожланиб борган ҳолда, бундай мутахассис ҳатто кичик ҳажмда бўлса ҳам янги бир нарса яратади, қабул қилинган қарор учун мустақил жавобгар бўлади, ўзининг қиймат негизларига асосланган мақсадларни белгилай олади [84].

В.Н.Зиминнинг фикрига кўра, "компетенция - бу инсоннинг фаолиятга жалб қилинишининг ўлчови" [106]. У компетентлик тоифасини билим, қадриятларга асосланган қобилиятлар сифатида талқин этади. М. Зимняя компетенцияларни инсоннинг қандайдир ички салоҳият, яширин психологик хусусияти деб билади [107]. Н.Ф.Ефремованинг фикрига кўра, компетенциялар - бу умумлаштирилган чуқур шахсий фазилатлар, бу эса олинган билим, кўникма, малакалар ва тажрибадан кенг фойдаланиш қобилиятини, фақат реал вазиятларда ёки уларнинг моделларида шакллантирилиши ва аниқланиши мумкин бўлган стандарт ва ностандарт

вазиятларда ҳаракат қилиш ва қарор қабул қилиш қобилиятини акс эттиради [34].

Компетенциялар ўқув стандартлари, ўқув ва методик адабиётлар, шунингдек, талабалар тайёрлик даражасининг тегишли ўлчовларини баҳолаш учун тизим тавсифларини белгилайди. Илмий ва методик адабиётларда компетенцияларнинг қуйидаги анъанавий хусусиятлари тавсифланади:

масъулиятни ўз зиммасига олиш, биргаликда қарор қабул қилишда иштирок этиш қобилияти билан боғлиқ ижтимоий компетенциялар; маданиятлар, тиллар вакиллари билан яшашга тайёрликни ривожлантиришга қаратилган жамият ҳаётидаги компетенциялар; профессионал фаолиятда ва жамоат ҳаётида муҳим бўлган ёзма ва оғзаки мулоқотга эга бўлишни белгилайдиган компетенциялар; ахборот жамиятининг пайдо бўлиши билан боғлиқ компетенциялар.

Компетентлик деганда, кўпинча шахснинг ажралмас сифати тушунилади ва у унинг фаолияти, умумий қобилияти ва тайёргарлигида намоён бўлади. Ўқитиш жараёнида олинган билим ва тажрибага асосланган ва фаолиятда мустақил ва муваффақиятли иштирок этишга йўналтирилган сифати тушунилади.

"Компетенция - бу таълим орқали олинган билим, тажриба, қадриятлар, мойилликларга асосланган умумий қобилиятлар мажмуаси. Компетенция, индивидуал шахснинг ўзига хос психологик хусусияти сифатида, унинг маълум бир фаолиятни муваффақиятли амалга оширишини назарда тутди. Компетенция нафақат индивидуал психологик хусусият, балки умумий меъёр сифатида киритилган кўплаб шахслар учун стандартлаштирилган умумий сифат. Бундан ташқари, компетенцияга у ўрнатилган ҳақиқий объектлар доираси киради (масалан, саёҳатчининг компетенцияси географик объектлар, хариталар, транспорт воситалари ва бошқалар каби атрибутларга берилган). Компетентликка асосланган таълим мазмунида умумий ва индивидуални ажратиш учун биз кўпинча синоним равишда ишлатиладиган "компетенция"

ва "компетентлик" тушунчаларини ажратамиз. Улар бир-бирини тўлдирувчи ва ўзаро боғлиқ тушунчалар: компетенцияларга (компетентликга) эга бўлмаган шахс уни ижтимоий аҳамиятга эга бўлган томонларда тўлиқ амалга ошира олмайди.

Компетенция - талабанинг таълимга тайёрланиши учун ажратилган, аввал белгиланган ижтимоий талаб, бу унинг юқори самарали ишлаб чиқариш фаолияти учун зарур бўлган восита. Компетенция - талаба тегишли компетенцияларга эга бўлиш, эгалик қилиш, шу жумладан, унинг шахсга бўлган муносабати ва фаолият предмети. Компетентлик - бу талабанинг аллақачон мавжуд бўлган шахсий сифати (фазилатлар тўплами) ва маълум бир соҳада минимал тажрибаси. Компетентлик - бу маълум бир ижтимоий ва шахсий аҳамиятли соҳадаги фаолияти тажрибаси туфайли талабанинг шахсий фазилатлари (қиймат-семантик йўналишлар, билимлар, кўникмалар) йиғиндиси. Компетентлик - бу одамнинг турли хил хатти-ҳаракат ва амалий вазифаларни ҳал қилишда мустақил танлаб олиш ва лойиҳалаштириш ҳаракатларига қодирлиги ва тайёрлиги сифатида намоён бўладиган шахснинг ички билими, кўникма ва малакаларининг ажралмас (йиғма) хусусияти. Шундай қилиб, "компетенция", "компетентлик" тушунчалари билим, кўникма ва малакалар тушунчаларига қараганда анча кенг, чунки уларда шахсга йўналтирилганлик (мотивация, қиймат йўналиши ва бошқалар), унинг стереотипларни енгиш, муаммоларни ҳис қилиш, ақл-идрок, мослашувчанликни кўрсатиш ўйлаш характер - ўзига ишониш, қатъиятлилик, кучли ирода фазилатлари.

Компетентлик - бу касбий фаолиятни таъминлайдиган билим, кўникма, малака ва қобилиятлар яхлитлиги, шахснинг ўз компетенцияларини амалга ошириш қобилияти [34].

Компетентлик тушунчаси билим, кўникма, малака ва маҳорат тушунчаларига қараганда кенгроқ бўлиб, уларни ўз ичига олади. Бинобарин, компетенция тушунчаси нафақат билим ва операцион технологик таркибий қисмларни, балки мотивацияли, эстетик, ижтимоий ва хулқ-атворни ҳам

ўзида бирлаштиради. Бунга ўрганиш натижалари (билим, кўникма ва малакалар), кадриятлар тизими, одатлар ва бошқалар киради. Шундай қилиб, компетенциянинг марказий йўналиши - бу билим, кўникма, малака, тажриба, муносабатлар ва ҳоказоларнинг органик бирлиги асосида таниш ёки янги бўлган ҳар қандай фаолиятни амалга ошириш қобилияти. Замонавий халқаро назария ва амалиётда компетенция тушунчаси қуйидагича тушунилади: компетенция - бу билим, кўникма, малака, муносабатлар ва тажрибани таниш ва нотаниш иш вазиятларида қўллаш қобилияти [84].

Талабаларнинг ижтимоий ва иқтисодий ҳаётда самарали иштироки учун асосий компетенциялар зарур. Ушбу компетенциялар барча талабалар учун муҳим ва умр бўйи таълим олишнинг асосини белгилайди. Улар инсон ҳаётининг дастлабки босқичларида шакллана бошлайди ва аста-секин мураккаблашади, чуқурлашади ёки кенгаяди. Улар қуйидаги асосий тоифаларни қамраб олади [106]:

хорижий тилларни мукамал биладиган ва ахборот-коммуникация технологиялари соҳасида билим, кўникма ва малакаларга эга бўлган анъанавий асосий кўникмалар; интеллектуал (таҳлилий, янгилик киритиш қобилияти, ўрганиш қобилияти); ижтимоий ва шахслараро (алоқа, қарор қабул қилиш, жамоада ишлаш, мослашиш, жавобгарлик учун зарур); тадбиркорлик (ижодкорлик, инновациялик, оқилона таваккалчиликларни қабул қилиш қобилияти, ўз-ўзини иш билан таъминлашни ташкил этиш кўникмалари).

Барча компетенциялар мазмунан ижтимоий, чунки улар жамиятда ривожланиб, шаклланиб намоён бўлади ва мутахассисларга таниш ва нотаниш вазиятларда янги муаммоларни ҳал қилишга ёрдам бериш учун ишлаб чиқилган.

1.2-§. Физика фанининг талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришдаги ўрни

ОТМ да физика курси тўрт босқичда ўрганилади. Курснинг бундай тузилиши физика асосларининг ўзига хос хусусиятлари билан боғлиқ. Масса, куч, иш, энергия, молекула, заряд, майдон тўғрисидаги тушунчалар; физиканинг асосий қонунлари энергиянинг сақланиш ва бир турдан бошқа турга айланиш қонуни, динамика қонунлари, ўзгармас ток қонунлари; моддаларнинг элементлик, пластиклик, мўртлик, мустаҳкамлик, қовушқоқлик (ёпишқоқлик), сиқилувчанлик, иссиқлик ўтказувчанлик, электр ўтказувчанлик каби ва бошқа хоссалари тўғрисидаги тасаввурлар курснинг айни бир жойда таркиб топиши ва пухта ўзлаштирилиши мумкин эмас. Бу тушунча, қонун ва хоссалар ўқув материалининг мураккаблашиб боргани сари, физика курсининг ҳар хил қисмларида бир неча марта такрорлашда, ҳодиса ва муносабатларни ўрганиш натижасида узоқ муддат ичида секин-аста ўзлаштирилади.

ОТМ да таълим олувчилар физик катталиклар, физик ҳодисалар қонунлар билан таништирилади, ҳодисалар орасидаги боғланишлар аниқланади, бу ҳодисалар орасидаги боғланишлар тушунарли қилиб изоҳланади. Улар ўлчов асбоблари билан, физиканинг амалиётдаги татбиқлари билан таништирилиб борилади. Буларнинг ҳаммаси таълим олувчиларнинг кузатувчанлиги ва тафаккурини ривожлантиради, политехник билим доирасини кенгайтиради [101]. Ўқитиш жараёни узлуксиз равишда талабанинг ўз-ўзини камолот сари интилишига ва бу борада ижобий ютуқларни қўлга киритиб боришига эришмоқ зарур [141].

Илмий фикрлаш ва ижодий қобилият ижтимоий ҳаёт шароитлари, асосида вужудга келади ва ижтимоий амалиёт маҳсулоти ҳисобланган сўз, тушунчалар, мантиқлар асосида амалга оширилади. Фикрлашнинг манбаи сезги ҳисобланса-да, у бевосита сезгининг инъикоси чегарасидан чиқади ва инсон бевосита қабул қила олмайдиган ҳақиқий дунёнинг шундай объектлари, хоссалари, муносабатлари ҳақида билим олишга имкон беради.

Ижтимоий амалиёт фикрлаш ҳақиқатлигининг мезони ҳисобланади. У, шунингдек, мантикий қоида ва қонунлар ҳосил бўладиган асосга хизмат қилади. Фикрлаш, таҳлил қилиш, таққослаш, синтез қилиш, абстрактлаш умумлаштириш ва хулоса қилиш сингари хаёлий операциялар ёрдамида амалга оширилади. Эмпирик фикрлаш бевосита қабул қилишга, ҳиссий образларга ва тасаввурларга таяниб, улар чегарасидан чиқмайди. Умумий, муҳим тасаввурлар босқичи ҳамда эмпирик тушунчаларнинг ҳосил бўлишини аниқлаш билан чегараланади [143].

Назарий фикрлашда сезгини конкрет қабул қилиш берилмаган муҳим умумийликни аниқлаш даражасигача бориб етади, назарий фикрлашнинг натижаси бўлиб, назарий тушунчалар фикрий моделларнинг гипотеза ва назарияларини тузиш ҳисобланади. Назарий фикрлаш дедукция методи бўйича хулоса чиқариш воситасида, умумий назарияга асосан, янги ҳодисаларни, жисмларнинг хоссаларини олдиндан айтиб бериш, қонунларни назариянинг натижаси сифатида шакллантириб бериш мумкин. Илмий фикрлаш – бу кўпроқ назарий тушунчали фикрлаш. Юқори мантикий фикрлашга эга бўлган шахслар назарий тушунчаларни осон қабул қиладиган ва ҳодисалар орасидан қонуний боғланишларни тез аниқлаб оладиган бўладилар. “Амалиётчилар” амалий тавсифдаги электр занжир схемаларини йиғиш, ўлчаш, лойиҳалаш, асбоблардаги камчиликларни аниқлаш вазифаларини бажаришда назарийчиларга нисбатан амалий кўникма ва малакаларининг юксаклигини намоёниш этадилар. Аммо улар назарий билишда оқсайдилар. Таълим олувчиларнинг бу хусусиятларини ўқитиш жараёнида, албатта, эътиборга олиш керак бўлади. Физика ўқитиш жараёнида таълим олувчиларда назарий хулосалаш ва умумлаштиришларга таянган ҳам амалий ва назарий фикрлашни тарбиялаш ҳамда ривожлантириш жуда муҳим. Бунда илмий фикрлаш учун:

текшириш мақсадини аниқ ифодалаш, илгари бажарилган назарий ёки экспериментал текширишларга таянадиган гипотезани ишлаб чиқиш, текшириш методикасини ишлаб чиқиш, текширишнинг асосий босқичларини

аниқлаш, ишлаб чиқарилган методика ва режага мос хусусий текширишлар ўтказиш, олинган натижаларнинг таҳлили, хулосаларни ифодалаш характерли эканлигини эсда тутиш зарур.

Ўқув жараёнида текширишнинг ҳамма босқичлари мустақил бажаришни таълим олувчилардан талаб этиб бўлмайди, аммо фан тарихидаги фактлар мисолида илмий-текширишлар тузилиши билан таништириш, илмий текширишлар мантиқини очиб бериш, олимлар у ёки бу назарий, экспериментал кашфиётларга қандай келганликларини кўрсатиб бериш лозим. Қандай методлар олимларни текширишлар билан шуғулланишига ундаганини, фан ривожланишининг ушбу босқичида нима сабабдан муаммо ҳал этилганини, бу текширишдан техника ёки иқтисодиётни ривожлантириш билан қандай боғланганлигини очиб бериш муҳим. Бу таълим олувчиларда диалектик фикрлаш методини шакллантириш учун лозим. Масалан, бутун олам тортишш қонунини ўрганишда жараённи муҳокама қилиш, ундаги мантиқнинг қандай бўлганини, нима сабабдан ўша даврда Ньютон мазкур муаммони ҳал этиши билан шуғулланганини очиб бериш зарур.

Бу илмий фикрлаш ривожланишининг биринчи йўли сифатида, масалан, ёруғликнинг квант назариясини ўрганишда таълим олувчиларга тушунарли усулда қандай илмий фактлар асосида олимлар энергия нурланиши ва ютилишининг квант тавсифи ҳақидаги тахминга биринчи марта дуч келишини, бунга қандай қарама-қаршиликлар вужудга келганини, улар қандай ҳал этилганини, тўлқин ва корпускуляр хоссаларининг бирламчилиги ҳақидаги эканлигига қандай қилиб келганликларини очиб бериш зарур [127].

Илмий фикрлаш ривожланишининг иккинчи йўли-ўқув муаммоларини ҳал этишга қаратилиши, гипотезани таърифлашга, муаммоларни ҳал этиш йўлларини қидиришга, текшириш режасини тузишга, текшириш методикасини ишлаб чиқаришга таълим олувчиларни жалб қилишдан иборат.

Учинчи йўл – сабаб-оқибат боғланишларини аниқлашга, кузатилаётган ходисаларни ва жисмларнинг хоссаларини тушунтиришга, идеал моделлар билан ишлашга таълим олувчиларни жалб этишдан иборат.

Тўртинчи йўл – индукция ва дедукция методлари асосида хулоса чиқариш қобилиятини таълим олувчиларда ҳосил қилиш. Дедукция методи орқали хулосалар чиқаришга таълим олувчиларни аста-секин жалб қилиб бориш керак. Хусусан, физика курсида молекуляр-кинетик назария масалаларининг ва электрон назария ҳамда атом тузилишининг киритилиши муносабати билан қаттиқ, суюқ ва газсимон жисмларнинг электрланиш хоссаси, электр токининг табиатини ва бошқаларни тушунтириш учун дедукция методидан фойдаланишни билиш керак [112].

Ўқитиш жараёнида кўриб чиқилган методларнинг тизимли қўлланилиши таълим олувчиларда компетентли илмий фикрларнинг тизимли шаклланишини таъминлашга имкон беради. Бунинг учун махсус билимлар тизимини ишлаб чиқариш керакки, буларни бажариш таълим олувчилардан дедуктив хулосалар чиқаришини талаб этсин. Ўқув семинарлари умумий қизиқиш, тортишув пайдо бўлишини, жамоа бўлиб ишлашнинг яхши шаклларида бири. Ҳар бир таълим олувчи фикрлар тўқнашувини кузатади, ўзининг нуқтаи назаридан аниқлашга ҳаракат қилади, фикр билдиради, фикрини асослашга, исботлашга интилади, фикрларини тўлдирди ва назарий хулосага келади. Бу ҳолатни масалалар ечиш ва лаборатория машғулотида ҳам амалда қўллаш мумкин [114].

Ижодий лаборатория ишларига мисоллар келтирамиз: аравагани маълум тезланиш билан ҳаракатга келтириш, жисмни берилган йўлда ва вақтда ҳаракатга келтириш, сиқилган пружинанинг жисмни узоқликка отиши, ҳаво намлигини аниқлаш, сочилувчи жисмларнинг ишқаланиш коэффициентини аниқлаш. Бунга ўхшаш лаборатория ишларининг муҳим афзалликлари шундан иборатки, бунда таълим олувчи тўғри хулосага келганлигини жавобга қараб эмас, балки ўзининг ўтказган тажрибасига асосланиб ишонч ҳосил қилади. Ўқитиш жараёнида таълим олувчилар ижодий қобилиятларини

ўстира бориш билан ҳозирги замоннинг муҳим муаммоларидан бири бўлган юқори даражали компетентлик қобилиятларга эга бўлган ижодий фаол шахсларни тайёрлаш муаммосини ҳал этишга қуйидагилар ёрдам берган бўлади:

физик қонуниятлар асосида табиат ҳодисаларини тушунтириш малакасини эгаллаш; физик формулалардан фойдаланиб масалалар ечиш; физик қонуниятларни амалда қўллаш; ўлчов асбобларидан фойдаланишни билиш, ўлчаш хатолигини баҳолаш; тажрибаларни ўтказиш, олинган натижаларни жадвал, график, диаграмма кўринишида тасвирлай олиш ва таҳлил қила билиш; физик асбоблардан фойдаланганда техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш.

Ижодкорлик – бу инсон фаолияти ва мустахкамлигининг олий шакли. Ижодий қобилиятлар – бу янгилик яратиш зарурлиги мумкинлигини тушунтириш, муаммони ифодалай олиш, гипотезани илгари суриш учун керак бўлган билимларни ишга сола билиш қобилиятлари, гипотезани назарий ва амалий тасдиқлаш, муаммони ҳал этиш йўлини излаб топиш натижасида янги ўзига хос ечим яратиш қобилияти.

Ижодий қобилиятларни ривожлантириш ўқитишни ижобий асослашдан ва билимга қизиқиш ҳамда қобилиятларни шакллантиришдан, чуқур, мустаҳкам билимлардан ва уларни ҳодисаларни тушунтириш учун қўллай билишдан, умумлашган ўқув ва амалий билим, кўникма ва малакалардан, таълим олувчилар мустақиллигининг самарали ривожланишидан иборат [125]. Ижобий қобилиятларнинг асосий қисми назарий фикрлаш ва билим фаоллиги ҳисобланади. Дарсда янги материални баён этишда савол-жавоб суҳбати ва муаммоли метод таълим олувчиларнинг ижодий қобилиятини ривожлантиришнинг самарали воситаси ҳисобланади. Бундай суҳбатларда таълим олувчилар орасида ўқитувчи ташкил этган тортишув вужудга келиб, турли қарашлар бир-бири билан дуч келади. Бу каби ҳолларда тушунчаларни, қонуниятлар ўқув масалаларини ҳал этиш жараёнида таълим олувчиларнинг ўзлари келтириб чиқарадилар. Тортишувни вужудга келтириш катта меҳнат

ва маҳоратни талаб этади, аммо самараси сарф этилган меҳнатни оқлайди [124].

Физика талабаларни ушбу фаннинг турли соҳалари бўйича назарий билимларни эгаллашларини таъминлаш билан бирга уларни ҳозирги ахборотлар оқими барқ уриб ўсаётган давр шароитига мослашган ҳолда, ўз иш фаолиятларини олиб боришга ҳам тайёрлайди. Бу ердан шундай хулоса келиб чиқадики, физика фанидан доимий такомиллаштириб туриладиган барча ўқув машғулотларини олиб бориш, ўтказиш методикасига юқори талаблар қўйилади. Айниқса, бу фан-техника тараққиёт билан боғлиқ равишда жиҳозлари ўзгариб турадиган лаборатория ишлари мазмунига тегишли [104]. Лаборатория ишларини бажариш талабаларнинг қуйидаги назарий-экспериментал маълумотларни эгаллашларини кўзда тутуди: физик ҳодисаларнинг асослари ва уларнинг қонуниятлари билан таништиради, замонавий физик ўлчаш асбоблари билан ишлаш кўникма ва малакаларини ҳосил қилади, физик ўлчаш методлари ва эксперимент натижаларини қайта ишлаш усул ва методлари билан таништиради. Бундан ташқари, физика таълимининг маъруза ва бошқа шакллари билан чамбарчас боғлиқ равишда умумлаштириш, мустаҳкамлаш, ривожлантириш ва назариянинг асосий ҳолатларини чуқур ўзлаштиришни таъминлаш вазифаларини бажаради [105].

Масалан, физика курсидан лаборатория машғулотлари бир қатор ўқув-тарбиявий масалаларни ҳал қила олиши диққатга сазовор:

талабаларни билиш диалектикаси билан назарий ва амалий таништиради (назария ва эксперимент бирлиги, ўлчаш назарияси, абсолют ва нисбий хатоликларни ҳисоблаш ва бошқалар); тажрибаларни олдиндан режалаштириш ва уларни муваффақиятли ўтказишни таъминлайди, талабаларнинг илмий ва тадқиқотчилик кўникмаларини ривожлантиради; физика курсининг барча бўлимлари бўйича талабаларнинг илмий билимларини умумлаштиради ва битта ягона тизимга келтиради; талабаларнинг физика лабораториясидаги фаолиятини максимал

индивидуаллаштиради, мустақил ишлаш кўникмаларини шакллантиради; талабаларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантиради [128].

Педагогика олий таълим муассаса (ПОТМ) лари физика-математика факультетининг битирувчилари, физикадан экспериментни ўтказа олиш кўникмаларини эгаллашлари, албатта, зарур [144]. Бунда ҳар бир ўқитувчи, талабаларга фақат фан асосларини ўргатиш билангина чегараланиб қолмасдан, балки уларнинг олган билимларини турмушга татбиқ қила билиш ва амалий фаолиятларида фойдалана олиш имкониятларини очиб беришлари лозим. Талабалар физика курсининг ҳар бир мавзусига оид асосий қонун - қоидалар ҳақида талаб даражасидаги билимларга эга бўлиши учун, ўқитувчи дарс материалларини оғзаки баён этиш билан бир қаторда шу мавзуга доир тажрибаларни ўтказиши, ўрганилаётган ҳодисани улар кўз олдларига келтиришларига ва бу борада уларнинг илмий-тафаккур фаолиятини ривожлантиришга эришишлари зарур [117].

Жамиятнинг янгилалиши, ҳаётимизнинг тараққиёти ва истиқболи, мамлакат мустақиллиги ва бозор иқтисодиётига мос ижтимоий-иқтисодий сиёсатни шакллантириш - замон талабларига жавоб берадиган, малакали, ҳар томонлама билимга, замонавий илмий дунёқарашга эга бўлган рақобатбардош мутахассисларни тайёрлаш ва мазкур жараён самарадорлигини таъминлаш узлуксиз таълим мазмунини такомиллаштиришни тақозо этмоқда [74].

Талабаларнинг дунёқарашини шакллантиришда табиий фанларни, айниқса, физиканинг ўрни, жамиятдаги аҳамияти катта. Физика - ҳозирги замон табиий-илмий билимларини ва дунё технологик ҳолатининг таянч фани ҳисобланиб, инсоннинг техникавий ютуқларини белгилаб беради. Физиканинг жамиятдаги аҳамияти ҳам илмий аҳамияти каби ёшларнинг дунёқарашини шакллантиришда катта аҳамият касб этади. Физик тадқиқот метод ва хусусиятларни билиши талабалар дунёқарашинининг шаклланишида муҳим ўрин тутди.

Дунёқарашнинг баъзи бир муҳим масалаларига (илмий-тадқиқот методининг вужудга келиши, оламга илмий қарашнинг моҳияти ва илмий билимларнинг амалий мақсадлар учун қўлланилиши) физика ўқитишда талабаларнинг эътиборини жалб қилиниши мақсадга мувофиқ. Масалан, оламнинг физик манзараси ҳақидаги мавзуда ўқитувчи илмий билимлардан ва фойдаланиладиган методлардан келиб чиққан ҳолда, дунёвий муаммолар, фалсафавий хулосаларга эътиборни қаратиш лозим. Талабалар дунёқарашининг илмийлигига олиб келувчи саволларга (Коинот қандай пайдо бўлган? Ҳаётнинг моҳияти нима? Дунёдаги ҳамма воқеалар қайси принципларга, асосан, бошқарилади? каби) катта эътибор қаратилиши керак.

Физика ўқитиш жараёнида тарихий манбалардан фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади. Жумладан, XX асрнинг 20-йилларда яратилган квант механикаси инсон онгининг юқори чўққига қўтарилишига сабаб бўлди. Квант механикаси биринчи марта атомлар турғунлиги, молекулаларнинг ҳосил бўлиш қонуниятларини ва модда тузилишини тушуниш имконини берди. У микроскопик жисмларнинг янги оламини кашф қилди. Бу объектлар бир-бирига қарама-қарши хусусиятларга эга бўлиб, улар аниқ бир ҳолатда ва аниқ тезликка эга бўлиши мумкин, лекин бир вақтнинг ўзида иккаласини ҳам намоён қилиши мумкин эмаслиги тўғрисидаги тушунчаларни тушунтириш орқали талабаларнинг физикага бўлган қизиқишини ошириш билан бирга илмий дунёқарашини шакллантириш мумкин.

Физика фанида олиб борилаётган илмий изланишлар ҳамда эришилган натижаларни тушунтириш орқали талабаларнинг чуқур билимга эга бўлишини таъминлаш мумкин.

Маълумки, элементар зарраларнинг ички тузилиши аниқланмоқда. Шу боис табиатдаги сеҳрли бўлган нарсалар инсон ақл-идрокига бўйсина бошлади. Элементар зарраларнинг тузилиши, уларнинг кузатилаётган хусусиятлари нимага асосланганлиги ва уларнинг ҳақиқий сони қанчалигини, “Катта портлаш” гача коинот қандай эди ва келажакда у қандай бўлиши тўғрисида фанда илмий изланишлар олиб борилмоқда.

Биз ҳозирча Қуёш тизими эволюциясини газ булутидан бошлаб, сайёраларнинг вужудга келишигача ва Ерда ҳаётнинг пайдо бўлишини тушунтира оламиз. Илмий методга асосланган ёндашув ягона тўғри йўл, у олинган билимларнинг ҳақиқийлигини асослайди, лекин у ҳақиқатга эришишнинг секин ва оғир йўли билан боғланган.

Физика табиатда содир бўлувчи ҳодисаларни ўрганиш билан шуғулланади, унинг мақсади табиатнинг умумий қонуниятларини излаш ва бу умумий фундаментал қонунлар асосида конкрет жараёнларни тушунтириб бериш. Жараёнларни чуқур тушунтириш турли хил моддаларнинг тузилиши ҳақидаги аниқ тушунчалар асосида берилади. Моддалар тузилишини аниқлаш физиканинг вазифаси ҳисобланади.

Фундаментал физик назариялар унчалик кўп бўлмаса-да (уларга Ньютоннинг классик механикаси, термодинамика, статистик механика, электродинамика, квант механикаси ва майдон назариялари киради), лекин уларнинг ҳар бири катта миқдордаги ҳодисалар тўпламини ўзида қамраб олиб, талабаларнинг фундаментал билимларини оширишда таянч ҳисобланади.

Физиканинг мақсади унинг тадқиқот методи хусусиятларини аниқлаб беради. Физика тажрибаларга асосланган фан. Унинг қонунлари тажриба йўли билан аниқланган фактларга асосланади. Фактлар режали ўтказиладиган кузатишлар натижасида тўпланади. Баъзан тасодикий кашфиётлар (А.Беккерель томонидан ураннынг радиоактив емирилишининг кузатилиши) ҳам кузатилади.

Физиканинг экспериментал тавсифи фаннинг бутун тузилишини аниқлаб беради. Ҳодисалар тадқиқоти кузатишлардан бошланаркан, фақат бу билангина чегараланиб қолиш керак эмас.

Юз берувчи ҳодисаларни тушунтириш ва уларнинг моҳиятини очишда ўқитувчи бир қатор миқдорий тушунчалар – физик катталиклар (тезлик, куч, босим, температура, заряд ва бошқалар)ни киритади. Ҳар бир катталикни миқдорий қийматини олиш учун аниқ кўрсатмалар берилади ва уни қандай

қилиб ўлчаш кераклиги (бу учун зарур бўлган тажрибани ўтказиш керак) кўрсатилади.

Физик катталикларни аниқлашда тўғридан-тўғри сезги органлари орқали қабул қилинадиган нарсаларга миқдорий шакл берилади (куч, температура). Агар катталиклар сезги органлари орқали қабул қилинмаса (масалан, заряд), уларни инсоннинг сезги органлари бошқарадиган бошқа катталиклар орқали ифодаланиши (заряди қиймати зарядли жисмлар ўртасидаги таъсир кучи бўйича аниқланади) талабаларга фундаментал билимларни бериш жараёнида тушунтирилади.

Кузатишлардан умумий хулосалар қилиш учун ҳодисалар сабабини аниқлаш, катталиклар ўртасида миқдорий боғлиқликлар ўрнатиш керак. Агар бундай боғлиқлик ўрнатилса, бу физик қонун топилганлигини билдиради. Агар физик қонун маълум бўлса, ҳар бир алоҳида ҳол учун тажриба ўтказишга ҳожат қолмасдан, мос ҳисоблашларни бажариш етарли бўлади.

Физик катталиклар орасида боғлиқлик ўрнатиш учун бўладиган жараёнга махсус шароит яратиш, кузатишдан физик экспериментга ўтиш керак. Агар ҳамма шартлар бирдан ўзгарса, қандайдир аниқ қонуниятни тутиш қийин кечади. Шунинг учун физикавий тажриба шароитидаги битта катталиқни бошқаларининг ҳар бири билан алоҳида боғлиқлигини кузатиш муҳимлигини талабаларга тушунтириш орқали физик катталиклар орасидаги боғлиқлик қонуниятларини баён қилиш мумкин. Масалан, газнинг массаси, ҳажми ва температураси боғлиқлигини тадқиқ қилиш учун, дастлаб, температура ва масса ўзгармас бўлганда ҳажм ўзгариши босимга қандай таъсир кўрсатишини ўрганиш керак, сўнгра масса ва ҳажм ўзгармас бўлганда босим температурага қандай боғлиқлигини ва ҳоказо ҳолатларни кузатиш керак.

Реал физик ҳодисаларни тушунтиришда тажрибаларга мурожаат қилинади. Берилган соддалаштирилган моделнинг реал ҳодисаларни тушунтириб бера олиш ёки олмаслигини назарий жиҳатдан тўлиқ айта олмаймиз. Ҳодисага турли хил омиллар таъсирини назарий баҳолаш учун

дастлаб уларнинг ҳажмини ҳисобга олиш, кейин уларнинг ҳар бири ўрнини аниқлаб олиш ва уларни бир-бири билан солиштириш зарур. Реал жараёни ташкил қилувчи ҳодисалар мураккаблиги ва ранг-баранглиги туфайли бу мумкин эмас.

Ҳодисаларнинг у ёки бу модели тўғрилигига фақат тажрибадагина ишонч ҳосил қилинади. Тадқиқотлар физик методи моҳиятини тушунишда яна бир ҳолат жуда муҳим ҳисобланади. У ёки бу содалаштирилган моделни танлаш нафақат тадқиқ қилинаётган объект хусусиятлари билан, балки ўрганиши кутилаётган жараёнлар тавсифи билан ҳам аниқланади.

Талабаларга молекуляр кинетик назарияни тушунтиришда сийраклашган газнинг фақат механик ва иссиқлик хусусиятларига эътибор қаратилса, уларни газ молекулаларини тартибсиз ҳаракатланувчи, бир-бири ҳамда идиш деворлари билан таъсирлашувчи кичик эластик шариклар деб ҳисоблаб тушунтириш мумкин. Идиш деворларидаги босим айнан шу тўқнашувларга асосланади. Газнинг бу моделини идишдаги нўхат донасини тебранишга келтирган ҳолда тажрибада амалга ошириш мумкин, аммо газнинг оптик хусусиятларини бу модель билан биргаликда бошқа қонуниятларга ҳам мурожаат этиш зарур. Табиатдаги ҳамма ҳодисалар бир-бирлари билан чексиз кўп “ип” лар орқали боғланган, шунинг учун ҳар бир ҳодисани тушунтиришда атроф-муҳитга мурожаат қилмасдан иложимиз йўқ. Бизни ўраб турган олам яхлит, бир бутун. Унда механик, иссиқлик, электромагнит тавсифга эга бўлган ҳодисаларни инобатга олган ҳолда, ўрганиш мақсадга мувофиқ. Оламни тушунишга яқинлашиш учун бутунни бўлақларга ажратамиз ва унинг қисмларини ўрганамиз. Бу ўрганишлар ёрдамидагина бирданига бутун коинотнинг кўп қирралигини талабаларга тушунтириш мумкин.

ПОТМ ларининг ўқув режасига танлов фан сифатида киритилган “Ҳозирги замон коинот физикаси” курсида бериладиган материянинг пайдо бўлиши мавзусини ўтишда унга чуқур ва ишончли маълумотлар бериш зарур. Материянинг муҳим хусусияти турли хил кўламли ва даражадаги

улкан хилма-хил моддий объектлар кўринишидаги материянинг тартибланган ҳолда мавжудлигини ифодаловчи бир-бири билан ягона тизимли боғланган, унинг тузилмавий ва тизимий ташкилланганлиги. Замонавий табиий билимларда моддий тизимлар тўпламини шартли равишда микроолам, макроолам ва мегаоламларга бўлиш қабул қилинган. 1. Микрооламга молекула, атом ва элементар зарралар тааллуқли. 2. Катта сондаги атом ва молекулалардан ташкил топган моддий объектлар макрооламни ташкил қилади. 3. Моддий объектларнинг энг улкан тизимини мегаолам ташкил қилади - саёралар, юлдузлар, галактикалар ва Коинот.

Микро, макро ва мегаоламларнинг моддий тизимлари бир-бирлари билан ўлчамлари ҳамда улар бўйсунувчи жараён ва қонунлар тавсифлари билан фарқ қилади. Замонавий табиий билимларнинг муҳим жиҳати барча тизимлар микро, макро ва мегаоламларнинг моддий бирлиги.

Оламнинг физик манзараси (ОФМ) ҳақидаги классик тасаввурларидаги инқилобий ўзгаришлар материянинг квант хусусиятлари очилгандан кейин содир бўлди. Микрозарралар ҳаракатини ёзувчи квант физикасининг пайдо бўлиши билан олам ягона физик манзарасининг янги элементлари юзага кела бошлади. Ушбу маълумотларни ўргангандан кейин талабалар оламнинг табиий-илмий манзарасини билиши натижасидагина уларнинг илмий дунёқараши шаклланишига олиб келади. Оламнинг табиий-илмий манзараси фаннинг маълум ривожланиш даврида атроф-оламни ёзиш мумкин бўлган муҳим принцип ва қонунлар тизими.

Талабалар илмий дунёқараши шаклланишида барча табиий фанларнинг ўрни катта, лекин физика ва астрономия ҳақидаги билимларнинг аҳамияти алоҳида ўрин тутиши талабаларда етарли даражада ОФМ ни шакллантиради [74].

1.3-§. Талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш жараёни ва компетентликнинг шаклланганлик даражасини аниқловчи мезонлар

Юртимиз келажаги, халқимиз, мамлакатимизнинг интеллектуал салоҳиятига, ақл-заковатига, миллий таълим-тарбия тизимини жаҳон андозалари асосида такомиллаштиришга, таълим тизимини янги замонавий педагогик технологиялар асосида ташкил қилишга, кадрлар тайёрлашга бевосита боғлиқ. Янгича фикрлайдиган, замонавий билимларга эга бўлган баркамол ташкилотчи ва зукко кадрларга эга бўлиши учун аввало таълим-тарбия тизимини модернизация ва интеграциялаш, унда фаолият кўрсатаётган педагогларнинг касбий компетенциясини такомиллаштиришга боғлиқ бўлади.

Таълимда компетенциявий ёндашувнинг ўзига хос хусусиятлари нимада? Бу масалани изоҳлашдан аввал шуни таъкидлаш жоизки, XX асрда ўқиш ва ёзишни билмайдиган одамни саводсиз дейишса, XXI асрда олган билимларидан фойдалана олмайдиган одамга шундай баҳо беришади. Инсон ўз ҳаёти давомида ижтимоий, иқтисодий, шахсий ва касбий муносабатларга киришиши, жамиятда ўз ўрнига эга бўлиши, энг муҳими, ўз соҳаси, касби бўйича рақоботбардош мутахассис бўлиши учун зарур таянч компетенцияларга эга бўлиши лозим. Шу билан бирга таълим жараёнида ҳар бир ўқув фанини ўзлаштиришда талабаларда шу фаннинг ўзига хослиги, мазмунидан келиб чиққан ҳолда, уларнинг соҳага тегишли хусусий компетенцияларини шакллантириб бориш талаб этилади [38,54,62,87].

Физикадан ўқув машғулотларини ташкил қилишнинг асосий шакли у ёки бу турдаги дарс ҳисобланади. Ҳар бир дарс тугалланган ва бирон-бир мақсадга (янги билимларни бериш, янги тушунчаларни шакллантириш, билимларни амалда қўллаш малакасини ўргатиш, билимларни чуқурлаштириш, мустаҳкамлаш, такрорлаш, назорат қилиш) эга бўлиши керак. Физика ўқитиш методикаси машғулотларини ташкил қилиш шартлари ва дарс тузилиши билан узвий боғлиқ, қатор ҳолларда физика ўқитиш

методикаси дарс тузилиши ва шаклини белгилаб беради. Шунингдек, физика дарсининг дидактик мақсадига асосланиб, турларга ажратиш мавжуд, уларни кўйидаги турларга ажратиш мумкин: янги ўқув материални ўрганиш; билимларни мустаҳкамлаш ва амалий масалаларни шакллантириш; билимларни назорат қилиш ва ҳисобга олиш; билимларни умумлаштириш ва чуқурлаштириш; аралаш дарс.

Кейинги йилларда таълим тизимини ислоҳ қилиш жараёнида инновацион таълим технологиялардан кенг фойдаланилмоқда, бошқа фанлар катори физика ўқитишда ҳам ривожланган мамлакатларда синалган, самарали натижалар берган, дарс турлари қўлланмоқда [112]. Бу дарсларнинг муҳим жиҳати шундан иборатки, унда талабаларни кўпроқ мустақил ишлашга, дарсларнинг амалий жиҳатини кучайтиришга асосий эътибор қаратилади. Агар талаба чуқур назарий билимга эга бўлса-ю, лекин етарли амалий кўникмани эгалламаган бўлса, у ўзининг билимини амалиётда қўллай олмайди ва билимдан зарур мақсадда фойдалана олмайди.

Шунингдек, талаба мустақил билим олиш кўникмасини эгалламаган бўлса, у ўз билимини чуқурлаштириш, ривожлантириш имкониятига эга бўлмайди. Шу туфайли янги турдаги дарсларнинг физика ўқитиш жараёнига кириб келиши самарали натижа бериши табиий. Ҳозирги пайтда фан ва техника шундай тез ривожланиб бормоқдаки, уни ўқув дастурларига киритиб улгуриш жуда қийин. Шу боис ҳар бир физика ўқитувчиси Интернет тизими ва бошқа ахборот тармоқлари орқали фан ва техника янгиликларига тегишли ахборотларни олиб ўқув жараёнида қўллашлари зарур, акс ҳолда талабаларга замон талаби даражасида билим бера олмайди. Ҳар бир ўқитувчи физика ўқитиш жараёнида қўлланилаётган инновацион таълим технологияларидан фойдаланиш билан чекланмасдан, ўзи ҳам дарс ўтишнинг самарали усулларини яратиш устида ишлаши ва ижод қилишини давр талаб қилмоқда [96].

Кейинги пайтларда кўпчилик ўқитувчилар янги материални ўрганиш дарсларида талабалардан сўраш ва баҳолашни асосан, дарс бошида эмас,

балки дарс давомида ва охирида, ўрганилган материални мустаҳкамлашда амалга оширмакда. Бунда ўтилганни такрорлаш янги материал учун зарур бўлса, қисқача, жонли суҳбат шаклида олиб борилади ва баҳолаш шарт эмас. Дарсинг асосий қисми янги билимларни шакллантириш ва мустаҳкамлашга қаратилади.

Талабаларнинг билими, кўникма ва малакаларини ҳисобга олиш, баҳолаш ва назорат қилиш муҳим аҳамиятга эга. Бунда физика ўқитувчисидан аввало талабалар ҳар бир босқичда ўқиш натижасида қандай билим ва кўникмаларни олишлари кераклигини жуда аниқ тасаввур қилиши талаб этилади. Талабаларнинг нафақат билими, кўникма ва малакаларини, балки умумий ўсиши ҳам баҳоланиши лозим. Талабаларнинг кўникма ва малакаларини экспериментал ва график масалаларни ечиш, назорат ва лаборатория ишлари ёрдамида текширилади. Қисқа вақтли ёки бир соатли назорат ишлари ўтказилади.

Билим, кўникма ва малакаларни текширишнинг янги усулларида, яъни тест сўровларидан фойдаланилади. Якка сўрашда жавобнинг мустақиллигига, тўғрилигига, тўлиқлик, мантиқий ва адабий саводхонлигига алоҳида эътибор берилади; мустақил ва назорат ёзма ишларини баҳолашда талабалар йўл қўйган хато ва камчиликларнинг хусусияти ҳисобга олинади, шунга асосан, кўпол ва унча кўпол бўлмаган хато ва камчиликларга ажратилади [103].

Талабаларнинг компетентлик ёндашув асосида илмий дунёқарашлари шаклланганлик даражасини аниқловчи мезонларни кўриб ўтамиз. Талабалар томонидан компетентли ёндашув асосида ўқув материаллари қай даражада ўзлаштирилганлигини, кўникма ва малакалар ҳосил бўлиш лаёқатини баҳолаш зарурий ҳисобланади. Бундай баҳолашнинг аҳамияти шундаки, ўқув материалининг ўзлаштирилганлик даражалари ҳақида талаба ва ўқитувчи муайян маълумотга эга бўлади. Бу эса талабанинг кейинги фаолиятини ташкил этишда муҳим омил бўлиб ҳисобланади [33,39,100]. Баҳолаш орқали талабаларнинг ўқув материалларини тушуниш лаёқати, уларни амалда

қўллай олиш қобилияти, таҳлил қила олиш даражалари аниқланади (1.3.1-жадвал).

1.3.1-жадвал

Талабаларнинг компетентлик ёндашув асосида илмий дунёқарашлари шаклланганлик даражасини аниқловчи мезонлари.

Баҳолаш мезонлари қуйидагиларни ўз ичига олади		
1.	Инновацион компетентлик	таҳлил қила олиш қобилияти; режалаштириш ва ташкил этиш қобилияти; ахборот-коммуникацион технологияларидан фойдалана олиш малакалари; муаммоларни ечиш қобилияти; мустақил қарор қабул қилиш қобилияти.
2.	Комуникатив компетентлик	ўз-ўзини танқид қила олиш қобилияти; ўзаро мулоқотга кириша олиш қобилияти; ахлоқий қадриятларни тан олиш қобилияти.
3.	Тизимли компетентлик	билимларини амалда тизимли равишда қўллай олиш; лойиҳаларни ишлаб чиқиш ва уларни бошқариш; тадбиркорлик ва янги ғояларни илгари суриш; масъулиятлилиқ даражаси.

Талабалар компетентлик ёндашув асосида илмий дунёқарашлари шаклланганлик даражаларини баҳолашнинг тарбиявий аҳамияти шундаки, бунда уларнинг ўз ютуқлари ёки муваффақиятсизликларига нисбатан дадил муносабати шаклланади, ўқув қийинчиликларни енгиш иштиёқи кучаяди.

Шу маънода бугунги кунда компетенцияларни шакллантиришга йўналтирилган таълим – талабаларнинг эгаллаган билими, кўникма ва малакаларини ўз касбий, шахсий ва ижтимоий фаолиятларида амалда қўллай олиш имкониятини беради. Компетенциявий ёндашувга асосланган таълим талабаларда мустақил фикрлаш, ташаббускорлик, фаол фуқаролик позициясига эга бўлиш, медиаресурслар ва АКТ дан ўз фаолиятида оқилона фойдалана олиш ҳамда соғлом рақобат муҳити кўникмаларини шакллантириш, онгли равишда касб-ҳунар танлаш имконини яратади.

Ўқитувчи компетенцияси касбий, шахсий, умуммаданий, махсус кўринишларга эга бўлиб, унда ўқитувчи фаолиятининг барча қирраларини, айниқса, унинг педагогик маҳоратини қамраб олади. Ушбу жараёнда

Ўқитувчининг дарс бериш маҳорати, тарбиялаш маҳорати, ўқув-тарбия жараёнида инсонпарварликни таъминлайдиган шахсий сифатлари, талабаларнинг билимларини холисона назорат қилиш ва баҳолаш маҳоратини ўз ичига олади [99]. Шундай қилиб таълимдаги ўқитувчи ва талабаларга хос умумий компетенция – соҳага доир билим, кўникма, малака, қарашлар йиғиндиси, шахс қадрияти ва шахсий сифатларининг намоён бўлиши ҳисобланади.

Бугунги кунда таълимнинг Малака талаблари таълим мазмунининг мажбурий минимуми ва якуний мақсадлари, ўқув юкламалари ҳажми ҳамда таълим сифатига қўйиладиган дидактик талаблардан иборат бўлиб, у билим – ўрганилган маълумотларни эслаб қолиш ва қайта тушунтириб беришни, кўникма – ўрганилган билимларни таниш вазиятларда қўллай олишни, малака – ўрганилган билим, шаклланган кўникма ва малакаларни нотаниш вазиятларда қўллай олиш ва янги билимлар ҳосил қилишни, таълимий компетенция – мавжуд билим, кўникма ва малакаларни кундалик фаолиятда қўллай олиш қобилиятини қамраб олади [64].

Таъкидлаш керакки, ОТМ да ўқитувчи фаолиятига компетенциявий ёндашув талабаларнинг билим самарадорлигини ошириш, дарс ва таълим жараёнини янада сифатли ташкил этиш билан бирга яна бир қанча омилларга, биринчидан, ОТМ да ўқитувчилар касбий қийинчиликлари ва эҳтиёжларига асосланган узлуксиз сифатли методик хизматни ташкил этишга; иккинчидан, мавжуд фан хоналари, ўқув лаборатория асбоб-ускуналари, жиҳозлар ва компьютер техникасидан фойдаланиш шарт-шароитларининг самарали ташкил этилишига; учинчидан, сифатли таълим-тарбия жараёнини ташкил этишда, ОТМ лари, қайта тайёрлаш ва ҳудудий марказ малака оширишлар ва умумтаълим мактаблари ҳамкорлигида илғор иш тажрибаларини амалиётга жорий этишга ва ниҳоят; тўртинчидан, таълим тизимида юқори малакали педагог кадрларни тайёрлаш, уларнинг малакасини узлуксиз ва сифатли ошириб боришга боғлиқ. Энг муҳими, таълим тизимида фаолият олиб бораётган ўқитувчиларнинг касбий

компетентлиги ва маҳорати замонавий ўқитувчи ўзининг билими, кўникма ва малакаларини амалиётда, яъни таълим-тарбия жараёнини сифатли ташкил этишда самарали қўллай олиши – касбий компетентлигининг асосий компонентларидан бири бўлиб қолади.

Кенг маънода компетенция, масаланинг, шунингдек, муайян билим соҳаси моҳиятини муваффақиятли ҳал этишда амалий тажрибага асосланиб, билим, кўникма ва малакаларни қўллай олиш қобилиятидир. Бизнингча, компетенция - зарур (кўзланган) натижага эришиш учун амалга ошириладиган фаолият ҳисобланади. Амалий компетентлик билим маҳсули бўлиб, таълим олувчиларнинг ўрганганларини амалиётда қўллай билиш қобилияти. Шунингдек, компетенция билимдан фарқли, амалий фаолиятсиз намоён бўлмайди ва уни баҳолай олиш мумкин эмас. Таълимда компетентлик билан ёндашув талабаларни турли кўникмаларни эгаллаш, келажакда ижтимоий, касбий ва шахсий ҳаётларида самарали ҳаракат қилишга йўналтиради. Компетенция сўзи кенг маънода - умумий ёки муайян кенг қамровли масалаларни ечишда мавжуд билим, кўникма ва малакаларни амалий тажрибада қўллай олиш қобилиятини англатади.

Бўлажак ўқитувчининг касбий компетентлигида қуйидаги жиҳатлар устувор ҳисобланади. Компетенция – бу кутилган натижага олиб келувчи фаолият белгиси. У билим маҳсули бўлиб, бўлажак мутахассис томонидан уни амалиётда қўллай олиш қобилияти [79]. Компетенциянинг билимдан фарқи шундаки, вазифани амалий бажармасдан туриб, уни аниқлаб ҳам, баҳолаб ҳам бўлмайди. Малака компетентликнинг муҳим мезони бўлиб, у турли ҳолатларда, шу қатори, муаммоли вазиятларда ҳам бир неча бор қўллаш натижасида намоён бўлади. Ўқитувчининг талабалар билан ҳамда талабаларнинг ўқитувчилар билан биргаликдаги самарали фаолияти концепцияси ишлаб чиқилган бўлиб [79,120,122], бу ўқув вазияти бир-бири билан боғлиқ тўрт қисмдан иборат:

ўқув фанининг мазмуни; шарт-шароит; ўзаро ҳаракатдаги ўқув тизими; барча қисмларнинг ўзаро алоқадорлик динамикаси.

Умуман олганда, компетентли ёндашув – таълим ва тарбия ривожланиши учун асосий омил. Ҳозирги вақтда мамлакатимизда жаҳон таълим тизимига кириб боришга мўлжалланган янги тизимнинг шаклланиш жараёни кечмоқда. Ушбу давр ўқув-тарбия жараёнининг педагогика назарияси ва амалиётида жиддий ўзгаришлар билан кечмоқда. Ўқитиш мазмуни ўзгаряпти, билим бериш жараёнига бошқача ёндашув таклиф этиляпти, бошқача муносабатлар ва ўзини тутиш тамойиллари шаклланыпти. Буларнинг барчаси ХХI аср – янги технологиялар ва инсонлар ўртасидаги янги муносабатлар асри эканлигини тақозо этмоқда.

Кузатиш ва тажрибаларимиз талабаларга мустақил билиш, фикрлаш ва ижодий изланишга мажбур қиладиган, муаммоли ҳаётий далилларга асосланадиган вазиятли топшириқларни бериш мақсадга мувофиқлигини кўрсатмоқда. Талабалар топшириқларни ижодий фикрлаш ва мустақил ишлаш орқали бажарсалар самарали бўлади. Бундай ўринларда ўқитувчи ва талаба мулоқотида компетентли ёндашув алоҳида аҳамият касб этади.

Талаба компетентлигига доир турли концепциялар таҳлили шуни кўрсатадики, улар креатив йўналишга эга. Креатив компетенцияларга “тажрибадан бирор фойдали маълумот чиқариб олиш”, “муаммони еча олиш”, “олдинги ва ҳозирги воқеалар орасидаги ўзаро алоқани очиш”, “янги ечимларни топа олиш” кабилар киради. Шу билан бирга келтирилган кўникмалар талаба фаолияти ва тажрибаси, билими, кўникма ва малакаларининг бутун мажмуасини акс эттирмайди. Компетентлик – компетенцияларни қўллай олишда эга бўлиши керак бўлган минимал тажрибаси бўлишни тақозо этади. Бу ҳақда талабанинг тайёргарлигига қўйиладиган дидактик талабларни шакллантиришда ҳамда ўқув жараёни ва дарсликларни лойиҳалашда эсдан чиқармаслик керак.

ОТМ да талабаларнинг компетентлик даражаларини такомиллаштириш сифатига сезиларли таъсир этувчи асосий омиллар тизимли таҳлил асосида аниқланди. Шу нуқтаи назардан талабаларнинг компетентлик даражаларини

такомиллаштириш қўйидаги зарур психологик ва педагогик мезонларни вужудга келтиради:

замонавий фанлар бўйича махсус билим, кўникма ва малакаларни эгаллашларида юқори даражадаги мотивацияни шакллантириш; талабаларнинг мустақил ўзлаштириш фаолиятини фаоллаштириш имконини берувчи усулларни қўллаш; замонавий усуллар ва дидактик воситалар, шунингдек, ахборот-коммуникацион технологиялар ва симуляцион дастур воситаларининг имкониятларидан самарали фойдаланиш; талабаларнинг компетентлигини такомиллаштириш технологиясининг барча босқичларида узлуксиз ташхис тадбирларини амалга ошириш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Тадқиқотни олиб бориш жараёнида ушбу вазифаларнинг амалиётда ҳал этилишига доир мавжуд аҳволни ўргандик ва таҳлил қилдик. Эмпирик изланишлар шундан далолат бердики, олий таълим тизимидаги фан дастурлари ҳамда ишчи ўқув дастурлари талабаларнинг илмий дунёқарашини шакллантиришда муҳим аҳамият касб этади.

Битирувчиларининг, хусусан, бўлажак физика ўқитувчилари компетенцияларининг шаклланганлик даражаларини баҳолашнинг белгиланган мезонлари таниқли олимларнинг кўплаб илмий асарларида тавсифланган [40,45,66,78,83]. Компетенцияларнинг шаклланишини аниқлашга ташхис қўйиш учун улар кўпинча ўз-ўзини кузатиш, бошқа шахслар томонидан кузатув, тестлар жараёнида синовдан ўтказишдан фойдаланадилар. Бўлажак физика ўқитувчилари компетенцияларининг шаклланганлик даражаларини баҳолаш мезонлари тизимида алоҳида ёндашув зарур. Бунда ҳар бир битирувчининг илмий ютуқлари даражаси олинган билим, кўникма ва малакалар соҳасининг умумий ҳажмининг сонли қиймати унинг компетентлик модели тахмин қилинган даражаси билан таққосланиши мумкин. Бўлажак физика ўқитувчилари компетенцияларининг шаклланганлик даражалари мезонларини аниқлаш бўйича қўйидаги тўртта вазифани бажариш таклиф қилинади [46]:

1. Биринчи вазифа физика соҳасидаги асосий тушунчалар, илмий далиллар, қонунлар ва илмий назарияларни билиш ва тушунишни синаб кўриш учун ишлаб чиқилган. Бундай вазифалар умумий ва назарий физика курсларининг ўқув материалларини қамраб олади.

2. Иккинчиси физиканинг асосий экспериментал усуллари ва техникасини билиш ва тушунишни синаш учун мўлжалланган вазифа эди.

3. Учинчиси эса психология, педагогика ва физика ўқитиш методикаси соҳасидаги асосий тушунчалар, илмий далиллар, қонунлар ва илмий назарияларни билиш ва тушунишни синаб кўриш учун мўлжалланган.

4. Тўртинчи вазифа физикадаги одатий муаммоларни ҳал қилиш учун ўз билимлари ва тушунчаларини қўллаш қобилиятини синаш учун ишлаб чиқилган.

Назарий ва умумий физика муаммоларини моделлаштириш вазифалари мавжуд. Хусусан, бўлажак ўқитувчилар таклиф этилаётган мавзу ёки физика бўлимидаги экспериментнинг роли ва ўрнини аниқлашлари, топшириқда кўрсатилган дидактик вазият учун ўқув жараёнини ташкил этиш вариантини таклиф қилишлари, талабаларнинг ўқув ютуқларини мақсадларига мувофиқ равишда кузатиб бориш шакллари билгилашлари ва бошқалар. Компетенцияларнинг шаклланганлик даражаси бўйича хулосаларни олиш талабанинг келажакда касбий фаолиятнинг ҳали шаклланмаган таркибий қисмларини такомиллаштириш ва уларни шакллантириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш имконини беради. Бу даража кўрсаткичлар уларнинг келажакдаги касбий ўсиши учун асосли таклифларни тайёрлашда миқдорий жиҳатдан аниқ тасаввурга эга бўлишга имкон беради (1.3.2- жадвал) [46]:

1.3.2- жадвал

Даража кўрсаткичлари.

Т/р	Талаблар	Кўрсаткичлар даражалари
1.	талаба махсус ижодий қобилиятларни очиб беради, мустақил равишда билимларни қандай эгаллашни билади;	Юқори 91-100 балл

	керакли маълумотларни топади ва қайта ишлайди, ностандарт вазиятларда қарор қабул қилиш учун олинган билим кўникма ва малакаларни қандай ишлатишни билади; ишонч билан жавоб беради.	
2.	талаба ўрганилган материал мазмунини яхши билади, уни амалда қўллайди, одатдаги вазиятларда машқлар ва муаммоларни эркин ҳал қила олади, камчиликларни мустақил равишда тузатади.	Яхши. 81-90 балл
3	талаба ўқитувчи раҳбарлигида маълумотни таққослаш, умумлаштириш, тизимлаштириш қобилиятига эга; умуман, мустақил равишда уни амалда қўллай олади; катта аҳамиятга эга бўлган хатоларни тузатади, исботлаш учун далилларни танлай олади (конструктив-ўзгарувчан).	Ўрта 71-80 балл
4	талаба назарий материалнинг муҳим қисмини ўзлаштиради, асосий қоидаларни билади ва тушунади; ўқитувчининг ёрдами билан у ўқув материалларини таҳлил қила олади, хатоларни тузатади, аммо уларни амалга оширишда сезиларли даражада муаммолар мавжуд.	Қуйи 60-70 балл

Компетенцияларни баҳолаш усуллари танлаш ва ишлаб чиқиш назарий ва эмпирик жиҳатдан ишончли моделларга асосланган бўлиши керак. Жамият ривожланишининг ҳозирги босқичи ОТТ ни компетентли ёндашув талаблари нуктаи назаридан модернизация қилиб бориш билан тавсифланади. Ушбу ўзгаришлар олий таълим битирувчисининг касбий компетенцияларини шакллантириш мутахассислар, жумладан, ўқитувчиларга кўйиладиган асосий талаблардан бири эканлигига олиб келди. Мазкур талаб олий таълимнинг барча, жумладан, педагогик йўналишларида ҳам акс этган. Шу боис ПОТМ битирувчиларининг касбий компетенцияларини шакллантириш даражаларининг мезонлари ва кўрсаткичларини аниқлаш касбий тайёргарлик сифатини оширишнинг энг долзарб муаммоларидан бири. Компетенциянинг шаклланиш даражаларини аниқлаш учун, аввало,

уни ўлчов мезонлари ва кўрсаткичларини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади [87].

Шунга кўра, компетенция шаклланиш даражаларининг ўлчов мезонлари ва кўрсаткичларини аниқлаш таркибига қуйидагилар киришини лозим топдик: билим, фаолият (кўникма), шахсий (шахсий фазилатлар, мотивация). Компетенциянинг шаклланганлик даражалари мезонлари ушбу тузилишга мувофиқ танланади [33,87,96,103].

Когнитив (билим) мезони қуйидаги кўрсаткичлар билан тавсифланади: талабалар томонидан зарур бўлган билимларни ўзлаштириш даражаси. Ваколатлар тавсифига мувофиқ у педагогиканинг умумий тамойиллари, физика ўқитиш усул ва методлари, илмий тадқиқотлар методологияси ва бошқаларни ўз ичига олади.

Фаолият мезони талабалар асосий касбий функцияларни муваффақиятли бажариши учун зарур бўлган кўникмаларни ўзлаштирганлик даражаси билан тавсифланади. Ушбу мезон қуйидаги кўрсаткичларни ўз ичига олади: ахборот манбалари билан ишлаш, олинган маълумотларни таҳлил қилиш ва умумлаштириш, хулосалар чиқариш қобилияти; ўзини тадқиқотчи сифатида баҳолаш қобилияти; ўз фаолияти натижаларини башорат қилиш қобилияти.

Шахсий (шахсий фазилатлар, мотивация) талабанинг шахс сифатида ўз-ўзини доимий равишда ривожлантириш, маънавий, руҳий, жисмоний ва интеллектуал камолотга интилиш; билим олиш, ўқиб-ўрганиш, тажрибани ҳаёт давомида мустақил ҳолда доимий ошириб бориш; ўз хатти-ҳаракатини адекват баҳолаш ва назорат қила билиш, тўғрилиқ, ҳалоллик каби сифатларга эга бўлиш; ҳаёт тажрибаси ва ўқиб-ўрганганлари асосида кундалиқ ҳаётда учрайдиган муаммоларни ҳал қила олиш.

Талабанинг тадқиқот фаолияти соҳасидаги мезон, биринчи навбатда, физика соҳасида тадқиқот фаолиятини олиб боришга бўлган доимий қизиқиши билан тавсифланади. Доимий қизиқиш унинг табиий ҳодисаларга, моддаларнинг хусусиятлари ва ўзаро таъсирига нисбатан аниқ кузатувчанлик

билан тавсифланади, шунингдек, кузатилган ҳодисаларнинг сабабларини аниқлаш билан тавсифланади. Илмий-тадқиқот фаолиятини олиб боришга қизиқиш талаба фаолиятининг ажралмас қисми бўлиб, у ўқитилаётган фанга муҳаббат, физиканинг инсон ҳаёти, жамият ва табиатдаги аҳамиятини тушуниш билан боғлиқдир. Юқорида айтиб ўтилган талабларга мувофиқ, бўлажак физика ўқитувчилари тайёргарлигининг тўрт даражасини аниқлаш мезони қараб чиқилди: *қуйи, ўрта, яхши ва юқори* (1.3.3- жадвал) [84].

1.3.3- жадвал

Бўлажак физика ўқитувчиларининг тайёргарлигининг тўрт даражасини аниқлаш мезонлари.

Бажариладиган амаллар	Даража лар	Когнитив сифатлар
<p>касбий фаолият учун зарур бўлган индивидуал тадқиқот усулларининг мазмунини билиши;</p> <p>алоҳида тадқиқот методларидан фойдаланиш ва ўқитувчи раҳбарлигида экспериментлар ўтказиш кўникмаси;</p>	Қуйи	тадқиқот усуллари тўғрисида тасаввурга эга эканлиги билан тавсифланади
<p>физика соҳасида илмий изланишлар олиб бориш қобилияти, илмий тадқиқот методларини қўллаш, мустақил ўрганишга бўлган қизиқиши билан тавсифланади;</p> <p>тадқиқотнинг назарий ва эмпирик усуллари-ни таснифлаш тушунчасига эга бўлиши;</p> <p>ўз соҳаси бўйича қўлланиладиган асосий тадқиқот усулларининг мазмунини билиши;</p>	Ўрта	физикада қўлланиладиган тадқиқот усуллари тўғрисида умумий тасаввурга эга эканлиги билан тавсифланади
<p>методни амалда қўллай олиши;</p> <p>берилган режага мувофиқ тажриба ўтказишни билиши;</p> <p>эксперимент натижаларини кўрсатмалар ёрдамида математик ва статистик методлар билан қайта ишлашга қодирлиги;</p> <p>физиканинг инсон, жамият ва табиат ҳаётидаги аҳамияти тўғрисида яхши тушунчага эга бўлиши билан тавсифланади.</p>	Яхши	тадқиқот методологияси ҳақида умумий тасаввурга эга бўлиши билан тавсифланади

<p>тадқиқот усулларининг мазмуни ҳақида аниқ маълумотга эга; уларни қўллаш соҳасига мувофиқ усулларни танлашни билади; бу усулларни амалиётда қўллашни билади;</p> <p>физикавий экспериментларни режалаштира ва ўткази олади; экспериментал натижаларни математик ва статистик қайта ишлаш кўникма ва малакаларига эга бўлади;</p> <p>илмий тадқиқотлар усулларини касбий фаолиятда қўллаш олади; илмий-тадқиқот маҳоратини оширишда, физикани янада ўрганишда доимий қизиқишини намоён эта олади; физиканинг инсон ҳаёти, жамият ва табиатдаги аҳамияти тўғрисида аниқ тасаввурга эга.</p>	Юқори	<p>тадқиқот методларини умумий фалсафий, умумий илмий, аниқ илмий, технологик тасаввурларга эга бўлиши билан тавсифланади</p>
---	-------	---

Биринчи боб бўйича хулосалар

1. Таълимда компетенциявий ёндашув моҳияти ва вужудга келиши тарихига оид материаллар таҳлили асосида “компетентлик”, “компетенция” тушунчаларининг маъноси ойдинлаштирилди ҳамда талабаларни компетентли ёндашув асосида ўқитишнинг психологик - педагогик шарт-шароитлари ўрганилди.

2. Умумдидактик ёндашувлар асосида ўқитиш жараёнида мутахассислик фанлари бўйича таълим олувчиларда илмий дунёқарашини ривожлантиришда ижодий қобилиятларни ўстиришнинг шакл ва методлари атрофлича таҳлил қилинди.

3. Таълимда компетенциявий ёндашув мазмуни, моҳияти ўқитишнинг психологик-педагогик жиҳатлари умумдидактик ёндашувлар асосида шахсни ижодий ривожлантириш муаммоларини ҳал этишга қаратилган илмий изланишлар таҳлиliga кўра, талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш методикасини ишлаб чиқиш зарурати асосланди.

4. Талабалар илмий дунёқарашларининг шаклланганлик (*қуйи, ўрта, яхши ва юқори*) даражаларини аниқлашда ўлчов мезонлари кўрсаткичлари таркиби когнитив (билим), фаолият (кўникма), шахсий фазилатлар (мотивация, креативлик) мезон сифатида олинди.

II БОБ. ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА ФИЗИКА ЎҚИТИШДА ТАЛАБАЛАР ИЛМИЙ ДУНЁҚАРАШНИ КОМПЕТЕНТЛИК ДАРАЖАСИДА ШАКЛЛАНТИРИШ МЕТОДИКАСИ

2.1-§. Физикани муаммоли ўқитиш методи асосида талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими

Замон талабига жавоб берадиган мутахассисни тайёрлаш – бу давр талаби. Ҳозирги вақтда мамлакатимизда ёш авлодни тарбиялаш ва билим бериш замонавий таълим технологияларига яқиндан ёндашиш ҳамда янги техника ва технологиялар билан ишлашни ўргатиш мақсадида кўп ижобий ишлар амалга оширилиб борилмоқда. Улардан асосийси “Муаммоли метод” бўлиб, унинг моҳияти машғулотлар жараёнида муаммоли вазиятларни яратиш ва ечишдан иборат [57]. Бу метод асосида дидактик зиддиятлар ётади. Муаммоли таълим концепциясининг асосий тушунчалари “муаммоли вазият” “муаммо”, “муаммони топиш” кабилар ҳисобланади. Муаммоли вазият бу методнинг дастлабки кўриниши ҳисобланиб, ўзида субъектнинг аниқ ёки қисман тушуниб етилган муаммони ифодалайди уни баргараф этиш янги билимлар усуллар ва ҳаракат кўникмаларини ўзлаштиришни тақозо этади [58,59,60].

Муаммоли вазият методи – талабаларни муаммоли вазиятга тўқнаш келишини таъминлаш асосида уларнинг билиш фаолиятини фаоллаштиришга асосланадиган йўл. Методнинг моҳияти аниқ вазиятни таҳлил қилиш, баҳолаш ва унинг ечими юзасидан қарор қабул қилишдан иборат [61].

Ҳозирги кунга қадар "муаммоли таълим" тушунчаси ўзининг муқим изоҳини топа олмади. Баъзи олимлар буни таълимга ёндашиш нуқтаи назаридан, баъзилар эса технология ва бошқалар ўқитиш усули сифатида талқин этишади. А.А.Вербницкий " Муаммони ечишга қаратилган таълим ўқув жараёни субъектларининг ўзаро диалогик таъсирини ташкил этиш усули" сифатида таърифланган [24]. Т.А.Белова муаммоли ўрганиш шароитида "талабанинг (ўқитувчининг раҳбарлиги остида) таълим

мақсадларига мос келадиган тизимда у учун янги когнитив ва амалий муаммоларни ҳал қилишини тушунади" [17].

И.Н.Иванцов муаммоли ўқитиш - бу "талабаларнинг ўқитувчи ёрдамида олинган билимларни таҳлил қилиш ва хулосалар чиқариш қобилиятини ривожлантирадиган турли хил даражадаги муаммоли вазифалар тизимини ифодаловчи усулнинг бир тури" дир деб изоҳлайди [41]. Психология нуқтаи назаридан муаммоли ўқитиш талабаларда чуқур ва барқарор ўқув ва когнитив мотивацияни шакллантириш, талабанинг ақлий фаоллиги ва ривожланишини аниқлаш, таълим мазмунидан муҳим, чуқур ички алоқалар ва муносабатларни ажратиб олиш усули ҳисобланади.

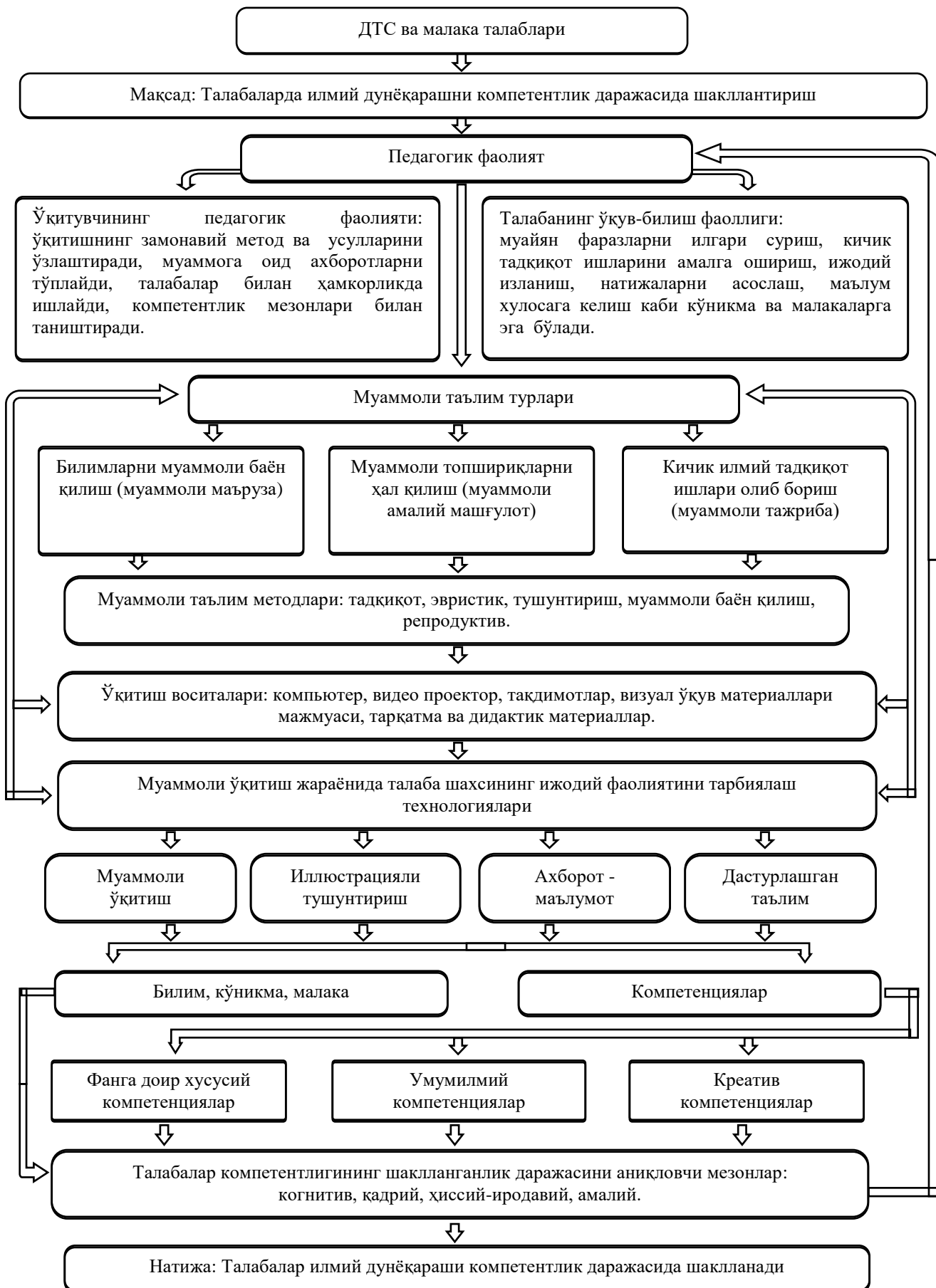
Юқоридаги таърифлардан келиб чиқадики, муаммоли ўқитиш интерфаол бўлиб, биринчи навбатда талабалар тафаккурини ривожлантиришга қаратилган. Қабул қилинган таълим маълумотларини амалга ошириш жараёнида талабанинг когнитив фаолиятини ташкил этиш ва бошқаришнинг психологик ва педагогик методлари муаммоли таълим негизини ташкил этади.

Талабаларнинг илмий дунёқарашини шакллантиришнинг методик тизими қуйидаги таркибий қисмлардан иборат бўлиши аниқланган:

педагогик фаолият, муаммоли таълим турлари, муаммоли таълим методлари, муаммоли ўқитиш жараёнида талаба шахсининг ижодий фаолиятини тарбиялаш технологиялари, компетенциялар, талабалар компетентлигининг шаклланганлик даражасини аниқловчи мезонлари.

Ўқитувчининг педагогик фаолияти: ўқитишнинг замонавий методларини ўзлаштиради, муаммога оид ахборотларни тўплайди, талабалар билан ҳамкорликда ишлаш, компетентлик мезонлари билан таништиради.

Талабанинг ўқув-билиш фаоллиги: муайян фаразларни илгари суриш, кичик тадқиқотларни амалга ошириш, ижодий изланиш, натижаларни асослаш, маълум хулосага келиш каби кўникма ва малакаларга эга бўлади. Талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими модели 2.1-расмда келтирилган.



2.1- расм. Талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими модели.

Талабаларда кичик тадқиқотларни амалга ошириш, ижодий изланиш, хулосаларга келиш каби кўникма ва малакаларни шакллантиришга хизмат қиладиган таълим технологиялари муаммоли таълим деб аталади [32].

Муаммоли таълим турлари қуйидагича:

1. Билимларни муаммоли баён қилиш (муаммоли маъруза).
2. Муаммоли топшириқларни ҳал қилиш (муаммоли амалий машғулот).
3. Кичик илмий тадқиқотларни олиб бориш (муаммоли тажриба).

1. Муаммоли маъруза талабада унинг мазмунига илмий изланиш муносабатларининг юзага келишига имконият яратади. Муаммоли маърузада маърузачи ва талабалар ҳамкорлигида амалга ошириладиган қуйидаги мақсадлар мавжуд бўлади: талабалар томонидан олинган билимларни ўзлаштириш; назарий ва илмий фикрлашни ривожлантириш; билим олиш ва касбий қобилиятни шакллантириш.

Бунда маърузачининг асосий вазифаси талабаларда илмий фикрлаш ва дунёқарашни шакллантириш бўлса, талабанинг асосий вазифаси маърузачи билан диалог асосида ўзи учун янги билимлар, қонуниятлар ва муносабатларни кашф этишдан иборат бўлади.

Муаммоли маъруза мазмуни:

амалиёт учун жуда муҳим ва ўзлаштириш жуда мураккаб муаммолар; талабани тушуниши учун қийин саволлар даражаси, кетма-кетлиги бўйича ёритиш; талабанинг билиш эҳтиёжини ҳисобга олишни эътиборга олади.

2. Муаммоли топшириқларни ҳал қилиш (муаммоли амалий машғулот).

Маълумки, талабалар учун масалаларни ҳал қилиш физикани ўрганишда мураккаб жараёнлардан бири. Жараённинг ўзи нафақат вақтни талаб қиладди, балки методнинг ўзи талабаларни қизиқтирмайди. Муаммоларни ҳал қилиш жараёнини янада қизиқарли ва ижодий қилишга ҳаракат қилиш лозим. Бунинг учун нафақат талабаларни муаммоларни қандай ҳал қилишни ўргатиш, балки вазифаларни ўзлари бажариш қобилиятини ривожлантириш керак.

Ядро ва зарралар физикаси бўйича амалий машғулотлар тузилиши ўқув муаммосини ажратиш ва талабаларни уларнинг фаол ечилишига жалб қилишга қаратилиши лозим. Ўқув муаммоси ечилиши тайёр намуна бўйича олиш мумкин бўлмаган масала, савол ёки топшириқ кўринишида ифодаланади. Бу ерда талабалардан мустақиллик ва ўз-ўзини намоён қилишини талаб қилинади.

3. Кичик илмий-тадқиқотларни олиб бориш (муаммоли тажриба).

Муаммони талабанинг ўзи таҳлил қилиши муаммоли таълимнинг элементи сифатида лаборатория ишларида талабаларнинг когнитив - ақлий имкониятини фаоллаштиради. Физика дарсларида шу мақсадда намоёиш ва фикр тажрибаси, фронтал экспериментлар, экспериментал муаммолар ва бошқалардан фойдаланиш мумкин. Ўқитувчи муаммоли вазиятни вужудга келтириб, намоёиш қилиб кўрсатадиган тажриба ўтказади. Тажриба ўтказиш жараёнида ўқитувчи тушунтирмайди. Талабалар ўз кузатишлари ва илгари олган билимларидан фойдаланиб, ўтказилган тажрибадан хулоса чиқарадилар.

Ҳозирги кунда ОТМ да муаммоли таълим методлари орасида қуйидаги бешта асосий элементларни ажратиб олиш мумкин [141]:

1. Тадқиқот методи. Бу метод, биринчидан, билимларни ижодий қўлланишини таъминлашга; иккинчидан, илмий билиш усулларини излаш жараёнида мазкур усулларни ва уларнинг қўлланишини ўзлаштиришга қаратилади; учинчидан, ижодкорлик фаолияти хислатларини шакллантиради; тўртинчидан, шундай фаолиятга қизиқиш ҳамда эҳтиёжни таркиб топтиришнинг шарти ҳисобланади.

Мазкур хусусиятларни назарда тутиб, ушбу методни талабаларнинг ўзлари учун янги муаммони ҳал қилиш бўйича ижодкорлик фаолиятини ташкил этиш йўли сифатида тасаввур этиш зарур. Бунда талабалар ўзлари учун янги саналган муаммоларни ҳал қилиш имкониятига эга бўладилар. Тадқиқот усулида топшириқларнинг шакли ҳар хил, масалан, аудиторияда

ёки уйда бажариладиган топшириқлар, дарс жараёнини тақозо этадиган ишлардан иборат.

Ушбу тадқиқот методининг қуйидаги босқичлари мавжуд:

воқеа ва ҳодисаларни кузатиш ҳамда ўрганиш; тадқиқотга доир ноъмалум ҳодисаларни ойдинлаштириш; ғояни олға суриш; унинг режасини тузиш; режани амалга ошириш; ечимни излаш ва текшириш; амалий хулосалар.

Бу методда кўрсатмали воситалар, амалий, ёзма ва график ишлар, лаборатория иши ва ҳаказолардан фойдаланиш мумкин.

2. Эвристик метод. Талабаларни аста - секин муаммоларни мустақил ҳал қилишга яқинлаштириш учун уларга, энг аввало, ечимнинг айрим босқичларини бажаришни ўргатиш, уларда аста - секин амалий кўникмалар ҳосил қилинади. Тадқиқот методининг биринчи вариантыда талабаларга кўрсатилган расмга ва сўзлаб берилган мазмунга саволлар тузишни тавсия этиш орқали муаммоларни кўра олиш, айтилган фактлардан хулоса чиқариш ўргатилади. Ўзаро боғлиқ саволлардан ташкил топадиган эвристик мазмундаги суҳбатни тузиш тадқиқот методининг учинчи варианты бўлиб, мазкур саволларнинг ҳар бири муаммони ҳал қилиш йўлидаги қадам ҳисобланади ва кўплари талабалардан фақат ўз билимларидан фойдаланишни эмас, балки изланишларни амалга оширишни талаб қилади.

3. Тушунтириш усули. Бу усулнинг асосий вазифаси талабаларнинг ахборотни ўзлаштиришини ташкил этиш. Бу фаолият шундан иборатки, ўқитувчи тайёр ахборотни турли воситалар билан беради, талабалар эса ана шу фаолиятни идрок этадилар ва эслаб қоладилар. Ўқитувчи ахборот беришни оғзаки сўздаги иборалар, кўрсатмали қуроллар ёрдамида амалга оширади. Талабалар билимларни ўзлаштириш учун зарур ишларни бажарадилар – янги ахборотни тинглайдилар, кўрадилар, ўқийдилар, кузатадилар ва уни илгариги ўзлаштирилган ахборот билан таққослайдилар, хотираларида олиб қоладилар.

4. Муаммоли баён қилиш. Ушбу методнинг моҳияти ўқитувчи муаммони қўйиб, уни ўзи ҳал қилиши ва ечимнинг аҳамиятини талабаларга тушунарли зиддиятлар орқали кўрсатишдан иборат. Талабалар ечимга олиб борадиган йўлнинг мантиғини, тавсия этилган гипотезаларнинг ҳақиқатга ўхшашлигини, исботларнинг ишончлилигини кузатадилар.

5. Репродуктив метод. Талабалар амалий кўникма ва малакаларни эгаллаши, шу билан назарий билимларни ўзлаштиришнинг иккинчи даражасига эришиши учун ўқитувчи топшириқлар тизими орқали уларнинг ўзларига берилган билимларни бир неча марта эслатади. У топшириқлар беради, талабалар эса топшириқларни бажарадилар – ўхшаш масалаларни ечадилар, намунага қараб турлайдилар ва туслайдилар. Ўқитувчининг неча марта ва қандай оралиқларда такрорлаши ўзининг қобилиятига, топшириқнинг қийин ёки осонлигига боғлиқ.

Олий таълим муассасаларида муаммоли ўқитиш жараёнида талаба шахсининг ижодий фаолиятини тарбиялаш мақсадида муаммоли ўқитиш, иллюстрацияли тушунтириш, ахборот-маълумот ва дастурлашган таълим технологияларидан кенг фойдаланилади.

Муаммоли вазият қидириш фаолияти шартларини тақлид қилади ва янги билимларни излаш ва ўзлаштиришга қаратилган талабанинг когнитив мотивацияси ва тафаккури даражасини аниқлайди [22,115]. М.В.Берлянская таъкидлаганидек, "муаммоли вазият – субъект томонидан амалга ошириладиган қийинчилик ва у уни бартараф қилиш йўлларини топишдан иборат фаолият" [19]. А.А.Вербицкий муаммоли вазиятнинг белгиларини аниқлайди: интеллектуал қийинчиликларни бошдан кечириш, номаълум билимлар, усул ёки ҳаракатларнинг зарурий ҳолати ҳақида ўзига ёки бошқаларга саволлар бериш [24]. М.Б.Алферьеванинг позицияси "бу муаммоли таълим - зарур ва маълум билимлар, усуллар ёки ҳаракатларнинг номуносивблиги (мос келмаслиги) ҳолатида назарий ёки амалий ҳаракатларни амалга ошириш жараёнида юзага келадиган ҳолат деб аталади" [13].

Ҳар қандай ўрганилаётган объектдаги муаммони ўрганиш мантиғидан келиб чиқиб, унинг мазмунидаги объектив қарама-қаршиликларни акс эттирилади. Аммо фикрлаш мавзусидан ташқарида - талаба - муаммоли вазиятнинг пайдо бўлиши мумкин эмас. Шу муносабат билан М.Б.Алферьева муаммоли вазиятни «субъект ва объект ўртасидаги ўзаро таъсирнинг ўзига хос тури» деб таърифлайди. Бу талабанинг бундай вазифани бажариш жараёнида вужудга келган муайян ҳолатини тавсифлайди, бу эса мавзу, усул ёки шартлар тўғрисидаги янги билимларни кашф этишни (ассимиляция қилишни) талаб қилади ” [13].

Юқоридагилардан келиб чиқиб, таълим муассасасида ўқув фаолияти самарадорлигини оширишда муаммоли таълим усули қуйидаги вазифаларни амалга оширишдан иборат:

савол, топшириқ, ўқув материалига талабаларнинг эътиборини жалб қилиш, уларда когнитив қизиқиш ва бошқа фаолият сабабларини уйғотиш; талабаларнинг ақлий фаолиятини фаоллаштирадиган когнитив вазиятларни яратиш; талабаларга уларда юзага келадиган билим эҳтиёжлари ўртасидаги қарама-қаршилик ва мавжуд билим, кўникма ва малакалар захираси орқали уни қондириш мумкинлиги тўғрисида тушунтириш; талабаларга савол, топшириқдаги асосий муаммони аниқлашга ёрдам бериш ва юзага келган қийинчиликлардан чиқиш йўлларини топиш режасини тузиш, уларни фаол излашга ундаш; қийин вазиятдан чиқишнинг оқилона усулларини излашни ўрганиш.

Шундай қилиб, муаммоли ўқитиш талабалар томонидан ўрганилаётган фаннинг қонуниятлари, тамойиллари ва мазмунини ижодий ўзлаштиришга ҳисса қўшади ва мустақил ўқув ва билим фаолиятини фаоллаштиради. А.Н.Гурьяновнинг фикрига биноан, муаммоли вазифаларни ўқув жараёнига киритиш нафақат билимларни яхшироқ ўзлаштирилишини таъминлайди, балки келажакдаги мутахассисларни профессионал фаолиятда муаммоли-диалогик тренингдан фойдаланишга тайёрлайди [29]. Муаммоли вазият

ҳосил қилишда қўйидагилар ҳисобга олиниши лозим: муаммолар назарий ёки амалий йўналишда бўлади.

Машғулот жараёнида юзага келтириладиган муаммоли вазият ва талабалар томонидан ҳал этиладиган муаммога қўйиладиган асосий талаб – талабаларда қизиқиш ҳосил қиладиган ва қизиқишини оширадиган бўлишлигидан иборат. Акс ҳолда кўзланган натижага эришишнинг имкони бўлмайди. Муаммо талабаларнинг билим даражаларига, илмий дунёқарашларига мос бўлиши шарт, муаммони ечиш учун бериладиган топшириқлар муаммони аниқлаб, аниқ тушунтириб беришга ва янги билимларни ўзлаштиришга ҳамда амалий топшириқларни бажаришга йўналтирилган бўлади. Талабалар илмий фикрлашлари натижасида муаммоли вазиятни келиб чиқиш сабабларини тўлалигича тушуниб оладилар. Бундай тушуна олиш талабаларга мустақил ҳолда муаммо ечимини топа олиш имкониятини беради.

Муаммони ечиш йўллари шакллантиришда талаба эгаллаган билимлари асосида солиштириш, кузатиш, умумлаштириш, таҳлил ва хулоса қилишдек ақлий фаолиятларни амалга оширади. Ақлий фаолиятни амалга оширишдаги асосий жараён илмий фикрлаш жараёни ҳисобланиб, илмий фикрлашнинг сифати унинг илмийлиги, мустақиллиги, мантиқийлиги, асослилиги, ижодийлиги, тежамлилиги, узвийлиги, мақсадлилиги, таҳлилийлиги, тезлиги, умумлаштирилганлиги, қиёсийлиги, хусусийлаштирилганлиги, чуқурлиги, кенглиги, реаллиги, ҳаққонийлиги ишонарлилиги, даражалари билан белгиланади.

Шунингдек, интеллектуал сифатлар тасаввур, англаш, хотира ва шу каби психологик ҳолатларнинг тезлиги ҳамда бошқа хусусиятлари билан боғлиқ. Интеллектуал ривожланиш даражаси ўқитувчилар ва талабаларда қанчалик юқори даражада бўлса, шунча юқори натижаларга эришиш учун имкон яратилади. Шунга асосан, талабаларда муаммони аниқлаш, англаш, ечимига доир йўлни тўғри танлаш ва натижанинг тўғрилигини текшириш қобилиятлари ривожланади.

Муаммоли таълим технологияси талабаларга фан мавзусининг мазмунидан келиб чиққан турли муаммоли вазиятлар ёки масала ечимини тўғри топишларига ўргатиш, уларни муаммони ечишнинг баъзи методлари билан таништириш ва ечишга мос методларни тўғри танлашга ўргатиш ҳамда муаммони келтириб чиқарадиган сабабларини ва муаммони ечимини топишдаги ҳаракатларни тўғри аниқлашга ўргатиш.

Ўқитувчи янги билимларни баён қилишни бошлашда муаммоли вазиятни яратса, кейин ўқув материални анъанавий, ахборот усулида тушунтиради. Умуман олганда, муаммоли вазиятни қандай тушунтириш ўқитувчининг иқтидори, тажрибасига боғлиқ. Муаммоли таълим талабаларнинг фикрлаш жараёнини ишга солиб, уларнинг мавхум тафаккури, аналитик-синтетик фаолиятига ижобий таъсир кўрсатади, чунки бу технология талабадан муаммо асосида баён этилган ўқув материалнинг ечимини топишни тақозо қилади. Талабалар мавзуни тайёр ҳолда эмас, балки ўзлари учун янги фактлар ва ҳодисаларни уларга илгари маълум бўлган билимларга таяниб таққослаш йўли билан тушунтириб боришлари керак бўлади. Ўқув жараёни талабалар тафаккурининг юксак фаоллигига эришиб, уларнинг мустақиллигини аста - секин ўстириб бориш йўли билан ўтади [42].

Муаммоли вазият – талаба билан объект (масала) ўзаро таъсирининг ўзига хос алоқаси. Муаммоли вазият, аввало, талабанинг мавзу тўғрисида, топшириқни бажариш усуллари ёки шартлари тўғрисида янги билимларни ўзлаштиришни талаб этадиган вазифани бажариш жараёнида пайдо бўладиган муайян психик ҳолатни тавсифлайди [27].

Ўқитувчи талабалар учун қўйган муаммоларни ҳал қилиш муаммоли вазиятни тушуниш, таҳлил қилиш ва қарама-қаршиликларни тушуниб олиш ва ҳал қилиниши талаб қилинаётган аниқ масалани тушунтириб беришдан бошланади. Натижада талабалар кўплаб шундай саволларга дуч келадики, бу саволлар улардан илмий фаразлар қилишни ва уларни асослаб бериш ҳамда олинган натижаларни текшириш ва баҳолашни талаб қилади.

Муаммоли вазият вужудга келтирилгандан кейин ўқитувчи намоёиш қилиб кўрсатиладиган тажриба ўтказди, тажриба вақтида тушунтириб ўтирмайди. Талабалар ўз кузатишлари асосида ва илгари ҳосил қилган билимларидан фойдаланиб, тажрибадан ўзлари хулоса чиқарадилар. Қўйилган муаммони ҳал этиш жараёнини талабаларнинг ишлаб чиқариш тажрибаси ва ҳаётий кузатишларидан фойдаланиб, худди мана шу тарзда ечиш мумкин [28,32,43].

Муаммоли вазиятларни яратишда талабаларнинг билим даражаси, психологик хусусиятлари ва интеллектуал қобилиятларини ҳисобга олиш керак. Акс ҳолда, талабалар муаммони ҳал қилишга бўлган қизиқишни йўқотиши мумкин.

Муаммоли дарс қуйидаги тартибда амалга оширилади: таълим муаммоси ҳақида баёнот → таълим вазифасини баён қилиш → ечимни излаш → қарор қабул қилиш. Муаммоли вазиятлар – талабаларнинг ақлий фаолиятини фаоллаштиришнинг асосий воситаси сифатида қуйидаги асосий босқичлардан ўтади: муаммонинг шаклланиши, уни ҳал қилиш йўллари топиш, ечимлар, муаммоларни ҳал қилиш, хулосалар чиқариш ва умумлаштириш [47].

Муаммоли вазиятнинг моҳияти ўрганилган билим, кўникма ва малакалари тушунтириш зарур бўлган факт ва ҳодисалар ўртасидаги номувофиқлик. Ҳар қандай муаммоли вазият ҳамма вақт ҳам ўқув муаммосига айланмайди, гарчи муаммо мавжуд бўлса ҳам. Масалан, ўқитувчининг ушбу саволи, "Фундаментал зарраларга қайси зарралар киради?", муаммоли вазиятни яратади, аммо улар ҳали ҳам жавоб излашмайди, у ўқув муаммоларига айланмайди. Муаммоли вазиятни таҳлил қилишда талаба учун қийинчиликлар мавжуд бўлиши керак ва у уларни енгиб ўтишга интилиши керак.

Физика дарсларида шу мақсадда намоёиш ва фикр тажрибаси, фронтал экспериментлар, экспериментал муаммолар ва бошқалардан фойдаланиш мумкин. Муаммоларни муваффақиятли ечиш учун у когнитив қийинчиликни

ва маълум ва номаълумнинг кўринадиган чегараларини ўз ичига олиши керак. Муаммоли масала маълумотларнинг номувофиқлигини ўз ичига олиши ва маълумотларни таққослаш, мулоҳаза қилиш, таҳлил қилиш, умумлаштириш, яъни намуна излаш истагини келтириб чиқариши керак [48].

Олий таълимнинг асосий мақсади, масъулиятни ўз зиммасига олишга, ғояларни илгари суришга ва пайдо бўлган муаммоларга инновацион ечимларни топишга қодир ижодий шахсни тарбиялаш билан боғлиқ асосий муаммоларни амалий ҳал этишга қодир замонавий мутахассисни тайёрлашдан иборат. Физика ўқитиш жараёнида ушбу муаммони ҳал қилишга қаратилган амалий фаолиятда фойдаланадиган педагогик усуллар ва методлар мавжуд. Шунингдек, физика дарсларида когнитив – ақлий фаолиятни фаоллаштириш усули сифатида муаммоли ўқиш моҳиятини очиб беради. Муаммоли ўқитиш усули кейинчалик мустақил равишда ишлаш имкониятини беради [49].

Муаммоли машғулотлар тинглаш ва кузатиш; турли билим ва фактларни умумлаштириш ва тизимлаштириш; таҳлил қилиш; ўз нуқтаи назарини ифода этиш ва ҳимоя қилишни ўз ичига олади [44]. Муаммоли таълим – бу ривожланаётган таълим. Муаммоли таълимни ташкил этиш талабанинг изланиш, ўқув ва когнитив фаолияти тамойилига асосланган, яъни у томонидан илмий далиллар, ҳодисалар, қонуниятлар, тадқиқот усуллари ва билимларни амалда қўллаш усуллари "кашф этиш" тамойили [55]. Муаммоли таълим, бошқа ҳар қандай ўқитиш методи каби универсал эмас, аммо замонавий ўқитиш тизимининг муҳим қисми [63]. Муаммоли ўқитишнинг асосий тушунчалари муаммоли вазият, муаммо ва муаммоли вазифа.

Муаммоли вазият талаба янги фактлар ва ҳодисалар мавжуд билимлар тизимига мос келмаганда дуч келадиган қийинчилик, "тўсиқ" [67]. Талаба ақлий фаолияти, мавжуд билим, кўникма ва малакаларни ишлатишда ҳам бошланади. Талаба бажариши керак бўлган нарса бу бошланғич параметрларни ва номаълумларни аниқлаш, яъни муаммони муаммога

айлантириш. Муаммоли ўқитишнинг мақсади нафақат физика асосларини ўзлаштириш, балки ижодий қобилиятлардан фойдаланадиган билим ва илмий далилларни олиш жараёнини ўзлаштириш [116].

Муаммоли вазиятни яратишда дидактик талаблар:

талабалар учун муаммоли вазият мавжуд бўлиши керак; муаммоли масалалар талабаларга ўз билимларининг етишмовчилигини кўрсатиши, уларни янги ғояларни ифода этишга ундаши керак; муаммоли масалалар аввалги тажриба ва талабаларнинг мавжуд билимларига асосланиши керак; муаммоли масалалар талабаларнинг ҳиссий ҳолатига таъсир қилиши, уларни ҳал қилишнинг мазмуни ва усулига қизиқишини кучайтириши, талаба фаоллигини ошириши ва ўқув мотивациясига ижобий таъсир кўрсатиши керак [113].

Зарралар физикаси бўлимида "Ўзаро таъсирлашув турлари" мавзусини ўрганаётганда муаммоли таълим элементларидан фойдаланиш мумкин. Машғулот савол билан бошланади. Табиатда нечта ўзаро таъсирлашув турлари мавжуд? Тақдимот пайтида талабалар маъруза бошида берилган саволга мустақил ҳолда жавоб беришлари шарт. Муаммоли вазиятлар муаммоли бўлмаган вазиятлардан фарқ қилади, чунки уларда яширинган муаммо бир нечта ечимларни талаб қилади, яъни аввалги тажрибада ҳал қилинган тайёр ечимлар схемаси йўқ.

Муаммоли таълимнинг мақсадига эришишнинг муваффақияти ўқитувчи ва талабаларнинг ўзаро таъсири орқали таъминланади. Ўқитувчининг асосий вазифаси нафақат маълумотни етказиш, балки талабаларнинг илмий билимларини ривожлантиришдаги объектив қарама-қаршилиқлар ва уларни қандай ҳал қилиш билан таништириш. Бу талабалар тафаккурини шакллантиради, уларнинг билиш фаоллигини келтириб чиқаради. Ўқитувчи билан ҳамкорликда талабалар янги билимларни ўрганадилар, касбининг назарий хусусиятларини тушунадилар.

Маълумки, талабалар учун масалаларни ҳал қилиш физика ўрганишда мураккаб жараёнлардан бири. Жараённинг ўзи нафақат вақтни талаб қилади,

балки усулнинг ўзи талабаларни қизиқтирмайди. Биринчи босқич талабалари маълумотларни таҳлил қилиш натижасида уларнинг 62 фоизда жараён қийин эканлиги аниқланди. Муаммоларни ҳал қилиш жараёнини янада қизиқарли ва ижодий қилишга ҳаракат қилиш лозим. Бунинг учун нафақат талабаларнинг муаммоларни қандай ҳал қилишни ўргатиш, балки вазифаларни ўзлари бажариш қобилиятини ривожлантириш керак.

Зарралар физикасини ўрганишдан дидактик мақсад Стандарт моделида кварклар, лептонлар ва калибровка бозонлари элементар зарралар ҳисобланишини тушунишдан иборат. Уларни *фундаментал зарралар* деб ҳам аташади. Кварк ва лептонлар фермионлар ҳисобланиб, спинлари $1/2$ га тенг. Калибровка бозонлар спини 1 га тенг. Фундаментал фермионлар ва бозонлар функциялари турлича бўлади. Фермионлар модданинг кичик тузувчи элементлари бўлиши билан бирга, фундаментал таъсирлашувларни таъминловчи майдон манбалари ҳам ҳисобланади. Калибровка бозонлари ушбу майдон квантлари бўлиб, икки хил кўриниш - тажрибаларда тўғридан-тўғри кузатиладиган реал зарралар, ҳамда виртуал зарралар-таъсир “ташувчилари” кўринишида бўлади. Кварк ва лептонлар ҳар бири иккита лептон (0 ва -1 зарядли) ва иккита кваркдан ($+2/3$ ва $-1/3$ зарядли) иборат учта авлодни ташкил қилади. Талабалар бу тўғрисидаги билимларни ўзлаштиришлари оламнинг тузилиши ва илмий манзараси ҳақида тасаввурга эга бўлишига ҳамда илмий дунёқараши компетентлик даражасида шаклланишига олиб келади [68].

“Элементар зарралар хусусиятларини АКТ лари ёрдамида ўрганиш” лаборатория ишини олиб боришда, талабаларга нафақат лаборатория ишининг мақсадига эришишга, балки зарраларнинг физик тавсифларини, уларда сақланиш қонунларининг бажарилишини, материянинг ички тузилиши тўғрисида тасаввурга эга бўлишларига имкон беради, бу эса таҳлил қилиш ва аниқ хулосалар чиқаришни англатади. Муаммони талабанинг ўзи таҳлил қилиши муаммоли таълимнинг элементи сифатида лаборатория ишларида талабаларнинг когнитив - ақлий имкониятини фаоллаштиради.

Бугунги кунда педагогика олий таълим муассасалари физика ва астрономия ўқитиш методикаси йўналиши талабалари учун ўқув фани сифатида киритилган «Умумий физика» курси бўлимлари бўйича мавжуд дарсликларда замонавий маълумотлар киритилган ҳолда систематик баён қилинган. Физика фанидаги рационал фикрлашлар ҳар доим тажрибадан олинган маълумотларга асосланади. Физика курси бўйича амалий машғулотлар тузилиши ўқув муаммосини ажратиш ва талабаларни уларнинг фаол ечилишига жалб қилишга қаратилиши керак. Ўқув муаммоси ечилиши тайёр намуна бўйича олиш мумкин бўлмаган масала, савол ёки топшириқ кўринишида ифодаланади. Бу ерда талабалардан мустақиллик ва ўзини-ўзи намоён қилишини талаб қилинади.

Муаммоли ўқитиш нафақат талабаларнинг фикрлашлари ва ижодий қобилиятларини ривожлантириш масаласига, балки уларнинг илмий дунёқарашини шакллантиришга хизмат қилади. Фанлар тарихига оид мисоллардан фойдаланиш жавобгарлик, илмий жасурлик, ҳақиқатга интилиш ва бошқа сифатларни тарбиялайди ва фанлар ривожини ва унинг ютуқлари кўлланилиши билан боғлиқ этик меъёрлар билан таништиради, ҳеч нарса билан солиштириб бўлмайдиган ахлоқий сабоқни беради.

Юқори технологияларнинг инсонлар ҳаётига таъсири ошиб бораётган шароитда бу алоҳида дорзарбликка эга бўлади. Бундай ҳолда физика курсини ўқитиш талабаларда таянч квалификацияларни шакллантиришга кўмаклашади: буларга муаммоларнинг табиий - илмий моҳиятини уларнинг ўз ички қобиғида тушуниш, диалог қилиш қобилияти ва бошқа соҳа мутахассислари билан ҳамжихатлик, технологиялар трансфераси (технологияни бир соҳадан бошқа соҳага ўтказиш) киради.

Ядро ва зарралар физикаси бўйича амалий машғулотлар муаммоли ўқитиш методикасидан фойдаланган ҳолда қуйидаги схема бўйича ўтказилади.

1. Муаммоларнинг қўйилиши ва унинг ечилишида мотивация. Илмий дунёқарашли йўналишдаги масалаларни тузишда мотивацияли жиҳат –

ечилиши одатий тажриба доирасидан четга чиқувчи, ғаройибликни тушунтиришга имкон берувчи муаммонинг қўйилиши жараёнига қизиқиш уйғотиш ҳисобланади. Табиатда юз берадиган кўплаб ажойиб ҳодисаларнинг тушинтирилишига кутилмаган вазиятларнинг ташкил қилиниши асос бўлиши мумкин.

Мос келмаслик вазияти, қачонки кундалик ҳаётий тажриба ва тушунчаларнинг илмий маълумотлар билан қарама-қарши бўлганида вужудга келади. Масалан, доимий куч таъсиридаги ҳаракат тавсифи ҳақидаги Аристотель тасавури. Агар берилаётган муаммоли топшириқ аниқ ечимни олиш учун етарли даражада маълумотларга эга бўлмаса, талабаларни ечимни танлаш учун қанақа қўшимча шартлар зарурлигини ўйлашга мажбур қилувчи ноаниқлик вазияти вужудга келтирилади. Ишлаб чиқариш технологик ёки ижтимоий–бошқарув йўналишидаги масалаларнинг мотивацияли жиҳати талабалардан келгуси ижодий фаолиятлари объекти ва предмети билан қаралаётган муаммога боғлиқлигини очиш ҳисобланади.

2. Ечимни излаш. Бу ерда эришилиши мумкин бўлган мақсад – талабани таҳлилий фикрлашга, мавжуд билимларни умумлаштириш, табиатни тушунишнинг модель тилини ўргатиш ҳисобланади.

3. Муҳокама. Объектнинг яхлит бир бутунлиги концепциясига асосан, табиатнинг ҳар бир объекти унинг бўлаклари орасидаги ички боғланишларнинг алоҳида “механизм”лари туфайли сифатий аниқликка эга бўлган қандайдир мустақил яхлит, бир бутун ҳисобланади. Объект яхлитлиги концепциясининг мотивли қабул қилиниши қуйидаги масалаларни ечиш орқали амалга оширилиши мумкин.

1. Келажак энергияси қуйидаги реакцияга боғлиқ бўлиш мумкин:
 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} = {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6 \text{ МэВ}$. Энергияга айланувчи массанинг % ини топинг.
Ажралиб чиқаётган энергия миқдори бўйича неча тонна кўмирни бир грамм дейтерий тритий аралашмасига алмаштириш мумкин?

Масаланинг қўйилишидаги мотивация – энергетика ривожини, демак, талабалар келгуси касбий фаолиятларидан боғлиқ бўлган бутун

цивилизациянинг истиқболларини очиш ҳисобланади. Муҳокама жараёнида атом ядроси бир бутун система сифатида уни ташкил этувчи элемент (протон ва нейтрон)лар учун тавсифли бўлмаган тузилишларга (масса дефекти, ядро реакцияларига киришиши) эга эканлигини таъкидлаш зарур.

2. Қуйидаги барионларни $p, n, \Sigma^+, \Sigma^-, \Xi^0, \Xi^-$ кварклар орқали ифодаланг.

Масаланинг қўйилишидаги мотивация – зарраларнинг таркибий қисмлардан иборатлигини тушунтириш ҳисобланади. Муҳокама жараёнида барионлар учта кварклар (u, d, s) дан яни $p, n, \Sigma^+, \Sigma^-, \Xi^0, \Xi^-$ барионлар (uud), (udd), (uus), (dds), (uss), (dss) кварклардан таркиб топганлигини тушунтириш мумкин.

3. Қуйидаги мезонларни $\pi^+, \pi^-, K^+, K^-, K^0$ кварклар ва антикварклар орқали ифодаланг.

Масаланинг қўйилишидаги мотивация – зарраларнинг таркибий қисмлардан иборатлигини тушунтириш ҳисобланади. Муҳокама жараёнида мезонлар иккита кварк ва антикварклардан яъни $\pi^+, \pi^-, K^+, K^-, K^0$ мезонлар ($u\bar{d}$), ($\bar{u}d$), ($u\bar{s}$), ($\bar{u}s$), ($d\bar{s}$) кварклар ва антикварклардан таркиб топганлигини таъкидлаш мумкин.

4. Қуйидаги реакциялардан қайсилари лептон ва барион заряди сақланиши бўйича тақиқланган ?

- 1) $n \rightarrow p + e^- + \nu_e$ 2) $\bar{\nu}_\mu + p \rightarrow n + \mu^+$ 3) $\mu^+ + e^+ \rightarrow \bar{\nu}_e + \nu_\mu$ 4) $K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu + \pi^0$
 5) $\pi^- + n \rightarrow K^- + K^0$ 6) $K^- + p \rightarrow \Sigma^+ + \pi^-$

Масаланинг қўйилишидаги мотивация – зарралар физикасида лептон ва барион заряди сақланишини тушунтиришдан иборат. Муҳокама жараёнида келтирилган реакцияларда лептон ва барион заряди сақланиши бўйича 1, 3, 5 ва 6 реакциялар тақиқланган ҳисобланади.

Дарвин парадигмасига асосан, тирик организм индивидуал ривожланиш йўлини босиб ўтади ва ўзида турнинг босиб ўтган эволюцияси ва бутун биосфера ҳақидаги ахборотларни ташийди. Бу концепцияларнинг мотивли

қабул қилиниши қуйидаги масалаларни ечиш жараёнида амалга оширилиши мумкин:

1. Қадимги ёғоч маҳсулотларида C^{14} углерод изотопи активлиги янги қирқилган дарахтлардаги шу изотопи активлигининг 4/5 қисмини ташкил қилади. Қадимги ёғоч маҳсулотининг ёшини аниқланг.

Бунда мотивация – талабаларнинг бугунги кунда бизнинг ҳаётимизга кириб келган ўтмиш сирларини тарихий воқеалар вақтини изотоп усули асосида аниқлашга қизиқишларидан фойдаланиш ҳисобланади. Бу масалада – Дарвин парадигмасига мос келувчи, ўтмиш цивилизацияси қолдиқлари ўзида инсон ва биосферанинг ўтмишдаги эволюцияси ҳақидаги ахборотларни ташишига эътиборини қаратиш зарур.

Муаммоли ўқитиш методикасида муаммоларнинг қўйилиши ва уларнинг ечилишида мотивация нафақат талабаларнинг фикрлашлари ва ижодий қобилиятларини ривожлантириш масаласига, балки уларнинг илмий дунёқарашини шакллантиришга хизмат қилади [69].

2.2-§. Физика ўқитиш жараёнида талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш методикаси

Физика ва астрономия ўқитиш методикаси йўналиши талабалари учун мўлжалланган ўқув режадаги физика ўқитиш методикаси фанида берилган боб мавзуларини турли хил методлардан фойдаланиб ўқитиш орқали уларнинг илмий дунёқарашини шакллантириш мумкин.

Бугунги кунда ўқув фанларини интеграциялаш мазмуни, шакли, усул, метод ва воситаларини аниқлаш, унинг келажак истиқболини белгилаш асосий вазифа бўлиб турибди.

Ўқув фанларини интеграциялаш турли ўқув фанларини сунъий равишда бир-бири билан бирлаштириш деган гап эмас. Интеграциялаш орқали амалга оширилган билимлар фанлар ўртасидаги умумий ўхшашликни, ўзаро уйғунлик, узвийликни ўрганиш, ҳар бирига хос хусусиятларни, ҳар бирини ҳаётга татбиқ этиш усуллари ва методларини пухта, аниқ билиб олган тақдирдагина самарали бўлади. Шунда ўқувчиларда илмий дунёқараш шаклланади, улар меҳнат жараёнида, ижтимоий ҳаёт, табиатда содир бўлаётган воқеа ва ҳодисалар ўртасидаги уйғунлик, узвийликни чуқур англаб оладилар.

Шу жиҳатдан умумтаълим мактабларида физика ўқитиш самарадорлиги ошиши, физика ва кимё фанларидан интеграллашган билимлар мазмуни, мазкур ўқув фанлари бўйича ўқувчиларнинг пухта ва самарали назарий билим, амалий кўникма ва малакаларни ўзлаштиришига, илмий дунёқарашларини кенгайтиши ҳамда оламнинг физик манзараси ҳақида етарли даражада тўлиқ тасаввурга эришишларига хизмат қилади.

Маълумки, физика ва кимё фанлари орасида ўзаро боғланиш мавжуд бўлиб, буни умумтаълим мактабларида физика ва кимё фанларини ўқитиш жараёнида, албатта, ҳисобга олиш керак. Фанлараро боғланишни амалга ошириш умумий тушунча ва қонунларни изоҳлашда уйғунликни талаб қилади. Аммо шу пайтгача методик адабиётларда кимё ва физика фанларидаги бир қатор физик ва кимёвий ҳодисалар юз беришининг ягона

механизмини тавсифловчи универсал тушунча бўлган “занжир реакцияси” ни шакллантириш имконияти муҳокама қилинмаган. Шу билан бирга бу тушунчани “фанлараро даража”да қараш ўқув материални умумлаштириш, бўлақларга бўлинишнинг олдини олиш имконини беради, ўқувчиларда билимларни тизимлаштиради ҳамда замонавий кимёвий технология ва ядро энергетикаси учун катта амалий аҳамиятга эга бўлади.

Қуйида умумтаълим мактаб физика ва кимё фанларидаги занжир реакциясига оид маълумотлар таҳлил қилинади, уларни умумлаштириш бўйича кўрсатмалар берилади ва бу кимёвий билимларни чуқурлаштирилган такрорлаш асосида физикани ўрганишга бўлган қизиқишларини оширади.

Мактаб физика курсида занжир реакциясининг кенг қатламидан фақат нейтронлар билан уран ядросининг ядро бўлиниши реакциясини қараш анъанага айланиб қолган. Бу жараён бўлинишнинг ҳар бир элементар ҳолатида нейтронларнинг озод бўлиши натижасида ядролар парчаланишида ўз-ўзидан ушланиб турилувчи (маълум шароитларда) занжири сифатида қаралади. Бироқ ўқитиш методикасида ўқувчиларнинг занжир реакцияси масаласига кимё курсида дуч келганлиги ҳисобга олинмайди.

Ўқувчилар водород хлорид [94] ва метан [95; 35-§. 128-бет] мавзуси занжирли фотокимёвий реакцияларини ўрганишган.

Кимёвий хоссалари: Ёниш: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 880 \text{ кЖ}$.

Табиий газнинг 90-98 % метан.

Парчаланиши: Кучли қиздирилганда (1000 °С) метан водород ва углеродга парчаланаяди: $\text{CH}_4 \longrightarrow \text{C} + 2\text{H}_2$

Ультрабинафша нур таъсирида метан хлор билан портлаб реакцияга киришади: $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C} + 4\text{HCl}$.

Биз кимёдаги бу билимларни, энг аввало, ёруғликнинг кимёвий таъсири ва унинг қўлланилишини (“Ёруғлик ҳодисалари”, “Ёруғликнинг таъсири” мавзулари) ўрганувчи физика дарсларида фойдаланишни таклиф қиламиз. Чунки мактаб физика курсида ёруғлик таъсирида юз берувчи кимёвий реакцияларга аниқ мисоллар келтирилмаган. Ёруғлик таъсири

тушунтирилаётганда “Ёруғлик таъсирида молекулалар парчаланишидан сўнг тез-тез кимёвий айланишларнинг бутун занжири ҳосил бўлиши бошланади” деб берилган тушунтириш изоҳга муҳтож. Бу дарсга кимёвий реакциялар ўтишининг занжирли механизми кашф қилиниши тарихи ҳақидаги ҳикоя фойдали кўшимча бўлади. Ушбу маълумот ёруғликнинг квант тузилиши тадқиқотлари билан тўғридан-тўғри боғлиқ.

Мактаб кимё курсидаги хлорланиш занжири тўғрисидаги маълумотлардан фойдаланиш физика курсида занжир реакцияси ҳақидаги тушунчаларни занжирли жараёнлар ҳақидаги билимларнинг фаоллашуви ва фаоллаштирилганлигини шакллантиришнинг дастлабки босқичини ўз ичига олади. Бу ерда биз ретроспектив, яъни бизга аввалдан таниш бўлган фанлараро боғланиш билан иш кўрамыз.

Физика курсида уран ядросининг нейтронлар билан парчаланиш жараёни хусусиятларини баён қилишда (“Занжирли реакция” масаласи “Атом ва атом ядроси” мавзуси) ўқитувчи, энг аввало, ўқувчилар эътиборини кимё курсидан таниш бўлган “занжирли реакция” атамасига қаратади. Уран бўлиниши занжирли реакцияси ва хлорводород ҳосил бўлишини солиштириш таклиф қилинади. Ўқувчилар қийналмасдан бу жараёнлар ривожланишида умумийликни топишади. Бунда реакцияларни ҳалқалар кўриниши шаклида бериш мумкин: ҳар бир ҳалқада ҳеч бўлмаганда шундай ҳалқани ҳосил қилувчи битта фаол заррача (нейтрон, хлор, атом) вужудга келади. Кўрсатилган реакциялар ўтиши механизмларининг фарқи шундан иборатки, ураннынг бўлиниш занжири ҳалқасида ўртача 2-3 та фаол заррачалар шохланишлари (тармоқланиш) реакциясини вужудга келтиради. Хлорланиш занжири эса биттадан фаол зарранинг чиқиб кетиш кетма-кетлигида амалга оширилади.

Ураннынг бўлиниш ҳалқаси қуйидаги кўринишга эга:

$U+n \rightarrow$ бўлиниш бўлаги $+n +n \dots n$, хлорланиш ҳалқаси кўриниши эса қуйидагича бўлади: $Cl+H_2 \longrightarrow HCl+H$ ёки $H+Cl_2 \longrightarrow HCl+Cl$.

Мактаб кимёвий билимлар тизимида занжирли реакция тушунчаси йўқлиги учун бу ерда ҳали фанлараро боғланиш ҳақида гапириш эрта ҳисобланади.

Бундан кейин занжирли жараёнлар каби юз берувчи воқеалар бўйича билимларни кенгайтириш ҳақида ҳаракат қилиш керак, шу боис ўқувчилар занжирли реакцияларнинг табиатда тарқалганлигини баҳолашсинлар. Ҳодисалар таҳлилини занжир реакцияларининг қандай аниқланишига, моҳиятини тушунишга қараб олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади.

Занжир реакциялари – бу кимёвий ёки физикавий жараёнлар ҳисобланиб, бу жараёнларда пайдо бўлган фаол оралик заррача молекула ёки атомларнинг кўп миқдордаги (занжир) асосий бўлмаган айланишларини келтириб чиқаради, бу реакциянинг (занжирнинг ҳар бир ҳалқасида) ҳар бир элементар актида фаол заррачанинг регенерацияси (аслига қайтиш, тикланиш) натижасида содир бўлади. Ушбу таърифни тушуниб, ўқувчиларга қўйидаги топшириқни бериш мумкин: “Занжир ҳалқаси” атамасини қандай тушунишингизни изоҳлаб беринг”. Бундан кейин айтиладиган гаплар: битта ҳалқада фаол зарраларнинг кенгайтирилган ҳолда қайта ишлаб чиқариш реакцияси тормозланган деган номни олди.

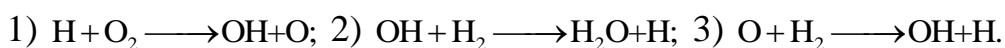
Занжир реакцияси ривожда учта ҳолатни ажратишади: пайдо бўлиш, давомийлик (бир андозали ҳалқалар кетма-кетлиги) ва узилиш. Мисол, водород ёки метаннинг тайёрланиши ҳалқаси пайдо бўлиши хлор молекуласи фотодиссоциациясида бўлади, яъни ёруғлик таъсирида хлор молекуласининг парчаланишида: $\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Cl}$ занжир узилишига сабаб идиш деворларининг таркибида газ ёки молекула аралашмаси бўлган Cl атомини қамраб олиш бўлиши мумкин. Ядронинг занжирли бўлиниш реакцияси пайдо бўлиши, мисол учун уран ядросининг спонтан равишда бўлинишдан нейтронларнинг (уларни бирламчи дейилади) озод бўлиши натижасида амалга ошириш мумкин.

Бизнинг назаримизда, кимё дарсларида занжирли кимёвий реакцияларни алоҳида диққат билан қараш мақсадга мувофиқ. Гап шундаки, мактаб кимё

дарсларида бир қатор занжирли жараёнлар учун фақат натижавий тенгламалар берилган бўлиб, улардан фақат қайси моддалар ва қанча миқдорий муносабатда реакцияга киришиши маълум. Уларда реакция механизми намоён қилинмаган бўлиб, унинг очилиши билимларни англаш, фикрлаш учун муҳим захира ҳисобланади.

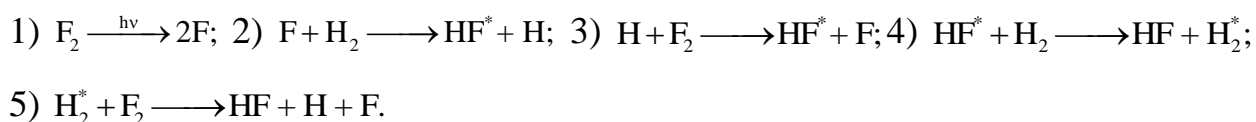
Ўқувчиларга мактаб кимё ўқув курсларидан таниш бўлган бир нечта яқуний тенгламалар маъносини очиб беришни келтираамиз.

Водороднинг оксидланиши – реакция H_2 ва O_2 аралашмасида эркин водород атоми пайдо бўлганда юз беради. Бу атомлар H_2 молекуласининг диссоцияси, юқори температура шароитида газларда электр разряди пайтида ҳосил бўлувчи электронлар таъсири натижасида содир бўлади. Бундан кейин реакция қуйидагича кечади:

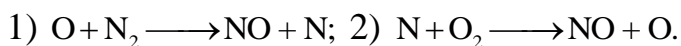


3 – турдаги реакцияда ҳосил бўлган OH радикали H атомини ҳосил қилган ҳолда 2 - турдаги реакция қатнашади. Ҳосил бўлган H атомлари 1-турдаги реакцияларда иштирок этади. Водород оксидланиш реакциясининг тармоқланиш тавсифига эга эканлигидан бу жараённинг ривожланиши портлаш ёки чакнаш кўринишидаги жаласимон бўлиши мумкин. Агар портловчи аралашма жойлаштирилган идишга графитли стержень киритилса, чакнаш содир бўлмайди. Пайдо бўлаётган водород атомлари графитнинг устки қисмида адсорбцияланади (шимилади), шунинг учун системада тўпланишга улгурмайди. Агар стержень олинса, аралашма бирдан алангланади. Водород ёниши бошқаруви ядро реактори таркибида бор мавжуд материал ёки кадмийли стерженлар ёрдамида уран ёқилғиси парчаланиш жараёни бошқарувини эслатади.

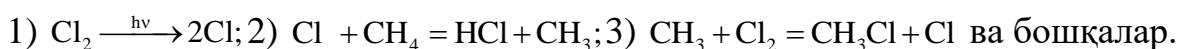
Фторнинг водород билан таъсирлашувида ҳам занжир реакцияси содир бўлади. Занжирнинг тармоқланиши уйғонган ҳолатдаги HF^* молекулаларининг ҳосил бўлиши ҳисобига содир бўлади, булар H_2 молекулалари билан таъсирлашганда уларга ортиқча энергияни беради:



Азотнинг оксидланиши – яна бир занжир реакцияси юқори энергияда содир бўлади. Реакция кислород молекуласи $O_2 = 2O$ диссоцациясида туғилади ва тармоқланмаган занжирли механизм орқали амалга оширилади, халқа кўриниши қуйидагича бўлади:



Метан мавзуси мисолида кимё дарсликлариди [95; 31-§.112-бет] кимёвий реакцияларнинг эркин радикал механизми тушунтирилади. Кимё бўйича дастурга асосан, бу ўқув материали “Ковалент боғланишнинг (ион ва радикал) ҳосил бўлиш ва узилиш” масаласига тааллуқли. Мавзу: “Органик бирикмаларнинг кимёвий тузилиш назарияси” [95; 29-§.103-бет]. Бу жараённинг чизмаси физика дарсларида фойдаланиш учун қулай бўлган қуйидаги кўринишга эга:



Термик крекинг (нефтни қайта ишлаш ва унинг фракциялари, яъни ҳар хил температурада қайнатиладиган суюқ бирикмаларнинг таркибига ажралган қисмлари) ҳам занжирли реакция ҳисобланади. Юқори температура таъсири остида оғир углеводородларнинг органик моддалар емирилиши тармоқланмаган занжирли реакциялар ривожланишини тармоқланувчи эркин радикалларга бўлиниши содир бўлади.

Кимёвий занжир реакциялари муҳокамасини тугатиш борасида шуни айтиш жоизки, олтингугурт буғларининг углерод, сероуглерод, фосфор, углеводородлар оксиди, оксидланиш жараёни органик молекулалар таркибига галогенлар киритилиш жараёнлари “занжирли механизм” бўйича кечади. Занжир реакциялари назариясининг яратилиши кимёда катта воқеа ҳисобланган. Таъкидлаш ўринли, дастлаб кимёвий реакциялар учун ишлаб чиқилган бу назария кейинчалик хилма-хилликдаги физик жараёнларни тушунтиришда фойдали бўлди.

Энди физика ўқитиш методикасида занжир реакциялари ҳақидаги тушунчаларни ривожлантириш учун фойдаланилмаган имкониятларни қараб чиқамиз. Ўрганилиши мактаб дастурига киритилган “занжир механизми” бўйича ривожланадиган физик ҳодисаларни кўрсатамиз. Уларнинг барчаси тармоқланган реакцияларга тааллуқли.

Кристалларда дислокациянинг ривожланиши. Аммоний кристалларининг (аммоний тузлари) секин термик тарқалиш жараёнини муҳокама қилишни таклиф қиламиз. Кристалл ҳолатида бу модданинг тарқалиши жуда қийин. Қиздирилганда у дефектларда, биринчи навбатда дислокацияларда бошланади. Тарқалиш (ёйилиш) реакциялари натижасида дислокацияларда янги дислокацияларни вужудга келтирувчи механик кучланиш вужудга келади. Дислокациялар тарқалиши тармоқланган занжир реакциясига ўхшаш кечади.

Мустақил газ разряди ёки диэлектрикнинг электронли тешигида (ёриғида) электрон жалалари ривожланиши. Занжир реакциясини ушбу мисолда қараб таъкидлаш керак: бу жараёнда фаол зарралар бўлиб, электр майдонида тезлаштирилган электронлар ҳисобланади. Бу ерда кўшимча қилиб ёруғликнинг кучсиз чақнашини электр сигналига айлантириб кучайтириб берувчи фотоэлектрон кўпайтириш қурилмасида (ФКҚ) электронларнинг жала тарзда кўпайишининг қўлланилиши ҳақида ҳикоя қилиш мумкин.

Лазерлар. Лазерлар тўғрисида гапирганда кимёвий лазерлар ҳақида эслатиш кимёвий тўлдирилиш бўларди. Уларнинг нурланиши ишчи моддада уйғонган молекулалар кимёвий тўлдирилиш ҳосил бўлишига олиб келувчи кимёвий реакцияларнинг кечиши натижасида вужудга келади. Аммо уйғонган молекулалар мавжудлиги лазер генерацияси учун етарли эмас. Бу ерда кимёвий тўлдирилиш вақтининг уйғонган молекулалар яшаш давридан кичик бўлишлиги шарт. Кўрсатилган шароит бирламчи бўлақларга бўлинишдан кейин жаласимон ривожланувчи тармоқланган занжирли

реакциялар кечишида ҳосил бўлиш мумкин ва қисқа вақтда реакцияга киришувчи модданинг бутун ҳажмини қамраб олади.

Импульсли таъсирдаги фтороводород лазерларида юқорида батафсил қаралган уйғонган HF^* молекулалари ҳосил бўлишига олиб келувчи H_2 ва F_2 аралашмасидаги реакциядан фойдаланилади. Кимёвий импульсли лазерларнинг қизиқарли хусусиятига эътибор қаратамиз: улардаги “кимёвий занжир” фотонлар жаласи – “физикавий занжир” нинг ривожланишига замин яратади.

Уйғонган муҳитдаги индуцирланган нурланиш ҳам занжирли жараён ҳисобланади; айнан у лазернинг когерент нурланишини таъминлайди. Бунда фаол заррачалар сифатида метастабил (узоқ яшовчи) уйғонган ҳолатдан асосий ҳолатга молекула ва атомлар квант ўтишларини келтириб чиқарувчи фотонлар иштирок этади. (Квант генераторлари анимацияси).

Ядролар бўлинишининг занжир реакцияси. Оғир ${}_{92}^{233}\text{U}$; ${}_{92}^{235}\text{U}$; ${}_{92}^{238}\text{U}$; ${}_{94}^{239}\text{U}$; ядроларнинг бўлиниш жараёнларини қарашдан ташқари ўқувчилар эътиборини яна бир ядро реакцияси – нейтронлар таъсирида бўладиган реакцияларга қаратиш мақсадга мувофиқ бўлади: ${}^9_4\text{Be} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + 2{}^1_0\text{n}$. Бу ерда нейтронларнинг кўпайиши содир бўлади ва катта миқдордаги энергия ажралади. Бериллий-9 бўлинишининг занжирли жараёни амалга ошириш мумкин бўлмаса-да, бу реакция третий ишлаб чиқариш муаммоси нуқтаи назаридан аҳамиятга эга. Маълумки, ядро энергияси нисбатан истиқболли бўлиб, ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ реакция муҳим аҳамиятга эга. Бу реакцияда иштирок этувчи дейтерий (${}^2_1\text{H}$) нинг табиий водороддаги концентрацияси 0,015 % ни ташкил қилиб, уни денгиз сувини қайта ишлаш орқали ажратиш мумкин. Тритийнинг табиатдаги миқдори жуда кам бўлиб, у турғун эмас (β — радиоактивлик, ярим емирилиш даври 12,4 йил), аммо уларни литий-6 ни нейтронлар ёрдамида уриш орқали олиш мумкин: ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^3_1\text{H} + {}^4_2\text{He}$.

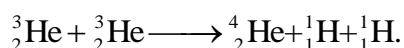
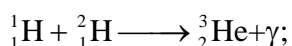
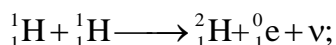
Бу ерда керак бўлган нейтронлар термоядровий жараёнларда ҳосил бўлади, аммо реакторда тритий ишлаб чиқаришни ошириш мақсадида

нейтронлар чиқишини кўпайтириш учун бериллий-9 ни қўллаш мумкин. Ғоя вужудга келди: асосий энергия ажралиши содир бўлувчи реакторнинг фаол зонасини бериллий - 9 дан ташкил топган қобик билан ўраймиз, ундан кейин литий - 6 дан ташкил топган қобикни жойлаштирамиз. Биринчиси термоядровий нейтронларнинг кўпайиши учун хизмат қилиши керак, иккинчисида тритий тўпланади. Литийли қобикдан ажратилган тритийни яна термоядровий ёқилғи “тайёрлаш” учун ишлатиш мумкин.

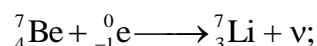
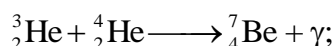
Занжирли реакция ҳалқасини эслатувчи тритийли ишлаб чиқариш – технологик цикли юқоридагидек бўлади.

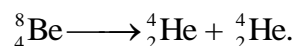
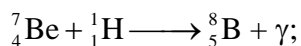
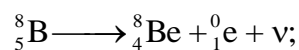
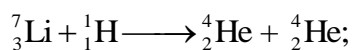
Элементлар синтези. Физика дарсларида термодинамик жараёнларни ўрганиб, ўқувчилар ер бағридаги элементлар синтези билан батафсил танишадилар: “... юлдузлар илк ривожланиш даврида у асосан, водороддан ташкил топган. Юлдузлар ичкарисиди температура шунчалик юқорики, бунда протонларнинг қўшилиш реакцияси гелий ҳосил бўлиши билан кечади. Кейин гелийларнинг қўшилишидан янада оғирроқ элементлар ҳосил бўлади...”. Ушбу ўқув материали астрономия курсига ҳам тааллуқли. Бу дастур “юлдуз плазмасининг кимёвий таркиби” ва “юлдузлар энергияси манбалари” масалаларига мос келади.

Юлдузлардаги водороднинг ёниш жараёнлари занжир реакцияси каби кечади. Ўқувчиларни мактаб физика курсида эслатиладиган протон-протонли цикл билан таништириш керак. Бу циклда термоядро реакциялари ҳосил бўлади. Натижада, Қуёшнинг мавжуд бўлиши учун асосий зарур бўлган энергия ажралади:



Термоядровий реакциялар цикли бу босқичда тугамайди, у яна давом этиши мумкин:





Нурланишнинг биологик таъсири. (“Нурланишнинг ютилиш дозаси ва унинг биологик таъсири. Нурланишдан химояланиш”). Бу мавзунини муҳокама қилишда ўқувчиларга нурланиш касаллиги инсон организмига ядро нурланиши таъсиридан кейин вужудга келиши ва биологик ҳужайраларда занжирли кимёвий реакциялар натижасида ривожланиши тезлашишини тушунтирилади. Радиация – бу реакцияларнинг фақатгина ташаббусқори ҳисобланади. Модомики, мураккаб органик молекулалар кимёвий боғланишларини узади ва регенерация хусусиятига, юқори даражада реакцияга киришиш қобилиятига эга бўлган эркин радикалларни вужудга келтиради. Шунинг учун нурланиш касаллигини терапевтик даволаш бу радикалларни организмдан чиқариш ёки “боғлаш”га асосланади ва бу инсон ҳаётини тўхтатишга олиб келадиган занжир реакция ривожланишини тўхтатади. Психологларнинг тадқиқотларига кўра, тушунчани шаклланган деб ҳисоблаш мумкин, қачонки умумлаштирилган ва яққалиқда ажратиб қўйилмаган, унинг ҳосил бўлишида таянч бўлиб хизмат қиладиган ҳамда унинг бошқа тушунчалар билан мустахкам боғлиқлиги аниқланган бўлса.

Физика ва кимёдан ўқув материаллари тўплами мактаб битирувчи ўқувчиларида занжир реакциялари ҳақида тушунчаларни шакллантириш имконини беради. Бу ерда шундай таклиф бериш мумкин: “Атом ва атом ядроси” мавзусини тугатгандан сўнг аноорганик ва органик кимё курсларидаги маълумотларга таянган ҳолда, ўқувчиларда физик ва кимёвий жараёнларда занжирли реакциялар ҳақидаги билимларни умумлаштириш мақсадга мувофиқ. Бундай умумлаштирувчи машғулоти тайёрлаш жараёнида кимё курсидан керакли маълумотни танлаш алоҳида ўқувчилар томонидан бажарилиши мумкин. Уларга рефератлар ёзиш ва қисқача хабарномалар билан чиқиш топширилади.

Бизнингча, оптимал вариант бўлиб, занжир реакцияси ҳақидаги масалаларни бирлашган физкимё семинарида якуний муҳокама қилиш

ҳисобланади. Шунингдек, факультатив ёки тўғарак машғулоти, “Физика ва кимёда занжир реакциялари” мавзулари бўйича фанлараро анжуманлар ўтказиш мумкин.

Демак, қараб чиқилган методика – аниқ мисоллардан абстракт “занжир реакцияси” тушунчасигача ўрганилса, агар янги, универсал, кўргазмали ўқув қўлланма яратилиб, бу ерда занжирли жараёнларнинг алоҳида мисоллари билан таништиришдан уларнинг умумий белгиларини тушунтириб беришга ўтилса, сезиларли даражада самарали бўлади. Бугунги мавжуд кўргазмали воситалардан фойдаланиб, компьютер технологияларини қўллаган ҳолда, занжир реакцияларини моделлаштиришни мукамаллаштириш, умумлашган тушунчани янада шакллантириш керак. Буларнинг барчаси ўқувчилар илмий дунёқарашининг замонга мос равишда шаклланишига, ривожланишига хизмат қилади [70].

ПОТМ физика ва астрономия ўқитиш методикаси таълим йўналиши талабалари умумий физика курсидан олган билими, кўникма ва малакаларига таяниб физика ўқитиш методикаси дарсларида турли ўқитиш методларини қўллаган ҳолда, мавзуларни тушунтириш ва ўқувчилар онгига тўлиқ сингдириш йўллариини ўзлаштиришлари илмий дунёқарашлари шаклланишида муҳим роль ўйнайди.

Биз куйида “Зарралар физикаси” модулини ўқитиш орқали компетенцияга қўйиладиган мезонларга мос равишда талабалар илмий дунёқарашларининг такомиллашувига доир намунавий машғулоти тавсифини келтирамиз.

Визуал материаллар

Зарралар физикаси модули

Режа:

1. Зарралар физикасида сақланиш қонунлари.
2. Кварклар.
3. Глюонлар.
4. Фундаментал таъсирлашув турлари. Буюк бирлаштириш.

Мақсади: Зарралар физикаси предметига қўйилган талаблар асосида талабалар компетентлигини ривожлантиришдан иборат.

Маъруза машғулоти ўқитиш технологияси

Мавзу:	Зарралар физикаси модули.
Мақсад ва вазифалар	<p>Зарралар физикасига қўйилган талаблар асосида талабаларда ахборот компетентликни ривожлантириш.</p> <p>Талабаларда модулнинг мазмуни бўйича билимларни шакллантириш, сақланиш қонунларини ёритиш, кварклар, глюонлар, фундаментал таъсирлашув турлари ва буюк бирлаштириш назариясини тушунтириш.</p>
Ўқув материали мазмуни	<p>Сақланиш қонунларининг бажарилиши. B – барион зарядлари ва L-лептон зарядлари сақланиши “абсолют” ҳисобланмайди. Электр заряди сақланишини текширишни тажрибада олинган аниқ қиймати: электроннинг ўртача яшаш вақти $\tau(e) > 4 \cdot 10^{23}$ йил. Сақланиш қонунларининг бузилиши кўпроқ кучсиз таъсирлашувларга тўғри келади.</p> <p>Кваркларнинг муҳим хусусиятларидан бири махсус квант сони “хушбўйлиги” ҳисобланади.</p> <p>Глюонлар кваркларни бир-бири билан боғловчи ва адронлар ичида ушлаб турувчи “елим” ҳисобланади.</p> <p>Бугунги кунда биз ҳозирча тўртта таъсирлашувлар ҳақида гапирамиз: кучли, электромагнит, кучсиз ва гравитацион.</p>
Ўқув жараёнини ташкил этиш технологияси	<p>Шакл: интерфаол машғулоти: суҳбат-маъруза, кичик гуруҳ, гуруҳ билан ишлаш, жамоа бўлиб ишлаш.</p> <p>Метод: ақлий ҳужум, мунозара, БББ методи, интеграциялашган дарс.</p> <p>Восита: адабиётлар, компьютер, видео проектор, тақдиротлар, тарқатма материаллар, визуал ўқув материаллари мажмуаси, доска.</p> <p>Усул: жадвал, машқлар, расмлар.</p> <p>Назорат: кузатиш, назорат саволлари, назорат машқлари.</p> <p>Баҳолаш: рағбатлантириш, ўз-ўзини баҳолаш, балл тизими.</p>
Кутиладиган натижалар	<p>Ўқитувчи: мавзу асосида тўлақонли маълумот бериб, модулнинг асосий маъно-мазмуни бўйича тушунча беради.</p> <p>Талаба: мавзу бўйича янги билимлар - зарралар физикасида сақланиш қонунларини билиб олади; кварклар, глюонлар, фундаментал таъсирлашув турлари, буюк бирлаштириш назарияси ҳақида маълумотга эга бўлади.</p>
Келгуси режалар	<p>Ўқитувчи: навбатдаги машғулоти учун материалларни қайтадан кўриш, таҳлил қилиш, қўшимча маълумотлар билан бойитиш, ўзгартириш киритиш, кейинги машғулоти ўтказишга тайёргарлик кўриш.</p> <p>Талаба: модулни конспект қилиш, суҳбат-мунозарага тайёргарлик кўриш, амалий машғулоти дарсларида масалалар ечиш ва лаборатория ишига тайёргарлик кўриш.</p>

Тингловчиларни фаоллаштиришга йўналтирилган интерактив

методлар:

Ақлий ҳужум: ахборот, ғоя, фикрларни тўплаш;

янги ғояларни генерация қилиш, ажратиб олиш;

янги ғояларни умумлаштириш, қийин масалаларни жамоавий ҳал этиш.

Биламан, билмоқчиман, билиб олдим (БББ).

“Ақлий ҳужум” методининг технологик харитаси

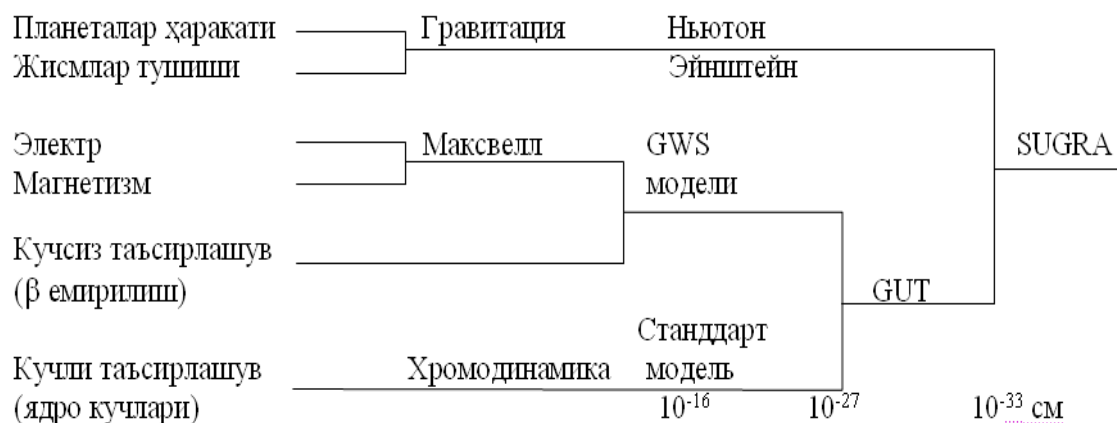
Иш босқичлари ва мазмуни	Фаолият	
	Ўқитувчи	Талаба
1–босқич. Тайёрлов	Мавзуни аниқлайди, мақсадни белгилайди, баҳолаш мезонини шакллантиради	Иштирок этмайди
2–босқич. Кириш	Мавзу мақсади, баҳолаш мезонини эълон қилади	Метод шартларини ўрганади
3–босқич. Ғояларни киритиш	Ғояларни ёзиб олади ва ёзиб олишни таклиф қилади	Муаммони ҳал этувчи ғоя ва таклифлар юзасидан мулоҳаза юритади
4–босқич. Таҳлил	Таклиф қилинган ғояларни таҳлил қилишни ташкил этади	Билдирилган ғоя, таклифларни гуруҳ бўлиб таҳлил қилади, саралайди. Энг қулай ва мақбуллари аниқлайди.
5–босқич. Яқун ясаш ва баҳолаш	Талабалар томонидан бажарилган фаолиятни яқунлайди, таҳлил қилади ва баҳолайди	Хулосани қунт билан эшитади (талаба ўзига ўзи баҳо бериши мумкин).

ТЕЗКОР САВОЛ ЖАВОБЛАР (Ақлий ҳужум)

1. Сақланиш қонунларининг бажарилишини қандай тушунтирасиз?
2. Кварклар ва глюонлар тўғрисида қандай маълумот берасиз?
3. Квант хромодинамикаси тўғрисида тушунча бера оласизми?
4. Таъсирлашув турлари нечта ва улар қайсилар?
5. Буюк бирлаштириш назариясини қандай тушунтириш мумкин?

Сақланиш қонунларининг бажарилиши
 («+» - бажарилади, «-» - бажарилмайди)

Сақланиш қонунлари	Ўзаро таъсирлар		
	Кучли	электромагнит	кучсиз
Энергия (E)	+	+	+
Импульс (P)	+	+	+
Импульс моменти(M)	+	+	+
Электр заряди(Q)	+	+	+
Барион заряди(B)	+	+	+
Лептон заряди(L)	+	+	+
Изоспин (I)	+	-	-
Изоспин проекцияси(I _Z)	+	+	-
Ғалатилиги (S)	+	+	-
Жуфтлиги (P)	+	+	-
Биргаликдаги жуфтлиги(CP)	+	+	-
CPT	+	+	+



Шунингдек, мавзунини мустаҳкамлаш учун Б/Б/Б жадвалидан
 фойдаланиш мумкин. Матнни белгилаш тизими

(v) - Биламан (-) – Билишни хоҳлайман (+) – Билиб олдим

Тушунчалар	v	-	+
Сақланиш қонунлари			
Барион заряди			
Лептон заряди			
Кварклар			
Фермионлар			
Адронлар			

Глюонлар			
Асимптотик эркинлик			
Квант хромодинамикаси			
Кучли ўзаро таъсирлашув			
Нуклонлар			
Ядро			
Термоядро синтези			
Электромагнит таъсирлашув			
Кучсиз таъсирлашув			
Гравитацион ўзаро таъсирлашув			
Буюк бирлашув назарияси			

Мақсадга йўналтирувчи тест саволлари

1. μ^- мезон қайси схема бўйича парчаланеди?

A) $\mu^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu$; B) $n \rightarrow p + \bar{e} + \gamma$; C) $p \rightarrow n + \bar{e} + \gamma$; D) $p \rightarrow n + e + \gamma$

2. μ^+ мезон қайси схема бўйича парчаланеди?

A) $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \tilde{\nu}_\mu$; B) $\mu^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu$; C) $p \rightarrow n + \bar{e} + \gamma$; D) $n \rightarrow p + e^- + \nu$

3. π^+ мезонлар қайси схема бўйича парчаланеди?

A) $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$; B) $\mu^\pm \rightarrow e^\pm + \gamma + \gamma$; C) $p \rightarrow n + \bar{e} + \gamma$; D) $p \rightarrow n + e + \gamma$

4. π^- мезонлар қайси схема бўйича парчаланеди?

A) $\pi^- \rightarrow \mu^- + \tilde{\nu}_\mu$; B) $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$; C) $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$; D) $p \rightarrow n + e + \gamma$

5. π^0 мезонлар қайси схема бўйича парчаланеди?

A) $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$; B) $\pi^- \rightarrow \mu^- + \tilde{\nu}_\mu$; C) $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$; D) $p \rightarrow n + \bar{e} + \gamma$

6. Электрон қамраш реакциясини кўрсатинг.

A) $p + e^- \rightarrow n + \gamma$; B) $n \rightarrow p + \bar{e} + \gamma$; C) $n \rightarrow p + e^+ + \tilde{\nu}$; D) $n \rightarrow p + e^- + \nu$

7. Қуйидагилардан қайси бирида нейтрон парчланиш реакцияси тўғри берилган?

A) $n \rightarrow p + e^- + \nu_e$; B) $n \rightarrow p + e^+ + \bar{\nu}$; C) $n \rightarrow p + e^- + \nu$; D) $n \rightarrow p + e^- + \gamma$

8. ${}_{-1}^0e + {}_{+1}^0e \rightarrow 2\gamma$ жараёни қандай номланади?

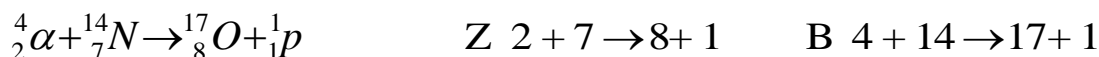
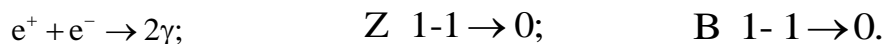
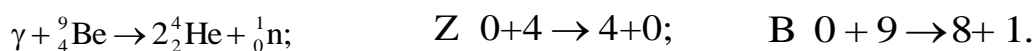
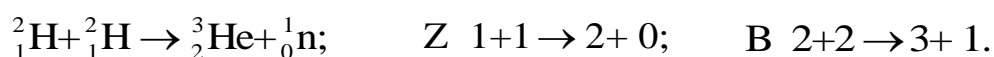
A) Аннигиляция; B) Айниш; C) Қўшилиш; D) β -емирилиш

Ядро реакциялари мавзуси бўйича амалий машғулотни ўтиш методикаси

Ҳозирги вақтда яратилган тезлатгичлар ёрдамида кенг энергия оралиқларида турли хилдаги тўқнашувлар тадқиқ қилинмоқда. Зарраларнинг зарралар ва ядролар билан ҳамда ядроларнинг ядролар билан ядро масштабида интенсив таъсирлашуви ядролар таркибининг ўзгаришига олиб келса ядро реакциялари амалга ошган бўлади.

Ядро реакциясида энергия, импульс ядрода қайта тақсимланган бўлади. Реакциялар кучли, электромагнит, кучсиз таъсирлашувларга кўра амалга ошиши мумкин. Реакциялар зарядли, зарядсиз зарралар, фотонлар таъсирлашувларига кўра бўладилар. Барча реакциялар сақланиш қонунларининг бажарилиши билан рўй беради.

Барча ядро реакцияларида заряд сони ва нуклонлар (барион) сони сақланади.



1-масала. ${}^{14}_6\text{C} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X$. Ушбу ядро реакциясида X билан белгиланган зарранинг рақами Z ва масса сони A аниқлансин.

Ечиш. Ушбу ядро реакциясида нуклонлар сони A ва заряд Z-нинг сақланиш қонунига асосан реакция бошланмасдан олдинги нишон-ядро ва зарранинг нуклонлар сони ва зарядлари йиғиндилари реакциядан кейин

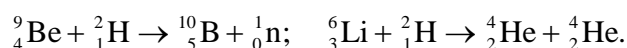
ҳосил бўлган маҳсулий ядро ва зарранинг нуклонлар сони ва зарядлари йиғиндиларига тенг бўлиши керак. Яъни:

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4; \quad Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4.$$

бўлиши керак. Шунга асосан, реакциядан олдинги ва кейинги A ва Z лар йиғиндиларни ҳисоблаймиз: у ҳолда ${}^1_0\text{X}$ - зарра ҳосил бўлади. $A=1$ ва $Z=0$ бу зарра эса нейтрон. Яъни ${}^1_0\text{n}$.

Жавоб: ${}^1_0\text{n}$.

2-масала. Қуйидаги реакцияларнинг энергиялари E ни аниқланг:



Ушбу кўрсатилган реакцияларнинг ҳар бирида энергия ажратиладими ёки ютиладими?

Ечиш. Ядровий реакцияси E деб, реакциягача нишон ядро ва зарра массалари йиғиндиси билан реакциядан сўнг ҳосил бўлган ядро ва зарра массалари йиғиндиси орасидаги масофа фарқи туфайли ажраладиган ёки ютиладиган энергияга айтилади. Бу энергия қуйидаги формула билан аниқланади:

$$E = [(m_A + m_a) - (m_B + m_b)]c^2 \quad (1)$$

(1) - даги m_A ва m_a - нишон ядро ва бомбардимон зарранинг тинчликдаги массалари, m_B ва m_b - реакция маҳсули бўлган ядро ва зарранинг тинчликдаги массалари, c - ёруғлик тезлиги бўлиб, у $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

Агар $E = \Delta mc^2$ - формулада энергия мега электронвольтларда, масса эса атом масса бирликларида ифодаланса, у ҳолда $c^2 = 931,4$ МэВ/а.м.б. бўлади.

(1) - формулани масала шартида келтирилган реакциялар учун ёзиб, ҳар бир реакцияда ажралган энергияни ҳисоблаймиз:

$$\text{Биринчи реакция учун: } E_I = [(m_{9\text{Be}} + m_{2\text{H}}) - (m_{10\text{B}} + m_{1\text{n}})]c^2.$$

Бу формулага кирган $m_{9\text{Be}}$, $m_{2\text{H}}$, $m_{10\text{B}}$, $m_{1\text{n}}$ - ларнинг сон қийматларини жадвалдан топиб қийматларини ўрнига қўйиб E -ни ҳисоблаймиз:

$$E_I = [(m_{9\text{Be}} + m_{2\text{H}}) - (m_{10\text{B}} + m_{1\text{n}})] \cdot c^2$$

$$m_{9\text{Be}} = 9,01219 \text{ а.м.б.}; m_{2\text{H}} = 2,01410 \text{ а.м.б.};$$

$$m_{10\text{B}} = 10,01294 \text{ а.м.б.}; m_{1\text{n}} = 1,00867 \text{ а.м.б.}$$

$$E_1 = [(9,01219 + 2,0001410) - (10,01294 + 1,00867)] \cdot 931,4 = (11,0002629 - 11,02161) \cdot 931,4 = 0,00468 \text{ а.м.б.} \cdot 931,4 \frac{\text{МэВ}}{\text{а.м.б.}} = 4,3 \text{ МэВ.}$$

$$E_1 = 4,3 \text{ МэВ.}$$

Жавоб: реакцияда энергия ажралар экан.

Иккинчи реакция учун: $E_2 = [(m_{6\text{Li}} + m_{2\text{H}}) - (m_{4\text{He}} + m_{4\text{He}})] \cdot c^2$

Бу формула таркибидаги ядролар нейтрал атом массаларини сон кийматларини жадвалдан топиб ўрнига қўйиб Q - ни ҳисоблаймиз:

$$M_{6\text{Li}} = 6,01513 \text{ а.м.б.}; m_{2\text{H}} = 2,001410 \text{ а.м.б.}; m_{4\text{He}} = 4,0026 \text{ а.м.б.}$$

$$E_2 = [(6,01513 + 2,01410) - (4,0026 + 4,0026)] \cdot 931,4 = 0,02403 \cdot 931,4 = 22353 \cdot 10^{-3} = 22,3 \text{ МэВ.}$$

$$E_2 = 22,3 \text{ МэВ.}$$

Жавоб: Бу реакцияда энергия ажралар экан.

3-масала. Полоний ${}^{210}_{84}\text{Po}$ изотопи ядросининг альфа – емирилишида ажраладиган энергиясини аниқланг.

Ечиш. Полоний ${}^{210}_{84}\text{Po}$ - изотопи ядроси альфа-емирилиши реакциясини куйидаги кўринишда ёзамиз: ${}^{210}_{84}\text{Po} \xrightarrow{\alpha} {}^{206}_{82}\text{Pb} + \alpha ({}^4_2\text{He})$ (1)

(1) - кўринишдаги реакцияда альфа-емирилишда ажраладиган энергияни куйидагича ифодалаш мумкин:

$$E = [M({}^{210}_{84}\text{Po}) - M({}^{206}_{82}\text{Pb}) + m({}^4_2\text{He})] \cdot E_e$$
 (2)

(2) - ифодада $E_e = 931,4 \text{ МэВ}$. ${}^{210}_{84}\text{Po}$; ${}^{206}_{82}\text{Pb}$; ${}^4_2\text{He}$ ядроларнинг атом массалари сон кийматларини (2) – ифодага қўямиз ва емирилиш энергиясини ҳисоблаймиз:

$$E = (209,9829 - 205,97714 + 4,0026) \cdot 931,4 = 0,0059 \cdot 931,4 \text{ МэВ} = 5,4 \text{ МэВ.}$$

Жавоб: 5,4 МэВ.

Мақсадга йўналтирувчи тест саволлари

1. ${}^{10}_4\text{Be}$ va ${}^{10}_4\text{B}$ ядролар бир-бирига қандай ядролардир?

А) изобар; В) изотермик; С) изотоп; D) изотон.

2. ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y + {}^0_{+1} e$ емирилишдаги ${}^0_{+1} e$ - зарра қандай номланади?

А) позитрон; В) нейтрон; С) нейтрино; D) электрон.

3. ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 \text{He}$ қандай емирилиш?

А) α ; В) β ; С) γ ; D) оддий.

4. ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e$ қандай емирилиш?

А) β ; В) α ; С) γ ; D) оддий.

5. ${}^{238}_{92} \text{U} \rightarrow {}^{235}_{90} \text{Th} + {}^X_2 \text{A}$ емирилишда X нимага тенг ?

А) 3; В) 5; С) 4; D) 9.

Ўқитиш жараёнида шахсинг ижодий фаолиятини тарбиялаш технологияларидан бири бўлган – иллюстрацияли тушунтириш технологиясидан фойдаланган ҳолда, зарралар физикасини ўрганишни тарихий кетма-кетликда яъни дастлаб юқори энергиялар физикасидаги экспериментал ишлар Вильсон камерасидан бошлангани бунда бирламчи нурлар сифатида космик нурлардан фойдаланилган ҳолда кўплаб янги зарралар кузатилганидан бошлаб бугунги кундаги замонавий тезлатгичлар ва детекторлар ёрдамида олиб борилаётган илмий тадқиқот ишларини баён қилиш орқали талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш мумкин 1-илова.

1970 йилда РФ нинг Дубна шаҳрида ядроларни 10 ГэВ энергияларгача тезлаштирувчи синхрофазатроннинг ишга туширилиши юқори энергиялар соҳасида янги даврни бошлаб берди. 2 м ли пропан камераси ичига учта қалинлиги 1 мм бўлган тантал пластинкасининг жойлаштирилиши оғир ядролар билан таъсирлашув характеристикаларини олиш имконини беради.

Бугунги кунда ЖДПИ физика ва уни ўқитиш методикаси кафедраси лабораториясида 100 мингдан ортиқ p-, d-, α ва С ларнинг С ва Та (A=181) ядролари билан таъсирлашувлари статистикаси мавжуд. Қуйида бирламчи импульслари 4,2 ГэВ/с нуклонли бўлган Не ядросининг С ядроси билан

тўқнашувларида ҳосил бўлган протонлар кўпламчилигининг ва кўндаланг импульс бўйича тақсимотлари 2 - иловада келтирилган.

Ҳозирда камера методикаси ўрнини электрон детекторлар олмоқда. Бу детекторлар катта энергияда ишлаши ва воқеаларга бой бўлишлиги билан ажралиб туради.

Лаборатория иши. Зарралар хусусиятларини АКТ лари ёрдамида ўрганиш.

Биз ушбу ишда Дубна (РФ) шаҳридаги Бирлашган ядро тадқиқотлари институтининг Юқори энергиялар лабораторияси синхрофазотронда тезлаштирилган адронлар ва ядролар оқими йўлига қўйилган пропанли пуфакчали камерадаги тўқнашувларда ҳосил бўлган иккиламчи заррачалар изларини идентификация (турларга ажратиш) қилиш ва ўлчашдан олинган маълумотларни компьютер ёрдамида қайта ишлаш усули ва йўллари ҳақида тўхталиб ўтмоқчимиз. Синхрофазотронда, d , α , C^{12} ядролари тезлаштирилиб, бунда тезлаштирилувчи ядронинг ҳар бир нуклонига, камерага тушиш пайтида 4,2 ГэВ/с импульс тўғри келади. Камера суюлтирилган пропан C_3H_8 билан тўлдирилган, яъни бунда нишон-ядро углерод ёки протон бўлиши мумкин.

Пуфакчали камера босим остида қизиган суюқлик ҳолига келтирилади ва унга зарядли ядро келиб тушиб, муҳитдан ўтаётган вақтда қайнаш ҳодисаси юз бериб, заррача ўз изини қолдиради. Тушаётган ядролар пропан (C_3H_8) билан тўқнашганда pC ва pp тўқнашувлари ҳосил бўлади ва булар махсус методика орқали бир-биридан ажратилади. Камера магнит майдонида жойлаштирилганлиги учун тўқнашувдан кейин ҳосил бўлган зарраларнинг тури аниқланади.

Содир бўлган воқеалар (ўзаро тўқнашувлар) фотоаппаратларда расмга туширилиб, бир неча марта катталаштириб берадиган махсус кўриш столларида қараб чиқилади. Кўриш орқали ажратиб олинган воқеалар махсус ярим автомат асбобларида ўлчаниб, келгусида қайта ишлаш учун махсус

дискларга ёзилади. Бу материаллар бирга алоҳида ўрнатилган бир неча давлатлар физик гуруҳларига юборилади.

Зарралар импульси ва бурчагини ўлчашдаги йўл қўйилган хатоликлар қиймати аниқланган:

$$\langle \Delta P/P \rangle = (11,5 \pm 0,3) \%$$

$$\langle \Delta \text{tg } \alpha \rangle = (0,003 \pm 0,002) \text{ рад};$$

$$\langle \Delta \beta \rangle = (0,0003 \pm 0,0003) \text{ рад};$$

Бу ерда: $\text{tg } \alpha$ - камера чуқурлик бурчаги тангенс ва β - иккиламчи зарралар азимутал бурчаги.

ЖизДПИ физика ва уни ўқитиш методикаси кафедраси лабораториясида релятивистик адронлар ва ядроларнинг нуклонлар ҳамда ядролар билан тўқнашувларида ҳосил бўлган иккиламчи заррачалар тўғрисидаги тажриба маълумотларини компьютерда қайта ишлаш учун Фортран алгоритмик тилидан фойдаланилган. Ҳисоб-китобларни бажариш учун IBM фирмасининг PENTIUM-3 ва ундан сўнгги маркаларидан фойдаланилади.

Воқеаларни компьютер хотирасига киритиш ва қайта ишлаш.

Компьютер қаттиқ дискига пропанли пуфакчали камерадан суратга туширилган воқеаларни таҳлил қилиш, ундаги изларни ўлчаш ва шунга ўхшаш бир қанча ишлардан сўнг олинган тажриба маълумотлари тўплаб қўйилган ва бинарли кўринишда ёзилган DST (Data Summary Tape) деб кенгайтириш берилган файллар киритилган. Масалан, pC.dst, яъни импульси 4,2 ГэВ/с бўлган протонларнинг углерод ядроси билан тўқнашувларини тажрибада ўрганишдан олинган маълумотлар тўплами. Биз бундан сўнг тажрибада олинган маълумотлар тўпламини DST деб атаймиз.

Шундай қилиб, навбатдаги вазифа DST ни ўқишдан иборат. DST ни ўқиш учун Фортран тилида дастурлар тузиш ва тузилган дастурларни компьютер тилига таржима қилиб берувчи стандарт Fortran-Translation дастурлари компьютерга жойлаштирилган. Фортран тилида тузилган тайёр стандарт дастурлардан фойдаланиш учун, албатта, фойдаланувчи Фортран тили операторлари билан маълум даражада таниш бўлмоғи зарур.

DST формат(бичим)и куйидаги асосий параметрларни ўз ичига олган:

1. Заррача белгиси

IP		Заррача тури
2	-	κ^0 -мезон
3	-	Λ^0 -гиперон
4	-	$\bar{\Lambda}^0$ -гиперон
5	-	π^+ -мезон
6	-	π^- -мезон
7	-	p-протон
22	-	d; t -дейтрон ёки тритий ва ҳ.к.

2. P_x – импульснинг x ўқи бўйича ташкил этувчиси.

3. P_y – импульснинг y ўқи бўйича ташкил этувчиси.

4. P_z – импульснинг z ўқи бўйича ташкил этувчиси.

5. W – геометрик вазн.

Камерага тушаётган заррачанинг йўналиши у ўқи йўналиши билан мос тушади. Шу боис тўқнашиш жараёнида ҳосил бўлган иккиламчи заррачанинг фазовий бурчаги куйидагича топилади:

$$\Theta = \arccos(P_y/P)$$

Бунда $[P_x \cdot P_x + P_y \cdot P_y + P_z \cdot P_z]^{1/2}$ - заррачанинг тўла импульси.

Заррачанинг азимут бурчаги $\beta = \arctan (C_x/C_z)$ ифода орқали ҳисобланади. Бу ерда C_x ва C_z заррачанинг x ва z ўқлари бўйича йўналтирувчи косинуслари дейилади, яъни

$$C_x = \frac{P_x}{P}; C_z = \frac{P_z}{P} \text{ бўлади.}$$

Заррачанинг тўла энергияси $E = \sqrt{p^2 + m^2}$ формула орқали ҳисобланади.

Бунда m – заррачанинг тинч ҳолатдаги массаси.

P_y катталиқ заррачанинг бўйлама импульси P_x , P_z заррачанинг кўндаланг импульси P_{\perp} дейилади.

Худди шунингдек, заррачанинг бўйлама ва кўндаланг тезкорликлари куйидаги формулалар орқали ҳисобланади

$$Y_{\parallel} = 0,5 \cdot \ln \frac{E + P_{\parallel}}{E - P_{\parallel}}, \quad Y_{\perp} = 0,5 \cdot \ln \frac{E + P_{\perp}}{E - P_{\perp}}.$$

Юқорида келтирилган катталикларни билган ҳолда, фойдаланувчи учун шу катталиклар орқали ифодаланиши мумкин бўлган бошқа кинематик параметрларни ҳам ҳисоблай билиш имконияти сақланиб қолади.

Лаборатория системасидан антилаборатория системасига ёки массалар маркази системасига ўтиш кинематик формулалардан фойдаланиш билан амалга оширилади ва дастурга киритилади.

Дастур тузиш орқали фойдаланувчи бир турдаги ёки бир неча турдаги заррачаларнинг параметрларини ҳисоблаб, улар ҳақида маълумотлар олиш мумкин. Тушуниш осон бўлиши учун биз импульси 4,2 ГэВ/с бўлган протонларнинг углерод ядроси билан тўқнашувларида ҳосил бўлувчи π -мезонларнинг кўпламчилиги ва импульсини ўрганишга оид бўлган содда дастурни қараб чиқамиз ва дастурнинг ҳар бир сатрига қисқача изоҳ берамиз.

```

!!! Dastur
$debug 1
  program pCint 2
  common/hbmem(5000) 3
  integer*2 idata(200),ip,np,length 4
  logical logvar,hexist 5
  character*30 outfile,infile,tit 6
  equivalence(idata,data) 7
  data infile/id:Dubna\dst\Mds.dst` 8
    call hlimit(5000) 9
  open(7,file=outfile,status='new') 10
  call houtpu(7) 11
  call hermes(7) 12
c----- 13
  call hbook1(1,'Multiplicity.of pi-$,10,1.,11.,0.) 14
  call hbook1(2,'momentum of pimin with w$,40,-.05,3.95,0) 15
open(78,file infile,status='old', Form='unformatted') 16
  call hreset(0,0) 17
  call hbstat(0) 18
call hbarx(0) 19
  read(78,end=100)lenght,(idata(i),ip2,lenght) 20
  np=(lenght-5)/5 21
  wev=FLOAT(Idata(5))/1000 22
  npi=0 23

```

	do 9 i=1,np	24
	ip=idata(i*5+1)	25
	if(ip.le.0)go to 9	26
	if(ip.ne.6) go to 9	27
	Iwi=Idata(iaddr+5)& WGEOM=FLOAT(IWI/100)/100.+1	28
	WPROT=1.-FLOAT(IWI-(IWI/100)*100.)/400	29
	WI=WGEOM*WPROT*WEV	30
	Px=float(idata(iaddr+2)/1000.	31
	py=float(idata(iaddr+3)/1000.	32
	pz=float(idata(iaddr+4)/1000.	33
	P=sqrt(px*px+py*py+pz*pz)	34
	Npi=npi+1	35
9	continue	36
	go to 1	37
100	continue	38
	call hprint(0)	39
	end	40

Дастурдаги ҳар бир сатр изоҳини сон тартибида ёзамиз:

1. Дастурдаги хатолар ҳақида хабар берувчи белги.
2. Дастур номи.
3. Масалани бажариш давомида компьютер учун ажратилган хотира.
4. Киритилувчи катталик (параметр) ларнинг бутун сон эканлигини таъкидлаш.
5. Мантиқий катталик (параметр) лар.
6. Тавсифий катталик (параметр) лар.
7. Эквивалент катталик (параметр) лар.
8. Киритувчи маълумот. Бунда DST нинг номи ва қайси каталогда жойлашганлиги аниқ кўрсатилиши лозим.
9. Компьютер учун талаб қилинган ҳисоб вақти.
10. Ҳисоб натижаларини ёзиб қўйиш учун янги файл очиш.
11. Натижалар файлини компьютер хотирасига ёзиш.
12. Хатолар файлини компьютер хотирасига ёзиш.
13. Изоҳ.
- 14-15. Олинаётган катталик (параметр) лар учун гистограммалар ўлчами, тартиби, гистограмма номи, тақсимотга тушуши лозим бўлган

нуқталар сони ва катталиқ (параметр) нинг тақсимотдаги қуйи ва юқори чегараси.

Компьютерга «SERN кутубхонаси (CERN Librari)» деб аталувчи дастурлар пакети киритилган. Бу дастурлар рўйхати қуйидагича:

BOOK.LIB

CERN.LIB

MYLIB.LIB

ва ҳ.к.

Рўйхатдаги ҳар бир*.LIB дастур маълум бир вазифани бажаради. Шулардан BOOK.LIB дастури қаралаётган катталиқнинг шу турдаги заррачалар сони билан боғлиқлигини ифодаловчи бир ўлчамли тақсимотни ёки бу катталиқнинг бошқа бир катталиқ билан боғлиқлигини кўрсатувчи икки ўлчовли тақсимотни ва унинг график тасвирини олишга имкон беради. Бундан ташқари, бу ва рўйхатдаги бошқа дастурлардан фойдаланиб, олинаётган тақсимот (гистограмма) нинг ҳар бир нуқтасига тўғри келувчи заррачалар сони, уларнинг хатолиги, параметрнинг энг кичик (мин) ва энг катта (мах) қийматлари, параметрнинг ўртача қиймати олинади.

16. DST киритилувчи эски файлни очиш.

17. Гистограмманинг ҳамма каналларини ноллаштириш (бошланғич ҳолда).

18. Тақсимотни ҳақиқий қийматлар билан тўлдириш жараёнида ўртача қиймат, ўртача четланиш, ассимметрия, эксцесс ҳамда эквивалент воқеаларнинг сони ҳисоблаб борилади.

19. Бир ўлчамли гистограмма учун хатолар компьютер хотирасида сақланади ва чиқаришда тақсимотга бириктириб ёзилади. Хатолик катталиги қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$\text{ERROR}(I) = \sqrt{\sum_{J=1}^N W(I, J)}$$

Бунда $I!$ биннинг (оралиқнинг) тартиби, $N - I$ бинга киришлар сони, $W(I, J)$ – J воқеанинг I биндаги эҳтимолияти.

20. DST ни ўқиш.
21. Тўқнашувда ҳосил бўлган заррачалар сонини аниқлаш.
22. Вазнини аниқлаш.
23. Заррачалар сонини ноллаштириш.
24. 1 дан то тўқнашувда ҳосил бўлган заррачалар сони n га қадар ишловчи цикл очиш.
25. Заррача белгисини аниқлаш.
26. Заррача белгиси манфий бўлса, циклни тўхтатиш.
27. π^- - мезондан бошқа заррачани олмаслик.
- 28-30. Геометрик вазнини ҳисоблаш.
- 31-33. Заррачанинг координаталар бўйича импульсини ўқиш.
34. Заррачанинг тўла импульсини ҳисоблаш.
35. Тўқнашувда ҳосил бўлган шу турдаги заррачалар сонини ҳисоблаш.
36. Циклни тугатиш.
37. DST даги навбатдаги воқеани ўқишга ўтиш.
38. DST ўқиб бўлингач дастурнинг бошқа операторларини бажариш.
39. Гистограммаларни печатга чиқариш.
40. Дастурни бажарилишини тугатиш.

Маълумки, тажриба ўтказиш давомида ҳосил бўлган иккиламчи зарраларнинг импульслари ва бурчакларини ўлчашда хатоликларга йўл қўйилади. Бу хатоликларни методик йўллар билан аниқлаб ва ҳар хил тузатмалар киритилиб, зарраларнинг ҳақиқий импульслари ва бурчаклари ҳисобланади. Бу тузатмалар тажриба натижаларини қайта ишлашда асосий дастурнинг ичида махсус дастур орқали аниқланади. Бунга зарраларнинг «вазни» дейилади.

2.3-§. Талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражалари мезонларига мос равишда шакллантириш методикаси

Компетентли ёндашув асосида ўқитиш жараёни жаҳон миқёсида тан олинган энг илғор методлар ва йўналишлар билан бойиб бормоқда. Бугунги кунда у ўзининг кенг тадбиқини кутиб ётган, фаннинг бошқа соҳалари билан боғлиқ равишда ишлаб чиқилган янги концепциялар ва назариялар билан ривожланитирилмоқда. Ушбу таълим воситаси битирувчиларни бозор иқтисодиёти шароитида рақобатга бардош бера оладиган, юксак онгли, мустақил фикрлай оладиган, ҳуққ-атвори билан ўзгаларга ибрат бўла оладиган билимли, комил инсон этиб тарбиялашдек масалаларни ҳал қилишда муҳим аҳамият касб этади.

Компетентли ёндашув умумий педагогика фанининг тармоғи сифатида таълим тизимининг такомиллашиш жараёнида шаклланиб боради. Ҳар қандай фан соҳасида бўлгани каби компетентли ёндашув асосида ўқитиш технологияси ҳам ўз категориялари ва тушунчаларига, сифат кўрсаткичлари ва мезонларига эгаки, булар унинг асосий мағзини ва асосини ташкил қилади. Шулардан келиб чиқиб компетентли ёндашув асосида ўқитиш технологияси сифат кўрсаткичлари ва мезонларини қуйидагича белгилаб олиш мумкин:

талабаларнинг янги ва янада мураккаб тадбирларни амалга ошириш мақсадида ўз лаёқатларини ва маҳоратини ошириши; таълимнинг янги концепцияларини амалга ошириш восита ва йўлларини яратишга эътиборни қаратиш, фаол-ижодкор шахсни тарбиялаш; педагогикага оид билимларни эгаллашга янгича ёндашувларни ишлаб чиқиш; таълим-тарбиянинг самарали шакл ва методларини танлаш; таълим олувчиларнинг барча имкониятлари ва қобилиятларини ишга солиши учун шарт-шароит яратишдан иборат.

Талабаларга машғулотлар жараёнида бериладиган билимларнинг ўзлаштирилиши ва талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шаклланганлигини аниқловчи мезонлар, кўрсаткичлар ва даражалар 2.3.1- жадвалда келтирилган.

Талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шаклланганлигини аниқловчи мезонлар, кўрсаткичлар ва даражалар.

Мезонлар	Кўрсаткичлар	Даражалар			
		Юқори	Яхши	Ўрта	Қуйи
Когнитив	умумлаштирилган билимларга асосланади - кундалик, касбий, илмий ва бошқалар	Ижодий топириқларни бажара олиш ҳамда намуна асосида ҳаракат қилиш, янги билимларни эгаллаш ва мустақил ўрганиш компетенциялари эътиборга олинади. Ностандарт муаммоли вазиятларни ҳал эта олиш ҳамда аввал ўзлаштирган материални иккиламчи ҳолатга кўчира олиш компетенциялари эътиборга олинади. Талабаларнинг эгаллаган билимлари асосида ноанъанавий топириқларни психологик-педагогик, технологик фаолиятда бажара олиш ҳамда аввал бажарган ҳаракатларни аудиториядан ташқарида ҳам мустақил бажара олиш компетенциялари билан белгиланади. Режалаштирилган топириқларни, яъни билимларни, тушунчаларни, қонунлар ва формулаларни паст даражада тушуниб етганлиги ҳамда аудиторияда мустақил ишларни ўқитувчи раҳбарлигида бажара олишлари билан белгиланади.	Ностандарт муаммоли вазиятларни ҳал эта олиш ҳамда аввал ўзлаштирган материални иккиламчи ҳолатга кўчира олиш компетенциялари эътиборга олинади.	Талабаларнинг эгаллаган билимлари асосида ноанъанавий топириқларни психологик-педагогик, технологик фаолиятда бажара олиш ҳамда аввал бажарган ҳаракатларни аудиториядан ташқарида ҳам мустақил бажара олиш компетенциялари билан белгиланади.	Режалаштирилган топириқларни, яъни билимларни, тушунчаларни, қонунлар ва формулаларни паст даражада тушуниб етганлиги ҳамда аудиторияда мустақил ишларни ўқитувчи раҳбарлигида бажара олишлари билан белгиланади.
Қадрий	кадриятлар, ғоялар, эътиқодлар, меъёрлар ва бошқалар				
Ҳиссий-иродавий	шахсий қарашлар, эътиқодлар ва бошқалар				
Амалий	билимларни муайян шароитларда одамнинг маълум бир хатти-ҳаракат турига ҳақиқий тайёрлигини умумлаштириш				

Физика фанида талабанинг компетентлик даражаси – физика фани бўйича эгаллаган билими, кўникма ва малакаларини кундалик ҳаётида дуч келадиган кашфиётлар, илмий янгиликларни тушуниш, амалий ва назарий масалаларни ечишда фойдаланиш ва амалиётда қўллай олиш қобилияти [119]. Талабанинг физикавий компетентлик даражасини шакллантиришда қуйидаги омиллар муҳим аҳамият касб этади:

Жараён ва ҳодисаларни кузатиш ва тушуниш:

Ядро реакцияси, радиоактивлик, таъсирлашув турлари, аннигиляция, рекомбинация, нурланиш, катта портлаш.

Физик катталикларни ўлчаш ва аниқлаш:

тажриба ўтказишда табиий ҳодиса ва жараёнларни тушунтирувчи физик катталикларни ўлчаш; физик катталиклар ва тушунчаларнинг тавсифини билиш; физик катталикларнинг ўзаро боғлиқлик формулалари; физик катталиклар бирликлари; физик катталикларни ўлчаш турлари ва ўлчашдаги хатоликлар; асбоблар билан бевосита аниқланадиган физик катталикларни ўлчай олиш; физик асбоблар ёрдамида билвосита ҳисоблаб топиладиган физик катталикларни аниқлаш.

Жараён ва ҳодисаларни тушунтириш:

физик жараёнлар ва ҳодисаларнинг ҳосил бўлиш шартлари ва содир бўлиш шароитлари, ушбу ҳодисаларнинг бошқа ҳодисалар билан боғлиқлиги, жараёнлар ва ҳодисаларни физик қонунлар (Заряднинг, импульснинг, энергиянинг сақланиши ва емирилиш кабилар) асосида илмий тушунтириш [111].

Тажрибалар ўтказиш ва улардан хулосалар чиқариш:

физик тажрибаларни ўтказишдан мақсадни билиш; физик тажрибага тааллуқли асбобларни танлай олиш ва қурилмани йиғиш; тажрибани бажариш жараёни ва натижаларини олиш ҳамда хулосалар чиқариш. Талабаларнинг илмий билиш кўникмаларини ривожлантириш.

Физик асбобларнинг ишлаш принципини ва қурилмаларнинг тузилишини тушунтириш:

дозиметр; Гейгер-Мюллер санагичи; Вильсон камераси; циклотрон; бетатрон; нуклатрон; синхрофазотрон; катта адрон коллайдер; NICA коллайдери; детекторлар (STAR, PHENIX ва CMS қурилмаси) шу каби асбоблар ва қурилмаларнинг тузилиши ва ишлаш принципини тушунтира олиш ҳамда ушбу қурилмаларнинг амалий аҳамияти тўғрисидаги тушунчаларни шакллантириш.

Физик билимларни амалиётда қўллаш:

Ўрганилган қоидалар, тушунчалар, таърифлар, формулалар ва қонунлардан фойдаланиб физик жараёнларга тааллуқли масалаларни ишлай олиш; физикадан олган билим, малака ва кўникмаларидан техникада, кундалик турмушда, ҳаёт фаолиятида фойдаланиш хислатларини тарбиялаш.

Бугунги кунда стандарт талабларига мувофиқ компетенцияларни баҳолаш усуллари ва талабаларнинг ўқиш натижалари бўйича саволларга аниқ жавоб йўқ. Компетенцияли ёндашувга асосланган ўқув ютуқларини баҳолаш технологияси, шаклланиш мониторинги ва шаклланиш даражасини аниқлашни тавсифловчи модел мавжуд эмас. Шу боис бугунги кунда компетенция даражасини баҳолаш жуда қийин. Бу ерда қийинчилик шундаки, компетенция олинган билим ва кўникмаларининг йиғиндисини сифатида талқин қилиниши мумкин эмас. Аксинча, олинган билим, кўникма ва малакаларни келажакда касб фаолиятида амалий муаммоларни ҳал қилишда қўллаш қобилиятини шакллантириш тушунилиши лозим.

Юқорида айтилганларнинг барчаси компетентликни шакллантириш даражаларини аниқлаш учун универсал моделни ишлаб чиқишнинг долзарблигини белгилайди. Талабалар компетенциясининг шаклланиш даражасини баҳолаш учун даражавий ёндашувни қўллаш ва мезонлар тизимини ишлаб чиқиш керак. Критерий (юнонча criterion - ҳукм қилиш маъносида) – белги, унинг асосида бирор нарсани баҳолаш, аниқлаш ёки таснифлаш амалга оширилади [30]. Мезонлар, авваламбор, маълум кўрсаткичлар орқали аниқланади, улар намоён бўлганда мезонларнинг даражаларини аниқлаш мумкин.

Олий таълимнинг стратегик мақсадларидан бири бу битирувчининг фақатгина билимлар тизимини ўзлаштирибгина қолмасдан, балки уларнинг олинган билим ва кўникмаларини амалда қўллаш қобилиятини шакллантиришдан ҳам иборатдир. Ушбу муаммоларни ҳал қилишнинг мумкин бўлган ечимларидан бири – бу компетенцияларга асосланган ёндашув бўлиб ҳисобланади. Компетенцияга асосланган ёндашувни олий

таълимни ривожлантириш стратегияси сифатида ажратиб кўрсатишда бир қатор муаммолар мавжуд.

Муаммолардан бири – бу ўқув материалларининг етишмаслиги ва ўқитувчиларнинг олий таълимда компетенцияларга асосланган ёндашувни амалга оширишга методик тайёргарлигининг саёзлиги. Муаммонинг моҳияти шундан иборатки, компетенцияга асосланган ёндашув асосида билимларни ўзлаштириш, ва улардан фойдаланиш фаол таълим технологияларидан фойдаланишни талаб қиладиган муҳим жараён. Ва шунинг учун талабада компетенцияларнинг шакллантирилиши бутун ўқув жараёнида замонавий таълим технологияларидан фойдаланишни тақозо этади [77].

Бунда, энг аввало, физика фанидан махсус курсларининг ташкил этилиши талабаларнинг компетентлик маҳоратини ривожлантириш учун қулай имкониятларни яратади, чунки бу ерда талабаларнинг келажакдаги фаолиятида фойдаланиш зарур бўлган элементлар мавжуд: илгари олинган билим ва кўникмаларни янги вазиятга мустақил равишда қўллаш, улардан амалий ва экспериментал фаолиятда фойдаланиш; маълум фаолият усуллари янгиларига мустақил қўллаш олиш; муаммоли вазиятларга турли хил ечимларни топиш; турли ҳодисалар ўртасида алоқа ўрнатиш. Мунозаралар, суҳбатлар, экскурсиялар, муаммоли вазиятларни ўз ичига олган маърузалар, шунингдек, давра суҳбати, форум, бизнес ўйинлари, лаборатория тадқиқотлари шаклида ўтказиладиган амалий машғулотлар ҳам шундай имкониятларни яратади [31].

Юқорида такидлаб ўтилган машғулотларнинг мақсади талабаларнинг келажакдаги касбий фаолиятида дуч келадиган аниқ муаммоларни ҳал қилиш кўникмаларини ривожлантириш; ҳар қандай муаммони ҳал қилишга компетентлик асосида ёндашиш қобилиятини, бинобарин, уларнинг ижодий фикрлаш даражасини ривожлантиришдан иборат. Ўқув жараёнининг яна муҳим вазифаларидан бири физикада мустақил ишларни ташкил этиш бўлиб, у талабада ўз-ўзини ривожлантириш ва ижодий ўсишини лойиҳалаш каби фазилатларнинг ривожланишига ҳисса қўшади [31].

Касбий компетенцияни шакллантириш самарадорлигини баҳолаш мезонларини аниқлашда замонавий меҳнат бозорида талаб катта бўлган умумий касбий билим, кўникма ва ихтисослаштирилган қобилиятларни шакллантириш даражасини ҳисобга олиш керак [25]. Бу ерда компетенцияни шакллантириш самарадорлигини баҳолаш мезонларининг қуйидаги таркибий қисмлар мавжуд (2.3.2 – жадвал).

2.3.2 – жадвал

Компетенцияни шакллантириш самарадорлигини баҳолаш мезонлари.

Т/р	Таркиб қисмлар	Мазмуни
1.	Мотивацияли	Талабанинг касбий компетенцияларни эгаллашга тайёрлилик даражасини акс эттиради. Уни баҳолашнинг мумкин бўлган усулларида бири талабаларга тест-савол усулидир.
2.	Когнитив	Оламнинг илмий манзарасини, тизимли фикрлашни ва ақл-идрокни ташкил этадиган илмий билимларнинг йиғиндисини ўз ичига олади. Балл-рейтинг тизими нуқтаи назаридан когнитив таркибий қисм тестлар, масалалар ва тестлар асосида баҳоланиши мумкин.
3.	Процессуал	Талабалар томонидан маълум тартибдаги амалий кўникмаларни эгаллашни ўз ичига олади. Жараённинг бу таркибий қисмини баҳолашда талабаларнинг лаборатория ишларини бажариш ва амалий машғулотларда экспериментал муаммоларни ҳал қилиш қобилиятлари ҳисобга олинади.
4.	Ижодий	Талабанинг янги ғояларни ярата олиш ва улардан келгуси фаолиятда фойдалана олиш қобилияти асосида баҳоланади. Физика дарсларида бу маълум бир мавзу бўйича кроссвордлар, эксперимент шартларига асосланган вазифалар, парадокслар, илмий соҳалардаги маълумотларни таҳлил қилишда намоён бўлади.

Касбий компетенцияларнинг *юқори даражаси* – фундаментал тушунчалар, назариялар, ҳодисалар, физика қонуниятлари тизимини шакллантириш, билимларни ўзгарган вазиятда қўллаш ва билимларни интеграциялашган ҳолда қўллашни талаб қиладиган юқори даражадаги мураккабликдаги муаммоларни ҳал қилиш билан тавсифланади; тажриба

услубини аниқ билиш, уни шакллантиришга ижодий ёндашиш; когнитив, профессионал аҳамиятли ва шахсий мотивларнинг мавжудлиги; ихтисослаштирилган фанларни ўрганишга доимий қизиқиш; ўрганиш натижаларидан қониқиш. Касбий компетенцияларнинг юқори даражадаги мезони бу талабанинг илмий адабиётларни доимий равишда ўрганиши ва таҳлил қилишида, унинг муаммоларни ҳал этишда хос ёндашувлари ва стратегияларининг мавжуд бўлишида намоён бўлади [31].

Ўртача даража – билим тизимининг шаклланиши, ихтисослаштирилган фанлар бўйича концептуал аппаратнинг ривожланиши ва таниш вазиятда маълумотни қўллаш даражасида материални билиш билан тавсифланади [31].

Паст даража – ўқувчиларда фақат ўқув ҳаракатларининг йўналишини ёки уларга бефарқ муносабатни белгилайдиган ташқи мотив мавжудлиги билан тавсифланади. Бу фундаментал тушунчалар, назариялар, физика қонунлари тизимининг заиф шаклланишини аниқлайди; эксперимент шартлари ҳақида тахминий фикр, тажриба техникасини яхши билмаслиги. Шу билан бирга, ўз-ўзини ўқитиш истаги йўқ, талаба камдан-кам ҳолларда илмий адабиётларга мурожаат қилади ва шунингдек, унинг фаолияти ва натижаларини таҳлил қилиш зарурати сезилмайди [31].

Шубҳасиз, назария ва амалиёт ўртасидаги боғлиқликни англаш, талабанинг ўқув вазиятларидан ташқарида ҳаракат қилиш қобилиятини намоёиш этиш ва унинг ўзини ўзи англашидаги биринчи қадамдир. Амалиёт давомида ўқув жараёнида талабалар эгаллаган компетенциялар сифатини баҳолаш мумкин. Шундай қилиб, касбий компетенцияларнинг шаклланишини баҳолаш курсларни ўқув жараёнига киритишдан олдин талабалар билим ва кўникмаларини назорат қилишни, махсус курслар модулларини ўзлаштиришнинг ўрта муддатли диагностикасини, касбий компетенциялар шаклланишининг якуний назоратини, талабаларнинг таълим сифатидан қониқишининг диагностикасини, шунингдек, академик кўрсаткичлар таҳлилига асосланган бўлиши керак.

Бугунги кунда бўлажак физика ўқитувчисининг касбий маҳоратини баҳолаш учун унинг таркибий қисмлари тўғрисида етарли тушунчага эга бўлиши керак. Бу компетенция тоифасининг умумий мазмунини ва унинг шаклланиш даражаси кўрсаткичларини аниқлашни акс эттиради. Европа олий таълим тизимида бўлажак мутахассиснинг компонентлик малакасини баҳолаш тизимлари аллақачон жорий қилинган.

Касбий тайёргарликнинг якуний натижаси – битирувчига унинг компетентлик даражаси бўйича баҳо бериш таклиф этилади. Бугунги кунда компетентликлар талабанинг муайян касбий фаолиятни амалга оширишга тайёрлигида ўзини намоён қиладиган категория сифатида талқин этилмоқда. Таълим тизимида касбий компетенцияларни шакллантириш даражасини аниқлашнинг энг содда шаклларида бири сўров ва анкеталар.

Турли диагностика тизимларида компетенцияларни шакллантиришни баҳолаш фақат қисман, келажакда мутахассиснинг маълум (стандарт) талаблар доирасида бажариши мумкин бўлган вазиятларни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади, шунинг учун компетенцияларнинг шаклланганлик даражасини баҳолаш таълим тизимидаги долзарб муаммога айланди. Юқоридаги фикрлар бизни ОТМ битирувчиларининг, хусусан, келажакдаги физика ўқитувчилари компетенцияларининг шаклланганлик даражаларини муносиб баҳолашга ёрдам берадиган янги концептуал ёндашувларни излаш зарурлигига олиб келади [30].

Бўлажак физика ўқитувчисининг касбий компетентлиги мезонлари куйидаги учта асосий таркибий қисм мавжудлиги назарда тутилган:

ижтимоий-психологик (ижтимоий-психологик мослашув ва ҳаракатчанлик, ижтимоий-психологик билимлар, касбий фаолият соҳасидаги кўникмаларни қўллашга қодир ва тайёр эканликларида намоён бўладиган) компетенциялар; дидактик (мавзу бўйича билимлари, кўникмалари ва таҳлил каби) компетенциялар; шахсий (талабанинг шахсий ва касбий ўсишига туртки бўлган шахсий) компетенциялар.

Ижтимоий-психологик компетенция талаба шахсиятининг ажралмас характеристикаси бўлиб, у қуйидагиларда намоён бўлади:

1) турли гуруҳ талабаларининг ижтимоий-психологик хусусиятларини идрок этиш, мулоқот қилиш, жамоада ишлаш, муаммоларни ҳал қилиш, жамиятда ўзини намоён қилиш, ўзини ўзи бошқариш, ижтимоий ва касбий ҳаракатчанлик, бағрикенглик, ҳамдардлик;

2) меҳнатга лаёқатлилик қобилияти (педагогик фаолият).

Қобилият деганда муайян ҳаракатларни амалга оширишга, у ёки бу ишни бажаришга имкон берадиган сифат ва ҳолат тушунилади.

Дидактик компетенциялар – ўқув жараёнида олинган билим, кўникмаларни келажакдаги касбий фаолиятда қўллаш қобилияти ва тайёргарлиги.

Дидактик компетенциялар таркибига қуйидагилар киради:

умумий компетенциялар: физикавий билимларни амалда қўллаш қобилияти; мутахассислик бўйича мустақил равишда билим ва кўникмаларни эгаллаш қобилияти; физикавий маълумотлар билан ишлаш кўникмалари;

замонавий ахборот технологияларини касбий фаолиятда қўллаш қобилияти ва унга тайёрлиги; фаннинг методик кўникмаларини билиш (таҳлилий ва методологик ва бошқалар); лойиҳа фаолиятига қобилияти ва тайёргарлиги.

Ижтимоий-психологик ва дидактик компетенциялардан ташқари, физика фани ўқитувчисининг касбий компетентлигига шахсий компетенциялар ҳам киради.

Шахсий компетенциялар – бу шахсий фазилатлар тўпламидир, унинг мавжудлиги келгусида унинг касбий фаолият соҳасида самарали ишлаш имкониятини беради [85].

Шахсий компетентликларга биз қуйидагиларни киритамиз:

қатъиятнинг намоён бўлиши, юқори самарадорликнинг намоён бўлиши, ташкил этиш қобилияти, масъулиятли қарорларни қабул қилишга тайёрлиги; мустақил ишлаш қобилияти, ғайратли бўлиш, ташаббускорлик, фаолликнинг

намоён бўлиши, янги ғоялар (ижодкорлик) ишлаб чиқариш қобилияти, хушмуомалалик, ўзига ишонч; ўзига бўлган муносабатни тавсифлаш, танқид қилиш ва ўзини танқид қилиш қобилияти, ўзини-ўзи англаш қобилияти, ўзини такомиллаштириш қобилияти; одамларга бўлган муносабатни тавсифловчи: самимийлик, адолатнинг намоён бўлиши.

Билиш мотивациясига [(қисман изланиш (эвристик)], муаммоли баён қилиш ва тадқиқот методидан фойдаланиб ўқув муаммоларини ечишга қизиқиш орқали эришилади. Булар қачонки инсон учун аҳамиятлилик, оммабоплик шартларини бажарса ҳамда ўзига жалб қилувчи ҳисобланса мотивация функцияга эга бўлиши мумкин.

Қизиқиш уйғотиш орқали билиш мотивациясининг куйидаги усуллари таклиф этилади:

1. *Ўқув муаммоси ҳаётнинг мазмун-моҳияти, ҳаёт ва ўлим муносабатлари, инсоннинг Коинотда тутган ўрни ва бошқалар каби ўта чуқур дунёқарашли бўлган саволларга тааллуқли бўлганда талаба ҳиссиётига таъсир этиши.* Бизни ўраб турган Коинот қандай пайдо бўлган, жонли ва жонсиз материя бир-бирлари билан қандай муносабатда бўлади. Ҳаёт қандай вужудга келди ва инсон қандай келиб чиқди. Инсон ақли ва онгининг табиати қандай, абадий яшаш мумкинми, келажақда Коинотни нималар кутмоқда? Бу каби бошқа саволларга жавоблар инсоннинг ички дунёсига, унинг қадрияти шаклланишига, атроф-олам муносабатига таъсир кўрсатади.

Масалан, энтропиянинг ўсиш қонунини ўрганишда вақтнинг қайтмаслиги тўғрисидаги, бизни ўраб турган оламнинг чегараланганлиги, ўзгарувчанлиги ва доимий эмаслиги ҳақидаги масалалар кўтарилган. Тадрижий тушунчалар, ҳаётнинг келиб чиқиши муаммоларини ўрганишда бу муаммоларга илмий ва диний қарашлар муносабатларини муҳокама қилиш керак.

2. *“Соғлом фикр” ва илмий тушунчалар ўртасидаги мос келмасликнинг таҳлилига қизиқиш уйғотиши.* Масалан, нисбийлик назарияси эффектлари ва фазо-вақт муносабатларининг абсолют тавсифи ҳақидаги одатий

тушунчаларни, материянинг корпускуляр-тўлқин хусусиятларини муҳокама қилишда, иккита тирқишда дифракция ҳосил қилувчи микрозарраларнинг ғаройиб ҳолати мисолида қизиқиш уйғотиш мумкин.

3. *Ҳозирги замон цивилизациясининг глобал муаммолари муҳокамаси.* Масалан, энтропия ўсиши қонунини ўрганишда экологик муаммолар муҳокамаси. Фойдали қазилмаларни технологик қайта ишлаш жараёнида ишлаб чиқаришда қайта ишланаётган субстанцияларнинг энтропияси камаяди, аммо энтропия ошишига экологик инқирознинг асосий сабабларидан бири бўлган атроф-муҳит ва атмосферанинг ифлосланиши сабаб бўлади. Атроф-муҳитга нотўғри таъсир қилмасдан туриб, қазилма бойликларни қайта ишлаш учун бу муаммоларни ечиш мумкинми? Баъзи талабаларнинг экологик ноқулай бўлган туманларда яшашлари ҳисобга олинса, бу савол уларни бефарқ қолдирмайди.

4. *Фан тарихидаги парадокслар билан танишиш.* Масалан, Резерфорднинг атом планетар модели таҳлилида классик фан нуқтаи назаридан бундай атомнинг мавжуд бўлиши мумкин эмаслигини кўрсатиш. Бундай моделда электрон ўзидан электромагнит тўлқин чиқариб ядрога тушиб, у билан қўшилиши керак – бундай атомнинг мавжуд бўлиши мумкин эмас. Аммо атомларнинг турғунлиги, нур чиқариш ва ютиш спектрларининг дискрет эканлигини қандай тушунтириш керак?

5. *Кундалик ҳаётда, табиатни кузатишда ва бошқа ҳолларда вужудга келувчи вазиятлардан фойдаланиш.* Масалан, энергия сақланиш қонунининг умумий тавсифга эга эканлиги ҳақидаги тушунчаларни ривожлантириш учун, маълум вақт оралиғида вазн камайишини таъминловчи озиқ-овқат миқдорини ҳисоблашни таклиф қилиш.

Табиий билимларга асосланган маъруза ва амалий машғулотлар тузулишида бундай мотивацияли жиҳатларнинг аҳамиятини ёритиш ўртача ўзлаштириш даражасини кўтариш имконини беради.

Талабаларнинг табиий билимларга оид қонуниятларга қизиқишлари ва ўзлаштиришлари илмий дунёқарашларини оширади, бу эса ўз навбатида касбий шаклланишида муҳим аҳамият касб этади [76].

Иккинчи боб бўйича хулосалар

1. Муаммоли ўқитиш методи асосида талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими компетенциявий ёндашувлар асосида ўқитишнинг фаол методлари (муайян фаразларни илгари суриш, кичик тадқиқотларни амалга ошириш, ижодий изланиш, натижаларни асослаш, маълум хулосага келиш) ва воситалари (компьютер, видео проектор, тақдимотлар, визуал ўқув материаллар мажмуаси, тарқатма материаллар) дан фойдаланиш асосида такомиллаштирилган.

2. Муаммоли таълим турлари (билимларни муаммоли баён қилиш, муаммоли топшириқларни ҳал қилиш, кичик илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш)ни амалга оширадиган шахснинг ижодий фаолиятини тарбиялаш технологиялари (муаммоли ўқитиш, иллюстрацияли тушунтириш, ахборот-маълумот, дастурлашган таълим) мутахассислик фанини ўқитиш мисолида ўрганилди. Тадқиқот ривожига билим, кўникма, малака ва компетенциялар (фанга доир хусусий компетенциялар, умумилмий компетенциялар, креатив компетенциялар)нинг эгалланганлиги ва шаклланганлигига оид қўшимча материаллар билан бойитиш ҳамда муаммоли ўқитиш методи асосида талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг методик тизими такомиллаштирилган.

3. Физика ва астрономия ўқитиш методикаси йўналиши талабалари учун мўлжалланган ўқув режадаги физика ўқитиш методикаси фанида берилган мавзуларни турли интерфаол методлардан фойдаланиб ўқитиш орқали талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш таҳлил этилган. Шунингдек, физика ўқитиш методикасида занжир реакциялари ҳақидаги тушунчаларни ривожлантириш ва мактаб

дастурига киритилган “занжир механизми” бўйича ривожланадиган физик ҳодисалар намуна сифатида таҳлил қилинган.

4. Ядро реакциялари мавзуси бўйича амалий машғулоти ўтиш методикаси ва зарралар физикаси модулини ўқитишга доир намунавий машғулотлар тавсифлари орқали компетенцияга қўйиладиган мезонларга мос равишда талабалар илмий дунёқарашларининг такомиллашувига эришиш мумкинлиги илмий асосланган.

5. Зарралар хусусиятларини АКТ лари ёрдамида ўрганиш лаборатория ишини бажариш давомида ҳосил бўлган иккиламчи зарраларнинг импульслари ва бурчакларини ўлчашда йўл қўйилган хатоликларни методик йўллар билан аниқланиши ва ҳар хил тузатмалар киритилиб, зарраларнинг ҳақиқий импульслари ва бурчаклари ҳисобланиши тушунтирилган. Бу тузатмалар тажриба натижаларини қайта ишлашда асосий дастурнинг ичида махсус дастур орқали аниқланиши дастурлашган таълим технологиялари асосида тушунтирилган.

6. Талабаларга назарий ва амалий машғулотлар жараёнида бериладиган билим, кўникма ва малакаларнинг ўзлаштирилиши даражасига ва уларда касбий-педагогик ижодкорлик даражалари ривожланганлигига қараб сифат ва миқдорий жиҳатдан баҳолашнинг компетенциявий мезонлари физикавий компетентлик даражаларини шакллантиришдаги (ҳодиса ва жараёнларни тушуниш ва кузатиш, катталикларни аниқлаш ва ўлчаш, ҳодиса ва жараёнларни тушунтириш, тажрибалар ўтказиш ва улардан хулосалар чиқариш, физик асбоблар ишлаш принципини ва қурилмалар тузилишини тушунтириш, амалиётда физик билимларни қўллаш) омиллар назарий жиҳатдан асосланган.

III БОБ. ПЕДАГОГИК ТАЖРИБА-СИНОВНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ВА ЎТКАЗИШ

3.1. Педагогик тажриба-синов мақсад ва вазифалари

Физика ўқитиш жараёнида талабалар илмий дунёқараши компетентлигини шакллантиришда ўқитувчининг улар билан ҳамкорликда ишлаши нафақат назарий билимларни эгаллаши, балки амалий кўникма ва малакаларга эга бўлишини ҳам таъминлайди. Физиканинг “Ядро ва зарралар физикаси” бўлимини компетенциявий ёндашув асосида ўқитиш орқали талабалар томонидан ўзлаштириш самарадорлигининг ошишига ҳамда илмий дунёқарашлари шаклланишига эришиш мумкин. Талабалар илмий дунёқараши компетентлиги даражасини аниқлашга қаратилган изланишларда компетентлик тушунчасининг моҳиятини ёритишга бағишланган тадқиқот ишлари таҳлил қилинди.

Компетентлик тушунчаси таърифларидан келиб чиқиб, бўлажак физика ўқитувчисини тайёрлашда компетенциявий ёндашувнинг мазмун-моҳияти куйидагича баҳоланди: компетенциявий ёндашув – бўлажак физика ўқитувчиларининг фаолияти давомида назарда тутилган асосий ва ҳосилавий педагогик функциялар ҳамда бўлажак физика ўқитувчиларининг касбий, ижтимоий ва шахсий ҳаётларида дуч келадиган вазиятларда эгаллаган амалий кўникма ва малакаларини унумли қўллашга ўргатиш, бўлажак физика ўқитувчиларининг ҳаракати ва ички имкониятларини амалга оширишга шарт-шароит яратиш жараёни англанади.

Олиб борилаётган педагогик тадқиқот ишлари шуни кўрсатадики, таълим тизимида физика ўқитиш методикасини ривожлантиришда талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш орқали таълим сифатини ошириш билан бирга юқори самарадорликка эришилади. Шунда бўлажак физика ўқитувчиларининг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш методикаси тўлақонли бўлади.

Педагогик тажриба-синов ишларини ўтказиш жараёнида ҳар бир талабага берилган топшириқларни мустақил бажара олиш ва уларни

тушунтира олишига алоҳида эътибор қаратилиб, уни ўтказиш мақсадида қуйидаги вазифалар белгилаб олинди:

1. Талабалар илмий дунёқараши компетентлигини шакллантириш мақсадида ишлаб чиқилган ядро ва зарралар физикаси бўлими бўйича топшириқлар тизимини синаб кўриш.

2. Топшириқлар тизимини аниқлаштириш ва тўлдириш, улардан ўқув жараёнида фойдаланиш учун методик кўрсатмалар ишлаб чиқиш.

3. Талабалар илмий дунёқараши компетентлигининг шаклланганлик даражасини аниқлаш.

4. Тажриба-синов натижаларини сифат ва миқдорий жиҳатдан баҳолашни амалга ошириш.

Мазкур вазифаларни бажариш учун кузатиш, суҳбат ва сўровномалар ўтказиш, тажриба-синов, уларни таҳлил қилиш, умумлаштириш каби тадқиқот методлари қўлланилди.

Тадқиқот ишининг асосий ҳолатларини тажриба-синовдан ўтказиш бир неча босқичда, яъни 2016-2020 йиллар мобайнида олиб борилди. Талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш муаммосини ҳал қилиш мақсадида тўртта олий таълим муассасаси: ТДПУ, ЖизДПИ, ҚўқДПИ ҳамда НавДПИ ларининг «Физика ва астрономия» бакалавриат таълим йўналиши гуруҳларида тажриба - синов ишлари ўтказилди.

Ўқув жараёнида талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш бўйича 2016-2020 йилларда тажриба-синов ишлари ўтказилди. Тажриба-синов ишларининг бошида илмий дунёқарашнинг компетентлик даражасида шаклланганлиги бўйича олинган ташхис натижалари тажриба ва назорат гуруҳларида бир-биридан фарқланмади. Тажриба-синов ишларини ташкил қилиш ва ўтказиш методикаси қуйидаги босқичларда амалга оширилди.

Аниқлаш босқичи (2016-2017 йй.). Тадқиқотнинг назарий асослари илмий адабиётлар ҳамда ПОТМ талабалари илмий дунёқарашларининг

компетентлик даражасида шакллантириш муаммоси аниқланган, муаммо назарий-методологик ёндашув асосида ўрганилган.

Биринчи босқичнинг асосий мақсади танланган муаммони ПОТМ «Физика ва астрономия» бакалаврият таълим йўналишидаги ҳолатни ўрганиш, талабаларда “Ядро ва зарралар физикаси” бўлими бўйича илмий дунёқарашнинг компетентлик даражасида шаклланганлигини аниқлашдан иборат. Талабалар билан анкета сўровномалари ўтказилди ва бунда 220 нафар талаба қатнашди ва унинг натижаси 3.1.1- жадвалда келтирилган.

3.1.1-жадвал

Талабалар илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шаклланганлигини аниқлаш бўйича сўровнома ва унинг натижалари.

	Саволлар	Талабалар сони	% да
1.	Зарралар физикаси бўлими бўйича лаборатория ишларини бажаришга қизиқасизми? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 165 нафар Йўқ – 55 нафар	Ҳа ~ 75% Йўқ ~ 25%
2.	Оламнинг илмий манзарасини билишга қизиқасизми? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 132 нафар Йўқ – 88 нафар	Ҳа ~ 60 % Йўқ ~ 40 %
3.	Илмий дунёқараш тушунчаси сизга танишми? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 22 нафар Йўқ – 198 нафар	Ҳа ~ 17% Йўқ ~ 83 %
4.	Зарралар физикаси бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб бораётган замонавий лабораториялар тўғрисида маълумотга эгамисиз? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 15 нафар Йўқ – 205 нафар	Ҳа ~ 14% Йўқ ~ 86%
5.	Замонавий тезлатгичлар ва детекторлар тўғрисида биласизми? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 20 нафар Йўқ – 200 нафар	Ҳа ~ 17 % Йўқ ~ 83%
6.	Зарралар физикаси бўйича фанда эришилган энг сўнгги янгиликлардан хабардормисиз? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 18 нафар Йўқ – 202 нафар	Ҳа ~ 19 % Йўқ ~ 81%
7.	Атом электр станциялари (АЭС) тўғрисида маълумотга эгамисиз? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 33 нафар Йўқ – 187 нафар	Ҳа ~ 30% Йўқ ~ 70%
8.	Зарралар физикасида эришилган янгиликлар натижаларининг амалий аҳамиятини тушунтириб бера оласизми? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 9 нафар Йўқ – 211 нафар	Ҳа ~ 18% Йўқ ~ 82%
9.	Оламнинг тузилиши тўғрисида илмий тасаввурга эгамисиз? Ҳа. Йўқ.	Ҳа – 42 нафар Йўқ – 178 нафар	Ҳа ~ 25 % Йўқ ~ 75 %

Жавоблар таҳлили натижаларидан маълумки, талабаларнинг кўпчилигида (қарийб 69%) илмий дунёқарашнинг компетентлик даражасида шаклланганлиги етарли эмаслиги аниқланди. Бошланғич сўровномани ўтказишдан мақсадимиз талабаларни ядро ва зарралар физикаси бўлимини қай даражада тушунишларини ойдинлаштириш, шунингдек, улар илмий дунёқарашининг компетентлик даражасида шаклланганлигини аниқлашдан иборат эди. Сўровнома ўтказилиши натижасида ~75 % талабада ядро ва зарралар физикаси бўлими бўйича лаборатория ишларини бажаришга бўлган, ~60 % талабада оламнинг илмий манзарасини билишга қизиқишнинг борлиги ҳамда ~18 % талаба зарралар физикасида эришилган янгиликлар натижаларининг амалий аҳамиятини тушунтириб бера олишлиги аниқланди.

Талабаларда илмий дунёқарашнинг компетентлик даражасида шаклланганлигини аниқлаш учун индивидуал равишда мустақил бажарилиши лозим бўлган топшириқлар натижалари таҳлили тажриба-синовда иштирок этган талабаларнинг ~ 12% (3-илова) берилган топшириқларга жавоб бера олишларини кўрсатди. Натижа кўрсаткичларининг пастлиги фикримизча, талабаларнинг ядро ва зарралар физикаси бўлимини яхши ўзлаштирмаганлиги ҳамда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантириш учун амалдаги методик таъминоти етарлича такомиллашмаганлиги асос бўлади. Бу эса ПОТМ лари талабалари илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш бўйича методик тизимни ишлаб чиқиш муҳимлиги ва долзарблигини англатади.

Дастлабки шакллантирувчи босқичда талабаларнинг кўпроқ илмий фикрлашларига эътибор қаратилди (уларда илмий дунёқарашни шакллантириш мақсадида) ва илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришга ундовчи мавзуларда (“Катта адрон коллайдери”, “Тезлаткичлар ва детекторлар”, “Оламнинг илмий манзараси”, “Атом ва ядро физикаси бўйича Нобель мукофоти совриндорлари” “Ўзбекистонда ядро физикаси бўйича мактаб яратган олимлар” каби) суҳбатлар ўтказиш орқали уларда оламнинг табиий илмий манзараси ҳақида қизиқиш уйғотилди, яъни

уларга илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантириш бўйича дастлабки туртки берилди.

Изланиш босқичи (2017-2018 йй.). Тажриба-синов ишларининг иккинчи босқичида талабаларда илмий дунёқараш компетентлигини шаклланганлик даражасининг дастлабки ҳолати аниқланди ва талабаларда илмий дунёқараш компетентлигини шакллантиришнинг методик тизимини ишлаб чиқиш режалаштирилди. Шу мақсадда “Ядро ва зарралар физикаси” бўлимига доир масалалар ечиш, лаборатория иши, тест топшириқлари мажмуаси ишлаб чиқилди. Бундан ташқари, тажриба-синов ўтказиладиган таълим муассасаларининг моддий-техник таъминоти ўрганилди. Илмий дунёқарашни шакллантиришга қаратилган тажриба-синовни ўтказиш методикаси ишлаб чиқилди.

Тажриба-синовнинг бу босқичида талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришга йўналтирилган топшириқларда, яъни зарралар физикаси бўйича илмий тушунчаларни ривожлантириш ҳамда физик жараён ва уларни ифодаловчи қонуниятларнинг бажарилишига эътибор қаратилган. Масалан:

1- топшириқ. Келтирилган реакцияларда барион заряди сақланишини ёзинг.

3.1.2-жадвал

Барион зарядининг сақланиши.

Т/р	Реакция	Реакция ечими	Сақланади (B=B') Сақланмайди (B≠B')
1.	$p+n \longrightarrow p+p+\bar{p}$		
2.	$p+n \longrightarrow p+n+\bar{p}+p$		

2 - топшириқ. Келтирилган реакцияларда электрон лептон зарядлари сақланишини ёзинг.

3.1.3-жадвал

Электрон лептон зарядлари сақланиши.

T/p	Реакция	Реакция ечими	Сақланади ($L_e=L'_e$) Сақланмайди ($L_e \neq L'_e$)
1.	$n \longrightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e$		
2.	$n \longrightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e + \nu_e$		
3.	$n \longrightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_\mu$		

3 - топшириқ. Келтирилган реакцияларда мюон емирилиши қайси схема бўйича амалга оширилишини ёзинг.

3.1.4-жадвал

Мюон емирилиши қайси схема бўйича амалга оширилишини ёзинг.

T/p	Реакция	Реакция ечими	Сақланади ($L_\mu=L'_\mu$) Сақланмайди ($L_\mu \neq L'_\mu$)
1.	$\mu^- \longrightarrow e^- + \tilde{\nu}_e$		
2.	$\mu^- \longrightarrow e^- + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu$		
3.	$\mu^- \longrightarrow e^- + \nu_e$		

4-топшириқ. Келтирилган реакцияларда тау лептон заряди сақланишини ёзинг.

3.1.5-жадвал

Тау лептон заряди сақланишини ёзинг.

T/p	Реакция	Реакция ечими	Сақланади ($L_\tau=L'_\tau$) Сақланмайди ($L_\tau \neq L'_\tau$)
1.	$\tau^- \longrightarrow e^- + \nu_\tau + \tilde{\nu}_e$		
2.	$\tau^- \longrightarrow \mu^- + \nu_\tau + \tilde{\nu}_\mu$		
3.	$\tau^+ \longrightarrow e^+ + \tilde{\nu}_\tau + \nu_e$		
4.	$\tau^+ \longrightarrow \mu^+ + \tilde{\nu}_\tau + \nu_\mu$		

Талабаларнинг топшириқларга берган жавоблари 4-иловада келтирилган жадваллар асосида текширилди. Талабаларнинг барион ва лептон зарядлари сақланишини тушунтиришлари натижасига кўра, улардаги зарралар физикаси бўйича илмий тушунчалар мавжудлиги ва илмий фикрлашлари шаклланганлиги даражалари ўрганилди (214 нафар талабадан тажриба-синов бошида 53,5%, тажриба синов охирида 70,3%). Талабаларнинг барион ва лептон зарядларининг сақланиш қонунларини тушунтиришларига кўра, улардаги зарралар физикаси бўйича илмий тушунчаларнинг мавжудлиги, илмий фикрлаш даражалари ва ўзгариш динамикаси таҳлил қилинди (3.1.6-жадвал).

3.1.6-жадвал

Талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш натижалари (Ядро ва зарралар физикаси мисолида).

Гуруҳларда 214 нафар талаба	ЖизДПИ (74 нафар талаба)	ТДПУ (14 нафар талаба)	НавДПИ (70 нафар талаба)	ҚўқДПИ (56 нафар талаба)
Тажриба- синов бошида	39 (52,7%)	8 (57,1%)	37 (52,8%)	29 (51,7%)
Тажриба- синов охирида	52 (70,2%)	10 (71,4%)	49 (70%)	39 (69,6%)

Тажриба-синовнинг бу босқичида қуйидагилар аниқланди:

ҳар бир сақланиш қонунларини бажариш учун элементар зарраларнинг физик тавсифномалари тўғрисида маълумотга эга бўлиш, зарралар таснифини тушунтира билиши ва шу орқали ядро реакциялар ечимини топа олиши талабаларда илмий дунёқарашнинг компетентлик даражасида шаклланишида дастлабки қадам ҳисобланади;

талабалар сақланиш (заряд, масса, импульс ва энергиянинг) қонунлари орқали материянинг ички тузилиши, унинг яхлит бир бутунлиги ва оламнинг табиий илмий манзарасини тушунтиради, бу ўз навбатида талабаларда илмий дунёқарашнинг компетентлик даражасида шаклланишига имкон беради.

Яқунлаш босқичи (2018-2020 йй.). Талабаларнинг ўзлаштириш кўрсаткичини аниқлаш мақсадида: ТДПУ, ЖизДПИ, ҚўқДПИ ҳамда НавДПИ

лари талабалари олинди. Олиб борилган тажриба-синов ишларида ЖизДПИдан 69 нафар, НавДПИдан 64 нафар, ҚўқДПИдан 59 нафар, ТДПУдан 25 нафар, жами 217 нафар талаба иштирок этди.

Тажриба гуруҳидаги талабаларда илмий дунёқарашнинг компетентлик даражасида шаклланганлигини ташхислаш ва коррекциялаш методикаси илмий асосланган ҳолда, ишлаб чиқилган. Таълим технологияларига кўра, методик тавсиялар ҳамда электрон ресурслардан фойдаланган ҳолда ўқув машғулотлар, назорат гуруҳида эса ҳаракатдаги дарслик, ўқув ва методик қўлланмалар асосида таълим муассасалари профессор-ўқитувчиларининг тажрибасига таяниб машғулотлар олиб борилди.

Шунингдек, тажриба-синовнинг яқунлаш босқичида талабаларда илмий дунёқарашни шакллантиришга қаратилган ядро ва зарралар физикаси бўлими бўйича масалалар ечиш (5-илова) ва лаборатория ишларини бажариш (89 бетга қаранг) юзасидан машғулотлар ўтказилди.

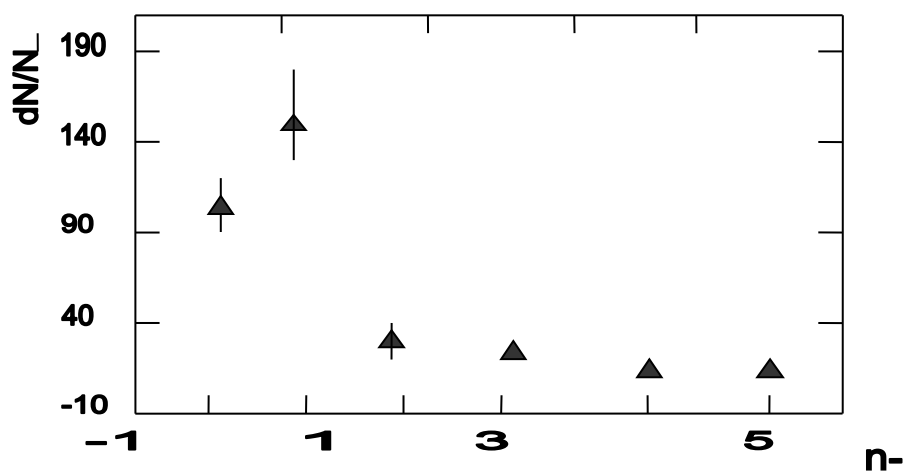
Маълумки, тажриба ўтказиш давомида ҳосил бўлган иккиламчи зарраларнинг импульслари ва бурчакларини ўлчашда хатоликларга йўл қўйилади. Бу хатоликларни методик йўллар билан аниқлаб ва ҳар хил тузатмалар киритилиб, зарраларнинг ҳақиқий импульслари ва бурчаклари ҳисобланади. Бу тузатмалар тажриба натижаларини қайта ишлашда асосий дастурнинг ичида махсус дастур орқали аниқланади. Бунга зарраларнинг «вазни» дейилади.

n_i^- – π^- мезонлар сони; N_i – воқеалар сони.

3.1.7-жадвал

рС-ўзаро тўқнашувларида ҳосил бўлган π^- мезонлар сонининг воқеалар сонига боғлиқлиги.

n_i^-	0	1	2	3	4	5
N_i	100	150	37	34	20	12

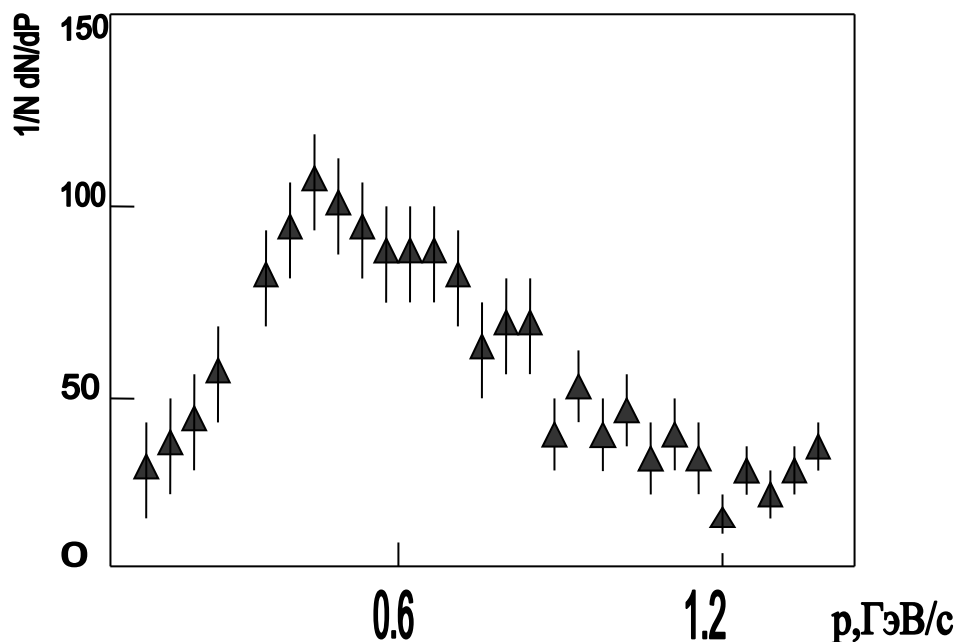


3.1.1- расм. pC-ўзаро тўқнашувларида ҳосил бўлган π^- - мезонларнинг кўпламчилик бўйича тақсимоти.

3.1.8-жадвал

pC-ўзаро тўқнашувларида ҳосил бўлган π^- - мезонлар сонининг импульсга боғлиқлиги

T/p	P(МэВ)	N	T/p	P(МэВ)	N	T/p	P(МэВ)	N	T/p	P(МэВ)	N
1.	100	26	8.	450	100	15.	800	70	22.	1150	36
2.	150	35	9.	500	85	16.	850	70	23.	1200	28
3.	200	43	10.	550	80	17.	900	40	24.	1250	10
4.	250	57	11.	600	80	18.	950	50	25.	1300	27
5.	300	79	12.	650	80	19.	1000	39	26.	1350	23
6.	350	90	13.	700	76	20.	1050	46	27.	1400	27
7.	400	107	14.	750	65	21.	1100	28	28.	1450	34



3.1.2- расм. pC-ўзаро тўқнашувларида ҳосил бўлган π^- - мезонларнинг импульс бўйича тақсимоти.

3.1.1- ва 3.1.2- расмларда бирламчи импульслари 4,2 ГэВ/с бўлган протонларнинг углерод ядроси билан тўқнашишларида ҳосил бўлган π^- мезонларнинг ўртача кўпламчилиги ва импульс бўйича тақсимотлари келтирилган. Бу тақсимотлар зарраларнинг миқдорий тавсифларига тааллуқли бўлиб, талабалар бу орқали тўқнашиш механизмларини тушуниш имкониятларига эга бўлади. 3.1.2-расмдан кўриниб турибдики, π^- мезонларнинг импульс бўйича тақсимотида 100-400 МэВ оралиғида пионлар сонининг ошиши, 400-1200 МэВ оралиғида камайиши кузатилади.

Талабалар бу олинган маълумотлар асосида материянинг ички тузилиши тўғрисида таъсаввурга эга бўлишади ҳамда илмий дунёқарашлари компетентлик даражасида шаклланади.

3.2-§. Тажриба синов натижалари ва математик статистик таҳлили

Тажириба-синов жараёнида иштирок этган талабалар тажириба ва назорат гуруҳларига ажратилди ва уларда илмий дунёқараш компетентлигининг шаклланганлик даражалари (қуйи, ўрта, яхши, юқори) аниқланди. Амалга оширилган тажириба-синов ишлари давомида тажириба ва назорат гуруҳлари талабаларининг инновацион таълим технологиялари ёрдамида илмий дунёқарашининг компетентлик даражасида шаклланиши 2016-2017, 2017-2018 ва 2018-2020 ўқув йиллари учун тажириба-синов якуни бўйича натижалар умумлаштирилиб 2.3.1- жадвалда келтирилган мезонларга кўра баҳоланди.

Тажириба ва назорат гуруҳларидаги талабаларда илмий дунёқарашнинг компетентлик даражасида шаклланганлигини аниқловчи индикаторлари бўйича мониторинг ишлари семестр давомида амалга оширилганлиги 3.2.1-жадвалда келтирилган.

3.2.1-жадвал

Талабалар илмий дунёқарашини компетентлигини аниқловчи индикаторлар.

Умумий индикаторлар	Тажириба гуруҳлари талабаларининг ўртача кўрсаткичи 108 (%)		Назорат гуруҳлари талабаларининг ўртача кўрсаткичи 109 (%)	
	Тажириба бошида	Тажириба охирида	Тажириба бошида	Тажириба охирида
Фанга доир компетенциялар	(56) 52 %	(91) 84 %	(55) 51 %	(70) 64 %
Умумилмий компетенциялар	(54) 50 %	(86) 80 %	(57) 52 %	(68) 63 %
Креатив компетенциялар	(41) 38 %	(68) 63 %	(44) 40%	(54) 50 %

Тажириба ва назорат гуруҳларида таълим жараёни математик статистика методларидан фойдаланган ҳолда қиёсий таҳлил этилди. Тадқиқот олиб борилган 2016-2020 йиллар таълим муассасаларида талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шаклланганлигини баҳолаш бўйича ўтказилган машғулотларнинг натижалари математик статистика формулаларидан фойдаланиб x ва y нинг қийматларини қуйидаги формулалар

$$\begin{aligned}\bar{x}_{\text{ТБ}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i x_i; & \bar{y}_{\text{ТБ}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i y_i; \\ \bar{x}_{\text{ТО}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i x_i; & \bar{y}_{\text{ТО}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i y_i.\end{aligned}$$

асосида ҳисобланган [118].

Бунда: x – тажриба гуруҳидаги талабалар сони; y – назорат гуруҳидаги талабалар сони; n – талабалар умумий сони.

Олинган натижалар асосида қуйидаги иккита статистик қаторлар бўйича талабаларнинг ўртача ўзлаштириш кўрсаткичлари ҳисобланди:

$$\begin{aligned}\bar{x}_{\text{ТБ}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i x_i = \frac{2 \cdot 10 + 3 \cdot 52 + 4 \cdot 38 + 5 \cdot 8}{108} = \frac{368}{108} = 3,4; \\ \bar{x}_{\text{ТО}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i x_i = \frac{2 \cdot 2 + 3 \cdot 21 + 4 \cdot 68 + 5 \cdot 17}{108} = \frac{424}{108} = 3,92. \\ \bar{y}_{\text{ТБ}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i y_i = \frac{2 \cdot 10 + 3 \cdot 54 + 4 \cdot 37 + 5 \cdot 8}{109} = \frac{370}{109} = 3,39; \\ \bar{y}_{\text{ТО}} &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n n_j y_j = \frac{2 \cdot 8 + 3 \cdot 48 + 4 \cdot 43 + 5 \cdot 10}{109} = \frac{382}{109} = 3,5. \\ \bar{x}_{\text{ТБ}} &= 3,4; & \bar{y}_{\text{ТБ}} &= 3,39; \\ \bar{x}_{\text{ТО}} &= 3,92; & \bar{y}_{\text{ТО}} &= 3,5; \\ \bar{x}_{\text{ТБ}} &\leq \bar{x}_{\text{ТО}}. & \bar{y}_{\text{ТБ}} &\leq \bar{y}_{\text{ТО}}.\end{aligned}$$

Самарадорлик коэффициенти

$$\eta_s = \frac{\bar{x}_{\text{ТО}}}{\bar{y}_{\text{ТО}}} = \frac{3,92}{3,5} = 1,12.$$

Бундан кўринадики, тажриба гуруҳлари томонидан эришилган натижалар назорат гуруҳлари томонидан эришилган натижаларидан 1,12 баробар юқори экан.

Ҳар иккала гуруҳнинг самарадорлик коэффициентини тажриба бошидаги ва тажриба охиридаги натижалари билан солиштирсак, тажриба гуруҳининг тажриба охиридаги ($x_{\text{ТО}}$) қиймати тажриба бошидаги ($x_{\text{ТБ}}$) қийматидан катта ($x_{\text{ТО}} > x_{\text{ТБ}}$), назорат гуруҳидан олинган натижалар ҳам шундай ($y_{\text{ТО}} > y_{\text{ТБ}}$). Натижаларни солиштирсак ($\eta_{\text{ТТ}} > \eta_{\text{НТ}}$), тажриба гуруҳининг ўртача ўзлаштириши, назорат гуруҳининг ўртача ўзлаштиришидан катта экан. Навбатдаги вазифа сифатида, ҳисоблаш жараёнида йўл қўйилиши

мумкин бўлган хатоликларни аниқлаймиз. Тажриба ва назорат гуруҳларининг тажриба охирида олинган икки гуруҳ учун тарқоқлик коэффициентларини ҳисоблаймиз, бунинг учун танланмаларнинг S дисперсия (ўртача квадратик оғиш катталиқ) ларини ҳисоблаймиз. Ҳисоблаш натижасида қуйидаги натижаларни оламиз:

$$S_x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{n_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{2(2-3,92)^2 + 21(3-3,92)^2 + 68(4-3,92)^2 + 17(5-3,92)^2}{107} =$$

$$= \frac{7,36 + 17,64 + 0,4 + 19,72}{107} = \frac{45,12}{107} = 0,42.$$

$$S_x = 0,65.$$

$$S_y^2 = \sum_{j=1}^n \frac{n_j (y_j - \bar{y})^2}{n-1} = \frac{8(2-3,5)^2 + 48(3-3,5)^2 + 43(4-3,5)^2 + 10(5-3,5)^2}{108} =$$

$$= \frac{18 + 12 + 10,75 + 22,5}{108} = \frac{63,25}{108} = 0,58.$$

$$S_y = 0,76.$$

Тажриба ва назорат гуруҳлари учун вариация коэффициенти ҳисобланади:

$$V_x = \frac{S_x}{\bar{x}_{\text{то}}} \cdot 100\% = \frac{0,65 \cdot 100\%}{3,92} = \frac{65\%}{3,92} = 16,59\%;$$

$$V_y = \frac{S_y}{\bar{y}_{\text{то}}} \cdot 100\% = \frac{0,76 \cdot 100\%}{3,5} = \frac{76}{3,5} = 21,83\%.$$

$V_x < V_y$ эканлиги тажриба гуруҳининг билимини баҳолашда назорат гуруҳига қараганда тўғри йўлга қўйилганлиги, яъни ўртача баҳо талабалар билимини тўғри аниқланганлигидан далолат беради. Ҳисоблаб топилган вариация коэффициенти қийматлари 30% лик кўрсаткичдан кичик бўлиб, тажриба асосида аниқланган ва ўртача ўзлаштириш кўрсаткичлари назарий ўрта қийматларга тахминан яқин. Яъни $\bar{x} \sim a_x$; $\bar{y} \sim a_y$.

Кейинги босқичда стандарт усул билан назарий ўрта қийматларнинг ҳар бири учун 95% лик ишонч оралиқларини ҳисоблаймиз:

$$3,92 - \frac{1,96 \cdot 0,67}{\sqrt{108}} = 3,8 \leq a_x \leq 3,92 + \frac{1,96 \cdot 0,67}{\sqrt{108}} = 4,04;$$

$$3,5 - \frac{1,96 \cdot 0,76}{\sqrt{109}} = 3,36 \leq a_y \leq 3,5 + \frac{1,96 \cdot 0,73}{\sqrt{109}} = 3,64.$$

$$3,8 \leq a_x \leq 4,04; \quad 3,8 \leq 3,92 \leq 4,04.$$

$$3,36 \leq a_y \leq 3,64; \quad 3,36 \leq 3,5 \leq 3,64.$$

Тажриба гуруҳида эришилган натижалар назорат гуруҳидаги натижалардан катта экан, яъни самарадорлик кўрсаткичлари 3.2.2-жадвалда келтирилган.

3.2.2-жадвал

Самарадорлик кўрсаткичлари.

ТДПУ	ЖизДПИ	НавДПИ	ҚўқДПИ
<i>Самарадорлик кўрсаткичлари</i>			
1,12	1,13	1,12	1,11

Бундан кўринадики, тажриба гуруҳлари томонидан эришилган самарадорлик назорат гуруҳлари натижаларидан юқори экан. Тажриба-синов натижалари таҳлили асосида хулоса қилиб айтганда, олиб борилган тадқиқот ишларида амалга оширилган ишлар шуни кўрсатдики, олиб борилган методика тажриба гуруҳида самаралироқ эканлигини, шунинг учун тажриба гуруҳларида умумий натижалар назорат гуруҳининг натижаларига нисбатан ўртача ҳисоблаганда 12 % га ўсганлигини математик-статистик методлар орқали исботланди.

Олинган натижалар Стъюдентнинг t-мезони асосида таҳлил қилинди. Яъни иккита бўш тўплам берилган бўлсин. Бири тажриба гуруҳи баҳолари, иккинчиси назорат гуруҳи талабаларининг баҳолари такрорланишлари сони. Бундан танламалар ўрта қийматларининг тенглиги ҳақидаги $H_0: \bar{x} = \bar{y}$ гипотеза, унга альтернатив $H_1: \bar{x} \neq \bar{y}$ гипотеза олинди. Биринчи тўплам (тажриба гуруҳи) танламалари $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ нинг ва иккинчи тўплам (назорат гуруҳи) танламалари $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ нинг \bar{x} ва \bar{y} - мос равишда уларнинг ўртача танланма қийматлари деб олинади. Фаразни исботлаш учун эмпирик қиймат

$$T_3 = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n} + \frac{S_y^2}{m}}} = \frac{3,92 - 3,5}{\sqrt{\frac{0,42}{108} + \frac{0,58}{109}}} = \frac{0,42}{\sqrt{0,0091}} = \frac{0,42}{0,095} = 4,42,$$

эркинлик даражаси $k = n + m - 2 = 108 + 109 - 2 = 215$ формулалар билан топилди. Бунда $T_{кр} = 1,96$ бўлади, $T_{э} > T_{кр}$ бўлганлиги сабабли H_1 гипотеза қабул қилинди.

Талабалар илмий дунёқарашининг компетентлик даражасида шаклланганлиги бўйича тажриба ва назорат гуруҳларининг кўрсаткичлари 3.2.3- ва 3.2.4-жадвалларда келтирилган.

3.2.3-жадвал

Тажриба бошида гуруҳларнинг кўрсаткичлари.

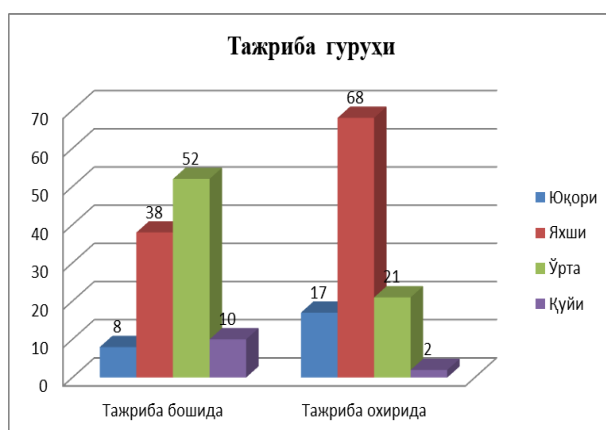
Гуруҳлар	Юқори	Яхши	Ўрта	Қуйи	\bar{x}, \bar{y}	η
ТГ	8	38	52	10	3,4	1
НГ	8	37	54	10	3,39	

3.2.4-жадвал

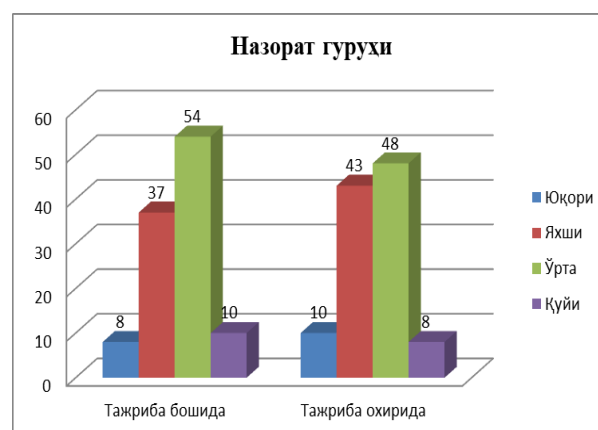
Тажриба охирида гуруҳларнинг кўрсаткичлари.

Гуруҳлар	Юқори	Яхши	Ўрта	Қуйи	\bar{x}, \bar{y}	η
ТГ	17	68	21	2	3,92	1,12
НГ	10	43	48	8	3,5	

Тажриба ва назорат гуруҳларида талабалар илмий дунёқарашлари компетентлик даражасида шаклланганлиги бўйича педагогик тажриба-синов натижаларининг статистик таҳлили диаграммалари 3.2.1- ва 3.2.2- расмларда келтирилган.



3.2.1-расм. Тажриба гуруҳида талабаларнинг илмий дунёқарашининг компетентлик даражасида шаклланганлиги бўйича педагогик тажриба-синов натижаларининг статистик таҳлили диаграммаси.



3.2.2-расм. Назорат гуруҳида талабаларнинг илмий дунёқарашининг компетентлик даражасида шаклланганлиги бўйича педагогик тажриба-синов натижаларининг статистик таҳлили диаграммаси.

Натижаларга кўра, юқорида амалга оширилган ҳисоблашлар ахборот-коммуникация технологиялари ва ахборот-методик таъминот таълим ресурсларидан фойдаланиб талабалар илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шаклланиши 12 % ортганлиги ва таклиф қилинган методик тизимнинг самарали эканлиги кўрсатилди.

Учинчи боб бўйича хулосалар

Талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантириш методикаси асосида педагогик тажриба-синовларни ўтказиш натижасида шундай хулосага келдик:

1. Талабалар илмий дунёқарашининг компетентлик даражасини аниқлашга қаратилган тажриба-синов ишларининг муайян дастур асосида аниқ мақсадни кўзлаб амалга оширилиши мазкур масалага доир назарий ғояларнинг илмий асосланиши ва олинган натижаларнинг ҳаққонийлигини таъминлайди. Тадқиқот ишимизнинг тажриба-синов ишларида талабалар илмий дунёқарашининг компетентлик даражасида шаклланиши мазмуни, назарий асослари ишлаб чиқилди ва педагогик тажриба-синов жараёнида синаб кўрилди.

2. Талабалар илмий дунёқарашининг компетентлик даражасини аниқлашда физиканинг ядро ва зарралар физикаси бўлими мавзуларига алоқадор мажмуавий топшириқлар тўплами ишлаб чиқилди, улар асосида компетенцияларнинг шаклланиши даражаларини аниқлаш ва мониторингини олиб боришга мўлжалланган методик қўлланма яратилди ва амалиётга жорий этилди.

3. Педагогик тажриба-синов натижасида талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришда биз томондан таклиф этилган методик тизимнинг самарадорлиги тасдиқланди. Методик тизим самарадорлиги талабалар компетентлигининг шаклланиши

даражасини аниқловчи мезонлар (когнитив, кадриЙ, хиссий-иродавий, амалиЙ) бўйича баҳоланди.

4. Талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантиришнинг таклиф этилган методик тизими талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантиришни таъминлабгина қолмасдан, балки фанда эришилган сўнги натижаларга бўлган қизиқишини оширишни тажриба-синов натижалари тасдиқлади.

5. Педагогик тажриба-синов натижаларини математик-статистик усул ёрдамида қайта ишлашимиз шуни кўрсатадики, бизнинг тадқиқотда таклиф этилган методик тизим статистик жиҳатдан асослаб берилди. Тадқиқот ишимизда таълим муассасаларида талабалар илмий дунёқарашининг компетентлик даражасида шаклланганлигини аниқлаш борасида ўтказган тажриба-синов иши якуни унинг самарадорлигини тасдиқлаганини кўрсатди.

6. Ўтказилган педагогик тажриба-синов ишларидан келиб чиққан ҳолда, талабалар илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш асосида йўналтириш қуйидаги натижаларга олиб келади: талабаларда мустақил ва ижодий фикрлаш, уларнинг дунёқарашини ривожлантириш; физик билимларни амалда қўллаш; мутахассислик бўйича мустақил равишда назарий билим, кўникма ва малакаларни эгаллаш; физикага оид маълумотлар билан ишлаш; замонавий ахборот технологияларини касбий фаолиятда қўллаш қобилияти ва унга тайёрлиги.

ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР

«Физикани ўқитишда талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражада шакллантириш методикаси» мавзусидаги диссертация бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим қилинди:

1. Таълимда компетенциявий ёндашув мазмуни, моҳияти ўқитишнинг психологик-педагогик жиҳатлари умумдидактик ёндашувлар асосида шахсни ижодий ривожлантириш муаммоларини ҳал этишга қаратилган илмий изланишлар таҳлиliga кўра, талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражасида шакллантириш методикасини ишлаб чиқиш зарурати асосланди.

2. Ядро ва зарралар физикаси бўлимини ўқитишнинг дидактик имкониятлари, амалиётга йўналтириб ўқитишда замонавий методлар (тадқиқот, эвристик, тушунтириш, муаммоли баён қилиш, репродуктив) ностандарт лаборатория ишларини бажаришга устуворлик бериш, таълим жараёнида ижодий қобилиятларини ўстириш, юқори даражали компетентликка эга бўлган ижодий фаол шахслар тайёрлашнинг назарий жиҳатларини такомиллаштириш орқали эришиш мумкинлиги асосланди.

3. Талабаларнинг креатив фаолиятини ривожлантиришда ядро ва зарралар физикасига доир илмий дунёқараш компетенцияси шаклланганлик даражасини фанга доир, умумилмий, креатив компетенциялар кўрсаткичлари орқали аниқлаштириш жиҳатлари илмий асосланди.

4. Талабаларнинг илмий дунёқараш компетенциясини шакллантиришда шахсга йўналтирилган пассив, фаол, интерфаол ёндашувга кўра лойиҳалаш каби дарс шакллари, фундаментал илмий дидактик таъминотлардан дарс машғулотларида фойдаланиш, уларда илмийлик, замонавийлик, ўқув вазиятини яратиш каби устуворлик бериш яхши самара беради.

5. Талабалар компетентлигини ташхислашга қаратилган педагогик, креатив, дидактик, технологик, интегратив топшириқларни бажариш методларини (вариантларни танлаш ва моделлаштириш) қўллаш, компетенция-

ларни ташхислашга қаратилган топшириқлардан фойдаланиш бўлажак педагоглар учун компетентлик талаблари бўлиб хизмат қилади.

6. Муаммоли таълимни амалга ошириш, талаба ижодий фаолиятини тарбиялаш технологияларини қўллаш, талабаларнинг билим, кўникма, малака ва компетенцияларини тажриба-синовдан ўтказиш асосида ривожлантиришга оид тавсиялар ишлаб чиқиш асосида такомиллаштирилди.

7. Тажриба-синов натижаларининг математик-статистик таҳлиллари самарадорликнинг 12 % га ошганлиги ва талабаларда илмий дунёқарашни компетентлик даражасида шакллантириш учун танланган методларнинг самарали эканлигини кўрсатди.

Талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражада шакллантириш юзасидан қуйидаги тавсиялар ишлаб чиқилди:

а) олий таълим муассасалари физика йўналиши талабалари учун умумилмий компетенцияларини шакллантиришга доир танлов фанлари киритиш;

б) ядро ва зарралар физикасига оид фундаментал асосларини, илм-фанда эришилган сўнги ютуқларни 5110200 - физика ва астрономия ўқитиш методикаси таълим йўналишининг таълим мазмунига сингдириб бориш;

в) умумтаълим мактаб ўқувчиларига физик таълим беришда илмий дунёқараш, мантиқий фикрлаш ва умуминсоний қадриятларни шакллантириш учун зарур компетенцияларни шакллантиришда фан дастурлари мазмунига зарраларга оид мавзуларга кенгроқ ўрин ажратиш.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар ва методологик аҳамиятга молик нашрлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги фармони // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами. – Тошкент, 2017. – 6-сон, 70-модда.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сон “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори //“Халқ сўзи” газетасининг 2017 йил 21 апрелдаги 79 (6773)-сонидан эълон қилинган.

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 16 февралдаги ПФ-4958-сон “Олий ўқув юртидан кейинги таълим тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида”ги фармони.

4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сон “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодий соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори.

5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 26 сентябрдаги ПҚ-3290-сон “Олий таълим муассасаларига кириш учун номзодларни мақсадли тайёрлаш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида”ги қарори // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси. – Тошкент, 2017 йил, 27 сентябрь. - 07/17/3290/0018-сон.

6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 5 июндаги, ПҚ-3775-сон “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги қарори // Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 06.06.2018 й., 07/18/3775/1313-сон.

7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 5 сентябрдаги ПФ-5538-сон “Халқ таълимини бошқариш тизимини такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги фармони.

8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги ПФ-5847-сон “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида” ги Президент фармони.
<http://lex.uz/docs/4545884>.

9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 16 октябрдаги ПҚ-4492-сон “Ўзбекистон Республикасининг ядро-энергетика дастури учун кадрлар салоҳиятини ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида” ги қарори.// Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 17.10.2019 й., 07/19/4492/3930-сон.

10. Мирзиёев Ш.М. Илм фан ютуқлари – тараққиётнинг муҳим омили. “Халқ сўзи” газетаси, 2016 йил, 31 декабрь.

11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2021 йил 19 мартдаги ПҚ-5032-сон “Физика соҳасидаги таълим сифатини ошириш ва илмий тадқиқотларни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори.// Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 19.03.2021 й., 07/21/5032/0226-сон.

2. Монография, илмий мақола, патент, илмий тўпламлар

12. Абдуллаева Қ.М. Касбий фанлар орқали талабаларда ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш. Педагогик таълим. –2004. – 6 сон. –Б. 38-40.

13. Алферьева М.Б. Проблемное обучение как средство развития личности / М. Б. Алферьева // Поволжский педагогический поиск. – № 1 (7). – 2014. – С. 36-37.

14. Андреев А.Л. Компетентностная парадигма в образовании: Педагогика. – № 4. – 2005. – С. 18-21.

15. Асадов Ю.М. Таълимда компетенциявий ёндашув ёхуд билимининг ҳаётий лаёқатга айланмоғи зарурлиги хусусида. Маърифат 2013 йил 18 сентябрь.

16. Бегимкулов У.Ш. Педагогик таълимни ахборотлаштириш: назария ва амалиёт: монография. - Т.: Фан, 2011. - 232 б.

17. Белова Т.А. Технология проблемного обучения как инструмент развития самостоятельной работы студентов. Т.А. Белова, А.Л. Брицкая, Н.М. Емельянова, И.В. Непша, О.А. Сивирин. Современные проблемы науки и образования. – № 2-2. – 2015. – С. 362-369.

18. Беляева Т.Б. Активные методы формирования конфликтологической компетентности у студентов. Психология обучения. – № 7. – 2008.– С. 34–49.

19. Берлянская М.В. Проблемное обучение как фактор формирования сознательности учения / М.В. Берлянская, Т.С. Левина //Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – № 1. – 2015. – С. 750-753.

20. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идей к образовательной программе. Педагогика. –№ 10. – 2003. – С. 10

21. Борисов П.П. Компетентностно-деятельный подход и модернизация содержания общего образования. Современные мысли – №1.– 2003.– С.58-61.

22. Валишина А.Ш. Проблемное обучение в современном образовании / А.Ш. Валишина, Р.Ф. Миннуллина // Научный альманах. – № 4-2 (18). – 2016. – С. 75-78.

23. Варданян Ю.В. Модель формирования научно–исследовательских компетенций у студентов магистратуры. Психологическая наука и образование. – №3. – 2017. – С. 37-45.

24. Вербицкий А.А. Задача, проблема и проблемное обучение / А.А. Вербицкий. Вестник Международного института менеджмента ЛИНК. – № 22. – 2016. – С. 156-162.

25. Востриков А.А., Дудина Е.Н. Концепция подготовки педагогов-исследователей на основе компетентностного подхода // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. Томск. – № 1 (103). – 2011. – С. 59-62.
26. Гаибова В.Е. К определению общих учебных компетентностей старшеклассников. Инновации в образовании. – № 5. – 2006. – С. 28 - 39.
27. Галас М.Л. Инновационные методики и технологии в профессиональном образовании: проблемное обучение / М. Л. Галас // Экономика. Налоги. Право. – № 2. – 2015. – С. 146-151.
28. Григоренко М.В. Роль проблемных методов обучения при реализации программы подготовки специалистов среднего звена / М.В. Григоренко // Образование и наука в современных условиях. – № 4. – 2016. (9). – С. 55-58.
29. Гурьянов А.Н. Введение в проблемное обучение / А.Н. Гурьянов // Развитие современного образования: теория, методика и практика.– №4 (6). – 2015. – С. 312-315.
30. Дамбуева А.Б. Формирование исследовательской компетентности будущих физиков. Вестн. Бурятского гос. ун-та. – № 15. –2012. – С.40-44.
31. Дамбуева А.Б. Формирование и оценка профессиональных компетенций студентов-физиков: критерии и уровни их сформированности. Наука и школа, –№ 3. – 2013, – С. 63-66.
32. Дементьева Ю.В. Проблемное обучение: метод или принцип обучения в современной педагогике? / Ю.В. Дементьева // Успехи современной науки и образования. – № 2. – 2017. – С. 22-25.
33. Демин В.А. Профессиональная компетентность специалиста: понятие и виды. Стандарты и мониторинг в образовании. – № 4. – 2000. – С.34-42.
34. Ефремова Н.Ф. Компетенции в образовании: формирование и оценивание – М.: Национальное образование, 2012. – С. 24.
35. Ефремова Н.Ф. Особенности оценивания компетенций обучающихся /Международный журнал экспериментального образования. – № 9. – 2017. – С. 45-49.

36. Забалуева А.И. Формирование учебно-познавательной компетенции студентов вуза автореферат – Ставрополь, 2010. – 23 с.
37. Захарова А.А., Чернышева Т.Ю., Моница Е.В. Интегрированная траектория формирования компетенций IT-специалиста в образовательном процессе кафедры ИС ЮТИ ТПУ// Профессиональное образование в России и за рубежом. – №3 (11). – 2013. – С. 92-99.
38. Зеер Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход. Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк – М., – 2005. – С. 44–46.
39. Иванов Д.О. О ключевых компетенциях и компетентностном подходе в образовании. // Школьные технологии. – № 7.– 2007. – С. 52.
40. Иванова Д.И. Компетентности и компетентностный подход в современном образовании. // Педагогика. – № 6 (12). – 2007. – С. 32.
41. Иванцов И.Н. Применение метода проблемных ситуаций при обучении в вузе. // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – № 10-4. – 2016. – С. 149-150.
42. Исраилова Г.Т. Проблемное обучение – неперемное условие реализации учебно-исследовательской работы студентов. Проблемы современной науки и образования. – № 27. – 2016. – С. 85-88.
43. Капустин А.В. История и сущность метода проблемного обучения / А.В. Капустин // Проблемы и перспективы современной науки. – № 14. – 2016. – С. 50-54.
44. Катанцева О.П. Проблемная ситуация как дидактическая единица в новых методах обучения. О.П. Катанцева, Р.В. Наумов. // Образование. – № 4 (4). – 2015. – С. 66-68.
45. Козырова О.А. Компетентность современного учителя: современная проблема определения понятия. –№ 2. – 2004 – С. 48 - 51.
46. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании. // Школьные технологии. – № 5. – 2004. – С. 3 - 12.

47. Львович В.А. Проблемное обучение как фактор модернизации образования / В.А. Львович // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – № 4. – 2015. – С. 361-364.

48. Маликова С.Г. Современная образовательная технология: проблемное обучение / С.Г. Маликова, П.Н. Максимова // Педагогика и психология: актуальные вопросы теории и практики. – № 2. (7). – 2016. – С. 115-118.

49. Матросова Л.Д. Применение проблемного метода обучения в учебном процессе. Л.Д. Матросова. // Научный вестник Орловского юридического института МВД России имени В.В. Лукьянова. – № 3. (64). – 2015. – С. 156-159.

50. Махаева Л.В. Условия формирования общих компетенций. // Педагогика и психология. – № 3. – 2012. – С. 35-39.

51. Мясников В. Компетенции и педагогические умения. В.Мясников, Н. Найденова. Народное образование. – № 9. – 2006. – С. 147 - 153.

52. Назарова Б. Бўлажак ўқитувчи фаолиятини лойиҳалаш компонентлари. Олий таълимнинг маҳсус сиртки бўлимида ўқув жараёнини такомиллаштириш муаммолари. Республика илмий анжумани материаллари тўплами. – Тошкент, 2008. – Б. 41 - 43.

53. Нечаев Н.Н., Резницкая Г.И. Формирование коммуникативной компетенции как условие становления профессионального сознания специалиста. Вестник Университета Российской академии образования. – № 1. – 2002. – С. 3-21.

54. Никитина Л.А. Технология формирования профессиональной компетентности. Высшее образование в России. – № 9. – 2006. – С. 125–127.

55. Никитина Н.Л. Проблемное обучение как одна из эффективных педагогических технологий / Н.Л. Никитина // Современная система образования: опыт прошлого, взгляд в будущее. – № 5. – 2016. – С. 36-41.

56. Осмоловская И. Ключевые компетенции в образовании: их смысл, значение и способы формирования. Директор школы. – № 8. – 2006. – С. 64.

57. Панина Е.Ю. Кейс-метод как способ проблемного обучения. Е.Ю. Панина, А.Д. Рубцова // Проблемы романо-германской филологии, педагогики и методики преподавания иностранных языков. – № 12. – 2016. – С. 222-227.
58. Парпиева Н.Т. Проблемное обучение. Научный журнал. – № 4 (17). – 2017. – С. 101-102.
59. Пестряева Л.Ш. Влияние проблемного метода обучения на формирование активного отношения студентов к учебной деятельности. Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – № 1 (89). – 2016. – С. 132-138.
60. Пилипец Л.В. Проблемное обучение: от Сократа до формирования компетенций. Фундаментальные исследования. – № 5-4. – 2016. – С. 860-864.
61. Русских В.Л. Проблемное обучение. В.Л. Русских. Проблемы педагогики. – № 10 (11). – 2015. – С. 39-40.
62. Сенашенко В.С. О компетентностном подходе в высшем образовании. Высшее образование в России. – № 4. – 2009. – С. 18-24.
63. Солдатова Н.В. Современные технологии обучения: проблемный метод / Н.В. Солдатова // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. – № 1 (14). – 2016. – С. 101-106.
64. Тарасова Н.В. Стратегия реализации компетентностного подхода в образовании: историко-педагогический аспект. Содержание, формы и методы обучения в высшей школе: аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования. Вып. 1.– М., 2007.
65. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалистов: монография. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 194 с.
66. Ташкинов А. Формирование общих и профессиональных компетенций при инновационных технологиях обучения // Высшее образование в России. – № 1. – 2007. – С. 128-133.

67. Титова Е.С. Проблемное обучение как метод активизации познавательной деятельности / Е.С. Титова, Т.В. Фролова // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – № 1 (7). – 2016. – С. 206-209.

68. Тугалов Ф.К. Формирование научного мировоззрения у студентов в преподавании физики элементарных частиц // Инновационные технологии в науке и образовании. Сборник статей XIV международной научно-практической конференции. – Пенза, 2019. – С. 19–22.

69. Тугалов Ф.К. Formation of students' scientific outlook on problem-solving methods// European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. – Great Britain, 2019. – Vol. 7, №12. ISSN 2056-5852. – PP. 82–84.

70. Тугалов Ф.Қ. Касбий тайёргалик даражасини шакллантирувчи муҳим мавзуларни ўқитиш методикаси // Фан ва жамият. //Илмий-услубий журнал. – Нукус. – №1. –2019. – Б. 84–87.

71. Тугалов Ф.Қ. Физик тадқиқотлар методи орқали илмий дунёқарашни шакллантириш // Физика ва замонавий астрономия: инновацион ўқитишнинг янги моделларини яратиш. Республика илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент: ТДПУ, 2019. – Б. 113–114.

72. Тугалов Ф.Қ. Ўзаро таъсирлашув турларини ўқитишда талабаларнинг илмий дунёқарашини компетентлик даражада шакллантириш // Фан ва жамият. Илмий-услубий журнал. – Нукус. – 2019. –4-сон. –Б. 65-67.

73. Тугалов Ф.Қ. Физика фанининг ривожда истеъдодли ёшларнинг ўрни. РИАК-ХП-2019. Республика илмий анжумани материаллари. Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети. – Тошкент, 2019 йил. 18 май. – Б. 426-429.

74. Тугалов Ф.Қ., Бекмирзаев Р.Н. Табиий билимларнинг талабалар илмий дунёқарашини шакллантиришдаги ўрни (физика фани мисолида) // Педагогика. Илмий – назарий ва методик журнал. – Тошкент. – 2018. – 4-сон – Б. 41-46.

75. Тугалов Ф.Қ. Фундаментал фанларнинг касбий тайёргарликдаги аҳамияти // Тафаккур зиёси. Илмий-услубий журнал. – Жиззах. – 2019. – 2 -сон. – Б. 80-82.

76. Тугалов Ф.Қ. Талабаларни касбий шакллантиришда табиий фанларнинг ўрни // Физика, математика ва информатика. Илмий услубий журнал. – Тошкент. – 2019. – 1-сон. – Б. 96-102.

77. Тугалов Ф.Қ. Формирование научного мировоззрение у студентов – важный аспект в компетентном подходе обучения // Педагогика и современное образование: традиции, опыт и инновации. Сборник статей X международной научно-практической конференции. – Пенза, 2020.– С. 74-76.

78. Турдиев Н.Ш. Физика, математика ва информатика фанларини ўқитишда таянч компетенцияларни шакллантириш. “Физика, математика ва информатика” журнали. – Тошкент. – 2015. – 3-сон. – Б. 19-25.

79. Федина О.В. Формирование исследовательских умений студентов-физиков младших курсов средствами практикума. Вестник Ставропольского гос. ун-та. – № 56. – 2008. – С. 36-45.

80. Федорова Е.Н. // Интерактивные методы обучения в подготовке учителя. – № 10. – 2008. – С. 26–29.

81. Фрумин И.Д. Компетентностный подход как естественный этап обновления содержания образования. Матер. XI пр. конф. - Красноярск, 2003.

82. Хуторский А.В. Ключевые компетенции: технология конструирования. // Народное образование. – №5. – 2003. – С.55-61.

83. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты: Доклад на отделении философии образования и теории педагогики РАО. 23 апреля, 2002 года.

84. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. Народное образование. –№2. –2003. – С. 25-31.

85. Чешуина Т.Г. Формирование профессионально-педагогической компетентности студентов педвуза в период производственной практики // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. – Томск. – № 5. – 2004. – С. 184-188.

86. Чуб Е.В. Компетентностный подход в образовании. Е.В. Чуб. // Инновации в образовании. – № 3. – 2008. – С. 21 - 26.

87. Чучалин А. Формирование компетенций выпускников основных образовательных программ. // Высшее образование в России. – №12. - 2008. – С.10-18.

88. Шадриков В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. - М. –№ 8. – 2004. – С. 26-31.

89. Шишов С.Е., Агапов И.Г. Компетентностный подход к образованию: прихоть или необходимость? Стандарты и мониторинг в образовании. – №2. – 2002. – С. 58-62.

3. Фойдаланилган бошқа адабиётлар

90. Абдуқодиров А. Таълимда инновацион технологиялар. –Тошкент.: Истеъдод, 2008. -180 б.

91. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технология ва педагогик маҳорат. Ўқув қўлланма. – Тошкент.: ТДПУ, 2003. - 174 б.

92. Азизходжаева Н.Н. Педагогические технологии и педагогическое мастерство: учебное пособие для магистратуры всех специальностей. – Тошкент.: Молия, 2002. - 137с.

93. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс. -М., 2002. -264 с.

94. Аскарлов И. Р., Тўхтабоев М.Х., Ғофуров К. Кимё, 8-синф (дарслик). Янгийўл полиграф сервис нашриёти. - Тошкент, 2014.

95. Аскарлов И.Р., Тўхтабоев М.Х., Ғофуров К. Кимё, 9-синф (дарслик). Ўзбекистон миллий энциклопедияси нашриёти. - Тошкент, 2010.

96. Безюлева Г.В., Черкунова М.А. Развитие коммуникативных качеств учащихся: Метод.пособие. –М.: Интеллект-Центр, 2004. - 152 с.

97. Бекмирзаев Р.Н., Олимов Қ., Худойбердиев Г. Ядро ва зарралар физикаси 2-қисм. Зарралар физикаси. А.Қодирий номидаги Жиззах давлат педагогика институти. – 2010. - 128 б.
98. Бордовский В.А., Ланина И.Я., Леонова Н.В. Инновационные технологии при обучении физике студентов педВУЗов. Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. - 265 с.
99. Бордовской Н.В. Современные образовательные технологии. Под ред. - М.: КНОРУС, 2010.
100. Буланова М.В. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособ. – Ростов Д: Феникс, 2006. - 512 с.
101. Бушок Г.В., Венгер Е.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе. – 2-е изд. – Киев: Освита Украины, 2009. - 415 с.
102. Ганс Д. Компетенции – приобретение, учет, инструменты. - Мюнхен: Билефельд, 2007. - 140 с.
103. Голуб Г.Б., Чуракова О.В. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей учащихся. - Самара: Изд-во "Профи", 2003. - 236 с.
104. Джораев М. Физика ўқитиш методикаси. Ўқув қўлланма. – Тошкент: Абу Матбуот-Консалт, 2015. - 280 б.
105. Джораев М., Саттарова Б. Физика ва астрономия ўқитиш назарияси ва методикаси. - Тошкент: “Фан ва технология”, 2015. - 352 б.
106. Зимин В.Н. Методы активного обучения как необходимое условие овладения обучающимися ключевыми компетенциями. — Иркутск: ИПКРО, 2003.
107. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
108. Иноятов У.И., Муслимов Н.А. ва бошқ. Педагогика: 1000 та саволга 1000 та жавоб. –Тошкент: “Илм-Зиё” нашриёти, 2012. - 12 б.

109. Ишмухамедов Р.Ж., Юлдашев М. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар – Тошкент: “Нихол” нашриёти, 2013, 2016. - 279 б.
110. Йўлдошев Ж.Ғ. Усмонов С. Илғор педагогик технологиялар. – Тошкент: Ўқитувчи, 2004. - 101 б.
111. Канке В.А. Курс общей физики. Т. 4. Сборник вопросов и задач по общей физике В 4-х тт Т:4 / В.А. Канке. - М.: КноРус, 2012. - 368 с.
112. Кондратьев А.С., Лаптев В.В., Ходанович А.И. Вопросы теории и практики обучения физике на основе новых информационных технологий: Учеб. пособие - СПб.: Изд-во РГПУ, 2001. - 95 с.
113. Кудрявцев Т.В. Создание проблемных ситуаций – средство активизации учащихся. Профессионально-техническое обучение, 2015. - 315 с.
114. Лешуков А.П. Концептуальные основы реализации мировоззренческого потенциала специальной подготовки будущих учителей физики в педагогическом Вузе: дис. д-ра пед. наук. - Вологда, 2003. - 265 с.
115. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – Директмедиа, - 2010. - 392 с.
116. Мельникова Е.Л. Технология проблемного обучения. Образовательная программа и пути ее реализации - М.: Баласс, 2014. -217 с.
117. Мирзахмедов Б., Гофуров Н. ва бошқалар. Физика ўқитиш назарияси ва методикаси. – Тошкент: Фан, 2010. - 235 б.
118. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). – М.: МЗ - Пресс, 2004. - 67 с.
119. Огай О.Н., Рыбакина Н.А., Самойлов Е.А. Компетентностно-ориентированное образование (Учебно-методические материалы). – Самара, 2003. - 52 с.
120. Ольховая Т.А. Развитие медиакомпетентности студентов университета: учеб.-метод. пособие / Т.А. Ольховая, Т.И. Мясникова. – М., 2011. - 126 с.

121. Очилов М. Янги педагогик технологиялар. – Қарши: Насаф, 2000. -79 б.
122. Панина Т.С. Современные способы активизации обучения. – М.: Академия, 2007. - 176 с.
123. Переломова Н.А. Ключевые компетенции в образовании: современный подход. – Иркутск, 2003. - 196 с.
124. Пономаренко Е.В. Анализ современного состояния методики преподавания физики в высшей школе: компетентностный подход // Международный журнал экспериментального образования. – №10-12. – 2003. –С. 207-210.
125. Пурьшева Н.С. Сборник контекстных задач по методике обучения физике [Текст]: Учебно-методическое пособие / Н.С. Пурьшева, Н.В. Шаронова, Н.В. Ромашкина, Е.А. Мишина. - М: МГПУ, 2016. - 116 с.
126. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие, реализация. Пер. с англ. - М.: Когнито-Центр, 2002. - 396 с.
127. Савельев И.В. Курс физики. В 3 т. Т. 3.: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, стер / И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.
128. Садриддинов Н., Раҳимов А., Мамадалиев А., Жамолова З. Физика ўқитиш услуги асослари. - Тошкент: Ўзбекистон. – 2006. - 245 б.
129. Сайидахмедов Н, Очилов А. Янги педагогик технология моҳияти ва замонавий лойиҳаси. – Тошкент, 1999. -55 б.
130. Сайидахмедов Н. Педагогик амалиётда янги технологияларни қўллаш намуналари. – Тошкент: РТМ, 2000. - 46 б.
131. Сайидахмедов Н. Педагогик маҳорат ва педагогик технология. –Тошкент, 2003. - 66 б.
132. Стерхов К.В. Курс общей физики: Учебное пособие В 3-х тт. Т.3. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц КПТ.–Лань КПТ, 2016. - 496 с.

133. Стуф А. Что есть компетенция? Конструктивистский подход как выход из замешательства, 2004. - Режим доступа: www.ht.ru.

134. Субетто А.И. Онтология и эпистемология компетентностного подхода, классификация и квалиметрия компетенций. ИЦ ПКПС. - М., 2006. - 48 с.

135. Толипов Ў., Усмонбоева М. Педагогик технологияларнинг татбикий асослари. – Тошкент, 2006.

136. Толипов Ў., Усмонбоева.М. Педагогик технология: назария ва амалиёт– Тошкент.: Фан, 2005. -205 б.

137. Третьяков Н.Н. Курс физики. В 3-х тт. Том 3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебник / Н.Н. Третьяков, В.В. Исаичев, Ю.А. Захваткин. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.

138. Трухачев В.И. Курс общей физики: Учебник. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. / В.И. Трухачев, И.В. Капустин и др. - СПб.: Лань П, 2016. - 320 с.

139. Турдиев Н.Ш., Асадов Ю.М., Акбарова С.Н., Темиров Д.Ш. Умумий ўрта таълим тизимида ўқувчиларнинг компетенцияларини шакллантиришга йўналтирилган таълим технологиялари, Т.Н.Қори Ниёзий номидаги Ўзбекистон педагогика фанлари илмий-тадқиқот институти. Тошкент, 2015. - 160 б.

140. Уидетт С., Холлифорд С. Руководство по компетенциям. Пер. с англ. – М.: НИРРО, 2003. - 228 с.

141. Усова А.В. Теория и методика обучения физике.- Санкт-Петербург: Медуза, 2002. - 258 с.

142. Фальковский О.И. Курс общей физики: Учебник. - СПб.: Лань П, 2016. - 480 с.

143. Ширяева Н.И. Задачи по общему курсу физики в вопросах и ответах: Электричество и магнетизм / Н.И. Ширяева, С.И. Лучич. - М.: КД Либроком, 2015. - 272 с.

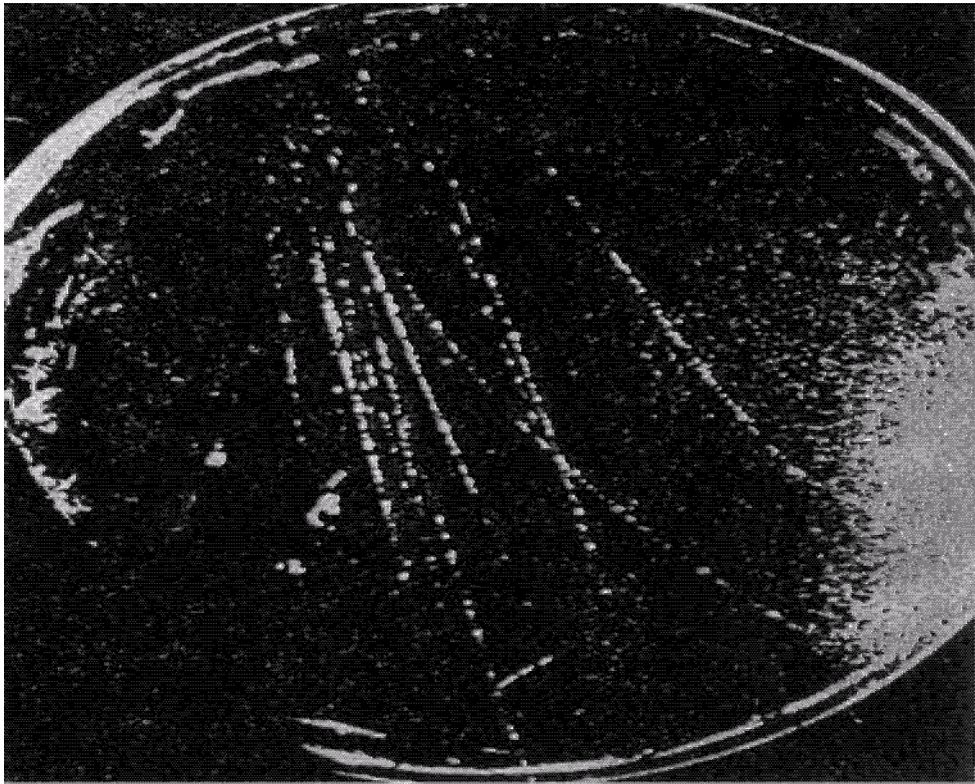
144. Шодиев Н.Ш. Янги педагогик технологиялар (маърузалар матни). - Самарқанд, 2010. - 120 б.

145. Эльконин Б.Д. Понятие компетентности с позиции развивающего обучения. Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию. – Красноярск, 2002. – С. 22-29.

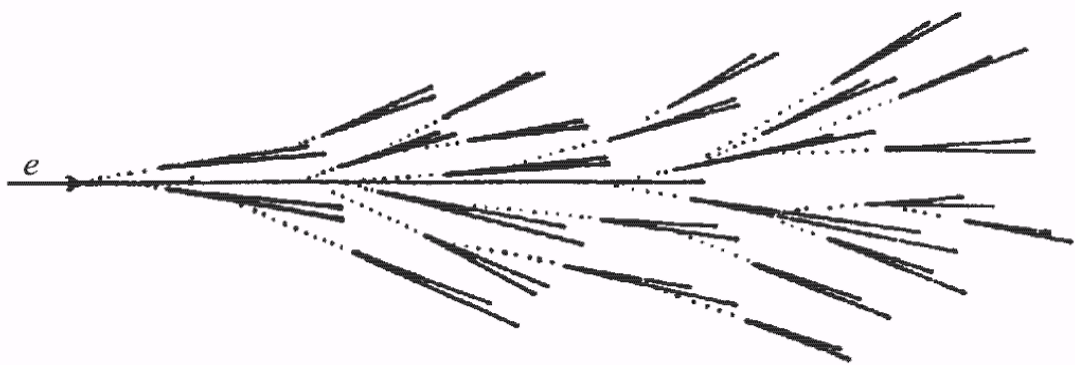
146. Эрпенбек Дж. Справочник по измерению компетенций: выявление, понимание и оценка компетенций в производственной, педагогической и психологической практике. Изд. 2-е, перераб. и расширенное. - Штутгарт: Шэфель-Поэшель, 2007. - 796 с.

ИЛОВАЛАР

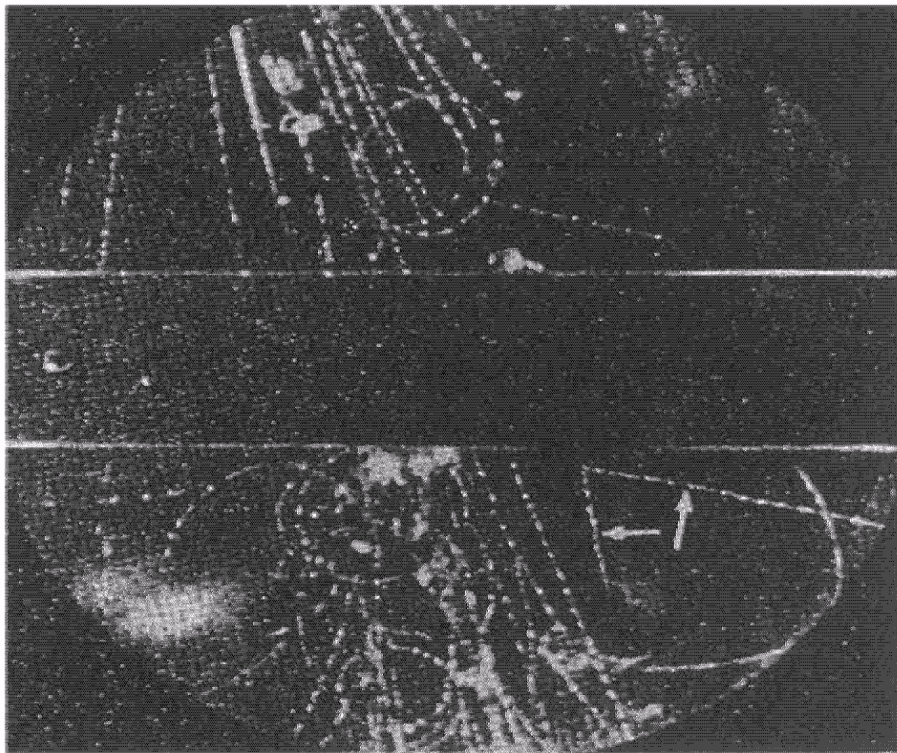
1-илова. Тезлатгичлар ва детекторларнинг умумий кўриниши



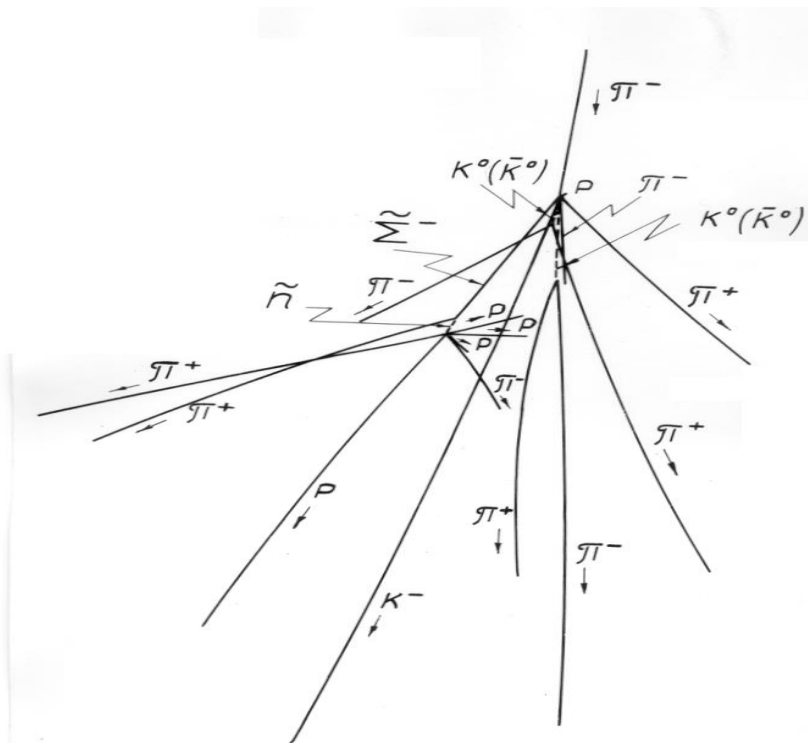
1-расм. Гейгер-Мюллер санагичи ёрдамида бошқариладиган ва магнит майдонига жойлаштирилган Вильсон камераси ёрдамида олинган космик нурлар жаласи акс этган расм (Блэкетт, 1933 й.).



2-расм. Электрон, позитрон ва фотонли каскад жаласининг ривожланиш чизмаси.



3-расм. V^0 -зарраларнинг биринчи фотосурати (Рочестер ва Батлер, 1947 й.).



4-расм. $\pi^- + C \rightarrow \text{анти-}\Sigma^- + K^0 + \text{анти-}K^0 + K^- + p + \pi^+ + \pi^- + \text{колдик ядро}$. Яшаш вақти $(1.18 \pm 0.07) \cdot 10^{-10}$ сек.

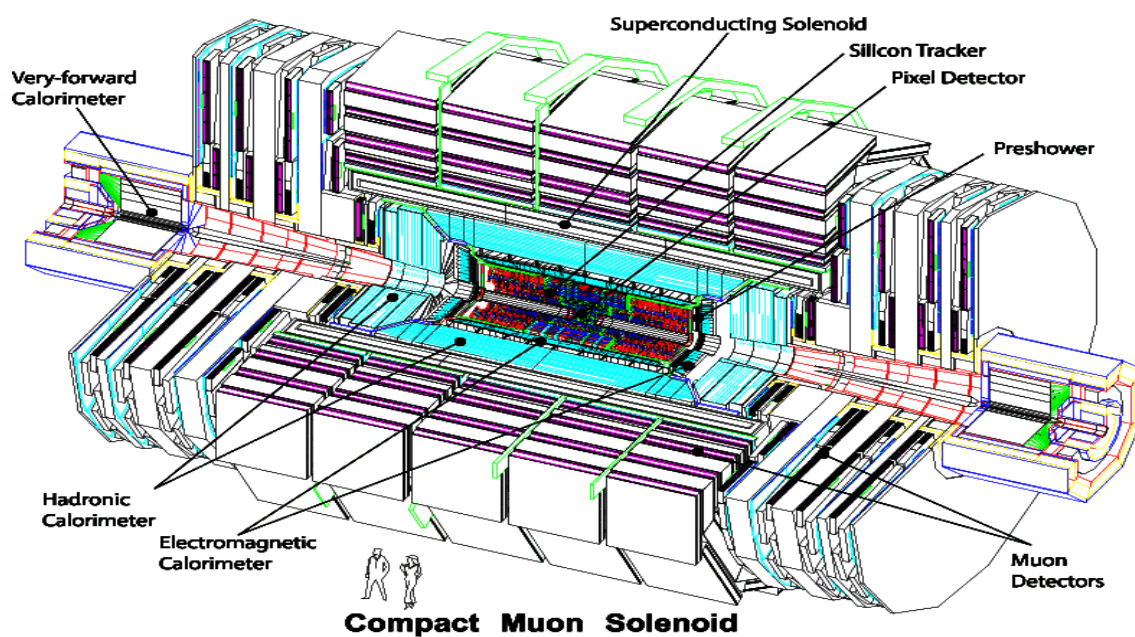
4-расмда Серпухов шаҳридаги юқори энергиялар физикаси институтидаги 70 ГэВ энергияда ишловчи синхратронда тезлаштирилган π^- -мезонларнинг пуфакчали пропан камерасида C ядросида таъсирлашувида ҳосил бўлган иккиламчи зарралар иллюстрацияси. Бу тўқнашувларда анти- Σ -гиперон заррачасининг кашф қилиниши кўрсатилган.

Қуйида Катта Адрон Коллайдерининг умумий кўриниши келтирилган.



5-расм. Катта Адрон Коллайдерининг умумий кўриниши.

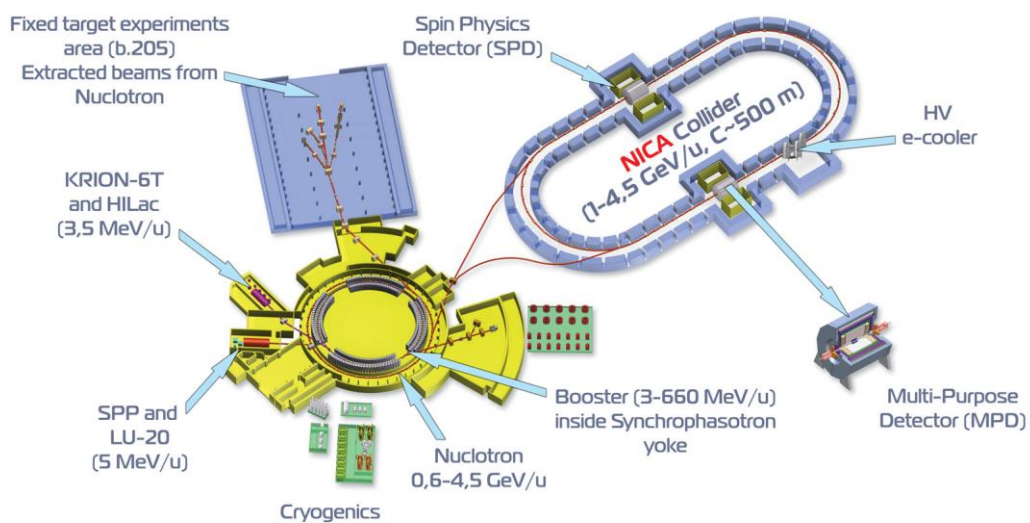
CMS қурилмасы (детектор)



6 - расм. CMS қурилмасының кўрiniши.

Дубна шахридаги тезлатгичлар комплексининг умумий кўрiniши келтириган

Superconducting accelerator complex **NICA** (Nuclotron based Ion Collider fAcility)



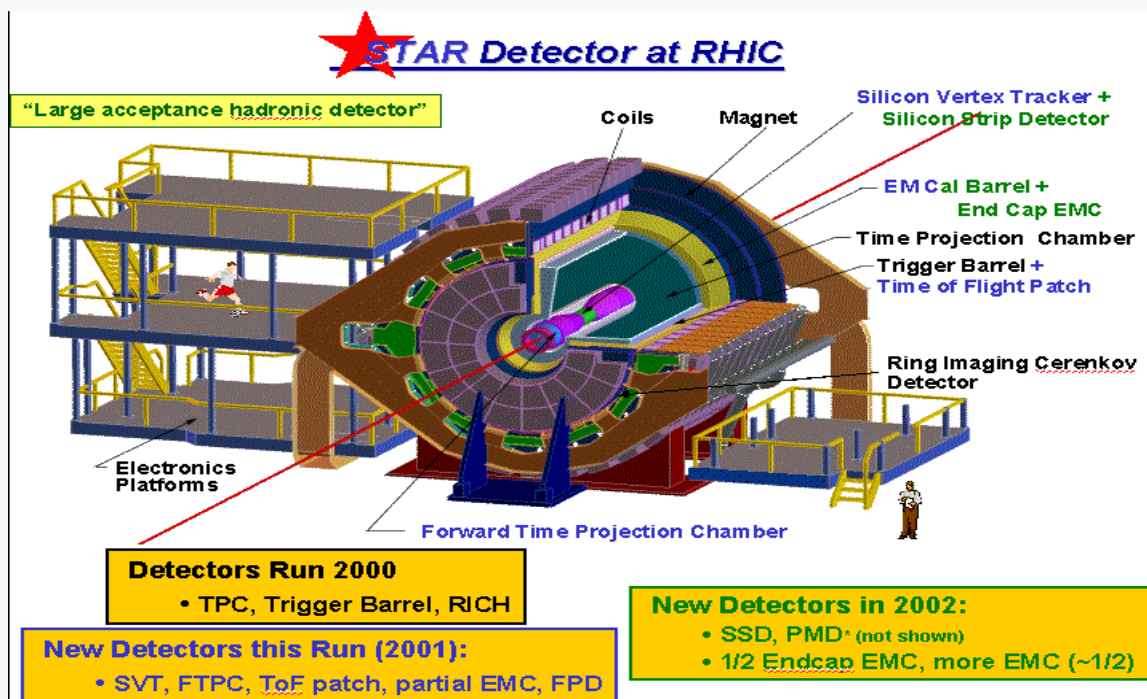
7 - расм. Дубна шахридаги тезлатгичлар комплексининг умумий кўрiniши.

RHIC нинг умумий кўриниши (АҚШ). Бу ердаги асосий экспериментлар STAR ва PHENIX детекторларида олиб борилади.



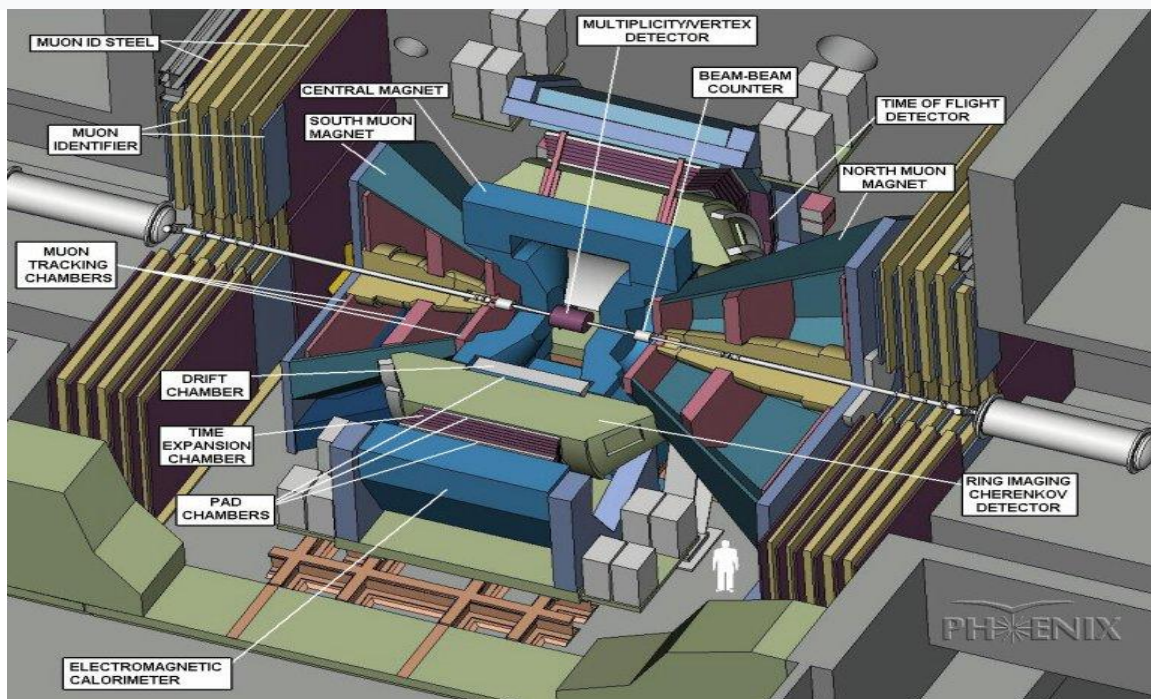
8 - расм. RHIC нинг умумий кўриниши.

RHIC даги STAR детекторининг умумий кўриниши келтирилган.



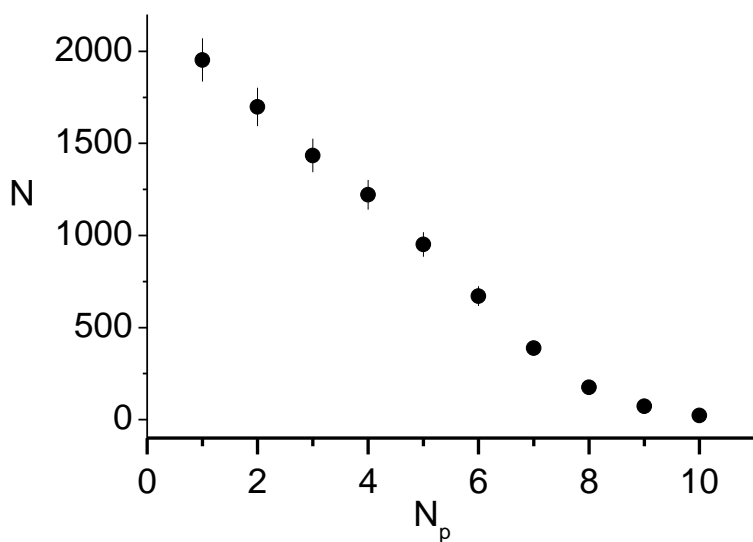
9 - расм. RHIC даги STAR детекторининг умумий кўриниши.

RHIC даги PHENIX детекторининг умумий кўриниши келтирилган.



10 – рам. RHIC даги PHENIX детекторининг умумий кўриниши.

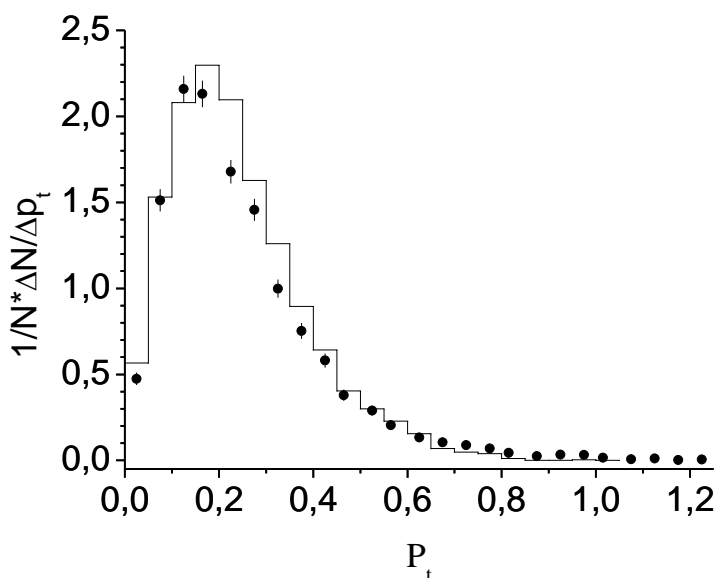
2-илова. 4,2 ГэВ/с импульсли He C – тўқнашувларда ҳосил бўлган протонлар кўпламчилигининг ва кўндаланг импульс бўйича тақсимотлари.



11- расм. 4,2 ГэВ/с импульсли He C-тўқнашувларда ҳосил бўлган протонлар кўпламчилигининг тақсимоти.

1-жадвал

Протонлар сони	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Воқеалар сони	1800	1650	1400	1160	802	624	324	120	84	12



12 - расм. 4,2 ГэВ/с импульсли Не С-тўқнашувларда ҳосил бўлган протонларнинг кўндаланг импульс бўйича тақсимоти.

2 -жадвал

P_t	0,06	0,1	0,15	0,17	0,2	0,24	0,32	0,38	0,42	0,48	0,54
кўндаланг импульси											
Протонлар сони	0,48	1,5	2,3	2,15	1,7	1,42	1,0	0,72	0,58	0,35	0,2

3-илова. Талабаларда илмий дунёқарашнинг шаклланганлик даражасини аниқлашга қаратилган саволлар.

1. Табиатда нечта ўзаро таъсирлашув турлари мавжуд?
2. Фундаментал зарраларга қайси зарралар кирази ва уларнинг умумий сони нечта?
3. Ядрога бир хил ишорали заряди зарралар қандай боғланиб туради?
4. Нима учун нейтрон зарядга эга бўлмаса ядродан чиқиб кетмайди?
5. Буюк бирлаштириш назарияси орқали оламнинг ягона илмий манзарасини тушунтиришиш мумкинми?
6. Юқори энергияли адронлар ва ядроларнинг нишон-заррача билан тўқнашувлари қандай содир бўлади?

4-илова. Барион ва лептон зарядларининг сақланиш қонунлари.

Барион заряд сақланишини тушунтиринг.

3-жадвал

Барион заряд сақланиши

T/p	Реакция	Реакция ечими	Сақланади ($B=B'$) Сақланмайди ($B \neq B'$)
1.	$p+n \longrightarrow p+p+\bar{p}$	$(+1)+(+1) \rightarrow (+1)+(+1)+(-1)$	$+2 \neq +1$ (Сақланмайди)
2.	$p+n \longrightarrow p+n+\bar{p}+p$	$(+1)+(+1) \rightarrow (+1)+(+1)+(-1)+(+1)$	$+2 = +2$ (Сақланади)

Электрон лептон заряд сақланишини тушунтиринг.

4-жадвал

Электрон лептон заряд сақланиши

T/p	Реакция	Реакция ечими	Сақланади ($L_e=L'_e$) Сақланмайди ($L_e \neq L'_e$)
1.	$n \longrightarrow p+e^-+\bar{\nu}_e$	$(0) \rightarrow (0)+(+1)+(-1)$	$L_e=0; L'_e=0$ (Сақланади)
2.	$n \longrightarrow p+e^-+\bar{\nu}_e+\nu_e$	$(0) \rightarrow (0)+(+1)+(-1)+(+1)$	$L_e=0; L'_e=+1$ (Сақланмайди)
3.	$n \longrightarrow p+e^-+\bar{\nu}_\mu$	$(0) \rightarrow (0)+(+1)+0$	$L_e=0; L'_e=+1$ (Сақланмайди)

Мюон емирилиши қайси схема бўйича амалга оширилишини тушунтиринг.

5-жадвал

Мюон емирилиши схемаси

T/p	Реакция	Реакция ечими	Сақланади ($L_\mu=L'_\mu$) Сақланмайди ($L_\mu \neq L'_\mu$)
1.	$\mu^- \longrightarrow e^-+\bar{\nu}_e$	$L_\mu; (+1) \rightarrow (0)+(0)$ $L_e; (0) \rightarrow (+1)+(-1)$	$L_\mu=+1; L'_\mu=0$; мюон лептон заряд сақланмайди. Бундай емирилиш ҳақиқатда кузатилмайди.
2.	$\mu^- \longrightarrow e^-+\bar{\nu}_e+\nu_\mu$	$L_\mu; (+1) \rightarrow (0)+(0)+(+1)$ $L_e; (0) \rightarrow (+1)+(-1)+(0)$	$L_\mu=+1; L'_\mu=+1; L_e=0; L'_e=0$. Лептон зарядлар сақланади.
3.	$\mu^- \longrightarrow e^-+\nu_e$	$L_\mu; (+1) \rightarrow (0)+(0)$ $L_e; (0) \rightarrow (+1)+(+1)$	$L_\mu=+1; L'_\mu=0; L_e=0; L'_e=+2$. Электрон лептон заряд сақланмайди.

Тау лептон заряд сақланишини тушунтиринг.

б-жадвал

Тау лептон заряд сақланиши

T/p	Реакция	Реакция ечими	Сақланади ($L_\tau = L'_\tau$) Сақланмайди ($L_\tau \neq L'_\tau$)
1.	$\tau^- \longrightarrow e^- + \nu_\tau + \tilde{\nu}_e$	$(+1) \rightarrow (0) + (+1) + 0$	$L_\tau = L'_\tau$; Сақланади.
2.	$\tau^- \longrightarrow \mu^- + \nu_\tau + \tilde{\nu}_\mu$	$(+1) \rightarrow (0) + (+1) + 0$	$L_\tau = L'_\tau$; Сақланади.
3.	$\tau^+ \longrightarrow e^+ + \tilde{\nu}_\tau + \nu_e$	$(-1) \rightarrow (0) + (-1) + 0$	$L_\tau = L'_\tau$; Сақланади.
4.	$\tau^+ \longrightarrow \mu^+ + \tilde{\nu}_\tau + \nu_\mu$	$(-1) \rightarrow (0) + (-1) + 0$	$L_\tau = L'_\tau$; Сақланади.

5-илова. Талабаларда илмий дунёқарашнинг шаклланганлик даражасини аниқлашга қаратилган масалалар.

1-масала. $m=1$ грамм массали уран ${}^{235}_{92}\text{U}$ - га бўлган барча ядроларнинг бўлиниши натижасида ажраладиган E энергия аниқлансин.

2-масала. Агарда станциянинг ФИК $\eta=16\%$ бўлса, бир суткада $0,1$ кг уран ${}^{235}_{92}\text{U}$ сарфлайдиган атом электростанциясининг электр қуввати P топилсин.

3-масала. Полоний ${}^{210}_{84}\text{Po}$ - изотопи ядроси альфа емирилишининг энергияси аниқлансин.

4-масала. Ядро реакторининг иссиқлик қуввати $P=1$ W бўлиши учун $t=1$ сек вақтда уран, ${}^{235}_{92}\text{U}$ изотопининг қанча ядроси парчаланиши керак.

5-масала. Уран ${}^{235}_{92}\text{U}$ изотопи ядроси битта нейтронни тутиб, икки парчага бўлинади, бунда иккита нейтрон ажралиб чиқади. Иккинчи парчанинг тартиб рақами z ва модда сони A аниқлансин.

6-масала. Тўхтаган мюоннинг емирилишидан пайдо бўлган электроннинг кинетик энергияси ва импульсининг максимал қийматини ҳисобланг. $\mu^- \rightarrow e^- + \nu_\mu + \tilde{\nu}_e$,

Атамалар рўйхати

1. ДТС – Давлат таълим стандарти
2. ОТМ – олий таълим муассасалари
3. ОТТ – олий таълим тизимида
4. ПОТМ – педагогика олий таълим муассасалари
5. ФКҚ – фотоэлектрон кўпайтириш қурилмаси
6. АКТ – ахборот - коммуникация технологиялари
7. ОФМ – оламнинг физик манзараси