

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі

«Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті» КеАҚ

**Болашақ физика мұғалімдерін даярлауда «Молекулалық физика» пәнін
оқытудың қолданбалы бағдарлығын АКТ арқылы арттыру**

Атырау, 2024

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ

- 1 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ДАЯРЛАУДА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒДАРЛЫҒЫНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ
 - 1.1 Болашақ физика мұғалімдерін даярлауда физиканы оқытудың қолданбалы бағдарлығына АКТ-ны пайдаланудың қазіргі күйі
 - 1.2 Физика пәні мұғалімдерін даярлаудағы өзекті мәселелер
 - 1.3 Физиканы оқытуда ақпараттық - коммуникациялық технологияларды қолданудың маңызы
Бірінші тарау бойынша тұжырым
- 2 «МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА» ПӘНІН ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒДАРЛЫЛЫҒЫН АКТ АРҚЫЛЫ АРТТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖҮЙЕСІ
 - 2.1 АКТ арқылы болашақ физика мұғалімдерін даярлауда «Молекулалық физика» пәнін оқытудың мақсаты мен қажеттілігі
 - 2.2 «Молекулалық физика» пәнінің қолданбалы бағдарлығын АКТ арқылы арттыра оқытудың әдістері мен құралдары
 - 2.3 «Молекулалық физика» пәнінің оқытуда электронды оқулықты жасау және қолдану
 - 2.4 Педагогикалық экспериментті ұйымдастыру
Екінші тарау бойынша тұжырым

ҚОЛДАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ ҚОСЫМША А

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының (ҚР) жалпы «Білім туралы» Заңында: «Білім беру жүйесінің басты міндеті – ғылыми және жалпыадамзаттық құндылықтарға негізделген тұлғалық және кәсіби дайындықты қалыптастыруға бағытталған білім беру мен оқыту үшін қажетті жағдайлар жасау. Әрбір азаматтың халықаралық стандарттарға сай сапалы білім алу құқығын қамтамасыз ету. Сондай-ақ білім беру жүйесін дамытуға, білімді және дарынды оқушыларды қолдауға, педагогикалық кадрлардың біліктілігін арттыруға және білім беру саласындағы менеджментті жетілдіруге бағытталған. Жалпы, Қазақстан Республикасындағы білім туралы заңның мақсаты – еліміздің әлеуметтік-экономикалық дамуының негізгі элементі ретінде білім беруді дамытуға жағдай жасау» делінген [1].

XXI ғасыр оқытушының көздеген басты мақсаты – инновациялық педагогикалық технологияларды меңгеріп, өз тәжірибесінде қолдану. Білім ордасында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) жетік меңгеру – заман талабы. Қазіргі уақытта ақпараттық-коммуникациялық технологиялар білім беру жүйесін дамытуда өте маңызды рөл атқарады. Ақпараттық технологияның дамыған кезеңінде білімді де білікті жұмысшы кадрларын дайындау – жалпы мұғалімнің басты міндеті.

Білім беру саласында ақпарат мәселесі жөнінде көптеген белгілі ғалымдар мен әдіскерлердің зерттеулері мен құнды еңбектері жазылған. Білім беру ортасында педагогикалық және ақпараттық технологияларды қолданудың дидактикалық мәселелері Е.С. Полат [2], И.В. Стариченко [3] еңбектерінде, білімді жетілдіру кезінде жоғары оқу орындарында (ЖОО) мамандар даярлау Е.Ю. Бидайбеков [4], Т.О. Балықбаев [5] еңбектерінде кездеседі. Көптеген ғалымдар физика саласында АКТ және электронды оқулықтарды қолданудың ерекшеліктерін зерттеген.

Физика қолданбалы ғылым екені белгілі. Оның пәні, жалпы мақсаты мен міндеттері практикамен анықталады. Бүгінгі таңда физиканың ғылым ретінде қолданылу аясы шексіз: ғылымда, техникада, өндірісте, білім беруде және т.б. Физика адам өмірінің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылатындықтан, бұл ғылымның қолданбалы аспектілерін ЖОО-да оқытудың маңызы өте өзекті. Физика курстары өте күрделі және түсінуге оңай емес бірқатар ұғымдарды қамтитыны белгілі. Ғылыми дамудың жылдам қарқыны осындай ұғымдардың, дәлелдердің, идеялардың және заңдылықтардың көбеюіне әкеледі. Өндірісте қолданылатын ғылыми орталықтар мен қондырғыларда болып жатқан күрделі құбылыстарды көрсетуде, сонымен қатар жұмыс істеу негіздерін түсіндіруде мектеп оқушыларынан басқа университет студенттері де көптеген қиындықтарды бастан кешіреді. Осындай қиындықтарды жеңу үшін ақпараттық технологиялар кеңінен қолданылады.

«Молекулалық физика» пәні «Физика» мамандықтарында оқитын білім алушылар үшін базалық пәндердің бірі екені белгілі. Бұл пән болашақ физик мұғалімдерін дайындауда жетекші орындардың бірін алады және онсыз мамандарды дайындау мүмкін емес іргелі міндеттерді айқындайды. Қазіргі

уақытта компьютерлер оқу процесінде, сонымен қатар есептеу жұмыстарында жиі қолданылады.

Жоғарыдағы еңбектерді талдап, шолу жасай келе, физиканы оның ішіндегі «Молекулалық физика» пәнін ЖОО-да оқытудың қолданбалы бағдарлығы мәселесі әлі де теориялық және ғылыми-әдістемелік тұрғыдан жетілдіруді қажет ететін жаңа тақырып екеніне көз жеткіздік.

1 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ДАЯРЛАУДА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒДАРЛЫҒЫНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Болашақ физика пәні оқытушыларын дайындау кезінде физиканы оқытудың қолданбалы бағыттылығының теориялық негіздері оқу саласының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Осы кезде ескеру қажет бірнеше негізгі аспектілер бар:

Қолданбалы ғылым түсінігі: Бұл білім мен дағдыларды өмірлік жағдайларда қолдануға баса назар аударатын оқыту тәсілі. Физиканы оқытудың бір бөлігі ретінде бұл студенттерге физика ұғымдарын тәжірибеде қай кезде қолдануға болатынын түсінуге көмектесу үшін нақты өмірден алынған мысалдарды, есептер мен жобаларды пайдалануды қамтуы мүмкін. Қолданбалы ғылым негізгі физикалық принциптер мен заңдарды өмірлік жағдайларға қолдануды қамтитынын түсіну маңызды. Болашақ пән мұғалімдер студенттердің осы пәнге деген қызығушылығын ояту үшін бұл ұғымдарды күнделікті өмірде қалай қолдану керектігін нақты түсінуі керек.

Практикалық оқыту: Оқытудың қолданбалы бағыттылығы сонымен қатар зертханалық зерттеулер, эксперименттер мен жобалар сияқты практикалық оқыту әдістерін белсенді қолдануды көздейді. Мұғалімдер бұл практикалық әрекеттерді жеңілдетуге және студенттерге физика ұғымдарын практикада қолдануға көмектесуге дайын болуы керек.

Байланыстыру: Физиканы оқытудың қолданбалы бағыты физика концепцияларын нақты әлемдегі мәселелер мен қолданбалар контекстінде ұсынуды қамтиды. Мұғалімдер физиканың практикалық құндылығын көрсету үшін физика ұғымдарын өмірдегі жағдайлармен байланыстыра білуі керек. Бұл физикалық ұғымдарды нақты әлемдегі мәселелер мен жағдайлар контекстіне орналастыратын тәсіл. Бұл өмірден алынған мысалдарды пайдалануды, физиканы технологиялық әзірлемелерге қолдануды немесе физикалық құбылыстардың әлеуметтік және қоршаған ортаға әсерін талқылауды қамтуы мүмкін [6].

Технологияларды біріктіру: компьютерлік модельдеу, виртуалды эксперименттер және интерактивті демонстрациялар сияқты заманауи технологиялар қолданбалы фокуспен физиканы оқытудың қуатты құралы бола алады. Мұғалімдер әртүрлі технологиялармен таныс болуы және оларды өз сабақтарына тиімді кіріктіре білуі керек.

Бағалау және кері байланыс: физика пәнін оқудың бағыты тәжірибелік дағдылар мен білімді қолдануды көрсететін тиісті бағалау әдістерін де талап етеді. Бұл нақты әлемдегі есептерді шешу үшін физика ұғымдарын қолдануды талап ететін тапсырмаларды, сондай-ақ физиканы нақты өмірлік жағдайларға қолдануды түсінуді бағалайтын бағалау формаларын қамтуы мүмкін.

Бұл теориялық негіздер болашақ мұғалімдерге физиканы оқытудың қолданбалы бағытын дамытуға бағытталған оқу бағдарламалары мен әдістемелік тәсілдерді әзірлеуге негіз бола алады.

1.1 Болашақ физика мұғалімдерін даярлауда физиканы оқытудың қолданбалы бағдарлығына АКТ-ны пайдаланудың қазіргі күйі

Біріккен ұлттар ұйымының (БҰҰ) шешімімен ол «XIX ғасыр - ақпарат дәуірі» деп аталды. Қоғамдық ақпараттың негізгі бөлігін білімді ақпараттандыру құрайды.

Білімді ақпараттандыру Қазақстан Республикасында болашақ физика мұғалімдерін даярлауда барған сайын маңызды рөл атқарады. Ақпараттық технологияның қарқынды дамуы мен интернетке қолжетімділік білім мен дағдының тиімді дамуына жаңа мүмкіндіктер туғызады.

Қазіргі заманғы білім беру бағдарламалары физиканы оқытуға арналған әртүрлі виртуалды зертханаларды, интерактивті сабақтар мен оқу бейнероликтерін қамтиды. Бұл студенттерге физикалық процестер мен құбылыстарды көрнекі түрде түсінуге мүмкіндік береді, сонымен қатар олардың пәнді оқуға қызығушылығын арттырады [7].

Физика пәні мұғалімінің кәсіби дайындығы ЖОО-дан бастау алады. Білім беру саласын тиімді және сапалы дамуының анықтаушы факторы болашақ мұғалімдердің дайындығын жетілдіруде АКТ-ны қолдану болып табылады. Болашақ мұғалімдердің жаңа АКТ-ны пайдалануға дайындығын арттыру – жоғары оқу орындарына қойылатын заманауи талаптардың маңызды мәселелерінің бірі.

Білім берудегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялар – оқу-әдістемелік материалдар, оқу процесіндегі компьютерлік технологияның техникалық және аспаптық құралдары, білім беру ұйымдарындағы мамандардың қызметін жетілдіру үшін оларды қолданудың нысандары мен әдістерінің, сондай-ақ балаларды тәрбиелеуге де қолданылады (дамыту, диагностикалау, түзету).

Сонымен, білімді ақпараттандыру Қазақстан Республикасындағы физика пәні ұстаздарын даярлауда олардың заманауи білім беру ресурстарына қол жеткізуіне және еліміздегі білім сапасын арттыруға мүмкіндік беретін маңызды рөл атқарады.

Заманауи АКТ физика білімінде қолдануға көптеген мүмкіндіктер береді. Олар білімнің нәтижесін арттыруға, оны интерактивті және барлық студенттерге қолжетімді етуге мүмкіндік береді, сонымен қатар физика білімінің қолданбалы бағытын дамытуға мүмкіндіктерін кеңейтеді. Осы уақытта ақпараттық-коммуникациялық технологиялар өмірдің әртүрлі салаларына, соның ішінде білім беру саласына айтарлықтай әсер етуде. Физика пәні жалпы білім берудің маңызды құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады және бұл салада АКТ-ны пайдалану физика пәні ұстаздарының оқу үдерісін жетілдіру және дайындау барысында көптеген мүмкіндіктер ашады.

Жаңартылған, цифрлық технологиялар мен информатика мектеп бағдарламасына енгізіліп, жалпы білім сапасы артып келеді. Мұғалімдер оқу процесінде маңызды тұлғаларға айналады, олардың рөлі айтарлықтай артады [8]. Мұғалімдер жаңа талаптарға бейімделіп, оқытудың заманауи әдістерін қолдана алатындай «Мектептегі оқыту туралы» заң да өзгертілуде. Мұғалімдер тек

білімді жеткізіп қана қоймай, білім алушыларды дамытып, коммуникативті дағдыларды дамытып, ақпаратпен жұмыс істеуге үйретуі маңызды.

Ақпараттық қоғам дәуірі ұстаздардан биіктерден көріну және жаңа ұрпаққа нәтижелі білім беру үшін үнемі білім алып, біліктілігін арттыруды талап етеді. Мұғалімдер білім мен ақпараттық технологиялар қоғамын қалыптастыруда шешуші рөл атқарады, сондықтан олардың кәсібилігі мен дайындық деңгейі ел болашағы үшін үлкен маңызға ие.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар білім берудің әртүрлі салаларында, соның ішінде физикада білім беруде маңызды рөл атқаруда. Болашақ физика пәні мұғалімдерін даярлауда АКТ-ны оқу-тәрбие үрдісін дамытып жетілдіру, білім мазмұнын байыту және студенттердің белсенділігі мен қызығушылығын ояту үшін пайдалануға болады.

Физика білімінің негізгі мақсаттарының бірі - физикалық дағдыларды дамыту және физиканың негізгі принциптерін түсіну. Физика сабағында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану болашақ физика пәні мұғалімдерін дайындауда орасан зор мүмкіндіктерге ие. Бүгінгі технология студенттерге физика ұғымдары мен заңдарын жақсырақ түсінуге көмектесетін интерактивті сабақтарды, виртуалды зертханаларды және симуляцияларды жасауға мүмкіндік береді.

Мысалы, компьютерлік бағдарламалар мен модельдерді пайдалану студенттерге нақты уақыт режимінде эксперименттер жүргізуге және деректерді талдауға мүмкіндік береді. Бұл олардың ғылыми ойлау қабілеттерін дамытуға және материалды тереңірек түсінуге көмектеседі.

Сондай-ақ, онлайн ресурстар мен платформалар студенттерге материалды өз бетінше оқуға және олардың құзыреттілігін арттыруға көмектесетін әртүрлі оқу материалдарына, бейне дәрістерге және тапсырмаларға қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, заманауи технологиялар қашықтықтан оқытуға және мұғалімдер мен студенттердің өзара әрекеттесуіне мүмкіндік береді, бұл әсіресе COVID-19 пандемиясы кезінде маңызды.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар оқытуды дараландыруды, білім алушылардың қабілеттері мен қызығушылықтарына бейімделуді, олардың дербестігі мен шығармашылығын дамытуды, білім беру ақпаратының жаңа көздеріне қол жеткізуді, компьютерлік технологияларды пайдалана білуді қамтамасыз ете алады.

Заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялар болашақ физика мұғалімдерін даярлауда физика білімінің қолданбалы бағыттылығы үшін кең мүмкіндіктер береді. Төменде осы мақсатқа жету үшін АКТ-ны қолданудың кейбір жолдары берілген:

1. Модельдеу және виртуалды эксперименттер: Арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету және виртуалды зертханалардың көмегімен студенттер виртуалды ортада тәжірибелер жүргізіп, физикалық құбылыстарды зерттей алады. Бұл оларға физикалық жабдықты қажет етпей-ақ практикалық тәжірибе алуға және ұғымдарды түсінуді жақсартуға мүмкіндік береді.

2. Интерактивті демонстрациялар: АКТ физикалық құбылыстарды визуализациялауға және түсіндіруге көмектесетін интерактивті демонстрацияларды жасауға мүмкіндік береді. Бұл студенттерге күрделі ұғымдарды жақсырақ түсінуге көмектесетін 3D модельдер, анимациялар немесе виртуалды модельдеу түрінде болуы мүмкін. Сабақтарды қызықты және көрнекі ету үшін интерактивті тақтаны немесе интерактивті презентация бағдарламаларын пайдаланып көріңіз. Сондай-ақ анимацияларды, бейнелерді және басқа мультимедиялық элементтерді қосуға болады.

3. Онлайн ресурстар мен оқу платформалары: студенттерге қосымша материалдарға, интерактивті сабақтарға және өздігінен орындалатын тапсырмаларға қол жеткізуді қамтамасыз ететін көптеген онлайн ресурстар мен оқу платформалары бар. Бұл студенттерге физиканы икемді түрде үйренуге мүмкіндік береді және мұғалімдерге олардың үлгерімін тиімді бақылауға және бағалауға мүмкіндік береді.

4. Қарым-қатынас және ынтымақтастық: АКТ студенттер мен мұғалімдер арасындағы қарым-қатынас пен ынтымақтастық үшін мүмкіндіктер береді. Бұл онлайн форумдар, сөйлесу бөлмелері немесе студенттер сұрақтар қоя алатын, идеялармен алмаса алатын және жобаларда бірге жұмыс істейтін бейне конференциялар түрінде болуы мүмкін.

Қолданбалы физика бойынша білім беруде АКТ қолдану студенттердің физика ұғымдарын практикада қолдану дағдыларын дамытуға көмектеседі, сонымен қатар олардың түсінігі мен пәнге деген қызығушылығын арттырады. Бұл сонымен қатар мұғалімдерге интерактивті және тиімді оқыту бағдарламаларын жасауға мүмкіндік береді.

Иә, 21 ғасыр шынымен де адам қызметінің барлық салаларына айтарлықтай әсер ететін ақпараттық технологиялардың айтарлықтай дамуымен сипатталады. Білім және ғылым саласында ақпараттық технологияларды қолдану кең өріс алып, маңызды болып отыр. Олар оқу сапасын жақсартып алады, оқу үдерісін қолжетімді және интерактивті етіп, оқушылар мен мұғалімдерді оқу мен оқытудың заманауи құралдарымен қамтамасыз ете алады.

Білім беруде ақпараттық технологияларды пайдалану сыни ойлауды, шығармашылықты және ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын дамытуды ынталандыруға мүмкіндік береді. Бұл сонымен қатар қашықтықтан оқыту, онлайн курстар және басқа да инновациялық әдістер сияқты оқытудың икемді түрлеріне көшуге ықпал етеді.

Жалпы, ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың болашақ физика пәні мұғалімдерін дайындауда физика білімінің қолданбалы бағыттылығының зор әлеуеті бар, оларға оқу-тәрбие үрдістерін қызықты да тиімді құруға, студенттердің физика пәні бойынша білімдерін тереңдетіп, дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Бүгінгі білім беру мақсаттарына сәйкес мектеп физикасы курсының кез келген қолданбалы бағыты оқу процесінің мазмұнын өз білімі мен дағдыларын, сонымен қатар өзіне тән психикалық әрекеттері мен жеке қасиеттерін іс жүзінде қолдана алатын тұлғаларды дайындауға бағыттауы тиіс. Болашақта олар жұмыста немесе өндірісте кәсіби қызметте өзін көрсете алады.

Жалпы білім беретін мектептерде физика пәнінен оқу үдерісінде АКТ-ны қолданудың тиісті бағыттары әзірленуде. Олардың ішінде:

- * толық масштабты оқу эксперименттерінде (студенттік және демонстрациялық) алынған өлшеу нәтижелерін математикалық күрделілікке, еңбекті көп қажет ететін есептеулер мен графикалық конструкцияларға байланысты бұрын іс жүзінде қол жетімсіз болатын графикалық және статистикалық мәліметтерді өңдеу әдістерін қолдана отырып өңдеу;

- * есептеу экспериментін орындау, оның ішінде оқушылардың өздері модельдер жасау және зерттеу, есептеу экспериментін орындауға арналған тапсырмаларды қою;

- * зертханалық тәжірибені көрсететін компьютерлік үлгілерді студенттік тексеру.

Болашақ физика пәні мұғалімдерін дайындауда заманауи білім мен ақпаратты енгізудің маңызы зор. Физика зерттеулері мен технологиясының жетістіктерімен болашақ физика мұғалімдері үшін осы саладағы соңғы жаңалықтардан хабардар болу өте маңызды. Ағымдағы және өзекті білім туралы ақпаратты физика пәніне енгізу болашақ мұғалімдердің оқушыларға тиімді білім беру және шабыттандыру үшін жақсы жабдықталғанын қамтамасыз етеді.

Болашақ физика мұғалімдерін дайындау тек дәстүрлі физика мазмұнын ғана емес, сонымен қатар алдыңғы қатарлы зерттеулерді, оқытудың инновациялық әдістемелерін және физиканың пәнаралық қолданбаларын қамтуы керек. Ағымдағы зерттеу нәтижелеріне, ресурстарға және технологияларға қол жеткізу болашақ физика мұғалімдері үшін де, олардың студенттері үшін де оқу тәжірибесін айтарлықтай жақсартып алады.

Сонымен қатар, физика білімінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды интеграциялау болашақ физика мұғалімдерін оқыту, модельдеу және эксперимент жүргізу үшін құнды құралдармен қамтамасыз ете алады. Оқыту бағдарламаларына АКТ-ны енгізу арқылы болашақ физика мұғалімдері физика білімінің дамып жатқан ландшафтына бейімделу үшін қажетті дағдылар мен құзыреттерді дамыта алады.

Физика мұғалімдерін дайындауда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың пайдасы орасан зор.

- АКТ мұғалімдерге интерактивті сабақтарды құруға көмектесе алады, олар студенттерді қызықтырақ және тартымды етеді. Компьютерлік бағдарламалар, модельдеу және виртуалды зертханалар арқылы студенттер физикалық құбылыстарды көзбен көріп, тәжірибе жасай алады, бұл оларға күрделі ұғымдарды жақсы түсінуге және есте сақтауға көмектеседі.

- АКТ оқу процесінде қолдануға болатын көптеген ресурстар мен материалдарды береді. Онлайн оқулықтарға, бейне лекцияларға, электронды оқулықтарға және басқа ресурстарға студенттер кез келген уақытта және кез келген жерден қол жеткізе алады, бұл олардың оқуын жеңілдетеді және физика бойынша білімдерін тереңдетуге мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, АКТ оқытушы мен студенттер арасындағы байланысты жақсарту үшін пайдаланылуы мүмкін. Онлайн форумдар, чат бөлмелері және электрондық пошта студенттерге сұрақтар қоюға, материалдарды талқылауға

және нұсқаушылардан нақты уақытта кері байланыс алуға мүмкіндік береді. Бұл өзара әрекеттесуді ынталандырады және студенттердің қарым-қатынас пен ынтымақтастық дағдыларын дамытуға көмектеседі [9].

Сонымен қатар, физиканы оқытуда АКТ-ны қолдану студенттердің болашақ мансабында пайдалы болатын технологиялық дағдыларды дамытуға көмектеседі. Олар ғылыми-техникалық салаларда кеңінен қолданылатын бағдарламалар мен құралдарды үйреніп, қолдана алады.

Тұтастай алғанда, АКТ физика біліміндегі оқу үдерісін жақсарту және байыту үшін біраз көмек береді. Олар сабақтарды интерактивті етуге, әртүрлі ресурстар мен материалдарға қолжетімділікті және техникалық саласына арналған дағдыларды дамытуға көмектеседі.

1.2 Физика пәні мұғалімдерін даярлаудағы өзекті мәселелер

Елімізде «Қазақстан-2050» стратегиясы аясында : Білім беру жүйесін жаңғыртудың маңызды міндеттерінің бірі - бұл оқу бағдарламаларын, оқыту әдістемесін және оқу материалдарын жаңарту. Білім беру жүйесін жаңғыртудың тағы бір маңызды аспектісі – білім берудегі цифрлық технологияларды дамыту. Бұл оқыту сапасын арттырады және қолжетімді етеді, сонымен қатар оқу процесінің тиімділігін арттырады [10].

Барлық бағыттар бойынша білім мазмұны мен көлемінің қарқынды дамуына байланысты ғылым мен техниканың заманауи дамуы студенттердің жоғары оқу орындары мен мектеп арасындағы білім берудің сабақтастығына деген қызығушылығын қалыптастыруға тікелей әсер етуде. Сондықтан заман талабына сай маман даярлау орта мектептен басталып, студенттік кезеңмен ұштасады. Сондықтан жоғары оқу орындарының оқытушылары мен студенттеріне үлкен жауапкершілік жүктеледі. Өйткені, болашақ ұрпақтың білімі мен тәрбиесі ұстаздарға байланысты. Біртұтас тұлғаны қалыптастыру – білімді маман даярлаудағы күрделі де маңызды міндет [11].

Физика – оқушылардың қоршаған ортаға дүниетанымын кеңейтетін, олардың іс-әрекетіне танымдық қорытынды жасайтын, ой-өрісін кеңейтетін, практикалық іскерлік дағдыларын дамытатын, ой еркіндігіне жол ашатын пәндердің бірі.

Болашақ физика пәнінің мұғалімдерін даярлау – білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі және бұл салада бірқатар өзекті мәселелер бар.

Мәселелер:

Тәжірибелік дайындықтың жеткіліксіздігі: Көптеген оқу бағдарламалары болашақ физика мұғалімдері үшін жеткілікті практикалық тәжірибені қамтамасыз етпейді, бұл білімді нақты әлемдегі білім беру параметрлеріне ауыстыруды қиындатады.

Оқытудың заманауи әдістерінің жоқтығы: АКТ және белсенді оқыту әдістерін қолдану сияқты заманауи оқыту әдістерін қолдануға қабілетті және дайын мұғалімдердің болмауы оқу үдерісінің тиімділігін төмендетуі мүмкін.

Әртүрлі типтегі студенттермен жұмыс істеуге жеткіліксіз дайындық: Көптеген болашақ физика мұғалімдері әртүрлі қабілет деңгейлеріндегі

студенттермен жұмыс істеуде жеткілікті тәжірибе немесе нұсқаулар алмайды, бұл оқытуды қиындатады және үлгерімдегі айырмашылықтарды теңестіреді.

Педагогикалық қолдаудың жоқтығы: Жаңа физика мұғалімдеріне білікті қолдаудың болмауы олардың мансабының басында күйзеліске және бағдарлануға әкелуі мүмкін.

Пәнаралық байланыстарға жеткіліксіз көңіл бөлу: физика мұғалімдері өз пәнінің басқа ғылымдармен және білім салаларымен байланысын түсіндіре білуі керек, бұл қосымша дайындықты қажет етуі мүмкін.

Жоғарыда жалпы өзекті мәселелерге тоқталсақ, қазір тек Қазақстан Республикасының болашақ физика мұғалімдерін даярлаудағы өзекті мәселелерін айтып кетсек:

- ЖОО-да физиканы оқыту сапасының жеткіліксіздігі: кейбір оқу бағдарламалары ескірген немесе заманауи оқыту әдістеріне және жаңа ғылыми жаңалықтарға сәйкес келмеуі мүмкін.

- Студенттердің практикалық дайындығы жеткіліксіз: Көптеген болашақ физика мұғалімдерінің құрал-жабдықтарды басқаруда және эксперименттер жүргізуде тәжірибесі жеткіліксіз, бұл олардың мектептегі жұмысын қиындатады.

- Физиканы оқыту әдістемесіне жеткіліксіз көңіл бөлу: оқушылар оқыту мен тәрбие әдістері бойынша жеткілікті білім ала алмайды, бұл олардың мектептегі жұмысының сапасына әсер етуі мүмкін.

- Білім алушылардың әртүрлі топтарымен жұмыс істеуге жеткіліксіз көңіл бөлу: Білім алушылар ерекше қажеттіліктері бар балалармен жұмыс істеу немесе сараланған оқыту туралы жеткілікті білім алмауы мүмкін, бұл олардың мектепте жұмыс істеуін қиындатады.

Қазақстан Республикасындағы болашақ физика мұғалімдерін даярлаудағы өзекті мәселелер оқу орындарының, үкіметтің және басқа да мүдделі тараптардың назарын аударуды талап етеді. Оқу бағдарламасын жетілдіру, далалық тәжірибені арттыру, заманауи оқу материалдарына қолжетімділікті қамтамасыз ету және кәсіби дағдыларды дамыту сияқты тиімді араласулар осы міндеттерді шешуге көмектесіп, болашақ физика мұғалімдерінің білім саласындағы табысты мансапқа жақсы дайындалуын қамтамасыз етеді.

Шешімдері :

Болашақ физика мұғалімдерін дайындаудың өзекті мәселелерін шешу үшін келесі қадамдарды ұсынуға болады:

1. Оқу бағдарламалары мен оқыту әдістерін жаңарту. Физиканы оқытудың заманауи технологиялары мен оқыту әдістерін есепке алатын заманауи әдістерін енгізу маңызды.

2. Мұғалімдердің біліктілігін арттыру. Физика мұғалімдерінің білімі мен біліктілігін арттыру үшін курстар мен семинарларды жүйелі түрде ұйымдастыру қажет.

3. Ғылыми мекемелермен және университеттермен ынтымақтастық. Ғылыми орталықтармен өзара іс-қимыл курстардың мазмұнын жаңартуға, сондай-ақ студенттерге практикалық жаттығулар мен шеберлік сабақтарын ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

4. Білім берудегі цифрлық технологияларды дамыту. Интерактивті тақтаны, онлайн платформаларды және басқа да заманауи технологияларды пайдалану әрі АКТ қолдану сияқты заманауи оқыту әдістері студенттерді физика пәнін оқуға тартуға көмектеседі.

5. Студенттерге педагогикалық тәжірибені өткізу. Болашақ физика пәнінің мұғалімі болатын студенттерге тәжірибе жинақтап, өз біліміне сенімді болу үшін мектептер мен колледждерде тәжірибелік сабақтардан өтуге мүмкіндік беру керек.

6. Студент оқытушыларды қолдау және мадақтау. Студенттердің-болашақ физика мұғалімдерін ынталандыру және дамыту үшін жағдай жасау маңызды, мысалы, стипендиялар, конкурстар және басқа да қолдау шаралары арқылы [12].

Жалпы, болашақ физика пәні мұғалімдерін даярлау міндеттерін шешу үшін осы салада жоғары сапалы білім беру мен мамандарды даярлауда оқу орындарының, ғылыми орталықтардың және мұғалімдердің бірлескен күш-жігері қажет. Оқытудың практикалық құрамдас бөлігін жетілдіру: Болашақ физика мұғалімдері үшін тәжірибелік сабақтарды, тәжірибелік курстарды және шеберлік сабақтарын қоса алғанда, практикалық дайындыққа ерекше мән беру қажет.

Ең жаңа техника мен оқу құралдарын бірінші орынға шығару да проблемалы болып табылады, бұл жалпы білім ордасына да, оқытушыға да айтарлықтай қиындықтар туғызады. «Жаңа ақпараттық және коммуникациялық технологияларды қолдану өздігінен білім беру сапасын автоматты түрде арттырады» деп ойлау қате болар еді. Оларды тиімді пайдалану үшін педагог-әдіскерлер компьютерлік оқытудың психологиясын, дидактикасын және этикасын белсенді енгізіп, іске асыруы қажет.

Қазіргі заманауи техника оқытушыға сабақ өткізуге көп көмектеседі. Ақпараттық- коммуникациялық технологиялар үздіксіз дамып, қоғамға және оның жекелеген азаматтарына ақпаратты жинақтауға, қабылдауға, беруге, сақтауға, өңдеуге, таратуға, сондай-ақ оны синтездеуге ықпал етеді. Оқытушы осы техниканы өзі жақсылап игеруі керек, сонымен қатар білім алушыларға қысқа мерзімде түсіндіріп беруі керек. Сондықтан барлық ақпараттық-коммуникациялық технологиялар интерактивті тақтаны пайдаланып презентациялар мен сабақтарды өткізу кезінде ғана қолданылады.

АКТ- ны кеңінен енгізудің арқасында білім беру ұйымдарында интерактивті сабақтар кеңінен қолданылуда. Оқытудың бұл түрі дәстүрлі оқыту кезінде туындайтын көптеген мәселелерді шешеді. Атап айтқанда, қарым-қатынас барысында студенттер сыни ойлауға, жағдайды талдауға үйренеді, коммуникативті дағдыларға ие болады. Бірақ бұл үрдіс көптеген қиындықтарды тудырады: компьютерлердің жеткіліксіз саны, қажетті бағдарламалық жасақтаманың болмауы.

Физикадан есептерді шешуде АКТ-ны қолдану студенттерге, болашақ мұғалімдерге компьютерде сауатты жұмыс істеу дағдыларын меңгеруге, қолданбалы пакеттерді немесе бағдарламаларды пайдалана отырып физикадан есептерді шығаруды үйренуге, компьютерде модельдеу арқылы өз бетінше зерттеу жүргізуге және есептеу нәтижелерін графикалық түрде көрсете білу.

Физика пәні өмірден белгілі көптеген ұғымдарды, құбылыстарды, болжамдарды, идеялар мен мінез-құлық үлгілерін және т.б. қамтиды. Тәжірибелік іс-әрекетінде табысқа жету үшін физиканы оқыту әдістемесін үнемі және жүйелі түрде дамытып отыру қажет, сонымен қатар оның қабілеттерін жетілдіру қажет.

Физика – материалдық дүниенің жалпы және қарапайым қасиеттерін зерттейтін жаратылыстану ғылымы.

Тағы бір мәселе – қазіргі заманғы технологиялар мен білім беру ресурстарын пайдаланудағы құзіреттіліктің жеткіліксіздігі. Заманауи студенттер білім беруде сандық технологияларды көбірек қолдануда, физика мұғалімдері осы өзгерістерге бейімделіп, өз жұмыстарында жаңа құралдарды тиімді пайдалана білуі керек [13].

Бұл міндеттерді шешу үшін болашақ физика мұғалімдерін оқытудың білім беру бағдарламалары мен әдістемесін жаңарту, оның ішінде практикалық сабақтарды көбірек өткізу, заманауи технологияларды қолдануға үйрету және білім алушылардың кәсіби шеберлігін арттыру қажет. Сондай-ақ, физика пәні мұғалімдеріне кәсіптік қызметке сәтті бейімделуге көмектесетін тәлімгерлік және қолдау жүйесін ұйымдастыру маңызды. Оқытудың заманауи әдістерін енгізу, зертханалық жұмыстар мен практикалық сабақтарды белсенді пайдалану, сонымен қатар студенттердің заманауи техникалар мен технологияларға қол жеткізуін қамтамасыз ету арқылы болашақ физика мұғалімдерінің білім сапасын арттыру қажет.

1.3 Физиканы оқытуда ақпараттық - коммуникациялық технологияларды қолданудың маңызы

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар физика саласында маңызды рөл атқарады. Ақпараттық технологияларды қолдану аясында, білім алушының өз бетінше жұмыс істеуіне, оқудағы белсенділігін арттыруға, шығармашылық қабілетін қалыптастыруға өзіндік жұмыстың маңызы зор.

Физикада технологияны қолдану зерттеулердің тиімділігі мен дәлдігін айтарлықтай арттыруға, эксперименттер жүргізу және нәтижелерді талдау уақытын қысқартуға, сонымен қатар зерттеудің мүмкіндіктері мен көлемін кеңейтуге мүмкіндік береді [14].

Заманауи жоғары технологиялық аспаптар мен жабдықтар, деректерді өңдеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету, компьютерлік модельдеу және виртуалды эксперименттер – мұның бәрі физиктерге өз зерттеулерінің шекарасын кеңейтуге және жаңа ашулар жасауға көмектеседі.

Мұғалім компьютерді және заманауи оқу құралдарын пайдаланып қана қоймай, өзінің білім беру ресурстарын дайындап, педагогикалық қызметінде кеңінен пайдалана білуі керек.

Еліміздегі жаңа өзгерістер әрі оны ақпараттандыру мен даму қарқыны білім саласына қойылатын міндеттер мен талаптардың көпшілігін өзгертіп, білім беру саласына алдында қоғамның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін төмендегідей талаптарды бар:

- Білім сапасын арттыру;
- Ғаламдық білім кеңістігіне ену;
- Интернет желісін пайдалану;
- Электронды оқу-құралдары;
- Қашықтықтан басқару.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар білім беру қызметінің әртүрлі салаларына күн сайын көбірек енуде. Бұған қоғамды кеңінен ақпараттандырумен және мамандарды дұрыс дайындауда, білім беру ұйымдарында заманауи компьютерлік техника мен бағдарламалық қамтамасыз етудің таралуына байланысты ішкі факторлар да әсер етуде. Мемлекеттік және мемлекетаралық ақпараттық бағдарламаларды қабылдау барлық мұғалімдер үшін қажетті білім беру тәжірибесі мен ақпараттың болуы.

Мұғалімдерді дайындауда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалана отырып, физиканы оқытудың қолданбалы бағытын арттыру оқушылардың оқуының тиімді әрі қызықты болуына ықпал ететін бірқатар ерекшеліктерге ие.

1. Виртуалды зертханалар мен тренажерларды пайдалану. Қазіргі заманғы АКТ студенттерге физикалық заңдар мен құбылыстарды жақсы түсінуге көмектесетін виртуалды модельдер мен эксперименттер жасауға мүмкіндік береді. Бұл мұғалімдерге көрнекі және интерактивті сабақтарды өткізуге, сондай-ақ қарапайым зертханада орындау қиын болатын күрделі эксперименттерді көрсетуге мүмкіндік береді.

2. Интерактивті тақта мен презентацияларды пайдалану. Интерактивті тақта мен презентациялардың көмегімен мұғалімдер материалды неғұрлым анық және серпінді бере алады. Бұл сабақтарды тартымды етеді және студенттерге ақпаратты жақсы сақтауға көмектеседі.

3. Онлайн форматта жұмыс істеу. Заманауи әлемде сабақты өткізу үшін мұғалімдерден әртүрлі платформалармен және бағдарламалармен жұмыс істей білуді талап ететін сабақтар онлайн режимінде көбірек жүргізілуде. Бұл студенттерге жаңа технологияларды меңгеруге және заманауи білім беру шындықтарына дайындалуға көмектеседі.

4. Жекелей оқыту. АКТ көмегімен мұғалімдер әр оқушының қажеттіліктері мен білім деңгейін ескере отырып, жеке оқу жоспары мен тапсырмаларын құра алады. Бұл әр оқушы үшін тиімдірек оқу мен дамуды қамтамасыз етуге көмектеседі.

Осылайша, физика пәні мұғалімдерін дайындауда АКТ-ны пайдалану оқытудың қолданбалы бағдарын арттыруға көмектеседі және оқушылар үшін оқуды қызықты және тиімді етуге көмектеседі [15].

АКТ – ақпараттық және коммуникациялық технологиялар дегенді білдіреді. Бұл ақпаратты өңдеу, беру және қабылдау үшін компьютерлерді, бағдарламалық қамтамасыз етуді, Интернетті және басқа құралдарды пайдалануды қамтитын кең термин. Білім беру жағдайында АКТ-ны қолдану мұғалімдер мен студенттерге тиімді ақпарат алмасуға, интерактивті сабақтар өткізуге, мультимедиялық материалдарды жасауға және оқу үдерісін байытуға мүмкіндік береді. Ғаламдық ақпараттық ресурстарға (электрондық кітапханалар,

мәліметтер базасы, файл қоймалары және т.б.) интернеттің ғаламдық телекоммуникациялық желісі арқылы жылдам қол жеткізуге болады.

АКТ желісінің құралдарын пайдалана отырып, сіз оқу, әдістемелік және ғылыми ақпаратқа кең көлемде қол жеткізе аласыз, шұғыл консультациялық көмекті ұйымдастыра аласыз, ғылыми-зерттеу әрекеттерін имитациялай аласыз және нақты уақыт режимінде виртуалды оқу сабақтарын (семинарлар, дәрістер) өткізе аласыз.

Физиканы оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудың маңызы зор, өйткені ол оқытуды қызықты, қолжетімді және тиімді етеді. Физиканы оқытуда АКТ-ны қолданудың маңыздылығының кейбір себептері:

1. Оқыту сапасын арттыру: заманауи технологияларды қолдану күрделі физикалық процестер мен құбылыстарды көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді, бұл білім алушылардың материалды жақсы түсінуіне көмектеседі.

2. Білім алушыларды ынталандыру: Мультимедиа, модельдеу және онлайн зертханаларды пайдаланатын интерактивті сабақтар оқуды қызықтырақ етеді және студенттерді қызықтырады.

3. Оқытуды даралау: АКТ көмегімен мұғалім оқу материалын әр білім алушының деңгейіне және қажеттілігіне қарай бейімдей алады, бұл оқытудың тиімді болуына ықпал етеді.

4. Ақпараттық сауаттылықты дамыту: оқу үрдісінде технологияны қолдану білім алушыларды әртүрлі ақпарат көздерінен алынған ақпаратты дұрыс бағалауға және пайдалануға үйретеді [16].

5. Болашақ мамандыққа дайындық: оқытуда заманауи АКТ құралдарын білу және қолдана білу студенттерге тез өзгертін әлем мен еңбек нарығына сәтті бейімделуге көмектеседі.

Сондықтан физиканы оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану оқытудың сапасын арттыру, білім алушылардың біліктілігін дамытып, болашаққа дайындау үшін аса қажет.

Физиканы оқытудағы екі негізгі мәселені қарастырайық:

1) Мектептегі физика кабинетінде көп құбылысты көрсету мүмкін емес. Мысалы, бұл микроәлем құбылыстары немесе жылдам процестер немесе бөлмеде жоқ құралдармен эксперименттер жүргізуді айтсақ болады.. Нәтижесінде студенттер оларды зерделеуде бірқатар қиындықтарды бастан кешіреді, өйткені олар ойша елестете алмайды. Компьютер мұндай құбылыстардың моделін жасап қана қоймайды, сонымен қатар процестің шарттарын өзгертуге және оқу материалын «айналдыруға» мүмкіндік береді.

2) Физика – эксперименттік ғылым. Зертханалық жұмыссыз физиканы оқуды елестету қиын. Өкінішке орай, физика кабинетінің жабдықталуы әрқашан күрделі зертханалық жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік бермейді және күрделірек заманауи жабдықтарды қажет ететін ғылыми-зерттеу жұмыстарын енгізуге мүмкіндік бермейді. Осындай кезде АКТ көмекке келеді, олар өте күрделі зертханалық жұмыстарды орындауға мүмкіндік береді, мұнда студент эксперименттердің бастапқы параметрлерін өз қалауы бойынша өзгерте алады,

нәтижесінде ол құбылыстың қалай өзгертінін, нені талдай алатынын бақылай алады және көргенін талдап, тиісті қорытынды жасайды.

Физика сабағында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану жолдары:

- пәнді оқуға деген қызығушылығын арттырады;
- виртуалды кескіндерді пайдалану арқылы тәжірибені көрсету мүмкіндіктерін кеңейтеді;
- шығармашылық қабілеттерін дамытады;
- оқуға деген қызығушылығын арттырады;
- өзін-өзі тәрбиелеудің дамуына ықпал етеді.

Физиканы оқытуда АКТ құралдарын қолданудағы мұғалімдердің озық тәжірибелерін зерттей отырып, біз келесі жағдайларда жаңа физика материалын түсіндіру үшін сабақтарда динамикалық компьютерлік модельдерді пайдалану қажет деген қорытындыға келдік.

Құбылыстарға негізделген физикалық теорияны түсіндіру кезінде олардың механизмдерін білу маңызды. Бұған мысал ретінде рентгендік түтік үлгісін келтіруге болады. Бұл құбылыстың механизмін анимацияның көмегімен ғана көрсетуге болады. Мұғалімнің түсіндірмесін рентгендік түтіктің динамикалық компьютерлік моделін көрсетумен үйлестіру әлдеқайда ыңғайлы.

АКТ құралдарын пайдалана отырып зерттелетін физикалық құбылыстың өмірде, технологияда қолданылуын көрсету, осы құбылыстың мәніне сүйене отырып, құралдарды жан-жақты көрсету. Оқушылар үйреніп жатқан физика материалын қалай пайдаланатыны туралы көптеген мысалдар келтіре алады, өйткені олар оны күнделікті кездестіреді. Бірақ физикалық заңдарға негізделген осындай күрделі құрылғылар мен қондырғылар бар, олар студенттерге қол жетімді емес, бірақ олармен танысу қызықты болар еді. Бұл мәселені АКТ құралдарының көмегімен шешуге болады. Мысалы, Архимед күшін пайдалану үшін динамикалық компьютер моделін пайдалану. Бұл компьютерлік модельді пайдаланудың мақсаты теңіздегі сүңгуір қайықтарды басқару болып табылады. Студент массасын өзгерту арқылы сүңгуір қайықтың суға түсуін немесе көтерілуін басқару мүмкіндігі бар. Шынайы өмірде бұл мүмкін емес, бірақ компьютердің көмегімен мұны жасауға және студенттерді физикалық құбылыстар мен заңдарды, бұл жағдайда Архимед заңын зерттеуге қызықтыра аласыз [17].

АКТ құралдарын пайдалану пәннің мәніне назар аударуға, көбірек мысалдарды қарастыруға және көп мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Жаңа ақпараттық технологиялар оқытуды қызықты үрдіске айналдырып, білім алушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал етеді және мұғалімдерді зерттеу жобасының әдістемелерін меңгеруге ынталандырады. Ақпараттық технологиялар оқу процесін даралауға, қиын білім алушылардың сабақты дайындау мен өткізудегі іс-әрекетін белсендіруге мүмкіндік береді [18].

Бірінші тарау бойынша тұжырым

1. Қазіргі таңда Қазақстан Республикасында білім беруде, оның ішінде физика саласында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалануға көбірек көңіл бөлінуде. АКТ-ның арқасында студенттер физикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуге мүмкіндік алады және заманауи технологиялар мен бағдарламаларды пайдалана отырып есептерді шығаруды үйренеді. Қазіргі таңда болашақ физика мұғалімдерін дайындау үшін ең алдымен, педагогтардың өзі АКТ-ны терең меңгеріп, тәжірибелі де жан-жақты ұстаз қатарынан болуы керек екендігін атап кеттік.

2. Сондай-ақ мұғалімдерді даярлаудағы ЖОО оқу орнындағы өзекті мәселелерге тоқталып, ол мәселелердің де шешімдері аталып кетті.

Осылайша, белгілі өзекті мәселелерге қарамастан, елімізде физика пәні ұстаздарын даярлауда физика білімінің қолданбалы бағытында АКТ-ны қолдану жақсы деңгейде және одан әрі дамып келеді. Заманауи технологиялардың қолжетімділігін арттыру, мұғалімдер мен студенттерді оларды пайдалануға үйрету, еліміздегі білім сапасын арттыру үшін жаңа білім беру ресурстары мен бағдарламаларын әзірлеуді жалғастыру маңызды. АКТ-ны қолдану физика саласында аса маңызды орын алатыны анықталды.

2 «МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА» ПӘНІН ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒДАРЛЫҒЫН АКТ АРҚЫЛЫ АРТТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖҮЙЕСІ

Бұл бөлім болашақ физика мұғалімдердің білімін ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы «Молекулалық физика» пәнін оқытудың әдістемелік жүйесі қарастырылған. Болашақ физик мұғалімдер үшін «Молекулалық физика» пәнін оқытуда әдістемелік жүйесі көптеген амал-тәсілдермен байланыстырыла отырылып жасалды.

2.1 АКТ арқылы болашақ физика мұғалімдерін даярлауда «Молекулалық физика» пәнін оқытудың мақсаты мен қажеттілігі

Молекулалық физика — молекулалардың, атомдардың және заттың басқа да микроскопиялық бөлшектерінің құрылысы мен қасиеттерін зерттейтін физиканың бөлімі. Молекулалық физика молекулалық құрылымдарды, молекулалардың өзара әрекеттесуін және динамикасын, сондай-ақ олардың энергетикасын зерттейді. Басқаша айтқанда, бұл микроәлем және оның заңдары туралы ғылым.

Жаратылыстану саласынан қарағанда, қазіргі дүниетаным туралы көзқарасты қалыптастыруда молекулалық физиканы зерттеудің маңызы зор. Р.Фейман атап өткендей, «...барлық денелер үздіксіз қозғалыста және атомдар мен шағын денелерден тұрады, олар бір-біріне қысқа қашықтықта тартылады, бірақ олардың біреуі екіншісіне жақындағанда кері тебеді». Көп ақпарат бір сөйлемге сыйып кететінін бәріміз білеміз.

Механика пәнінен молекулалық физиканы оқуға көшу студенттердің білімінің өсуінің, физикалық ойлауының қалыптасуы мен дамуының, ғылыми дүниетанымының байытылуының мүлде жаңа кезеңі болып табылады.

Молекулалық физиканы оқытуға арналған бірінші бөлімі газдардың кинетикалық теориясы болды, кейін оның даму барысында Джеймс Клерк Максвелл, Дж.В. Гиббс, Людвиг Больцман секілді ұлы ғалымдардың еңбектерінің арқасында классикалық статистикалық физика құрылды[19].

XX ғасырдың басында молекулалық физика дамудың жаңа кезеңіне аяқ басты. Термодинамика мен молекулалық физиканың айырмашылығын түсіну үшін термодинамиканың не екенін еске түсірейік. Термодинамика – жүйелердегі энергияның әртүрлі формаларының өзара әрекеттесуін және түрленуін зерттейтін физиканың бөлімі. Термодинамиканың негізгі ұғымдары мен заңдары жылу процестерін талдауға, әртүрлі жылу қозғалтқыштары мен құрылғыларының ПӘК анықтауға, сонымен қатар температураны, қысымды және көлемді өзгерту кезінде жүйелердің әрекетін болжауға мүмкіндік береді.

«Молекулалық физика» бөлімі адамның күнделікті өмірінде де, оның өндірістік қызметінде де үлкен рөл атқаратын құбылыстарды зерттейді. Бұл бөлімді оқу білім алушыларды энергия туралы түсінігін дамытуға, теориялық және эксперименттік зерттеу әдістерімен танысуды жалғастыруға және материя

туралы түсініктерін тереңдетуге мүмкіндік береді. «Молекулалық физика» бөлімінің мазмұнын талдау негізінде модельдеу процесінің қасиеттері мен ерекшеліктерін зерттеу үшін бірқатар объектілермен, процестермен және құбылыстармен тәжірибелер анықталды. Оларға идеалды модель жатады: молекула, идеал газ, Карно циклі. Бұл модельдерден басқа, осы бөлімді зерттеу кезінде олар диффузияның және броундық қозғалыстың пәндік модельдерін пайдаланады, өйткені бұл құбылыстардың микромеханизмі адамның қабылдауынан жасырылады. Сондай-ақ олар Перрин мен Штерннің іргелі тәжірибелерін зерттегенде әртүрлі механикалық модельдерді, плакаттарды, бейнефильмдерді және диафильмдерді пайдаланады[20].

Жоғары оқу орнындағы «Молекулалық физика» пәні студенттерге молекулалық физика негіздерін оқытуға және оны қазіргі ғылым мен техникада қолдануға бағытталған.

Бұл пәнді оқытудың мақсаты – молекулалардың құрылысы, олардың өзара әрекеттесуі, қасиеттері мен қозғалысы туралы білімді молекулалық деңгейде жеткізу. Бұл пән молекулалық физикада болатын іргелі процестерді түсінуге мүмкіндік береді, мысалы, бөлшектердің өзара әрекеттесуі, молекулалардың қозғалысы, жылу құбылыстары және т.б.

Студенттер молекулалық физиканың теориялық негіздерін, сонымен қатар осы саладағы соңғы жетістіктер мен зерттеулерді зерттейді.

«Молекулалық физика» пәнін оқыту зерттелетін материалды терең түсінуге және тәжірибеде қолдануға ықпал ететін зертханалық жұмыстарды, практикалық тапсырмаларды және зерттеулерді қамтиды.

Бұл курстың негізгі мақсаты студенттерді молекулалық физиканың заманауи әдістеріне және оларды ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында қолдануына үйрету. Молекулалық физиканы білу химия, биология, физика және басқа жаратылыстану ғылымдарындағы көптеген процестерді түсіну үшін маңызды. Сонымен қатар, оның жаңа материалдарды, препараттарды, технологияларды және басқа да салаларын әзірлеуде практикалық қолданулары бар.

Жоғары оқу орындарында молекулалық физиканы оқу студенттердің аналитикалық ойлауын, логикалық ойлауын және ғылыми есептерді шешу дағдыларын дамытуға көмектеседі. Нәтижесінде студенттер ғылымда немесе кәсіпкерлікте табысты мансап үшін қажетті іргелі білім мен дағдыларды меңгереді.

«Молекулалық физика» пәнін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалана отырып оқыту болашақ физика пәні мұғалімдеріне осы пәнді оқушыларына тиімді оқыту үшін қажетті білім мен дағдыларды беруді көздейді. Молекулалық физика пәнін оқыту кезінде АКТ-ны қолдану визуалды модельдерді, симуляцияларды және интерактивті эксперименттерді пайдалана отырып, интерактивті сабақтарды құруға мүмкіндік береді, бұл оқушылар үшін оқуды қызықты әрі түсінікті етеді.

АКТ-ның арқасында мұғалімдер студенттерге қосымша ақпаратқа қол жеткізе алады, материалды қосымша оқу үшін онлайн ресурстарды пайдалана алады, вебинарлар мен онлайн-дәрістер өткізеді.

Сонымен, молекулалық физиканы АКТ-ны пайдалана отырып оқыту білім сапасын арттыруға көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар болашақ физика пәні мұғалімдерінің қазіргі заманғы технологиялармен жұмыс істеу дағдыларын дамытады, оны педагогикалық тәжірибеде қолдана алады [21].

Болашақ физика пәні мұғалімдерін даярлауда «Молекулалық физика» пәнін оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы электронды оқулықты пайдалану бірқатар артықшылықтарды береді. Оқытуды жақсарту үшін электрондық оқулықты пайдаланудың кейбір жолдары:

1. Қол жетімділік және ұтқырлық:

Электронды оқулыққа интернет арқылы кез келген құрылғыдан – компьютерден, планшеттен немесе смартфоннан кіруге болады. Бұл студенттерге материалды өздеріне ыңғайлы уақытта және жерде оқуға мүмкіндік береді.

2. Интерактивтілік және бейімділік:

Электрондық оқулықта студенттерге дерексіз молекулалық физика ұғымдарын жақсырақ түсінуге көмектесетін бейнелер, анимациялар немесе модельдеу сияқты интерактивті элементтер болуы мүмкін. Сонымен қатар, ол оқушылардың жеке қажеттіліктері мен білім деңгейіне бейімделуі мүмкін.

3. Ресурстардың әртүрлілігі:

Электрондық оқулықта мақалалар, кітаптар, зерттеу жұмыстары, веб-ресурстарға сілтемелер, аудио немесе бейне материалдар сияқты әртүрлі ресурстар болуы мүмкін, бұл студенттерге әртүрлі көздерден ақпарат алуға және сыни ойлауды дамытуға мүмкіндік береді.

4. Ынтымақтастық және кері байланыс:

Электрондық оқулық студенттер мен мұғалімдердің пікір білдіру және кері байланыс функцияларын қолдай алады. Бұл студенттерге сұрақтар қоюға, материалды талқылауға және түсінігі мен білімін жақсарту үшін оқытушылардан кері байланыс пен нұсқаулар алуға мүмкіндік береді.

5. Оқытуды даралау:

Электронды оқулық студенттерге өз қарқыны мен деңгейінде жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Ол материалды тереңірек меңгергісі келетіндер үшін қосымша материалдарды, жаттығуларды немесе проблемаларды ұсына алады, сонымен қатар қиыншылыққа тап болғандар үшін кеңестер мен түсініктемелер береді.

6. Прогрессті бақылау:

Электрондық оқулық студенттердің пайдалануы мен үлгерімі туралы статистиканы бере алады. Бұл мұғалімдерге оқушылардың материалды қаншалықты меңгергенін бағалауға және өз жұмыстарына қажетті түзетулер енгізуге көмектеседі.

7. Қоршаған ортаның артықшылығы:

Электрондық оқулықты пайдалану қоршаған ортаны сақтауға көмектесетін қағаз материалдарын пайдалануды азайтуға көмектеседі.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы электронды оқулықты пайдалану болашақ физика пәні мұғалімдерін даярлауда «Молекулалық физика» пәнін оқытуда тиімді құрал екенін дәлелдеді. Бұл

студенттерге материалды икемді және интерактивті түрде меңгеруге, сыни ойлау мен тәуелсіздікті дамытуға және оқуға деген ынтасын арттыруға көмектеседі [22].

Оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту оларды тек мектептегі жұмысқа ғана емес, сонымен қатар қазіргі тез өзгеріп жатқан әлемде өмірге де дайындайды. Осылайша, студенттердің ғылыми-зерттеу дайындығы университеттегі оқу процесінің маңызды бағыттарының біріне айналады. Біздің ойымызша, балаларды мектеп қабырғасынан-ақ ғылыми-зерттеу жұмыстарына дайындау қажет. Бірақ мұғалім бұл мәселені шешуге кіріспес бұрын, ол ғылыми зерттеулерді өзі жүргізе білуі керек.

Молекулалық физика пәні бойынша студенттердің білім деңгейін арттыру үшін келесі әдістерді қолдануға болады:

1. Молекулалық физиканың негізгі тақырыптары мен принциптерін қамтитын дәрістер мен семинарлар ұйымдастыру. Мұғалім оқушылардың оқуын жақсарту үшін оқытудың интерактивті әдістерін, жағдайлық есептер мен демонстрациялық эксперименттерді пайдалана алады.

2. Студенттерге молекулалар мен атомдардың жұмыс істеу принциптерін жақсы түсінуге көмектесетін тәжірибелер мен өлшеулерді өз бетінше жүргізуге мүмкіндік беретін зертханалық жұмыстарды жүргізу.

3. Білім алушыларға молекулалық физикаға байланысты тапсырмалар мен есептерді шығаратын топтық жобаларды ұйымдастыру. Бұл олардың теориялық білімдерін практикада қолдануға және топта жұмыс істеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

4. Оқытуда студенттерге қосымша ақпарат алуға және пән бойынша білімін тереңдетуге көмектесетін онлайн курстар, вебинарлар және виртуалды зертханалар сияқты заманауи технологияларды пайдалану.

5. Материалды меңгеруде қиналған студенттерге консультациялар мен жеке сабақтар ұйымдастыру. Оқытушы студенттерге молекулалық физикада табысқа жетуге көмектесу үшін қосымша материалдарды, әрекеттерді және түсініктемелерді ұсына алады.

Бұл әдістердің барлығы студенттердің молекулалық физика пәні бойынша білім деңгейін арттыруға және оқу процесін сәтті жеңуге көмектеседі.

АКТ-ны қолдану қазіргі заманда маңызды болып табылатын заманауи технологиялармен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға да ықпал етеді.

2.2 «Молекулалық физика» пәнінің қолданбалы бағдарлылығын АКТ арқылы арттыра оқытудың әдістері мен құралдары

Физика пәнін оқыту барысында ЖОО-ның физика пәні мұғалімдерін шығармашылықпен жұмыс істеуге бағыттауды мақсат етіп, студенттердің физика пәнінің мазмұнын ғана емес, сонымен қатар оқыту әдістемесінің әдіс-тәсілдерін де қалыптастыруды қамтамасыз ету керек.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың көмегімен «Молекулалық физика» пәнінің қолданбалы бағытын арттыру үшін оқытудың әртүрлі әдістерін қолдану қажет.

Оның бір жолы – студенттерге нақты уақыт режимінде эксперименттер жүргізуге және нәтижелерді бақылауға мүмкіндік беретін виртуалды зертханаларды пайдалану. Мұндай зертханаларды мамандандырылған бағдарламалар арқылы немесе бар онлайн ресурстарды пайдалану арқылы модельдеуге болады. Бұл студенттерге молекулалық физикада қолданылатын физикалық заңдар мен заңдылықтарды жақсы түсінуге және практикалық есептерді шешуді үйренуге көмектеседі.

Сонымен қатар, сіз интерактивті оқулықтарды немесе студенттерге әртүрлі тапсырмалар мен өзін-өзі тексеру жаттығуларын ұсынатын арнайы қосымшаларды пайдалана аласыз. Бұл олардың теориялық білімдерін бекітуге және оны практикада қолдану қабілетін дамытуға көмектеседі.

Сондай-ақ молекулалық физика саласындағы шақырылған сарапшылардың қатысуымен вебинарлар, лекциялар немесе семинарлар ұйымдастыра аласыз, олар өз тәжірибесімен және білімімен бөліседі, сонымен қатар студенттердің сұрақтарына жауап береді. Бұл студенттерге пәннің қолданбалы аспектілерін өмірде көруге мүмкіндік береді және оларды одан әрі пәнді оқуға шабыттандырады.

Осылайша, АКТ-ны пайдалана отырып оқытудың әртүрлі әдістерін біріктіру «Молекулалық физика» пәнін студенттер үшін қолжетімді және қызықты етеді, сонымен қатар олардың теориялық білімдерін түсінуі мен практикада қолдануын жақсартыады [23].

Физика пәнінің әдістемесіндегі қалып кеткен мәселелерді лекция уақытында талқылап, кейін семинар сабақтарында қосымша қарастырылады. Мәселелер қатарына, физика пәні бойынша зертханалық жұмыстар, есеп шығару әдістемесін және экскурсияларды т.б. жатқызуға болады. Сондай-ақ, семинар уақытында жаңа педагогикалық және технологиялық оқыту әдістері бойынша қосымша ойын сабақтарында өткізе беруге болады.

«Молекулалық физика» пәні бойынша оқу процесін тиімді ұйымдастыру үшін оқытудың әртүрлі әдістері мен құралдарын пайдалануға болады. Мысалы:

Дәрістер. Дәріс әдісі – жоғары оқу орындарында оқытудың негізгі әдістерінің бірі. Дәрістерді студенттерді молекулалық физиканың негізгі ұғымдары мен теорияларымен таныстыру, сонымен қатар күрделі тақырыптар мен құбылыстарды түсіндіру үшін пайдалануға болады.

Семинарлар мен практикалық сабақтар. Семинарлар мен практикалық сабақтар арқылы студенттерге алған материалдарын тәжірибеде талқылауға және қолдануға мүмкіндік беріледі. Бұл оларға материалды жақсы түсінуге және практикалық есептерді шешу дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Зертханалық жұмыстар. Зертханалық жұмыстарды жүргізу студенттерге молекулалық физика саласындағы зерттеу әдістерімен танысуға мүмкіндік береді, сонымен қатар эксперименттер жүргізу және алынған мәліметтерді талдауды үйренуге мүмкіндік береді.

Интерактивті оқыту әдістері. Топтық жұмыс, пікірталас, презентация т.б. сияқты интерактивті әдістерді қолдану оқу үдерісін жақсартуға және оқушылардың сыни тұрғыдан ойлауын дамытуға көмектеседі [24].

Сонымен қатар, «молекулалық физика» пәнін тиімді оқыту үшін сіз заманауи ақпараттық технологияларды және бейне сабақтар, онлайн-дәрістер, вебинарлар және т.б. сияқты онлайн ресурстарды пайдалана аламыз.

Жоғары да айтылып кеткендей, оқу үдерісінің әдіс-тәсілдерін яғни дәрістер, семинар сабақтарды және видеоматериалдар мен тест тапсырмалары және т.б. әдістерді біріктіріп электронды оқу құралын жасаймыз. Бізде бұл электронды оқу құралында «Молекулалық физика» пәніне қажетті барлық материалдар мен бейне сабақтарды да қосып дайындаймыз. Электронды оқу құралын пайдалану бізге орасан зор көптеген пайдасын тигізеді. Бұл студенттерге қосымша оқу материалдарына қол жеткізуге және осы саладағы білімдерін тереңдетуге мүмкіндік береді.

Молекулалық физика – молекулалардың құрылымы мен өзара әрекеттесуін зерттейтін іргелі ғылым. Бұл пәнді тиімді оқыту және оның қолданбалы бағытын арттыру үшін әртүрлі АКТ (ақпараттық-коммуникациялық технологиялар) құралдарын пайдалануға болады.

Мұндай құралдардың бір мысалы - молекулалық құрылымдарды компьютерлік модельдеу. Әртүрлі молекулалардың құрылымын, сондай-ақ олардың өзара әрекеттесуін визуализациялауға және талдауға мүмкіндік беретін арнайы бағдарламалар бар. Мұндай бағдарламалардың көмегімен студенттер виртуалды эксперименттер жүргізіп, әртүрлі молекулалық жүйелердің жұмыс ерекшеліктерін зерттей алады.

Сіз сондай-ақ тәжірибелі молекулалық физиктермен онлайн дәрістер мен вебинарларды пайдалана аласыз. Бұл студенттерге осы ғылымның қазіргі тенденциялары мен қолданбалы аспектілері туралы білуге, сондай-ақ сұрақтар қоюға және қызықты тақырыптарды талқылауға мүмкіндік береді.

Оқытудың тағы бір пайдалы құралы интерактивті оқу құралдары мен электронды оқулықтарды пайдалану болуы мүмкін. Олар студенттерге алған білімдері мен дағдыларын бекітуге көмектесетін әртүрлі тапсырмаларды, сынақтарды және тапсырмаларды қамтуы мүмкін.

Сонымен, АКТ көмегімен сіз «Молекулалық физика» пәнін оқытудың сапасын айтарлықтай жақсартып аласыз, оны практикалық және нақты өмірде қолдануға болады.

2.3 «Молекулалық физика» пәнінің оқытуда электронды оқулықты жасау және қолдану

Электрондық оқулықтар «Молекулалық физика» пәнін оқытуда басты рөл атқарады, өйткені олар кең ауқымды ақпаратқа, заманауи иллюстрацияларға, қосымша материалдарға, интерактивті тапсырмалар мен тесттерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ электронды оқулықтар мазмұнды жылдам жаңарту және реттеу мүмкіндігін береді, бұл оқытушылар мен студенттерге молекулалық физика саласындағы соңғы ғылыми жаңалықтар мен технологиялық жетістіктерден хабардар болуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, электронды оқулықтарды оқытуды дараландыру үшін, сондай-ақ онлайн курстар мен қашықтықтан оқытуды жүргізу үшін пайдалануға болады [25].

Молекулалық физиканы оқыту кезінде білім ордасында электронды оқулықты пайдалану материалдың қолжетімділігін айтарлықтай жақсартады, оқытудың интерактивті және көрнекі әдістерін қамтамасыз етеді, сонымен қатар студенттерге өз бетімен жұмыс істеуге және практикалық тәжірибеге көбірек мүмкіндік береді. Бұл білім алушылардың ғылымға деген қызығушылығын, оқу процесіне белсенді қатысуын және материалды терең түсінуін дамытуға көмектеседі.

Қазіргі білім беруде электронды оқулықтар әртүрлі пәндерді, соның ішінде молекулалық физиканы оқытуда маңызды рөл атқарады. Бұл пәнді оқытуда электронды оқулықтың пайдалы болуы мынада:

1. Жаңартылған ақпаратқа қол жеткізу: Электрондық оқулықтарды молекулярлық физика саласындағы жаңа деректермен және зерттеулермен оңай жаңартуға және толықтыруға болады. Бұл мұғалімдер мен студенттерге соңғы жаңалықтардан хабардар болуға мүмкіндік береді.

2. Интерактивті мүмкіндіктер: Сандық оқулықтарда студенттерге күрделі молекулалық физика ұғымдарын жақсырақ түсінуге көмектесетін анимациялар, бейнелер, симуляциялар және тесттер сияқты интерактивті элементтер жиі болады.

3. Дербес оқыту: Электрондық оқулықтар студенттерге материалды өз қарқынымен және өз кестесімен оқуға мүмкіндік береді. Бұл материалды тереңірек түсінуге ықпал етеді.

4. Қол жетімділік: Электрондық оқулықтарға компьютерлер, планшеттер және смартфондар сияқты әртүрлі құрылғылар арқылы оңай қол жеткізуге болады. Бұл студенттер үшін оқуды икемді және қолжетімді етеді.

5. Экологиялық тұрақтылық: Электрондық оқулықтарды пайдалану қағаз және басқа ресурстарды тұтынуды азайтуға көмектеседі, бұл оқу үдерісінің экологиялық тұрақтылығына ықпал етеді [26].

Сонымен, электронды оқулықтар молекулярлық физика бойынша заманауи білім беруде маңызды рөл атқарады, оқу процесін интерактивті элементтермен, өзекті ақпаратпен және оқытуға дараланған тәсілмен байытады.

Дегенмен, электронды оқулықты пайдаланудағы кейбір шектеулерді ескеру қажет:

1. Техникалық құралдардың болуы. Барлық студенттердің компьютерге немесе Интернетке қол жеткізуі мүмкін емес, бұл электронды оқулықты пайдалану мүмкіндіктерін шектейді.

2. Жоғары шығындар. Электрондық оқулықты жасау және жүргізу веб-платформаны әзірлеуге, құрал-жабдықтарды сатып алуға және оқытушылар құрамын оқытуға белгілі бір қаржылық ресурстарды қажет етеді.

3. Физикалық өзара әрекеттестіктің болмауы. Электрондық оқулықты пайдалану білім алушы мен мұғалімнің және басқа студенттердің тікелей өзара әрекеттесуінің болмауынан бұзылуы мүмкін, бұл кейбір жағдайларда оқуды қиындатады.

Жалпы білім ордасында «молекулалық физика» пәнін оқытуда электронды оқулықты пайдалану перспективалы бағыт болып табылады, дегенмен оны жүзеге асыру кезінде оның барлық артықшылықтары мен шектеулерін ескеру

кажет. Қорыта айтқанда электронды оқулықты физика сабақтарында пайдалану арқылы өте күрделі болып келетін табиғи заңдылықтарды біз өте оңай оқып түсіне аламыз[27].

«Молекулалық физика» пәнін оқыту кезінде қолданылған құрал ретінде жасалған авторлық электронды оқулығымыз пайдаланылады.

1. *«Молекулалық физика» электронды оқу құралы.*

Ең алдымен электронды оқу құралын жасау үшін HyperText Markup Language (HTML) тілі таңдалып алынды. Жалпы HTML дегеніміз не? Осы сұраққа жауап беріп кететін болсақ: HTML бұл бағдарламалау тілі емес, Интернеттегі кез келген жобаның ажырамас бөлігі: қарапайым веб-сайттан күрделі веб-қосымшаға дейін. Сонымен, HTML браузерде құжаттарды көрсетуге арналған стандартты белгілеу тілі болып табылады. HTML көмегімен әртүрлі дизайнды, кескіндерді және интерактивті веб-пішін сияқты басқа нысандарды көрсетілетін бетке енгізуге болады. HTML тақырыптарды, абзацтарды, тізімдерді, сілтемелерді, тырнақшаларды және басқа элементтерді құруға арналған құралдарды қамтамасыз етеді [28]. HTML -дің жалпы физика пәніне пайдасын айта кететін болсақ:

1. Пайдаланудың қарапайымдылығы. HTML - қарапайым және интуитивті белгілеу тілі, ол оны қолданушылардың кең ауқымына, соның ішінде физиктерге де қолжетімді етеді.

2. Әмбебаптылық: HTML-ге барлық дерлік браузерлер мен құрылғылар қолдау көрсетеді, ол барлық пайдаланушыларға қолжетімді физикалық деректермен және олардың талдау нәтижелерімен веб-беттерді жасауға мүмкіндік береді.

3. Визуализация мүмкіндіктері: HTML интерактивті графиканы, диаграммаларды, анимацияларды және физика ұғымдарын көрсетуде пайдалы болатын басқа көрнекі элементтерді жасауға мүмкіндік береді.

4. Мультимедиялық элементтерді ендіру мүмкіндігі: HTML физиктер үшін интерактивті оқу материалдарын жасауға мүмкіндік беретін аудио және бейне файлдарды енгізуді қолдайды.

5. Интерактивті пішіндер мен басқару элементтерін жасау мүмкіндігі: HTML деректер енгізу пішіндерін, бет элементтерімен әрекеттесу түймелерін және онлайн эксперименттерді жүргізу немесе физикалық үлгілерді тестілеу кезінде пайдалы болуы мүмкін басқа да интерактивті элементтерді жасауға мүмкіндік береді.

Енді электронды оқулықты HTML форматында жасау үшін келесідей жұмыстар жүргізілді:

1. Оқулық құрылымын жобалау – негізгі бөлімдерді, бөлімшелерді және беттерді анықтау.

2. Мәтін мазмұнын жазу – оқулықтың әрбір бетіне оқу материалын дайындау.

3. Графикалық мазмұнды құру – иллюстрацияларды, диаграммаларды, диаграммаларды және басқа графикалық элементтерді әзірлеу және енгізу.

4. Интерактивті элементтерді әзірлеу – студенттерге материалмен белсенді әрекеттесуге мүмкіндік беретін тесттер, есептер, викториналар және басқа элементтерді қосу.

5. Макет және бет дизайны – оқулық беттерінде мазмұнды орналастыру, барлық беттерге біркелкі дизайн мен стиль жасау.

6.Тестілеу және реттеу – барлық интерактивті элементтердің функционалдығын тексеру, қателер мен қателерді түзету.

7. Жаңартуларды жүргізу – оқулықтың сапасын арттыру және өзекті ақпараттарды енгізу үшін үнемі жаңартып отыру және жаңа материалдарды қосу.

Енді электронды оқулыққа назар аударсақ, ең алдымен «Молекулалық физика» пәні 8 тараудан тұрады, сонымен қатар әр тараудың ішіндегі тақырыпшаларына қысқаша теориялық мәліметтер, яғни шағын дәрістер салынды. 1-суретке назар аударсақ, электронды оқулықтың бірінші беті көрсетілген.



1-сурет – «Молекулалық физика» оқулығының бірінші беті

Ең алдымен «Молекулалық физика» ұғымына физикалық анықтама беріліп, теориялық тұрғыдан мәліметтер берілді. Оқулықтың бірінші бетіне суреттер қойылып, білім алушыларға түсінікті болуы үшін гифтер және анимациялар қойылды. Электронды оқулықта «Молекулалық физика» пәні 8 тараудан тұрады. Олар:

- Молекулалық физика пәні;
- Тепе-теңдік макропараметрлері. Қысым мен температура;
- Молекулалардың жылдамдық бойынша Максвеллдік үлестірілуі;
- Термодинамиканың бірінші бастамасы;
- Термодинамиканың екінші бастамасы ;
- Тасымалдау процестері;
- Нақты газдар;
- Фазалық ауысым.

Осы 8 тарауларға жеке жеке тоқталып, толықтай дәрістер салынды. Әр тарау көптеген тақырыпшалардан тұрады, әр тақырыпшаларға да тоқталып,

мәліметтер беріліп отырылды. Сондай-ақ, осы тақырыптар бойынша білім алушылар дәрістерді қа йталап, есте сақтауына септігін тигізу үшін электронды оқу құралына көптеген тапсырмалар қойылды. Бұл тапсырмалар әр 8 тарауда да жеке жеке кездеседі. Тапсырмалар ішіне:

- тест тапсырмалары;
- видео материалдар;
- есептер кіреді.

1 тарау. Молекулалық физика пәні. Бұл тарауда біз Молекулалық физика және МКТ негіздері тақырыптарына тоқталып, мәліметтер беріп кеттік. 2-суретте молекулалық физика пәні туралы дәрістер көрсетілген.

Молекулалы-кинетикалық теорияның (МКТ) негіздері:

1. Барлық заттар молекулалардан тұрады.
2. Молекулалардың арасында бір мезгілде өзара тарту және тебу күштері әсер етеді.
3. Молекулалар үздіксіз хаосты (бейберекет) қозғалыс күйінде болады.



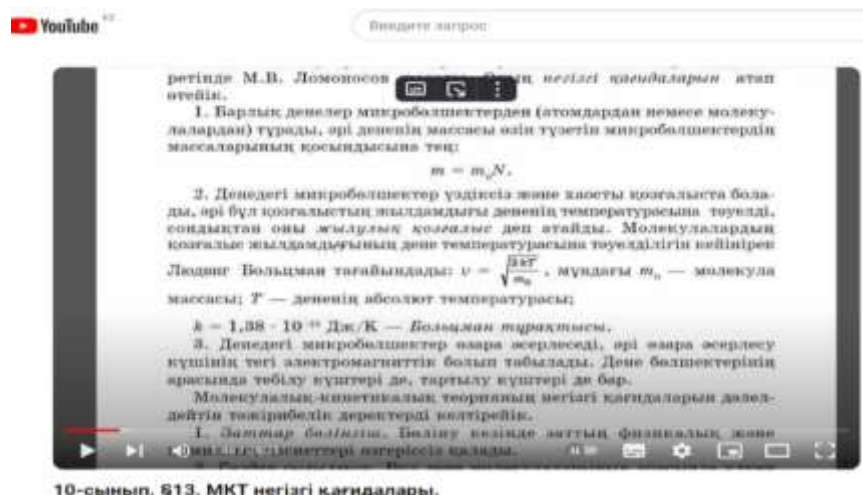
2-сурет – Молекулалық физика пәні

Ең алдымен тақырыптарды түсіндіріп, жақсы керекті деген ақпараттар берілді. Кейін осы тараудың төменгі жағына көз жүгіртсек 3- суреттен көруге болады. Осы жерде видеоматериалдар, есептер, тест тапсырмалары деген үш бөліктерден тұрады. Осы арнайы бөліктерде білім алушыларға қосымша бейне сабақтар мен тест тапсырмалары және есептер бар. Яғни, 3-суреттегі видеоматериалдар деген сілтемені басатын болса, молекулалық физикаға және МКТ-ның негізгі қағидаларына қатысты бейне сабақтар шығады. Сол сілтемені басатын болса, арнайы сол тақырыптарға арналған ұстаздардың сабақты түсіндіретін бейне жазба шығады. Осы тұста бейне сабақты білім алушылар тек қана интернет желісі арқылы көре алады.



3-сурет – Видеоматериалға кіру жолы

4- суреттен МКТ - ға қатысты видеомәліметті көруге болады. Ол жерде тақырыпты толық ашып, түсіндіру жұмыстары көрсетілген.



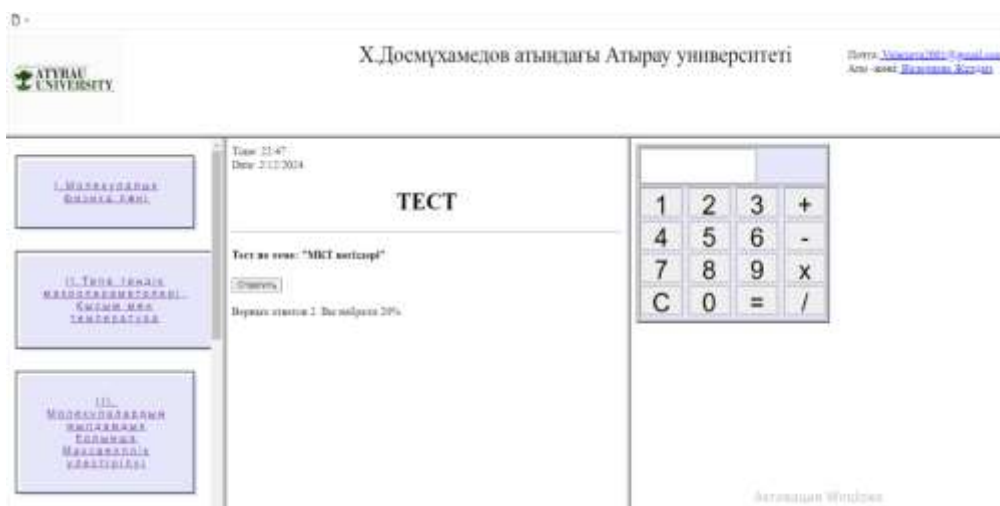
4-сурет – МКТ негіздеріне арналған бейне жазбалар

Кейін видеоматериалдардан кейін 5-суреттен тест тапсырмаларын көруге болады. Бұл тестте тарауды түйіндеу үшін тест тапсырмасы көрсетілген.



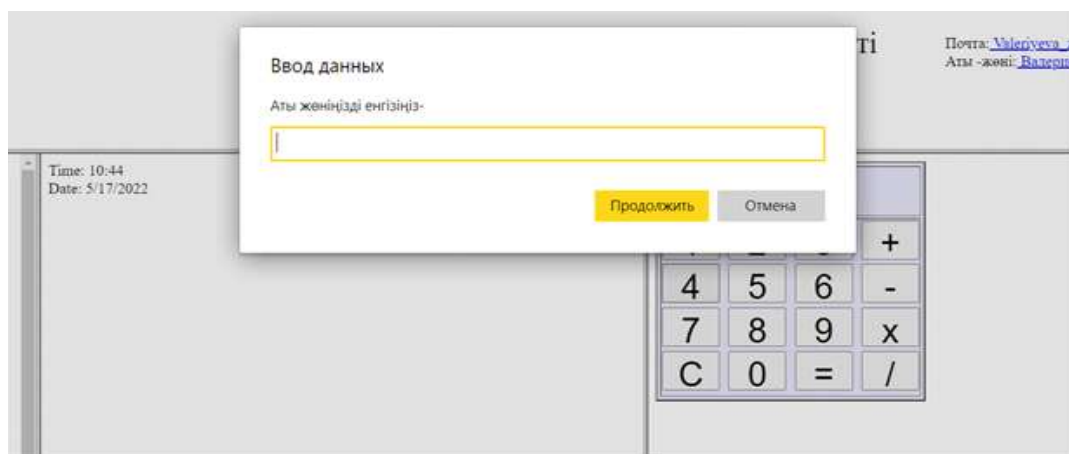
5-сурет – Тест тапсырмасының бірінші беті

Электронды оқулықта әр тарау бойынша тест тапсырмалары бар. Тест тапсырмалары 10 сұрақтан тұрады. Әр тарауды аяқтағаннан кейін алған білімді есте сақтау үшін немесе пысықтау үшін міндетті түрде тест тапсырмасын орындап отырған жөн. Тестті тапсырып болғаннан кейін білім алушылар 10 сұрақтың нешеуіне дұрыс жауап бергенін оқулық тестті аяқтаған кезде көре алады. Мысалы, 10 тест тапсырмасының 5-еуіне дұрыс жауап белгіленсе, 50% жиналғаны көрініп тұрады. Оны төмендегі 6-суреттен тест тапсырмасының аяқталуы деген суреттен көруге болады.



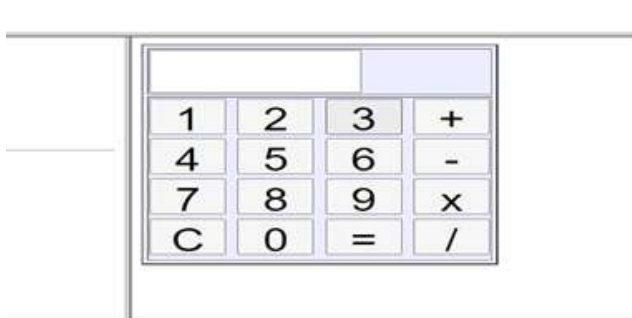
6-сурет - Тест тапсырмасының аяқталуы

Сосын электронды оқу-құралындағы тест тапсырмасы бөліміне кірген кезде аты-жөніңізді жазып, содан соң тест тапсырмасын орындаймыз төменнен 7- суретте көрсетіліп тұр. Кейін тест тапсырмасын орындап отырған кезде қай күні әрі қай уақытта тапсырып жатырғаны көрсетіліп тұрады.



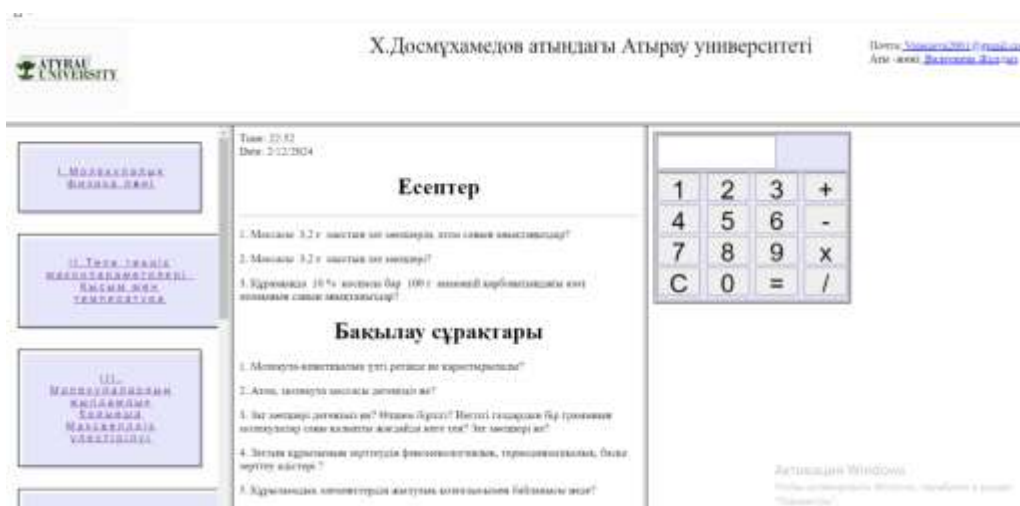
7 -сурет – Тест тапсырмасына кіру жолы

Электронды оқу құралында студенттерге есеп шығарғанда және тест тапсырмаларында кездесетін есептерді шығаруға көмегін тигізу мақсатында калькулятор қосымшасы енгізілді (8-сурет). Тест тапсырмаларында есептер кездесетіндіктен білім алушылардың уақытын үнемдеу үшін әрі есептерді қатесіз шығару үшін көмек ретінде калькулятор қосымшасы енгізілді.



8- сурет - Калькулятор қосымшасы

9-суретте МКТ негіздеріне және молекулалық физикаға қатысты есептер мен бақылау сұрақтары кездеседі. Бақылау сұрақтарының жауаптарын дәптерге орындап, есептерді шығарып, білімді пысықтаған жөн.



9-сурет - Есептер және бақылау сұрақтары

2 тарау. Тепе-теңдік макропараметрлері. Қысым мен температура

Бұл тарауда біз 10-суретте көрсетілгендей Термодинамикалық тепе-теңдікке және МКТ-ның негізгі теңдеуі тақырыптарына шағын деректер салынды. Екінші тарауға арнайы видеоматериалдар мен тест тапсырмалары жасалынып, есептер салынды.

Термодинамикалық параметрлер – макродене күйін сипаттайтын физикалық шамалар.

Термодинамикалық процесс – температура параметрінің өзгеруі немесе жүйенің бір күйден екінші күйге өту құбылысы.

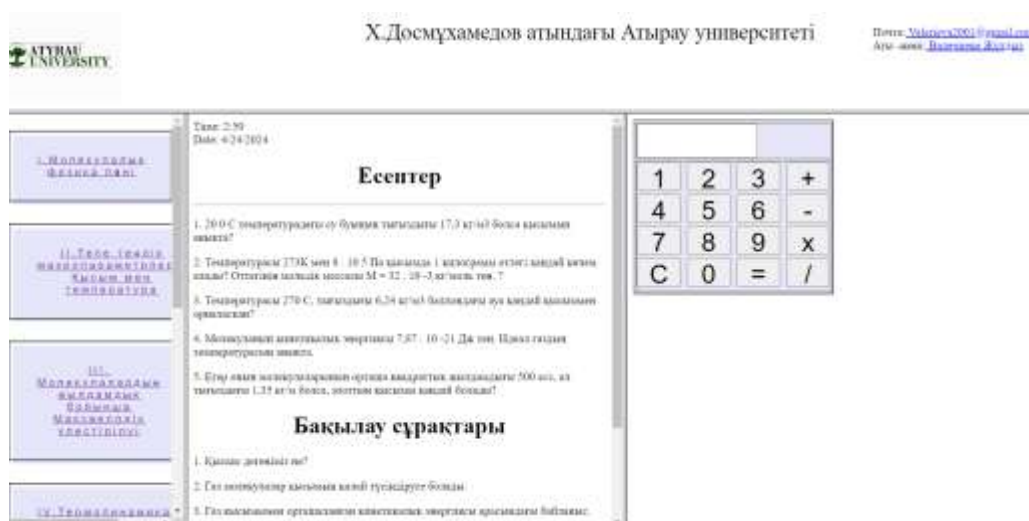
Жылулық тепе-теңдікте барлық денелердің температурасы бірдей, сондықтан оны жылулық тепе-теңдік күйін сипаттау үшін қарастыруға болады.



10- Сурет - Сұйық құралдары

Молекулалық- кинетикалық теориясының негізгі теңдеуіне қатысты көптеген жақсы деген есептер кездесіп жатады. Бұл теңдеудің формуласымен шығатын есептер 11-суретте көрестеліген және 2-ші тарау бойынша бақылау сұрақтары да бар. II. Тараудың бақылау сұрақтарын айта кететін болсақ:

1. Қысым дегеніміз не?
2. Газ молекулалар қысымын қалай түсіндіруге болады.
3. Газ қысымымен орташаланған кинетикалық энергиясы арасындағы байланыс.



11 -сурет – II тараудың есептері мен бақылау сұрақтары

Электронды оқулықтың III. Тарауы Молекулалардың жылдамдық бойынша Максвеллдік үлестірілуі осы тарауға қатысты көптеген тақырыптар

камтылып, шағын әрі керек деген мәліметтер беріліп кетті. Төменде 12- суреттен көруге болады. Бұл тарауда біз Максвелл үлестірілуі және Жылдамдықтар бойынша молекулалардың локальды тепе-теңдіктің Максвелл үлестірілу функциясы тақырыптарына тоқталып, дәрістер салынды.

Максвелл таралымы идеал газ бөлшектерінің параметрлерінің статистикалық әрекетін сипаттайтын бірнеше ықтималдық үлестірімдерінің жалпы атауы. Максвелл функциясының формасы температура мен молекулалардың массасына байланысты екені анық. Көрсеткіш молекуланың кинетикалық энергиясының оның жылулық қозғалыс энергиясына қатынасына тең [29].



Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті

Телефон: 8(800)7070100, 8(800)7070101
Адрес: 110000, Республика Казахстан, Атырау қаласы, Мамбетов көшесі, 10

3.1 Максвелл үлестірілуі

	Видеоматериалдар	Есептер	Тест тапсырмалары
I. Молекулалық қозғалыс заңы			
II. Тұрақ. Тарау. Максвелл үлестірілуі	Молекулалардың қозғалысы мүлде тәуірсіз болатындықтан, қанша молекуланың белгілі бір v жылдамдықпен қозғалады деп деп сұрақ қоюға болмайды, өткені сол кезде осындай жылдамдықпен қозғалатын молекулалардың атымен белгілеуі мүмкін. Бірақ жылдамдықты белгілі бір жылдамдықтардың, мысалы, кейбір берілген v_1 және v_2 жылдамдықтардың, аралығында жататын молекулалардың саны туралы айтуға болады. Жылдамдықтардың таралып бөлінуі жөніндегі заңды бірінші рет Максвелл қорытып шығарған. Максвелл ықтималдық теориясын пайдаланып, жылдамдықтары бір v мен $v + \Delta v$ жылдамдықтарының аралығында жататын молекулалардың n санын есептеп шығарған. Максвелл заңының тұжырымдамасын жеңілдету үшін салыстырмалы жылдамдық деген ұғым енгізіледі: $u = \frac{v}{v_{\text{ср}}}$ мұнда u салыстырмалы жылдамдық, $v_{\text{ср}}$ - берілген жылдамдық.		
III. Максвелл үлестірілуі			
IV. Термодинамиканың 1-ші бастамасы			

12-сурет - Максвелл үлестірілуі

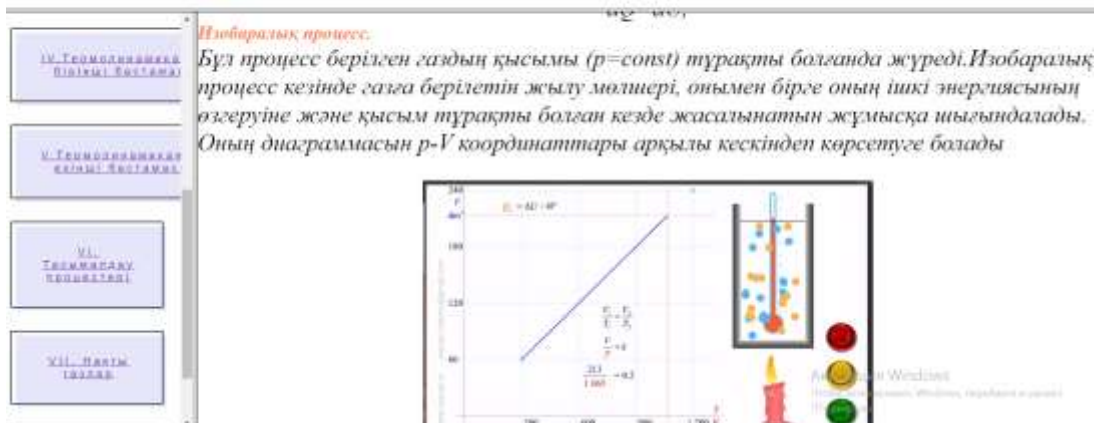
Бұл тарауға да видеоматериалдар, есептер және тест тапсырмалары да қамтылды.

IV. Тарау. Термодинамиканың 1-ші бастамасы, изопроцестер және термодинамиканың заңдары туралы айтылады. Сонымен қатар бұл тарауда Термодинамиканың негізгі заңдары,

Термодинамиканың бірінші бастамасының бірінші текті мәңгілік қозғалтқыш жасауға тиым салуы,

Идеал газдың ішкі энергиясы және молекуланың еркіндік дәрежесі Термодинамиканың бірінші бастамасын изопроцестерге қолдану тақырыптарына шағын мәліметтер беріліп кетеді. Төменде 13-суреттен көрсек болады.

Изопроцестер - бұл термодинамикалық процестер, оның барысында заттың мөлшері және күй параметрлерінің бірі: қысым, көлем, температура немесе энтропия өзгеріссіз қалады. Сонымен, тұрақты қысым изобарлық процеске, көлемге – изохоралық, температураға – изотермиялық, энтропияға – изентроптық (мысалы, қайтымды адиабаталық процесс) сәйкес келеді. Кез келген термодинамикалық диаграммада осы процестерді бейнелейтін сызықтар сәйкесінше изобар, изохор, изотерма және адиабаталық деп аталады. Изопроцестер – политропты процестің ерекше жағдайлары.



13-сурет - Изобаралық процесс

4-ші тарауда да видеоматериалдар кездеседі. Сол видеожазбаға көңіл аударсақ 14-суретте көрсетілген. Бұл видеоматериалда біз изопроцестер жайлы және оның қандай түрлері бар соған толықтай тоқталып кетеді. 4-ші тарауда қандай тақырыптар бар сол бойынша да видео мәліметтер бар. Сонымен қатар, тест тапсырмасы мен есептер және бақылау сұрақтары да кездеседі.



14-сурет - IV тарау видеоматериалы

VI тарау. Тасымалдау процестері бұл тарау 4 тақырыпты қарастырады. Олар:

1. Тасымалдау құбылысы.
2. Диффузия құбылысы.
3. Жылу өткізгіштік құбылыс.
4. Газдардың ішкі үйкелісі (немесе тұтқырлық).

Жоғарыдағы көрсетілген 4 тақырыпқа да дәрістер қамтылып, әрі осы тақырыптар бойынша видеоматериалдар салынды. Есептер мен тест тапсырмасы тарау

бойынша қорытынды ретінде жасалды. 15-суретте Диффузия құбылысына қатысты дәрісті көрсек болады.

6.2 Диффузия құбылысы

Диффузия құбылысы деп, тиісін тұрған екі заттың (газ, сұйық немесе қатты денелер) атомдары немесе молекулаларының бір-біріне өтуін айтады.

Швейцар физигі Фик (1855 ж.) тағайындаған заң бойынша, бірлік уақыт аралығында S ауданынан өтетін заттың мөлшері:

$$\frac{dM}{dt} = -D \cdot S \cdot \frac{dC}{dx}$$

Мұндағы минус таңбасы диффузияның газ тығыздығынан көму жағына бағытталуын көрсетеді.

D – диффузия коэффициенті, газ күйінің тегіне байланысты. Ол 1 м²/с-пен өлшенеді.

Газдардың кинетикалық теориясына байланысты

$$D = \frac{1}{3} \cdot \bar{v} \cdot \bar{\lambda},$$

15-сурет – Диффузия құбылысы.

Диффузия - бір заттың молекулаларының немесе атомдарының басқа бір заттың молекулалары немесе атомдары арасында өзара ену процесі, олардың концентрацияларының барлық алып жатқан көлемде өздігінен теңестірілуіне әкелетін процесс. 16-суреттен біз 6 тарауға қатысты тест тапсырмасын көре аламыз. Бұл тест тапсырмасы 10 сұрақтан тұрады[30]. Тест тапсырмасын орындап болғаннан кейін, неше ұпай жинағанын бірден тест аяқталғасын көрсек болады.

ТЕСТ

Тест на тему "Тематический тест"

1. Тұңғышқы анықтама не?

☐ A) Бір тақырыптың анықталуы, сұйық денелерде немесе газдарда немесе газдардың бір-біріне өтуі. Бұл тақырыптың анықталуы.

☐ B) Молекулалардың бір-біріне өтуі немесе бір-біріне өтуі.

☐ C) Бір тақырыптың анықталуы.

☐ D) Бір тақырыптың анықталуы немесе бір-біріне өтуі.

☐ E) Бір тақырыптың анықталуы немесе бір-біріне өтуі.

☐ F) Бір тақырыптың анықталуы немесе бір-біріне өтуі.

☐ G) Бір тақырыптың анықталуы немесе бір-біріне өтуі.

☐ H) Бір тақырыптың анықталуы немесе бір-біріне өтуі.

☐ I) Бір тақырыптың анықталуы немесе бір-біріне өтуі.

☐ J) Бір тақырыптың анықталуы немесе бір-біріне өтуі.

16-сурет – VI тараудың тест тапсырмасы

VII тарау. Нақты газдар бұл тарауда біз 2 тақырыпты қарастырамыз, яғни Ван-дер-Ваальс теңдеуі және Ван-дер-Ваальс изотермалары тақырыптары бар. Бұл тақырыптарға арналған видеоматериалдар мен тест тапсырмалары да бар. 17-суреттен көрсек болады.



17-сурет – Ван-дер-Ваальс изотермалары

VIII тарау. Фазалық ауысымдар бұл тарауға жеткілікті түрде мәлімет берілді. Бұл тарауда біз Бірінші және екінші текті фазалық ауысымдар және Кристалдық күй тақырыптарын қарастырдық төменде 18- суретте Бірінші және екінші текті фазалық ауысымдарға дәрістер салынған.

Фазалық ауысу дегеніміз сыртқы жағдайлар(қысым, температура, магниттік жәг) өзгерген кезде заттың бір фазадан екінші фазаға өзгеруі.

8.1 Бірінші және екінші текті фазалық ауысымдар

Видео интерналдар	Есептер	Тест тапсырмалары
Нақты газдар үшін дифференциалдық және интегралдық эффекті Джоуль-Томсон эффектері болады. Техникада төмен температураларды алу үшін Джоуль-Томсонның интегралдық эффекті қолданылады. Идеал газ үшін Джоуль-Томсон эффекті орын алмайды. Бірақ нақты газдар үшін қысымның өзгеруі кезінде оның қыздырылуы немесе суытуы пайда болады. $\frac{\Delta T}{\Delta P} = \frac{2a/RT - b}{C_p}$ Егер $2a/RT - b$, то $T/P > 0$, және газ суыды. Егер, керісінше, $2a/RT - b < 0$, $T/P < 0$ және газ қыздырылады. Сонымен қатар, $b = 0$, $a = 0$ кезінде газ арқанды суыды; $a = 0$, $b > 0$ кезінде – арқанды қыздырылады (17 сурет). Бірінші нәтиже түсінікті, ұлғая келеді газдың жылудық қозғалыстың кинетикалық энергиясы молекулалық тартылу күштеріне қарсы аласатын жұмысына жұмсалыды.		

18-сурет - Фазалық ауысымдар

Төменде 19- суретте Фазалық ауысымдарға қатысты бақылау сұрақтары көрсетілген. Бұл тарауда бізде есептер салынбаған, себебі тек теория жағына тоқталып кеттік. Бұл тарауда сонымен қатар тест тапсырмалары мен видео материалдар да бар. Видео мәліметтер екі тақырыпқа да қатысты салынған.



19-сурет – VIII тарау. Бақылау сұрақтары

Осылай HTML форматында «Молекулалық физика» пәні бойынша 8 тараудан тұратын электронды оқулық жасап шығарылды. Бұл оқулықта көптеген керекті қосымшалар қамтылып кетті. Әр тақырыпқа жеке жеке толықтай мәліметтер берілді, сонымен бірге тақырыпты толық ашу үшін видеоматериалдар жасалды. Есептер және тест тапсырмалары қосылды. Бұл электронды оқулықты пайдалану білім алушылармен бірге оқытушыларға да өте пайдалы, әрі тиімді. Электронды оқулықты пайдалану арқылы білім алушылардың білімге деген қызығушылықтары артып, сабаққа деген ынтасы көбейіп, белсенді қатысады.

Молекулалық физика бойынша электронды оқулық болашақ физика мұғалімдеріне сабақты тиімді ұйымдастыруға және өткізуге, оқытудың заманауи әдістерін енгізуге және оқу үдерісін оқушылар үшін қызықты әрі қолжетімді етуге мүмкіндік береді.

Молекулалық физика пәнін оқыту кезінде АКТ-ны пайдалану болашақ мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын арттыруға да ықпал етіп, оқу үрдісінде заманауи технологияларды тиімді пайдалануға үйретеді.

Бұл жұмысымыздың мақсаты да интерактивті сабақтар арқылы студенттердің молекулалық физиканы оқуға деген ынтасын арттыру, күрделі ұғымдарды визуализациялау және материалды өз бетінше оқу мүмкіндігін беру.

Қазіргі таңда электронды оқулықтар жиі қолданыста болғандықтан, осындай HTML форматында оқулық жасалды.

2.4 Педагогикалық экспериментті ұйымдастыру

Зерттеу жұмыстарының маңызды кезеңі ол педагогикалық эксперимент болып саналады. Педагогикалық эксперимент 2024 жылы үш кезеңде өткізілді. Зерттеу жұмысының дұрыстығын педагогикалық эксперименттік тексеру мақсатында Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің 6B01508- «Математика және физика пәні мұғалімі» және 6B01502- «Физика пәні мұғалімі» мамандықтарынан барлығы 26 студент қатыстырылды.

Педагогикалық эксперименттің бірінші кезеңі - **айқындау эксперименті**.

Бұл кезеңде зерттеудің негізгі мақсаттары мен міндеттерін анықтадық. Жалпы бұл кезеңдегі эксперименттің негізгі мақсаты білім алушылардың физикалық білімі мен дағыларын зерттеу эксперименті болды.

Бұл кезеңде әртүрлі әдістер пайдаланылды: еліміздегі ЖОО - да 6B01508 - «Математика және физика пәні мұғалімі», 6B01502- «Физика пәні мұғалімі» мамандықтары бойынша студенттерге оқытылатын пәндерге және олардың жалпы білім беретін бағдарламасына талдаулар жасалды; физика пәні оқытушыларына қатысты сұраныс, сонымен қатар студенттермен, оқытушылармен, профессор оқытушылармен әңгіме жүргізілді. Студенттердің білім алуға деген құлшынысы бар ма, жоқ па соны бақылап қарадық. Қазіргі уақытта ЖОО - да физика пәнін оқытатындай зертханалық жұмыс жасайтын кейбір приборлардың аздығы білім алушылардың сабаққа деген қызығушылығын бәсеңдететін жағдайлар болады.

Бұл кезеңде біз барлық 26 студенттерден молекулалық физика пәні бойынша білім деңгейлерін анықтау мақсатында тест тапсырмасын алдық. Сонымен қатар қазіргі білім саласында кез-келген оқу орынында АКТ-ны пайдаланудың маңызы зор екенін белгілі. Осы тұрғыдан болашақ физика пәні мұғалімдерін даярлау барсында ЖОО-да ақпараттық- коммуникациялық технологияларды пайдалану маңызы қойылып отыр. Осы тұрғыдан білім саласында электронды оқу-құралын пайдалану тиімді болып табылады.

Айқындау кезеңінде алынған нәтижелер зерттеу болжамын құруға және білім саласында АКТ-ны арттыру оқыту мақсатында электронды оқу-құралын жасауға негіз болды.

Эксперименттің екінші кезеңі - **қалыптастыру кезеңінде** тәжірибелік-эксперименттік жұмыстар жүргізіліп, оған төмендегідей міндеттер қойылды:

- тәжірибелік-эксперименттік жұмыстардың мазмұнын іріктеу;
- білім беру кезінде қолданылып отырған электронды оқу-құралының тиімділігін анықтау;
- деңгейлік тест тапсырмасын тапсырған білім алушылардың нәтижелерін жинау;
- тәжірибелік-эксперимент жұмысы кезінде кездескен қиыншылықтар мен кемшіліктерді анықтау, әрі оларды жою жолдарын іздестіру.

Үшінші **бақылау кезеңінде** жоғарыда таңдап алынған екі мамандықтардың студенттері эксперимент тобы және бақылау тобы болып екіге бөлінді. 6B01508- «Математика және физика » мамандығының студенттері бақылаушы топ болса, 6B01502- «Физика пәні мұғалімі» мамандығының студенттері эксперименттік топ болып таңдап алынды. Ең алдымен, студенттердің білім деңгейлерін тексеру үшін молекулалық физика пәні бойынша тест тапсырмасы жүргізілді. Содан кейін, бақылаушы топпен сабақ дәстүрлі әдіспен өткізілді, ал эксперименттік топпен сабақ біз жасаған электронды оқулықпен өткізілді. Барлық тарауды аяқтап болғаннан кейін тағы да білім деңгейлерінің көрсеткіштерін салыстыру мақсатында тест тапсырмасын алдық.

Жасаған электронды оқу құралының тиімділігі жайлы эксперименттік топ пен бақылау топтарынан алған тест тапсырмасы арқылы тұжырым жасаймыз.

Тест тапсырмасы 25 сұрақтан тұрады. Тест тапсырмасының сұрақтары (Қосымша А) молекулалық физика пәнінің тарауын қорытындылау негізінде бүкіл тақырыптарды қамтиды. Тест тапсырмасының орындау нәтижелері 3 категория бойынша анықталады.

Нәтижелерді дәл сараптама жасау үшін төмендегідей бағалау жүйесі пайдаланылады: 21-25 балл - 5 баға (өте жақсы), 13-20 балл - 4 баға (жақсы), 0-12балл- 3 баға (қанағаттарлық).

Тест тапсырмасының нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

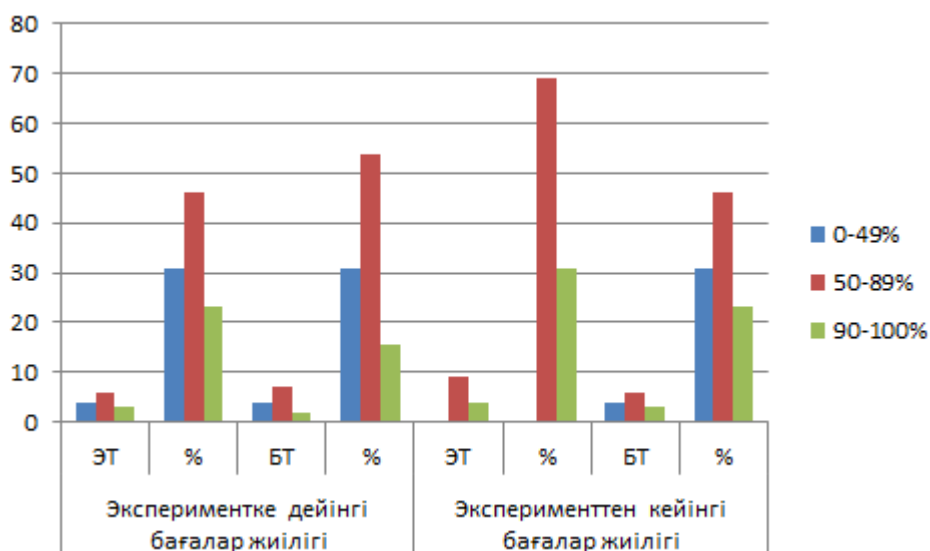
1 кесте – ЭТ және БТ тест тапсырмасының нәтижелері

Қатысушы номері	Экспериментке дейінгі бастапқы деректер		Эксперименттен кейінгі бастапқы деректер	
	ЭТ	БТ	ЭТ	БТ
1	21	19	23	21
2	13	13	17	15
3	21	21	23	21
4	9	8	13	10
5	15	13	19	15
6	8	7	14	9
7	22	21	24	22
8	15	15	20	15
9	17	16	21	18
10	9	9	14	11
11	15	15	20	16
12	10	9	15	12
13	14	13	19	15

2 кесте – Бастапқы мәліметтерді бағалар жиілігін реттілік шкаласы бойынша қараймыз

Баға	Экспериментке дейінгі бағалар жиілігі				Эксперименттен кейінгі бағалар жиілігі			
	ЭТ	%	БТ	%	ЭТ	%	БТ	%
3	4	30,7	4	30,7	0	0	4	30,7
4	6	46,23	7	53,8	9	69,2	6	46,15
5	3	23,07	2	15,4	4	30,7	3	23,07
Барлығы	13		13		13		13	

20 - суретте бақылау тобы мен эксперименттік топтардың бақылау жұмыстарының нәтижелері көрсетілген.



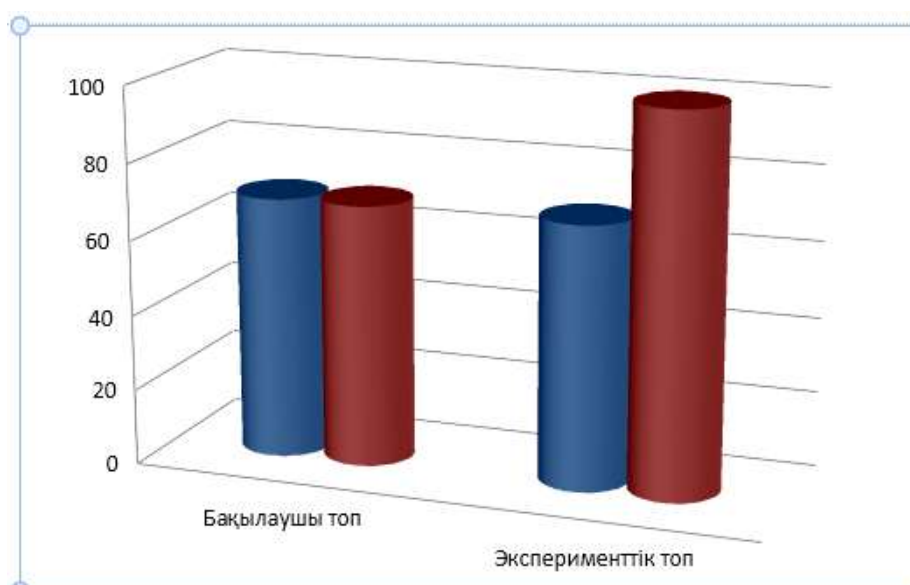
20-сурет - Бақылау жұмысының нәтижелері

Оқыту экспериментінің негізгі сұрағы: біз жасаған электронды оқу құралы пайдаланылған эксперименттік топта білімдері мен білік дағдыларының қалыптасуында алға қарай ілгерушілік бар ма? осы сұраққа жауап алу үшін алынған нәтижелердің сандық көрсеткішін анықтауымыз керек. Ол үшін Пирсонның хи-квадрат критерийі қолданылады.

3 кесте - Молекулалық физика пәні бойынша оқу сапаларының көрсеткішінің өзгерісі

Кезеңдер	«Математика және физика» студенттері Бақылаушы топ	«Физика пәні мұғалімі» студенттері Эксперименттік топ
Экспериментке дейінгі	69,2%	69,3%
Эксперименттен кейінгі	69,2%	99,9%

21 - суретте бақылау тобы мен эксперименттік топтардың молекулалық физика пәні бойынша оқу сапаларының көрсеткіштерінің нәтижесін көруімізге болады.



21-сурет - Пән бойынша оқу сапаларының көрсеткіштері

Эксперименттік топтың тест тапсырмасында белгілеген жауаптары бақылау тобына қарағанда нәтижелі болды. Төмендегі кестеде бақылау тобы мен эксперименттік топтың алынған эксперименттік нәтижелерін көруге болады.

Осы жүргізіліп жатырған эксперимент кезінде электронды оқулықтың тиімділігін тексеру үшін χ^2 критерийі қолданылады. «Хи-квадрат» критерийі маңыздылық деңгейінің $\alpha = 0,05$ мәнінде тексеріледі. Электронды оқу-құралы білім алушылардың білім деңгейіне қалай әсер ететіндігі тексерілді. Сонымен қатар, екі болжам қойылып отыр:

1. H_0 болжам- электронды оқу құралын пайдалану білім алушыларды оқытуда білім деңгейінің артуына әсер етпейді;

2. H_1 болжам - электронды оқу құралын пайдалану білім алушыларды оқытуда білім деңгейінің артуына әсер етеді.

4 кесте – Хи-квадрат Пирсон критерийімен жүргізілген статистикалық талдау нәтижелері

Топ	Экспериментке дейінгі нәтижелер			
	Қанғаттанарлық	Жақсы	Өте жақсы	Σ
Бақылау тобы	4	7	2	13
Эксперименттік топ	4	6	3	13
Барлығы	8	13	5	26

5 кесте – Хи-квадрат Пирсон критерийімен жүргізілген статистикалық талдау нәтижелері

Топ	Эксперименттен кейінгі нәтижелер			
	Қанағаттанарлық	Жақсы	Өте жақсы	Σ
Бақылау тобы	4	6	3	13
Эксперименттік топ	0	9	4	13
Барлығы	4	15	7	26

4,5-кестеге сәйкес бақылаушы және эксперименттік топтардағы студенттердің білім деңгейлерінде айырмашылықтар бар, бірақ бір-бірінен алып бара жатқандай айырмашылығы білінбейтінің статистикалық талдаулар нәтижесінен көруге болады. Кестедегі мәліметтерге байланысты нәтижелер 1 формуламен есептелінеді:

$$f_T = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \cdot \sum_{i=1}^k n_i^{+(-)}}{\sum_{i=1}^m n_i}. \quad (1)$$

Бұл жерде $\sum_{i=1}^k n_i$ - «қанағаттанарлық», «жақсы», «өте жақсы» нәтижелер көрсеткен эксперимент(бақылау) топтарындағы білім алушылардың саны;

$\sum_{i=1}^k n_i^{+(-)}$ - «қанағаттанарлық», «жақсы», «өте жақсы» деңгейлерінің біреуін таңдап, сосын осындай нәтиже көрсеткен екі топтың білім алушыларының саны;

$\sum_{i=1}^m n_i$ - педагогикалық экспериментке қатысқан барлық студенттер саны.

6 кесте – Экспериментке дейінгі есептеу нәтижелері

Бағасы	Бақылау тобы			Эксперименттік топ		
	f_3	f_T	$\frac{(f_3 - f_T)^2}{f_T}$	f_3	f_T	$\frac{(f_3 - f_T)^2}{f_T}$
Қанағаттанарлық	4	4	0	4	4	0
Жақсы	7	6,6	0,024	6	6,6	0,054
Өте жақсы	2	2,4	0,066	3	2,4	0,089
Σ	13	13	0.09	13	13	0.143
$\chi^2_{\text{эмп}} < \chi^2_{\text{кр}}$						

7 кесте – Эксперименттен кейінгі есептеу нәтижелері

Бағасы	Бақылау тобы			Эксперименттік топ		
	f_3	f_T	$\frac{(f_3 - f_T)^2}{f_T}$	f_3	f_T	$\frac{(f_3 - f_T)^2}{f_T}$
Қанағаттанарлық	4	2	2	0	2	2
Жақсы	6	6,2	0,006	9	6,2	1,264
Өте жақсы	3	4,8	0,687	4	4,8	0,133
Σ	13	13	2,693	13	13	3,397
$\chi^2_{\text{эмп}} > \chi^2_{\text{кр}}$						

Еркіндік дәрежесін есептептейік. Екі категориялық айнымалылардың тәуелсіздік дәрежесінің саны қарапайым формула бойынша беріледі:

$$(r - 1)(c - 1). \quad (2)$$

Мұнда r - жолдардың саны, ал c - категориялық айнымалы мәндердің екі жол кестесіндегі бағандардың саны.

Сонда бізде еркіндік дәреже: $(3-1)(2-1)=2$ тең.

7-кестеге сәйкес хи-квадраттың мәні кризистік мәннен артық және екі есептеулерде айырмашылық бар екені белгілі, яғни H_1 болжамы дұрыс.

Сонымен, эксперименттік және бақылау топтарының бастапқы (экспериментке дейінгі) деңгейлері сәйкес келеді, ал соңғы (эксперименттен кейінгі) деңгейлері сәйкес келмейді. Яғни, бұл өзгеріс білім алушыларды электронды оқу құралы арқылы оқытудың нәтижесінде болды деп қорытындылаймыз.

Осы жүргізілген эксперименттердің нәтижесі арқылы, электронды оқу құралын пайдалану арқылы білім алушылардың білім деңгейін арттыру мақсатында жүргізілген жұмыста эксперименттік топқа тапсырмалар орындатып, сабақ барысын тиімді пайдалана білдік. Эксперименттік топпен жүргізілген жұмыстардың нәтижелері оң болып, білім деңгейлерінің көрсеткіштері артқанын байқалады.

Жоғарыдағы нәтижелерді көріп, электронды оқу құралы оқытушылар мен қатар білім алушыларға да көп пайдасын тигізді, сонымен қатар педагогикалық-эксперимент барысында жүргізілген жұмыстар өз мақсатына жетті деп атай аламыз.

Екінші тарау бойынша тұжырым

1. АКТ-ның көмегімен «Молекулалық физика» пәнінің болашақ физика мұғалімдеріне оқытудың қажеттілігі мен мақсатына жеке жеке тоқталып талқыланды.

Болашақ физика мұғалімдеріне ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалана отырып «Молекулалық физика» пәнін оқытудың **мақсаты** осы пәнді студенттерге табысты меңгеруге және заманауи оқу үрдісінде табысты жұмыс істеу және оқытудың жаңа технологияларын енгізу үшін қажетті білім, білік және тәжірибені беру болып табылады.

АКТ-ның арқасында студенттер материалды жақсы түсінеді, аналитикалық және есептер шығару дағдыларын дамытады, болашақта күрделі молекулалық физика ұғымдарын үйретуге дайын болады. Сонымен, болашақ физика мұғалімдерін молекулалық физиканы оқытуда АКТ-ны пайдалану оқытудың **қажетті** әрі тиімді жолы болып табылады.

2. Молекулалық физика бөлімін оқыту кезінде АКТ -ны енгізу оқу процесін айтарлықтай жақсартуға және оның қолданбалы бағытын арттыруға көптеген мүмкіндіктер береді. Бұл үшін қолдануға болатын кейбір әдістері мен құралдарын атап кеттік.

3. «Молекулалық физика» пәнін оқытудағы электронды оқулықтың рөлі және оны қолдану

Қазіргі оқу үрдісінде «Молекулалық физика» пәнін оқытуда электронды оқулықтардың алатын орны ерекше. Олар мұғалімдер мен студенттерге көптеген мүмкіндіктер береді. Сабақты қызықты еткізу арқылы да әрі уақытты тиімді пайдалануға көптеген пайдасын тигізеді.

Жалпы алғанда, электронды оқулықтар «Молекулалық физика» пәнін оқытуда, оқу үдерісін интерактивті және өзекті материалдармен байытуда, ақпаратты жақсы меңгеруге, жекелей оқытуға және білімге қолжетімділікті жеңілдетуге ықпал етуде маңызды рөл атқарады.

Ал, қолдануына келетін болсақ HTML форматында «Молекулалық физика» пәніне арналған электронды оқу-құралы жасалынды. Ол оқулықта көптеген қосымшалар кездеседі. Ең бастысы «Молекулалық физика» пәнін түгел қамтып, білім алушыларға пайдалы болып, септігін тигізеді.

4. Болашақ физика мұғалімдерін даярлау барысында «Молекулалық физика» пәнін оқытуды АКТ арқылы арттыру кезінде жасалған электронды оқу-құралының тиімділігі педагогикалық экспериментте дәлелденуі мен нәтижелері айтылды. Нәтижелерге сүйеніп қарайтын болсақ, HTML форматында жасалған электронды оқу құралының көптеген пайдасы тиетінің байқадық. Яғни, алынған эксперименттің нәтижелері оң көрсеткішті көрсетіп отыр.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. №319-III ҚРЗ. – Астана: Ақорда, 2017, шілде - 27 // <http://adilet.zan.kz>.
- 2 Полат. Е.С Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под редакцией. – М.: Академия, 1999. – 224 с.
- 3 Стариченко Б.Е. Теоретические основы информатики. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 312 с.
- 4 Бидайбеков Е.Ы. Развитие методической системы обучения информатике специалистов совмещенных с информатикой профилей в университета Республики Казахстан: автореф.док. пед. наук. - М, 1998.-34с.
- 5 Балықбаев Т.О. Теоретико-методологические основы формирования студенческого контингента вузов: автореф. док. пед. наук.: 13.00.01. - Алматы, 2003.- 45с.
- 6 И.Б. Усембаева¹, Д.К. Берди¹, А.Х. Сарыбаева¹, А.С. Баймаханова Современные особенности прикладной направленности обучения физики в подготовке будущих учителей физик // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы, №3(71), 2020
- 7 Керімбаев Н.Н. Физика саласында білім беруді ақпараттандыруды дамытудың ғылыми-теориялық негіздері: автореф. пед.ғыл.док.- Алматы, 2010
- 8 Оспенникова, Е.В. Использование ИКТ в преподавании физики в средней общеобразовательной школе: методическое пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 655 с.
- 9 Сыдықов Б.Д. Болашақ мұғалімдерді ақпараттық-компьютерлік және математикалық модельдеу негізінде кәсіби дайындау жүйесі: пед. ғыл. док. ... автореф.: 13.00.08. - Түркістан, 2008.-21 б.
- 10 Назарбаев Н.Ә. Қазақстан халқына Жолдауы «Қазақстан-2050» Стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» // «Егемен Қазақстан».- 2012.- № 828-831 (27902).
- 11 Бидайбеков Е.Ы. Білімді ақпараттандыру саласы бойынша болашақ педагогтарды дайындау мәселелері // Педагогика және Психология. - 2012. - №3-4. - С. 221-231.
- 12 Валериева Ж.Е., Бактыгереев А.Ғ., Қайыржан М.Б., Болашақ физика мұғалімдерін даярлаудағы өзекті мәселелер // Әлемдегі және Қазақстандағы жаратылыс-ғылыми білім берудің қазіргі жағдайы: мәселелері мен шешу жолдары.- Алматы, Абай атындағы ҚазҰПУ 2024ж.
- 13 Мамбетакунов Э., Сыдықова Ж.Қ., Оспанбеков Е.А. Болашақ физика мұғалімдерін даярлау мәселелері // Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті. Хабаршы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2016. - №2 (58). – Б. 186-192.
- 14 Турсынбаев А.З. Особенности формирования готовности будущих учителей к использованию компьютерной технологий для успешной деятельности учащихся: дис... канд. пед. наук.:13.00.08. -Алматы: АГУ, 2005. -140 с.
- 15 Красильникова В. А. Информационные и коммуникационные

технологии в образовании : учебное пособие [Электронный ресурс] / М. : Директ-Медиа, 2013. – 231с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209292>

16 Степанов В. Г, Сибирский В. К. ИКТ в образовании и науке : монография. – М. : МУ им. С. Ю. Витте, 2011. – 187 с.

17 Есенгабылов И.Ж., Алдабергенова А.О., Жиембаев Ж.Т. Использование информационно - коммуникационных технологий в обучении физике в школах Казахстана. // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-5. – С. 850-852;

18 Кеңесбаев С.М. Жоғары педагогикалық білім беруде болашақ мұғалімдердің жаңа ақпараттық технологияны пайдалана білуге даярлаудың теориялық негіздері. - Алматы: Ғылым, 2005. -410 б.

19 Моргуненко Ю.В. Методикам преподаваний молекулярной физики для будущих преподавателей физики . - г. Уссурийск, РФ - №5 / 2019

20 Твердохлеб В.И., Смирнов А.В. Молекулярная физика и термодинамика. - Москва: Высшая школа, 2014. -50с.

21 Мұратбекова А.М., Симбаева С. Ақпараттық қоғамның негізгі талабы – ақпараттық біліктілікті қалыптастыру // Вестник ВКГТУ. - 2010. №4 – б.147-152.

22 Раманкулов Ш.Ж., Беркімбаев К.М., Сарыбаева А.Х., «Физика» мамандығы студенттерінің кәсіби даярлығын жетілдіруде ақпараттық – компьютерлік моделдеуді қолдану ерекшеліктері // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы.- Алматы, 2014.- №4(44).- Б. 8-12.

23 Интерактивные образовательные ресурсы: преимущества и пути эффективного использования в образовательном процессе // Под ред. Д.А. Богуша, Ю.В. Виленского. Москва: Слово, 2018.

24 Раманкулов Ш.Ж., Усембаева И.Б., Компьютерное моделирование в формирование профессиональной подготовки будущих учителей физики // Международной научно-практической конференции. - М., 2014, Ч.1.С.138-140.

25 Валериева Ж.Е., Бақтыгереев А.Ғ., Қайыржан М.Б. Мектепте «Молекулалық физика» пәнін оқытуда электронды оқулықты пайдалану // XII Международная научно-практическая интернет-конференция «Проблемы и перспективы развития современной науки в странах Евразии» : 3б. наук. праць. Переяслав, 2024. - С. 33-35;

26 Сарыбаева Ә.Х. Электрондық оқулық - болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығын жетілдіру құралы: пед. ғыл. канд... автореф:13.00.08. - Түркістан, 2009. -146 б.

27 Жигулина, О. В. Применение электронных учебников в образовательном процессе // О. В. Жигулина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2012. — № 11 (46). — С. 389-391.

28 Дубовик Е.В. и Кириченко А.В. Справочник HTML. Кратко, быстро, под рукой»: -М : 2021. - 288 с.

29 Оразалинова Д.К., Бермагамбетова Ж.Ш. Молекулалық физика Оқу-әдістемелік құрал // А.Байтұрсынов атындағы ҚМУ Оқу-әдістемелік отырысында қаралған және ұсынылған, 28.02.2020 ж. № 1 хаттама .

30 Валериева Ж.Е. , Бактыгереев А.Ғ., Қайыржан.М.Б., Молекулалық физика бөлімі бойынша HTML форматында оқу құралың құрастыру // XII Международная научно-практическая интернет-конференция «Проблемы и перспективы развития современной науки в странах Евразии» : Зб. наук. праць. Переяслав, 2024. - С. 108- 113.

1. Молярлық массасы 18 г болса, бір су молекуласының массасы қанша (г) болады?

- A. $1 \cdot 10^{-23}$
- B. $3 \cdot 10^{-23}$
- C. $3 \cdot 10^{-24}$
- D. 10^{-26}

2. 36 г судағы молекулалар санының 2 г сутегідегі молекулалар санына қатынасын анықтаңыз.

- A. 1.
- B. 0,5
- C. 2
- D. 3

3. Қандай температурада (К) гелий атомдарының орташа квадраттық жылдамдығы 300 К температурада сутегі молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығымен бірдей болады?

- A. 50
- B. 600
- C. 100
- D. 300

4. Идеал газдың қысымы молекулаларды сипаттайтын төмендегі шамалардың қайсысына тәуелді?

- A. молекулалар арасындағы тартылыс күштері
- B. молекулалардың кинетикалық энергиясы
- C. молекулалар арасындағы итеруші күштер
- D. молекулалардың әрекеттесуінің потенциалдық энергиясы

5. 27°C температурадағы жабық ыдыстағы идеал газды 627°C-қа дейін қыздырса оның қысымы неше есе артады?

- A. 2
- B. 1,18
- C. 3
- D. 2,21

6. Адиабаттық сығылу кезінде газдың температурасы қалай өзгереді?

- A. азаюы немесе көбеюі мүмкін
- B. өзгермейді
- C. төмен түседі
- D. көтеріледі

7. Молекулалардың жылулық қозғалысының орташа кинетикалық энергиясы:

- A. Заттың агрегаттық күйіне байланысты
- B. температураға тәуелді емес
- C. температураға тәуелді
- D. барлық жауабы дұрыс

8. Жеңіл қақпақпен жабылған бос таба пешке қойылады. 27°C температурада оның құрамында 2 г ауа болды. Табада 1 г ауа қандай температурада қалады?

- A. 54°C .
- B. 327°C .
- C. $163,5^{\circ}\text{C}$.
- D. 273°C .

9. Заттың молекулалары арасында қандай күштер әрекет етеді?

- A) Ядролық әсерлесу күштері
- B) Ауырлық күштері
- C) Зарядтар арасындағы әрекеттесу күштері
- D) Дипольдер арасындағы әсерлесу күштері

10. Изобарлық процесс - тұрақты мәндегі процесс.

- A) көлем
- B) қысым
- C) температура
- D) масса

11. Газ изотермиялық жолмен кеңейді. Газдың ішкі энергиясы қалай өзгерді?

- A) $U=Q$
- B) $U=0$
- C) $U > Q$
- D) $U < Q$

12. Автокөлік қозғалтқышының тиімділігі 25% құрайды. Бакке 100 литр құйса, қанша бензин пайдасыз жанды?

- A) 100 л
- B) 75 л
- C) 50 л
- D) 25 л

13. 98 г күкірт қышқылында H_2SO_4 қанша зат (моль) бар? Су тектің, күкірттің және оттегінің салыстырмалы атомдық массалары сәйкесінше 1; 32 және 16 г/моль.

- A. 0,5
- B. 1,5
- C. 2
- D. 1

14. Идеал газдың молекулалар қысымы төмендегі шамалардың қайсысына байланысты?

- A. молекулалар арасындағы тартылыс күштері
- B. молекулалардың кинетикалық энергиясын
- C. молекулалар арасындағы серпімді күштер
- D. молекулалардың өзара әрекеттесуінің потенциалдық энергиясы

15. Броун қозғалысы...

- A) жеке атомдардың кездейсоқ қозғалысы
- B) жеке молекулалардың кездейсоқ қозғалысы

- С) сұйықтағы ұсақ қатты бөлшектердің кездейсоқ қозғалысы
D) барлық үш алдыңғы жауап

16. Идеал газдың көлемі екі есе азайған кезде қысымы 2 есе азайса, оның абсолют температурасы қалай өзгерді?

- A. 2 есе азайды.
B. 4 есе азайған.
C. 4 есе өсті.
D. 2 есе өсті.

17. Сутектің массасы 2 г болса, 0°C температурада және 105 Па қысымда сутегі газының алатын көлемін есептеңіз.

- A. 22 м³.
B. 220 м³.
C. 2,2 м³.
D. $22 \cdot 10^{-3}$ м³.

18. Ыдыстағы гелий газының температурасын есептеңіз, егер оның массасы 4 г, ыдыстың көлемі $22,4 \cdot 10^{-3}$ м³, гелий қысымы 105 Па екені белгілі болса. Төмендегі мәндерден нәтижеге ең жақын мәндерді таңдаңыз.

- A. 3 К.
B. 30 К.
C. 300 К.
D. 3000 К.

19. Жылу мөлшері:

- A. идеал газ молекулаларының трансляциялық қозғалысының энергиясы
B. тұрақты қозғалыстағы газ молекулаларының әрекеттесу энергиясы
C. тұрақты температурадағы кез келген дененің ішкі энергиясы
D. жылу алмасу кезінде берілетін ішкі энергияның бөлігі
E. із-түзсіз көрінбейтін де, жоғалмайтын да ішкі энергия

20. Созылу күші деп аталады:

- A. деформацияны тудыратын механикалық кернеу
B. пластикалық деформацияны тудыратын күш
C. кристалдық тор деформацияланатын механикалық кернеу
D. бұзылуға әкелетін ең аз механикалық кернеу

21. Изотермиялық процесс дегеніміз:

- A. ыдыстың қатты қабырғаларымен шектелген тұрақты газ массасымен жүретін процесс
B. химиялық құрамы өзгермейтін газда болатын процесс
C. төмен қысымда газда болатын процесс
D. тұрақты температурада массасы тұрақты және молярлық массасы тұрақты газда болатын процесс
E. тұрақты термодинамикалық параметрлерде болатын процесс (p , V , T)

22. Жүкті ілу кезінде сым 4 см-ге ұзарды, массасы 2 есе аз жүкті ілу кезінде бірдей сымның ұзаруы қандай болады?

- A. 1 см
B. 4 см
D. 16 см.

С. 15см.

23. Капиллярлы шыны түтікшені сұйықтыққа батырған кезде ондағы сұйықтық деңгейі ыдыстағы сұйықтық деңгейінен 4 мм жоғары көтерілді. Диаметрі жарты тесігі бар шыны түтіктегі бірдей сұйықтықтың көтерілу биіктігі қандай болады?

А. 1 мм.

В. 2 мм.

С. 8 мм.

Д. 16 мм.

24. Абсолюттік шкала бойынша 400 К температураға Цельсий шкаласы бойынша шамамен қандай температура мәні сәйкес келеді?

А. -673°C .

В. -127°C .

С. $+127^{\circ}\text{C}$.

Д. $+673^{\circ}\text{C}$.

25. Идеал газдың көлемін екі есе кемітіп, абсолют температурасын екі есе арттырғанда оның қысымы қалай өзгереді?

А. 2 есе азаяды.

В. 4 есе азаяды.

С. 2 есе артады.

Д. 4 есе артады.