

Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрлігі
Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы



**«ФИЗИКА» ОҚУ ПӘНІНЕН ПРАКТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ
ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК
ҰСЫНЫМДАР (7-11 СЫНЫП)**

Астана - 2024

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының Ғылыми-әдістемелік кеңесі шешімімен ұсынылды (2024 жылғы 8 қарашадағы №7 хаттама).

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар (7-11 сынып). – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2024. – 208 б.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдарда (7-11 сынып) «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық және отандық тәжірибесі, «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсыныс берілген.

Әдістемелік нұсқаулық облыстық, Шымкент, Алматы және Астана қалаларының білім басқармаларының басшыларына, әдістемелік орталықтардың басшыларына, білім беру ұйымдарының басшылары мен олардың орынбасарларына, физика пән мұғалімдеріне арналған.

© © Ы. Алтынсарин атындағы
Ұлттық білім академиясы, 2024.

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам» атты Қазақстан халқына Жолдауында «Орта білімнің сапасы – табысты ұлт болудың тағы бір маңызды шарты. Әрбір оқушының білім алып, жан-жақты дамуы үшін қолайлы жағдай жасалуға тиіс» деп атап көрсетті»[1].

Мемлекет Басшысы оқушының алған білімі оны келешек өмірге дайындауға, кәсіби бағытын қалыптасуына негізделуіне баса назар аударуды тапсырды. Сондықтан «Физика» оқу бағдарламасында білімалушының физикадан жалпы білімдік дайындығын кеңейтуді және тереңдетуді, сондай-ақ таңдап алған оқу бағыты немесе мамандық саласы (техникалық және кәсіптік білім) бойынша білім берудің деңгейімен сабақтастығын қамтамасыз етуді қарастырған.

«Физика» пәнінен үлгілік оқу бағдарламалары «Бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің жалпы білім беретін пәндері мен таңдау курстары бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы» ҚР Оқу-ағарту министрінің 16.09.2022ж. №399 бұйрығымен бекітілген[2-4].

«Физика» пәнінің үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны пәнішілік және пәнаралық байланыстарды, оқу процесінің логикасын, оқушылардың жас ерекшелігін ескере отырып нақтыланған. Бағдарламада берілген уақыттың 35% жуығы көрсетілім, практикалық және лабораториялық жұмыстарды орындауға беріледі.

Бағдарлама оқушылардың жас шамасын ескере отырып, олардың практикалық іс-әрекетіне кеңінен мүмкіндік туғызады. Ол теориялық білім мен адамзат қызметінің әр түрлі салаларындағы физиканың практикалық қолданылуын органикалық түрде үйлестіруді, оқушылардың физикалық экспериментті орындай алу дағдысын дамытуды, физиканың маңызды жетістіктерімен және қазіргі заманғы техникадағы қолданысымен таныстыруды ескереді. Сондай-ақ бұл курс оқушылардың зерттеушілік қабілетін дамытуға, байқаулар жүргізу және эксперименттік тапсырмалар орындау біліктерін қалыптастыруға бағытталған.

Мектеп бағдарламасында берілген физика пәніндегі зертханалық жұмыстар физикада оқушылардың теориялық білімдерін іс жүзінде бекіту және эксперимент жүргізу дағдыларын дамыту үшін маңызды. Мұндай жұмыстар оқушылардың физикалық құбылыстарды зерттеуіне, эксперименттер арқылы заңдылықтарды түсінуіне, сондай-ақ өлшеу құралдарын қолдануды және мәліметтерді өңдеуді үйренуіне мүмкіндік береді.

Физика сабағында зертханалық және практикалық жұмыстарды орындаудың мақсаты – оқушылардың теориялық білімдерін тәжірибе арқылы бекітіп, ғылыми-зерттеу дағдыларын дамыту және физикалық құбылыстарды нақты жағдайда түсінуді қамтамасыз ету.

Физика сабағында қолданылатын зертханалық және практикалық жұмыстардың негізгі міндеттері:

1. Теорияны тәжірибемен байланыстыру: Оқушылар теориялық тұрғыда

оқыған физикалық заңдар мен құбылыстарды тәжірибе арқылы іс жүзінде тексеріп, білімдерін нақтылап бекітеді.

2. Ғылыми-зерттеу дағдыларын дамыту: Оқушыларды гипотеза құру, тәжірибе жүргізу, мәліметтерді жинақтау, өңдеу және нәтижелерді талдау сияқты ғылыми әдістерді қолдануға үйрету.

3. Табиғат заңдарын түсіну: Физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды табиғи жағдайларда бақылау арқылы оқушылар физиканың негізгі принциптерін терең түсінеді.

4. Құрал-жабдықтармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру: Зертханалық және практикалық жұмыстар физикалық аспаптармен жұмыс істеу, өлшеу жүргізу, дәлдікке мән беру дағдыларын дамытады.

5. Критикалық және аналитикалық ойлауды дамыту: Эксперимент нәтижелерін талқылау және бағалау барысында оқушылар өздерінің сын тұрғысынан ойлау және аналитикалық қабілеттерін жетілдіреді.

6. Қателіктерді анықтау және түзету: Зертханалық жұмыста жіберілген қателіктерді талқылау арқылы оқушылар экспериментті жақсарту және нәтижелерді дәлелді түрде түсіндіру дағдыларын дамытады.

7. Топтық жұмыс дағдыларын дамыту: Зертханалық және практикалық жұмыстар оқушыларға бірге жұмыс істеуді, бір-бірімен қарым-қатынас жасауды және нәтижелерді ортақ талқылау дағдыларын үйретеді.

8. Өздігінен жұмыс істеу және жауапкершілік: Оқушыларға тапсырмаларды өз бетімен орындауға мүмкіндік беру арқылы жауапкершілікті сезіну және зерттеу дағдыларын нығайтуға жағдай жасалады.

Қорытындылай келе, зертханалық және практикалық жұмыстар физиканы оқытудағы маңызды құрал болып табылады. Олар оқушылардың білім сапасын арттыруға, олардың шығармашылық және зерттеу қабілеттерін дамытуға ықпал етеді.

Олар мынадай мақсаттарға жетуге көмектеседі:

- Ғылым әлеміне ену: Оқушылар теориялық білімді пассивті түрде қабылдап қана қоймай, оны практикада қолдана отырып, зерттеушіге айналады.

- Эксперименттік дағдыларды қалыптастыру: Оқушылар зерттеудің негізгі кезеңдерін: мәселені қою, зерттеу әдістерін таңдау, нәтижелерді өңдеу, талдау және қорытынды жасау сияқты дағдыларды меңгереді.

- Өлшеу құралдарымен жұмыс істеуді үйрену: Тәжірибелік жұмыстар оқушыларға әртүрлі өлшеу құралдарымен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырады, бұл олардың болашақ оқуы мен кәсіби қызметі үшін маңызды.

- Логикалық ойлау қабілетін дамыту: Эксперимент нәтижелерін талдау және қорытынды жасау үшін оқушылар логикалық ойлау қабілеттерін, себеп-салдар байланыстарын анықтау дағдыларын қолданады.

- Пәнге деген қызығушылықты арттыру: Тәжірибелік жұмыстар физика сабағын қызықты әрі тартымды ете отырып, оқушылардың пәнге деген ынтасын арттырады.

- Абстрактілі ұғымдарды нақтылау: Көптеген физикалық ұғымдар абстрактілі болып келеді. Тәжірибелер оқушыларға олардың нақты өмірдегі

көрінісін көруге мүмкіндік береді, бұл жақсы түсінуге көмектеседі.

Физикадағы практикалық және зертханалық жұмыстар оқу процесінің ажырамас бөлігі болып табылады және оқушылардың терең және берік білімін қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Олар теориялық материалды бекітіп қана қоймай, практикалық дағдыларды, логикалық ойлауды дамытуға, сонымен қатар білімалушылардың тақырыпқа деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Алайда, зертханалық және практикалық жұмыстардың тиімділігін арттыру үшін оларды ұйымдастырудың әдістемесін үнемі жетілдіріп отыру қажет.

Сондықтан «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдарда (7-11 сыныптар) оқу процесінің сапасын арттыруға бағытталған әдістемелік көмек ретінде әзірленді.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдарда (7-11 сынып) «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық және отандық тәжірибесі, «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар берілген.

1. «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесі

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев ХХІ ғасырды «білім мен білік ғасыры» деп атады. Сондықтан қазіргі білім беру жүйесінде теориялық білімдерді терең түсінумен қатар, сыни ойлау қабілетін дамытып, ғылыми зерттеу жүргізуге үйрететін практикалық сабақтардың маңызы зор.

Дүние жүзінің көптеген елдерінде физика пәнінен өткізілетін зертханалық және практикалық жұмыстарды ұйымдастырудың әртүрлі тәсілдері бар. Сондықтан физика пәні бойынша жүргізілетін практикалық және зертханалық жұмыстардың мазмұны мен әдістемесін зерттеу мұғалімдерге жаңа педагогикалық әдістер мен технологияларды меңгеруге көмектесіп, олардың кәсіби деңгейін арттырады. Бұл өз кезегінде заманауи зертханалық әдістер мен тәжірибелерді игеруге мүмкіндік береді.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесін зерттегенде PISA халықаралық зертеуіндегі көшбасшы мемлекеттерге ерекше көңіл бөлінді.

PISA – бұл әртүрлі елдердегі 15 жастағы оқушылардың білім деңгейі мен дағдыларын салыстыруға мүмкіндік беретін кең көлемдегі халықаралық зерттеу. PISA нәтижелері білім беру жүйесінің жағдайы туралы бағалы ақпарат береді және ең тиімді оқыту әдістерін анықтауға көмектеседі.

Жаратылыстану ғылымдары, соның ішінде физика пәні бойынша PISA-да үнемі жоғары нәтиже көрсетіп келе жатқан елдер, әдетте, оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуға ерекше көңіл бөледі. Олардың кейбіреулері:

Шығыс Азия елдері: Сингапур, Қытай (Шанхай), Жапония. Бұл елдер дәстүрлі түрде PISA рейтингінде алдыңғы орындарды алады. Олардың жетістігі көбінесе мыналармен байланысты:

- Мықты математикалық дайындық: Математика көптеген физикалық құбылыстарды түсінудің негізі болып табылады.

- Өздік жұмысқа бағытталғандық: Оқушылар оқу үрдісіне белсенді қатысады, көптеген тәжірибелер мен жобаларды жүзеге асырады.

- Мұғалімдердің жоғары біліктілігі: Мұғалімдер пәнге терең білімді және оқушылардың қызығушылығын арттыра біледі.

Солтүстік Еуропа елдері: Финляндия, Эстония. Бұл елдер де PISA-да жоғары нәтиже көрсетеді. Олардың білім беру жүйелері мыналармен сипатталады:

- Жеке тұлғаға бағытталғандық: Мұғалімдер әрбір оқушының қажеттіліктеріне көп көңіл бөледі.

- Сын тұрғысынан ойлауды дамыту: Оқушыларға ақпаратты талдауға, қорытынды жасауға және шешім қабылдауға үйретеді.

- Заманауи технологияларды пайдалану: Оқу үрдісіне сандық құралдар мен зертханалық жабдықтар белсенді енгізіледі.

PISA-2022 халықаралық зерттеуінің рейтингісі бойынша көшбасшы елдерді 1-суреттен көре аламыз[5, 64 б.].

№	Елдер мен аумақтар	Орташа балл	10-шы және 90-шы процентильдер арасындағы балл айырмашылығы	ЭЫДҰ-ның орташа нәтижесімен салыстыру
1	Сингапур	561	259	▲
2	Жапония	547	242	▲
3	Макао (Қытай)	543	225	▲
4	Қытайлық Тайбэй	537	267	▲
5	Корея	528	270	▲
6	Эстония	526	232	▲
7	Гонконг (Қытай)*	520	242	▲
8	Канада*	515	260	▲
9	Финляндия	511	277	▲
10	Аустралия*	507	283	▲
11	Жаңа Зеландия*	504	237	▲
12	Ирландия*	504	281	▲
13	Швейцария	503	261	▲
14	Словения	500	246	▲
15	Ұлыбритания*	500	271	▲
16	АҚШ*	499	253	▲
17	Польша	499	282	▲
18	Чехия	498	260	▲
19	Латвия*	494	245	▲
20	Дания*	494	219	▲
21	Швеция	494	283	▲
22	Германия	492	279	▲
23	Аустрия	491	266	▲
24	Бельгия	491	266	▲
25	Нидерланд*	488	296	=
26	Франция	487	270	=
27	Венгрия	486	254	=
28	Испания	485	238	=
29	Литва	484	241	=

1-сурет. Қатысушы елдердің жаратылыстану сауаттылығы бойынша нәтижелері, балл.

PISA-2022 халықаралық зерттеуінің рейтингісі бойынша көшбасшы елдердің «физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың тәжірибесін зерттеу үшін басты екі сауалға жауап іздедік:

Неліктен біз осы елдердің тәжірибесіне сүйене аламыз?

Білім беру мазмұнын құру тәсілдері қандай?

Бұл сауалдардың нәтижесін төмендегі 1-кестеде берілген.

1-кесте. PISA-2022 халықаралық зерттеуінің рейтингісі бойынша көшбасшы елдердің білім беру жүйесінің ерекшелігі

	Неліктен біз осы елдердің тәжірибесіне сүйене аламыз?	Білім беру мазмұнын құру тәсілдері
Сингапур	Сингапур алғаш рет 2009 жылы оқушыларды халықаралық бағалау бағдарламасына (PISA) қатысқан кезде, нәтижелері рекордтық болды. Сол жылы 15	Құндылықтар, этика және дүниетаным арқылы үлкен идеяларға негізделген оқыту

	жасар сингапурлықтар сауаттылықтың барлық үш түрі бойынша үздік үштікте болды. 2015 жылы бұл ел сауаттылықтың барлық үш түрі бойынша әлемде бірінші болды; 2018 жылы Қытайдың төрт провинциясы Сингапурдан асып түсті, бірақ кішкентай арал мемлекеті барлық басқа елдерден едәуір алда келеді.	
Қытай	2009 жылы PISA-ға Шанхай қала - провинциясы қатысты. Бұл бағалауға алғаш рет Қытай провинциясы қатысты және Шанхай оқу, математика және жаратылыстану ғылымдары бойынша басқа елдер мен экономикалардан әлдеқайда озып кетті. Шанхай бұл жетістігін 2012 жылы да қайталады. 2015 жылдан бері үш провинция – Бейжің, Цзянсу және Гуандун – емтиханға қосылып, жоғары балл жинады. 2018 жылы Чжэцзян Гуандунды ауыстырды және бұл төрт провинция әлемнің басқа елдерінен әлдеқайда озып кетті.	Дәстүрлі қытайлық құндылықтарды ескере отырып, ұғымдар мен ұстанымдар және құзыреттіліктерді меңгеру арқылы оқыту
Жапония	PISA зерттеулерінің мәліметтері бойынша, Жапония дәстүрлі түрде жаратылыстану ғылымдары, соның ішінде физика пәнінен жоғары нәтиже көрсетіп келеді. Бұл жапон мектептерінде физиканы оқытудың жоғары сапасы мен жапон оқушыларының бұл пәнге деген қызығушылығының күшті екендігін көрсетеді.	Дәстүрлі құндылықтар мен заманауи көзқарастарды сәтті үйлестіруге негізделген.
Корея Республикасы	Корея Республикасы 2009 және 2012 жылдардағы шамалы төмендеулерге қарамастан, PISA бойынша үздік елдер қатарына кіреді. Кореяның академиялық шеберлігі 20 ғасырдың аяғында мүлдем жаңа білім беру жүйесін салған ел үшін тамаша жетістік болып табылады.	Әмбебап және арнайы құзыреттіліктерді қалыптастыруға негізделген оқыту
Эстония	Эстония PISA 2012 рейтингінде бірінші орынға ие болды, жаратылыстану ғылымдары бойынша бірінші орынға ие болды, барлық қатысушы елдер арасында оқу және математика сауаттылығы бойынша көшбасшы елдерге жақындады. 2018 жылға қарай Эстония барлық үш пән бойынша әлемдік көшбасшы болды және Еуропа бойынша көшбасшы ел болды.	Ұғымдар мен қағидаларды меңгеру арқылы оқыту (тұжырымдамалық оқыту)
Гонконг	Гонконг 2000 жылы PISA бірінші рейтингінде бірінші орын алып, ғасырдың басында білім беру саласындағы әлемдік көшбасшы болды. Содан бері ол PISA рейтингінде алғашқы орындарды иеленіп жүр. Оның көрсеткіштері әлемдегі ең	Үлкен идеялар, оқыту білімнің, жалпы дағдылар мен құндылықтардың өзара байланысына негізделген.

	жоғары көрсеткіштердің бірі болып табылады, ал әлеуметтік-экономикалық мәртебесі бойынша PISA ұпайларындағы айырмашылықтар ЭЫДҰ-ға қарағанда орташа деңгейден әлдеқайда төмен.	
Канада	Канада әлемдегі оқушылардың үлгерімі бойынша рекордшылардың бірі болды. Бұл нәтижелер оқушылардың әлеуметтік-экономикалық, этникалық және нәсілдік белгілері бойынша үлкен айырмашылықтардың болмауымен ерекшеленді. PISA-2012 нәтижелері бойынша оның бірнеше провинциясы әлемдегі сауаттылықтың барлық түрлері бойынша ең жоғары нәтижелер көрсетті. Уақыт өте келе Канаданың математика және ғылым саласындағы жетістіктері аздап төмендеді, бірақ оқу сауаттылығы бойынша ел көшбасшы болып қала береді.	Концептуалды-бағытталған оқыту: контекст, құзыреттілік, үлкен идеялар
Финляндия	Финляндия 2000 жылы алғашқы PISA-да барлық басқа елдерден асып түсті. Содан бері Финляндия PISA 2015 және 2018 жылдардағы барлық үш бағыт бойынша көрсеткіштері төмендегенімен, кейін барлық орындарда үздіктер қатарында қалды.	Оқуды қабілеттілік, мәдени құзыреттілік және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құзыреттілігі сияқты пәнаралық құзыреттіліктер.
АҚШ	АҚШ білім беру саласында, әсіресе жаратылыстану ғылымдары ұзақ уақыт бойы әлемдік көшбасшылардың бірі болып келеді. Американдық білім беру жүйесі, әсіресе STEM (ғылым, технология, инженерия, математика) саласында басқа елдер үшін үйреніп, бейімделуге болатын бірқатар ерекшеліктерге ие.	Практикалық дағдыларды, сыни ойлау қабілеттерін және ғылыми әдістерді қолдана білу қабілеттерін дамыту
Польша	Польшаның экономикасы жоспарлы экономикадан жоғары әртараптандырылған еркін нарықтық экономикаға айналды. Осы өзгерістің аясында Польша өз оқушыларының сапалы білімге қолжетімділігін арттыруға бағытталған бірқатар ірі мектеп реформаларын жүзеге асырды. 1990 жылдардың басында ауылдық жерлерде тұратын ересек тұрғындардың 60 пайыздан астамында ғана тек бастауыш мектепте білім алған. Қазір орта мектептен төмен білімі бар ересектердің үлесі 8 пайыздан төмен түсті.	Жеке жобалар арқылы әмбебап құзыреттіліктерге үйрету

PISA-2022 халықаралық зерттеуінің рейтингісі бойынша көшбасшы елдердің «физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды

орындаудың тәжірибесін зерттеу үшін қолданылған білім беру бағдарламаларына сілтеме 2- кестеде берілген. Әрбір елдің білім беру министрлігінің сайтында физика бойынша оқу бағдарламаларымен танысуға болады.

2- кесте. PISA-2022 халықаралық зерттеуінің рейтингісі бойынша көшбасшы елдердің білім беру бағдарламаларына сілтеме.

№	Ел	Сілтеме
1	Сингапур	https://www.moe.gov.sg/primary/curriculum/syllabus https://www.moe.gov.sg/post-secondary/a-level-curriculum-and-subject-syllabuses https://www.moe.gov.sg/secondary/courses/normal-academic/electives#subjects
2	Жапония	https://www.mext.go.jp/en/policy/education/elsec/title02/detail02/1373859.htm
3	Оңтүстік Корея	http://ncic.go.kr/english.dwn.ogf.inventoryList.do
4	Эстония	hm.ee https://www.hm.ee/en/national-curricula-2014
5	Гонконг	https://www.edb.gov.hk/en/curriculum-development/renewal/guides.html
6	Канада (Британдық Колумбия)	https://curriculum.gov.bc.ca/curriculum
7	Канада (Онтарио)	http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/elementary/ http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/
8	Финляндия	minedu.fi
9	Аустралия	https://www.australiancurriculum.edu.au/
10	Жаңа Зеландия	https://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum
11	Ирландия	https://www.curriculumonline.ie/Home/
12	Ұлыбритания	https://www.gov.uk/government/collections/national-curriculum#programmes-of-study-by-subject
13	АҚШ	http://www.corestandards.org/read-the-standards/
14	Швеция	https://www.skolverket.se/download/18.31c292d516e7445866a218f/1576654682907/pdf3984.pdf
15	Ресей	edu.gov.ru https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/#review

Физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау оқушылардың теориялық білімдерін нығайтып, физикалық заңдардың нақты өмірде қолданылуын терең түсінуге мүмкіндік беретін тиімді әдіс болып табылады. Барлық елдерде физиканы оқытуда шамамен бірдей мақсаттар қойылады: пән бойынша ғылыми және техникалық сауаттылықтың негізін қалыптастыру; шығармашылық қабілеттерді дамытуға, ғылыми ойлауды қалыптастыруға ықпал ету; әртүрлі көздерден (әдебиет, эксперимент және т.б.) білімді өз бетінше алу дағдыларын дамыту.

Дәл қазіргі кезде барлық дерлік елдерде мұғалімнің қызметінің сипаты өзгеріп жатыр: білімді жай ғана беруден танымдық үрдісті басқаруға ауысуда. Оқушылардың танымдық қызметіне басты назар аудару оқулықтардың мазмұнын (көбірек эксперимент, әртүрлі тапсырмалар және т.б.), оқу үрдісін ұйымдастыру формаларын, оқыту әдістері мен тәсілдерін өзгертуге әкеліп

соғады.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибені зерттеуді АҚШ-тан бастауды жөн көрдік. Себебі АҚШ-та STEM (ғылым, технология, инженерия, математика) білім беру жүйесіне үлкен мән беріледі. Зертханалық жұмыстар осы бағытта дағдыларды дамытуға, оқушыларды ғылыми жаңалықтарға қызықтыруға арналған.

АҚШ мектептерінде физика пәні бойынша зертханалық жұмыстарға ерекше көңіл бөлінеді. Оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған STEM бағдарламасының аясында олар күрделі құрал-жабдықтарды пайдалана отырып, жарықтың сынуы, электр тізбектері, қозғалыс заңдары сияқты әртүрлі физикалық құбылыстарды зерттейді.

АҚШ мектептеріндегі физика пәнін оқытудың ерекшеліктері:

Бағдарламаның әртүрлілігі: Физика пәні бойынша оқу бағдарламасы мектептің түріне, оқушылардың жас ерекшеліктеріне және олардың болашақ мамандықтарына байланысты әртүрлі.

АҚШ мектептерінде физика пәні бойынша зертханалық жұмыстар оқушылардың ғылыми білімдерін тереңдетіп, олардың болашақ мамандықтарына дайындығын арттыруға бағытталған. Оқушылардың зерттеушілік қабілеттерін дамытуға баса назар аударылады.

Физика курсы төмендегі деңгейді және мазмұны қамтиды:

Бастапқы деңгей (9-10 сыныптар): Физиканың негізгі ұғымдарымен танысу, физикалық құбылыстарды бақылау және сипаттау дағдыларын қалыптастыру. Негізгі тақырыптар: механика, жылулық құбылыстар, электр құбылыстары, жарық құбылыстары.

Орта деңгей (11 сынып): Физикалық құбылыстардың математикалық моделін құру, физикалық заңдарды қолдана отырып есептер шығару дағдыларын дамыту. Негізгі тақырыптар: механика, молекулалық физика, электродинамика, оптика.

Тереңдетілген деңгей (12 сынып): Қазіргі заманғы физиканың негізгі теорияларымен танысу, физикалық құбылыстардың терең талдауын жүргізу. Негізгі тақырыптар: салыстырмалылық теориясы, кванттық механика, ядролық физика.

АҚШ-тың мектептерінде физика пәніне бөлінетін сағаттар мектептің оқу бағдарламасына, штатқа және мектептің деңгейіне байланысты өзгереді. Дегенмен, орташа алғанда, физика курсына төмендегідей сағаттар беріледі:

Физика пәнінің жалпы сағаттары

- Кіріспе физика курсы: Әдетте, бір оқу жылы ішінде жылына 120-180 сағат аралығында өткізіледі. Бұл сабақтар аптасына 4-5 рет, 45-60 минуттық кезеңдерде ұйымдастырылады.

- Advanced Placement (AP) физика курсы: AP физика курстары да 120-180 сағат көлемінде, бірақ кейде колледж деңгейіндегі білім беру стандарттарына сәйкес келетін тереңірек материалдарды қамтиды.

Зертханалық және практикалық жұмыстар

- Зертханалық жұмыстар: Зертханалық тәжірибелерге арналған уақыт

курстың жалпы сағаттарының 20-30%-ын алуы мүмкін, яғни 24-54 сағат. Зертханалық сабақтар аптасына 1-2 рет өткізіледі, әр сабақтың ұзақтығы 1-2 сағатты құрауы мүмкін.

- Практикалық жұмыстар: Кейбір мектептерде зертханалық жұмыстармен қатар практикалық тәжірибелер (мысалы, жобалар, ғылыми зерттеулер) қосымша 10-20 сағат ішінде жүзеге асырылуы мүмкін.

Мысалдар

- Нью-Йорк штаты: Нью-Йорк мектептерінде физика курсының ұзақтығы жылына 120-180 сағатты құрайды, оның ішінде зертханалық жұмыстар үшін 20-30% уақыт бөлінеді.

- Калифорния штаты: Калифорнияда физика курсы да 120-180 сағат көлемінде, зертханалық жұмыстарға аптасына 1-2 рет, 1-2 сағат бөлінеді.

АҚШ орта мектептерінде физика пәнінде практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау процесі білім беру стандарттары мен оқу бағдарламасына сәйкес ұйымдастырылады. Төменде бұл процесс туралы толық ақпарат және сілтемелер берілген.

Оқу бағдарламасы

- National Science Education Standards: АҚШ-тың білім беру стандарттары физика пәнінің оқу бағдарламасын және зертханалық жұмыстарды ұйымдастыруды анықтайды. Физика курсы теориялық білім мен практикалық дағдыларды дамытуға бағытталған.

- NGSS стандарттары: Next Generation Science Standards (NGSS) - бұл табиғат ғылымдары бойынша оқушылар қандай білім мен дағдыларға ие болуы керектігін анықтайтын стандарттар жиынтығы. NGSS практикалық оқыту мен зерттеудің маңыздылығын атап көрсетеді.

- National Science Teachers Association (NSTA) сияқты ұйымдардың сайттарында физика мұғалімдері үшін көптеген ресурстар бар, оның ішінде лабораториялық жұмыстардың үлгілері, бағалау критерийлері және әдістемелік ұсыныстар бар [6-11].

Физика пәні сабағында еңбастысы:

- Өз бетімен жұмыс: Оқушылар экспериментті бастапқыдан соңына дейін өздері жүргізеді.

- Заманауи жабдықтар: Мектептер қазіргі заманғы құралдармен жабдықталған, бұл оқушыларға әртүрлі эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді.

- Жобалық жұмыстарға басымдық беру: АҚШ мектептерінде оқушылардың өз бетінше зерттеу жүргізуіне мүмкіндік беретін жобалық жұмыстар кеңінен қолданылады. Оқушылар физикаға байланысты ұзақ мерзімді жобаларды орындайды, бұл олардың зерттеушілік қабілеттерін дамытады.

- Өмірмен байланыс: Эксперименттер күнделікті өмірдегі физикалық құбылыстармен тығыз байланысты болады.

- Заманауи технологияларды пайдалану: Компьютерлер, сенсорлар, бағдарламалар сияқты заманауи технологиялар эксперименттерді жүргізу және деректерді өңдеу үшін қолданылады.

АҚШ мектептеріндегі физика пәні бойынша зертханалық жұмыстардың негізгі мақсаттары:

1. Ғылыми-зерттеу әдістерімен таныстыру: Оқушылар эксперимент қою, деректерді жинау, талдау және қорытынды жасау сияқты ғылыми зерттеу процесінің барлық кезеңдерімен танысады.

2. Аналитикалық ойлау қабілеттерін дамыту: Зертханалық жұмыстар барысында оқушылар мәселелерді шешу, гипотезалар қою және оларды тексеру дағдыларын меңгереді.

3. Практикалық дағдыларды қалыптастыру: Оқушылар өлшеу құралдарын пайдалану, эксперименттік деректерді жазу және өңдеу дағдыларын игереді.

4. Физикалық заңдардың нақты өмірдегі қолданылуын түсіну: Зертханалық жұмыстар арқылы оқушылар физикалық заңдардың күнделікті өмірдегі көріністерін байқайды және олардың маңыздылығын түсінеді.

Практикалық және зертханалық жұмыс

- Зертханалық жұмыстар: Физика курсына зертханалық жұмыстар кіреді, мұнда оқушылар эксперименттер жүргізіп, физикалық принциптерді практикада қолдануға үйренеді. Зертханалық жұмыс нәтижелерін жазбаша есеп түрінде рәсімдеу қажет.

- Проекттік жұмыстар: Оқушылар өздерінің жобаларын жасап, ғылыми зерттеулер жүргізу арқылы физикалық концепцияларды тереңірек зерттейді. Бұл олардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

АҚШ-тағы физика пәнінің құрылымы кеңейтілген, бұл оқушыларға физикалық принциптер мен заңдарды тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Оқушылар эксперименттер мен жобалар арқылы теориялық білімдерін практикада қолдана алады, бұл олардың ғылыми білімін тереңдетуге ықпал етеді.

«Физика» пәнінде зертханалық жұмыстарды орындауға қатысты ресурстар мен нұсқаулықтарды төменгі сілтемеден көрулеріңізге болады:

- Laboratory Experiments for Advanced Physics Courses: AAPT Lab Manual — Зертханалық жұмыстарды орындау бойынша нұсқаулықтар мен ресурстар.

- American Association of Physics Teachers (AAPT): [AAPT](#) — Физика пәнін оқытуға арналған ресурстар мен нұсқаулықтарды ұсынады.

Бағалау жүйесі

- Assessment in Physics Education: Physics Education Research — Физика пәні бойынша бағалау әдістері мен нұсқаулықтар.

Advanced Placement (AP) курстары

- College Board AP Physics: AP Physics — AP физика курстарының құрылымы мен мазмұны, тесттер мен емтихандар туралы ақпарат.

Физика курсының мазмұнына арналған ресурстар

- Physics Classroom: [Physics Classroom](#) — Оқушыларға физиканы түсіндіруге арналған интерактивті ресурстар мен сабақ жоспарлары.

Оқу материалдары

- OpenStax Physics: OpenStax — Физика пәні бойынша ашық оқу материалдары мен оқулықтар.

- Американдық білім беру ұйымдарының веб-сайттары: National Science Teachers Association (NSTA) сияқты ұйымдардың сайттарында физика мұғалімдері үшін көптеген ресурстар бар, оның ішінде лабораториялық жұмыстардың үлгілері, бағалау критерийлері және әдістемелік ұсыныстар бар.

Оқыту әдістері

- Топтық жұмыс: Оқушылар зертханалық жұмыстарды топтарда орындайды, бұл ынтымақтастықты дамытуға және бір-бірінен үйренуге мүмкіндік береді.

- Бағалау: Мұғалімдер зертханалық жұмыстарды бақылап, оқушылардың эксперименттік дағдыларын бағалайды. Зертханалық есептер мен тәжірибелер бойынша жазбаша қорытындылар талап етіледі.

АҚШ-тың мектептерінде физика пәнінің құрылымы мен мазмұнына қатысты қосымша ақпаратты келесі сілтемелерден таба аласыз [4-8].

АҚШ мектептерінде – оқушылардың теориялық білімдерін практикада бекіту, олардың ғылыми зерттеу дағдыларын қалыптастыру және физикаға деген қызығушылығын арттыру үшін практикалық жұмыстарға ерекше назар аударады [5-9].

Америкалық мектептердегі практикалық жұмыстардың түрлері:

- Лабораториялық жұмыстар: Стандартты және жеке жобалар түріндегі жұмыстар.

- Демонстрациялар: Мұғалімдер күрделі эксперименттерді өзі көрсетеді.

- Экскурсиялар: Мұражайларға, университеттерге, өндіріс орындарына бару.

Технологиялардың рөлі:

- Сенсорлар: Температураны, қысымды, күшті және т.б. өлшеу үшін қолданылады.

- Компьютерлер: Деректерді жинау, талдау, графиктер құру және презентациялар жасау үшін қолданылады.

- Симуляторлар: Реалды жағдайда жүзеге асыру қиын физикалық процестерді модельдеуге мүмкіндік береді.

- Онлайн-платформалар: Виртуалды лабораториялар мен оқу материалдарына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Неліктен практикалық жұмыстар маңызды:

- Мотивацияны арттырады: Оқушылар өздері көрген нәрселерді жақсы есте сақтайды.

- Дағдыларды дамытады: Байқау, талдау, мәселелерді шешу және ынтымақтастық дағдыларын дамытады.

- Болашаққа дайындық: Көптеген мамандықтар эксперименттер жүргізу және деректерді талдау қабілеттерін талап етеді.

АҚШ мектептерінде физиканы оқытуда теориялық білімдерді практикамен үйлестіруге баса назар аударылады. Бұл тәсіл оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, сонымен қатар олардың пәнге деген түсінігін тереңдетіп, болашақтағы жетістіктеріне негіз болады.

- Теория мен практиканың байланысы: Оқушылар теориялық білімдерді

нақты эксперименттер арқылы тексеріп, түсінеді. Бұл білімді жақсы игеруге және ұзақ сақтауға көмектеседі.

- Дағдыларды дамыту: Эксперименттер арқылы оқушылар бақылау, талдау, қорытынды жасау, мәселелерді шешу және топпен жұмыс істеу сияқты маңызды дағдыларды меңгереді.

- Қызығушылықты арттыру: Қызықты эксперименттер физикаға деген қызығушылықты арттырып, оқу процесін жағымды етеді.

- Болашаққа дайындық: Көптеген мамандықтар эксперименттер жүргізу, деректерді талдау және проблемаларды шешу қабілеттерін талап етеді.

- Заманауи білім беру тенденцияларына сәйкестік: Қазіргі заманғы білім беруде теориялық білімдерді практикамен үйлестіруге баса назар аударылады.

Мектептерде қазіргі заманғы құралдармен жабдықталған арнайы лабораториялар бар. Оқушылар физикаға байланысты ұзақ мерзімді жобаларды орындайды. Компьютерлер, сенсорлар, бағдарламалар деректерді жинау және талдау үшін қолданылады. Эксперименттер күнделікті өмірде кездесетін физикалық құбылыстармен байланыстырылады.

АҚШ мектептеріндегі физика сабақтарында практикалық жұмыстарға баса назар аудару арқылы оқушылардың физикаға деген қызығушылығы артады, олардың пәнге деген түсінігі тереңдейді және болашақтағы жетістіктеріне негіз қаланады. Бұл тәсілді Қазақстан мектептерінде де кеңінен қолдануға болады.

АҚШ мектептеріндегі физика сабақтарындағы практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау процесі

АҚШ мектептерінде физика сабақтарындағы практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау оқушылардың білім деңгейін анықтау және олардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамыту үшін өте маңызды.

Бағалау критерийлері

- Теориялық білімдердің тереңдігі: Оқушылар эксперименттің негізінде жатқан физикалық заңдарды қаншалықты жақсы түсінетіндігі бағаланады.

- Экспериментті жүргізу әдістемесі: Жабдықтарды дұрыс таңдау, қауіпсіздік ережелерін сақтау, өлшеулердің дәлдігі және құралдармен жұмыс істеу дағдылары бағаланады.

- Деректерді талдау: Алынған мәліметтерді өңдеу, графиктер құру, қорытынды жасау және нәтижелерді түсіндіру қабілеті бағаланады.

- Қорытындыларды тұжырымдау: Оқушылардың алынған деректер негізінде дәлелді және нақты қорытындылар жасай алуы бағаланады.

- Жұмыстың көрсетілу сапасы: Лабораториялық жұмыстың безендірілуі, материалдың түсінікті және логикалық болуы бағаланады.

Бағалау әдістері

- Жазбаша есептер: Оқушылар жүргізілген эксперименттер туралы толық есеп жазады.

- Ауызша баяндамалар: Оқушылар өз жұмыстарын сынып алдында қорғайды және мұғалім мен сыныптастарының сұрақтарына жауап береді.

- Тесттер: Теориялық білімдерді және оны практикада қолдану қабілетін тексеру үшін тесттер жүргізіледі.

- Портфолио: Оқушылар өздерінің барлық жұмыстарын жинап, өз өсуін бақылау үшін портфолио құрады.

АҚШ мектептерінде Физика сабақтарында практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалаудың ерекшеліктері

- Жеке тәсіл: Әрбір оқушының ерекшеліктері мен жетістіктері ескеріледі.

- Дамытушы бағалау: Оқушылардың қателіктерін түзетуге және олардың одан әрі дамуына ықпал етуге бағытталған.

- Критерийлік бағалау: Оқушылар алдын ала белгілі критерийлер бойынша бағаланады.

- Өзін-өзі бағалау және өзара бағалау: Оқушылар өз жұмыстарын және сыныптастарының жұмыстарын бағалауға үйренеді.

Физика сабақтарындағы практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау жүйесінің артықшылықтары:

- Өзін-өзі бағалау және рефлексия дағдыларының дамуы: Оқушылар өз жұмыстарын талдауды және өз кемшіліктерін түзетуді үйренеді.

- Тәуелсіздіктің дамуы: Оқушылар өз оқу үрдісіне жауапкершілікті сезінеді.

- Мотивацияның артуы: Айқын критерийлер және кері байланыс оқушылардың үлгерімін жақсартуға ынталандырады.

АҚШ мектептеріндегі физика сабақтарындағы практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау жүйесі оқушылардың ғылыми зерттеушілік дағдыларын дамытуға және олардың болашақтағы кәсіби қызметтеріне дайындығын арттыруға бағытталған.

Қосымша ақпарат:

- NGSS стандарттары: Next Generation Science Standards (NGSS) - бұл жаратылыстану ғылымдары бойынша оқушылар қандай білім мен дағдыларға ие болуы керектігін анықтайтын стандарттар жиынтығы. NGSS практикалық оқыту мен зерттеудің маңыздылығын атап көрсетеді [12].

Ұлыбритания мектептеріндегі физика пәні бойынша зертханалық және практикалық жұмыстардың негізгі мақсаттары Қазақстан мектептеріндегі сияқты, оқушылардың физикалық құбылыстар туралы түсінігін тереңдету және олардың ғылыми ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталған. Олар практикалық оқытудың, сыни тұрғыдан ойлаудың және мәселелерді шешудің маңыздылығын көрсететін Ұлыбританияның білім беру жүйесінің мақсаттарымен тығыз байланысты.

Ұлыбритания мектептеріндегі физика пәнін оқытудың ерекшеліктері:

Негізгі міндеттері:

- Теориялық білімдерді практикамен байланыстыру: Оқушылардың теориялық білімдерін нақты тәжірибелер арқылы бекіту және олардың арасындағы байланысты түсіну.

- Ғылыми әдістерді меңгеру: Эксперимент жобалау, деректерді жинау, талдау және қорытынды жасау сияқты ғылыми зерттеу әдістерін үйрету.

- Сыни тұрғыдан ойлау қабілетін дамыту: Оқушылардың эксперимент

нәтижелерін талдау, гипотезалар қою және қорытынды жасау арқылы сыни тұрғыдан ойлау қабілетін дамыту.

- Проблеманы шешу дағдыларын қалыптастыру: Оқушыларға нақты физикалық мәселелерді шешу үшін эксперименттік әдістерді қолдануға үйрету.

- Қызығушылықты арттыру: Физика пәніне деген қызығушылықты арттыру және оқушылардың ғылымға деген құштарлығын ояту.

- Командада жұмыс істеу дағдыларын дамыту: Оқушыларды топпен жұмыс істеуге, бір-бірімен ынтымақтастыққа үйрету.

- Реал әлеммен байланыстыру: Оқушыларға физиканың күнделікті өмірдегі маңыздылығын түсіндіру және олардың алған білімдерін өмірде қолдана алуына мүмкіндік беру.

- Технологиялық сауаттылықты арттыру: Оқушыларды заманауи өлшеу құралдары мен компьютерлік бағдарламаларды пайдалануға үйрету.

Ұлыбритания мектептерінде физика пәніне арналған уақыт пен лабораториялық жұмыстарға бөлінетін уақыт туралы нақты мәлімет беру қиын. Себебі:

- Ұлттық оқу бағдарламасының икемділігі: Ұлыбританияда әрбір мектеп өз оқу бағдарламасын құруда белгілі бір еркіндікке ие. Яғни, әр мектеп физика пәніне әртүрлі уақыт бөлуі мүмкін.

- Мектептер арасындағы айырмашылықтар: Мектептің түрі (мемлекеттік немесе жеке), деңгейі (бастауыш, орта, жоғары) және орналасқан жері сияқты факторлар физика сабағына бөлінетін уақытқа әсер етуі мүмкін.

- Білім беру саясатының жиі өзгеруі: Ұлыбританияның білім беру жүйесі үнемі дамып отырады және оқу бағдарламаларына өзгерістер енгізілуі мүмкін.

Ең дәл және өзекті ақпарат алу үшін мына көздерге жүгінуге болады:

- Ұлыбритания мектептерінің ресми сайттары: Әрбір мектеп өз сайтында оқу бағдарламасы, соның ішінде физика пәні бойынша қанша сағат бөлінетіні туралы толық ақпарат береді.

- Ұлыбританияның білім беру органдарының сайттары: Department for Education (Білім беру министрлігі) немесе Ofqual (Экзамендерді реттеу кеңсесі) сияқты ұйымдардың сайттарында оқу стандарттары және оқу бағдарламаларына қойылатын талаптар туралы жалпы ақпарат беріледі [13].

- Физика мұғалімдерінің кәсіби қауымдастықтары: Institute of Physics (Физика институты) сияқты ұйымдар физиканы оқытудың үздік тәжірибелері, соның ішінде лабораториялық жұмыстарды ұйымдастыру туралы ұсыныстар береді [14].

- NGSS стандарттары: Next Generation Science Standards (NGSS) – табиғат ғылымдары бойынша оқушылар қандай білім мен дағдыларға ие болуы керектігін анықтайтын стандарттар жиынтығы. NGSS практикалық оқыту мен зерттеудің маңыздылығын атап көрсетеді.

- Ғылыми зерттеулер: Ғылыми журналдар мен зерттеулерде лабораториялық жұмыстардың оқушылардың физика пәні бойынша жетістіктеріне әсері туралы ақпарат табуға болады.

Ұлыбритания орта мектептерінде физика сабағындағы практикалық және

зертханалық жұмыстар теориялық білімді бекіту және оқушылардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамыту үшін өте маңызды рөл атқарады. Бұл жұмыстар оқушыларға физикалық құбылыстарды өздері бақылауға, эксперименттер жүргізуге және нәтижелерді талдауға мүмкіндік береді.

Ұлыбритания мектептеріндегі физикалық зертханалық жұмыстардың ерекшеліктері:

- Оқу бағдарламасының интеграциясы: Физика пәні басқа пәндермен, мысалы, математика, компьютерлік ғылымдармен тығыз байланыстырылып оқытылады.

- Проекттік жұмыстарға басымдық беріледі: Оқушылар ұзақ мерзімді жобаларды орындау арқылы терең білім алады.

- Сыни ойлауға бағытталған тапсырмалар: Оқушыларға эксперимент нәтижелерін талдау және өз қорытындыларын жасауға мүмкіндік беретін тапсырмалар беріледі.

- Қауіпсіздікке ерекше көңіл бөлінеді: Зертханалық жұмыстар қауіпсіздік ережелерін сақтай отырып жүргізіледі.

- Оқушылардың белсенді қатысуы: Зертханалық жұмыстарда оқушылар өздері эксперименттерді жобалап, жүргізіп, нәтижелерін талдайды.

Мектептерде физика пәнін оқытуда практикалық жұмыстардың саны мен сапасына ерекше көңіл бөлінеді.

Ұлыбритания мектептерінде практикалық жұмыстар әдетте мынадай форматта өткізіледі:

- Теориялық негіз: Әрбір эксперимент белгілі бір теориялық материалмен байланысты болады. Мұғалім оқушыларға эксперименттің мақсатын, теориялық негіздерін түсіндіреді.

- Эксперименттің өзі: Оқушылар қажетті құрал-жабдықтарды пайдаланып, экспериментті өздері жүргізеді. Мұғалім қажет болған жағдайда көмек көрсетеді.

- Нәтижелерді талдау: Оқушылар алынған мәліметтерді талдап, қорытынды жасайды.

- Есеп жазу: Эксперименттің нәтижелері бойынша есеп жазылады. Бұл есепте эксперименттің мақсаты, теориялық негіздері, жүргізілген жұмыс, алынған нәтижелер және қорытындылар көрсетіледі.

Практикалық жұмыстардың түрлері

Ұлыбритания мектептерінде физика сабағында әртүрлі практикалық жұмыстар жүргізіледі:

- Демонстрациялық эксперименттер: Мұғалім оқушыларға физикалық құбылыстарды көрсетеді.

- Лабораториялық жұмыстар: Оқушылар өздері эксперименттер жүргізеді.

- Проекттік жұмыстар: Оқушылар өздері таңдаған тақырып бойынша зерттеу жұмысын жүргізеді.

Практикалық жұмыстардың мақсаты

- Теориялық білімді бекіту: Оқушылар теориялық білімдерін практикада

қолдануды үйренеді.

- Зерттеу дағдыларын дамыту: Оқушылар эксперимент жобалау, мәліметтер жинау, талдау және қорытынды жасау дағдыларын меңгереді.

- Сын тұрғысынан ойлау қабілетін дамыту: Оқушылар алынған нәтижелерді талдау арқылы сыни тұрғысынан ойлауға үйренеді.

- Шығармашылық қабілетті дамыту: Оқушылар өздерінің шығармашылық қабілеттерін дамыта отырып, эксперименттердің жаңа әдістерін ұсына алады.

Ұлыбритания орта мектептерінде физика сабағындағы практикалық және зертханалық жұмыстар оқушылардың физика ғылымына деген қызығушылығын арттыруға, олардың терең білім алуына және болашақта ғылыми зерттеулермен айналысуға дайын болуына ықпал етеді.

Ұлыбританияның орта мектептерінде физика сабағында практикалық және зертханалық жұмыстарға ерекше көңіл бөлінуінің негізгі себептері:

1. Теория мен практиканың тығыз байланысы:

- Теориялық білімнің бекітілуі: Оқушылар теориялық түсініктерді нақты эксперименттер арқылы тексеріп, бекіте алады.

- Түсініктілікті арттыру: Абстрактілі физикалық ұғымдарды нақты мысалдар арқылы түсіну оңайырақ болады.

- Қызығушылықты арттыру: Практикалық жұмыстар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, оқу процесін қызықтырады.

2. Сын тұрғысынан ойлауды дамыту:

- Мәселелерді шешу: Эксперименттер оқушыларға мәселелерді шешуге, гипотезалар қоюға және оларды тексеруге үйретеді.

- Анализ және синтез дағдылары: Алынған нәтижелерді талдау, қорытынды жасау және оларды теориялық білімдермен байланыстыру арқылы оқушылардың аналитикалық қабілеттері дамиды.

3. Практикалық дағдыларды қалыптастыру:

- Эксперименттік құралдармен жұмыс істеу: Өлшеу құралдарын пайдалану, эксперименттік қондырғыларды жинау және т.б. дағдылары қалыптасады.

- Деректерді жинау және өңдеу: Эксперимент нәтижелерін жазу, графиктер құру және оларды талдау дағдылары қалыптасады.

- Есеп жазу: Эксперименттің нәтижелерін дәл және нақты түрде жазу арқылы оқушылардың жазу дағдылары дамиды.

4. Болашақ мамандыққа дайындық:

- Ғылыми әдістерді меңгеру: Физикалық эксперименттер ғылыми зерттеу әдістерінің негіздерін үйретеді.

- Инженерлік ойлауды дамыту: Практикалық жұмыстар инженерлік ойлауды, яғни теориялық білімдерді практикада қолдану қабілетін дамытады.

5. Халықаралық білім беру стандарттарына сәйкестік:

- PISA бағдарламасы: Ұлыбританиядағы білім беру жүйесі PISA (Programme for International Student Assessment) сияқты халықаралық бағдарламалардың талаптарына сәйкес келуге тырысады. Бұл бағдарламалар

оқушылардың практикалық дағдыларын бағалауға баса назар аударады.

Ұлыбританияның орта мектептерінде физика сабағында практикалық және зертханалық жұмыстарға ерекше көңіл бөлінуі оқушылардың тек теориялық білім алуына ғана емес, сонымен қатар олардың практикалық дағдыларын дамытуға, сын тұрғысынан ойлау қабілеттерін қалыптастыруға және болашақ мамандыққа дайындыққа бағытталған. Бұл тәсіл оқушылардың физика пәніне деген қызығушылығын арттырып, олардың ғылыми ойлау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді.

Ұлыбритания мектептеріндегі физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалаудың ерекшеліктері:

Бағалау критерийлері:

- Теориялық білімдер: Оқушының эксперименттің теориялық негіздерін қаншалықты жақсы түсінетіні және алынған нәтижелерді түсіндіре алатындығы.
- Экспериментті жоспарлау: Оқушының эксперименттің жоспарын құра алатындығы, қажетті құрал-жабдықтарды таңдай алатындығы.
- Экспериментті жүргізу: Экспериментті дәлдікпен жүргізуі, қауіпсіздік техникасын сақтауы.
- Деректерді жинау және өңдеу: Деректерді дұрыс жинауы, графиктер құруы, есептеулер жүргізуі.
- Нәтижелерді талдау: Алынған нәтижелерді түсіндіре алатындығы, теориялық болжамдармен салыстыра алатындығы.
- Қорытынды жасау: Эксперименттің қорытындысын дәл және нақты түрде жаза алатындығы.
- Есепті безендіру: Лабораториялық жұмыс туралы есептің құрылымы, ғылыми терминдерді дұрыс қолдануы, жазу сауаттылығы.

Бағалау әдістері:

- Мұғалімнің бағалауы: Мұғалім оқушының жұмысын бақылап, есебін тексеріп, баға қояды.
- Өзін-өзі бағалау: Оқушы өз жұмысын белгіленген критерийлер бойынша өзі бағалайды.
- Өзара бағалау: Оқушылар бір-бірінің жұмыстарын бағалайды, бұл оларға өз кемшіліктері мен күшті жақтарын анықтауға көмектеседі.
- Тесттер: Экспериментпен байланысты теориялық білімдерді тексеру үшін тесттер қолданылады.

Бағалаудың маңызы:

- Оқушылардың мотивациясын арттыру: Бағалау оқушылардың білім алуға деген ынтасын арттырады.
- Оқу үрдісін бақылау: Мұғалім оқушылардың жетістіктерін бақылап, оқу үрдісін түзетуге мүмкіндік алады.
- Экзаменге дайындық: Практикалық жұмыстарды бағалау оқушыларды экзаменге дайындайды [10-12].

Ұлыбритания мектептеріндегі физика пәнінде зертханалық жұмыстары оқушылардың ғылыми әлеміне терең бойлап, болашақта ғылым мен технология салаларында маман болуына ықпал етеді. Бұл зертханалық сабақтар көбінесе

тәжірибелік дағдыларды дамытуға және нақты өмірдегі жағдайларды модельдеуге бағатыталған.

Ұлыбританияның орта мектептерінде физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау кезінде оқушының бірнеше дағдысы мен білімі бағаланады. Бұл бағалау тек қана теориялық білімді емес, сонымен қатар оқушының эксперимент жүргізу, деректерді талдау және қорытынды жасау қабілетін де көрсетеді.

Финляндияда физиканы оқыту кезінде практикалық және зертханалық жұмыстар оқушылардың зерттеу қабілеттерін дамытуға арналған. Мектептерде заманауи құралдармен жабдықталған зертханалар бар, және оқушылар физикалық құбылыстарды өз бетімен зерттеуге және талдауға үйренеді. Бұл жұмыстардың мақсаты – оқушылардың білімін тереңдету және ғылыми зерттеу дағдыларын дамыту.

Финляндияда оқыту процесі оқушылардың белсенді қатысуына негізделген, сондықтан зертханалық және оқушылардың практикалық жұмыстар проблемалық оқыту әдістеріне негізделеді. Оқушылар эксперименттерді өздері жоспарлап, жүргізеді, ал мұғалімдер тек бағыт-бағдар береді. Бұл тәсіл оқушылардың ғылыми ойлау қабілеттерін тереңдетуге бағытталған([PASCO scientific](#)).

Финдік білім беру жүйесі өзінің икемді тәсілімен және оқушылардың жеке қабілеттерін дамытуға бағытталғандығымен танымал.

Финляндия мен Ұлыбритания мектептеріндегі физика пәні бойынша зертханалық жұмыстардың функциясына салыстырмалы талдау жасайық.

Финляндия мен Ұлыбритания мектептеріндегі физика пәні бойынша зертханалық жұмыстардың негізгі мақсаттары бірдей:

- Теория мен практиканың арасындағы байланысты түсіну: Физикалық заңдар мен теорияларды тәжірибеде қолдану арқылы терең түсіну.
- Ғылыми дағдыларды дамыту: Тәжірибе жүргізу, деректер жинау, талдау және қорытынды жасау дағдыларын меңгеру.
- Сыни тұрғыдан ойлау қабілетін дамыту: Ақпаратты талдау, сұрақ қою және негізделген қорытындылар жасау қабілетін қалыптастыру.
- Проблеманы шешу: Алған білімдерін практикалық мәселелерді шешу үшін қолдану.
- Ғылымға деген қызығушылықты арттыру: Зерттеуге деген құштарлықты ояту және физиканы оқығысы келуге ынталандыру.
- Ынтымақтастық дағдыларын дамыту: Топта жұмыс істеу және білім алмасу.

Айырмашылықтары

Финляндияда зертханалық және практикалық жұмыстар:

- Өз бетінше жұмыс істеуге бағытталған: Оқушылар тәжірибелерді өздері жоспарлайды және жүргізеді.
- Зерттеуге бағытталған: Зертханалық жұмыстар көбінесе нақты өмірдегі мәселелермен байланысты болады, бұл зерттеушілік қызметті ынталандырады.
- Жаңа идеяларға ашықтық: Шығармашылыққа және стандартты емес

шешімдер іздеуге бағытталған.

- Басқа пәндермен байланыс: Физика басқа пәндермен тығыз байланысты, бұл материалды тереңірек түсінуге көмектеседі.
- Процесті бағалау: Тек қана соңғы нәтиже емес, сонымен қатар оқу процесі, дағдылар мен біліктіліктердің дамуы бағаланады.

Ұлыбритания:

- Қатаң құрылым: Тәжірибелер әдетте нақты жоспар бойынша, стандартты әдістерді қолдана отырып жүргізіледі.
- Стандарттау: Әртүрлі оқушылар мен мектептердің нәтижелерін салыстыруға мүмкіндік беретін біртектілік.
- Емтихандармен байланыс: Зертханалық жұмыстар көбінесе емтихан бағдарламаларына бағытталған.
- Заманауи технологияларды қолдану: Деректерді жинау және талдау үшін компьютерлік жабдықтар мен бағдарламалар кеңінен қолданылады.
- Дәлдікке бағытталған: Өлшеулердің дәлдігі мен нәтижелердің қайталанатындығына үлкен мән беріледі.

Финляндия мен Ұлыбритания мектептеріндегі физика пәні бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды өткізуде мұғалімнің роліне 3-кестеде берілген.

3-Кесте. Зертханалық және практикалық жұмыстарды өткізуде мұғалімнің ролі

Сипаттама	Финляндия	Ұлыбритания
Мұғалімнің ролі	Фасилитатор, жетекші	Басшы, нұсқаушы
Тәжірибелердің құрылымы	Ашық, икемді	Нақты, стандартты
Бағалау	Процессуалды, кешенді	Нәтижеге бағытталған, стандартталған
Басқа пәндермен байланысы	Тығыз интеграция	Интеграция, бірақ аз дәрежеде
Технологияларды қолдану	Жай құралдарды қолдану мүмкіндігі	Заманауи технологияларды кеңінен қолдану
Басты назар	Өз бетінше жұмыс істеу, шығармашылық ойлауды дамыту	Берік білім мен дағдыларды қалыптастыру

Айырмашылықтардың себептері

- Білім беру философиясы: Финляндия оқушының жеке тұлғасын дамытуға бағытталған гуманистік тәсілге жақын, ал Ұлыбритания академиялық жетістіктерге көбірек көңіл бөледі.
- Тарих және дәстүрлер: Екі елдің де білім беру жүйелері өз тарихы мен дәстүрлеріне ие, бұл қазіргі оқыту әдістеріне әсер етеді.
- Әлеуметтік-экономикалық факторлар: Өмір сүру деңгейі, ресурстарға қолжетімділік және басқа да әлеуметтік-экономикалық факторлар да өз ролін атқарады.

Екі әдістің де өзіндік артықшылықтары бар және олар оқытудың нақты мақсаттары мен жағдайларына байланысты тиімді қолданылуы мүмкін.

Финляндия әдісі шығармашылық ойлау мен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін дамытуға бағытталған, ал Ұлыбритания әдісі берік білім мен дағдыларды қалыптастыруға бағытталған. Ең жақсы нәтижеге екі әдістің элементтерін біріктіру арқылы қол жеткізуге болады.

Финляндия мен Ұлыбритания мектептеріндегі физика сабақтарында қолданылатын нақты тәжірибелер мен әдістер

Финляндия мектептері физиканы оқытуда оқушының белсенділігін, зерттеушілік қабілетін және шығармашылығын дамытуға бағытталған. Олар өз тәжірибелерін күнделікті өмірмен байланыстыра отырып, оқушыларға физикалық құбылыстарды өздері зерттеуге мүмкіндік береді.

Тәжірибелердің мысалдары:

- Экологиялық тақырыптар: Жергілікті өзендегі судың сапасын анықтау, жел энергиясын зерттеу, қаладағы шу деңгейін өлшеу.
- Күнделікті өмірдегі физика: Велосипедтің қозғалысын зерттеу, дыбыстың таралуын зерттеу, музыкалық аспаптардың жұмыс принципін зерттеу.
- Проектілік жұмыстар: Миниатюралық жел генераторын құрастыру, күн батареясын пайдаланып электр энергиясын өндіру, робот құрастыру.
- Симуляциялар мен модельдеу: Компьютерлік бағдарламаларды пайдаланып физикалық құбылыстарды модельдеу.

Әдістер:

- Оқытушының рөлі: Фасилитатор, яғни оқушылардың өз бетінше ізденуіне көмектесетін жетекші.
- Топтық жұмыс: Оқушылар бірлесіп жобаларды орындап, бір-бірінен үйренеді.
- Проблемалық оқыту: Оқушыларға нақты мәселелер қойылып, оларды шешу жолдарын өздері іздеуге мүмкіндік беріледі.
- Портфолио бағалау: Оқушылар өз жұмыстарының нәтижелерін жинап, өзгерістерін бақылап отырады.

Ұлыбритания мектептерінде физика сабақтарында теориялық білімдерді практикамен тығыз байланыстыруға бағытталған. Эксперименттер әдетте нақты нәтижеге бағытталған және стандартты әдістерді қолдана отырып жүргізіледі.

Тәжірибелердің мысалдары:

- Механика: Күштердің тепе-теңдігі, рычагтардың жұмысы, қозғалыстың түрлері.
- Электр: Электр тізбектерін құрастыру, Ом заңын тексеру, магнит өрісінің қасиеттері.
- Оптика: Линзалардың қасиеттерін зерттеу, жарықтың шағылу және сыну заңдарын тексеру.

Әдістер:

- Дәстүрлі зертханалық жұмыстар: Дайын нұсқаулықтар бойынша жүргізілетін эксперименттер.
- Демонстрациялық тәжірибелер: Мұғалімнің көрсетуімен жасалатын тәжірибелер.

- Компьютерлік модельдеу: Физикалық процестерді компьютерлік бағдарламалар арқылы сипаттау.

- Лабораториялық журналдар: Оқушылар өздерінің барлық бақылауларын және қорытындыларын жазып отырады.

Ұлыбританияда физиканы оқытуда практикалық және зертханалық жұмыстарға ерекше назар аударылады, әсіресе GCSE және A-Level деңгейлерінде. Оқушылар физикалық заңдылықтарды түсіну және қолдану үшін әртүрлі эксперименттер жүргізеді. Практикалық жұмыстар емтиханның маңызды бөлігі болып табылады, және оларды бағалау оқушылардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға бағытталған.

Финляндия мен Ұлыбритания мектептеріндегі физика сабақтарындағы зертханалық жұмыстарды орындаудың мақсаты бір болғанымен, оларды жүзеге асыру әдістері әр түрлі. Финляндияда оқушының белсенділігі мен шығармашылығына басымдық берілетін болса, Ұлыбританияда теориялық білімдерді бекітуге және стандартты әдістерді меңгеруге көбірек көңіл бөлінеді.

Физика пәні бойынша практикалық жұмыстарды бағалау Финляндия мен Ұлыбритания мектептерінде білім беру философиясын көрсететін өзіндік ерекшеліктерге ие.

Финляндия: процестің және дағдылардың дамуына басымдық беріледі

- Процестік тәсіл: Оқушылардың жұмысының нәтижесі ғана емес, бүкіл процесі бағаланады: тәжірибені жоспарлау, өткізу, деректерді талдау және қорытынды жасау.

- Дағдыларды дамыту: Сын тұрғысынан ойлау, топпен жұмыс істеу, деректерді талдау және қорытынды шығару сияқты дағдылардың дамуына көп көңіл бөлінеді.

- Жеке көзқарас: Бағалау әр оқушының жеке ерекшеліктерін және оның жетістіктерін ескереді.

- Портфолио құрастыру: Оқушылар барлық жұмыстарын жинақтап, олардың даму жолын қадағалайтын портфолио жүргізеді.

Бағалау критерийлері:

- Физикалық заңдар мен принциптерді түсіну.
- Тәжірибені жоспарлау және өткізу қабілеті.
- Деректерді талдау және қорытынды жасау дағдылары.
- Құралдармен жұмыс істеу дағдылары.
- Топпен жұмыс істеу қабілеті.
- Жұмыстың нәтижесін ұсыну.

Ұлыбритания: стандартталған тәсіл және нәтижелерге бағытталған:

- Стандартталған критерийлер: Бағалау нақты критерийлер бойынша жүргізіледі, бұл әртүрлі оқушылардың нәтижелерін салыстыруға мүмкіндік береді.

- Нәтижелерге бағытталу: Эксперименттің дұрыс нәтижесін алу маңызды рөл атқарады.

- Ресми есептер: Оқушылар өткізілген тәжірибелер туралы толық есептер жазады, онда барлық жұмыс кезеңдері сипатталып, қорытындылар жасалады.

- Емтихандармен байланыс: Лабораториялық жұмыстарды бағалау көбінесе мемлекеттік емтихандар талаптарымен байланысты.

- Бағалау критерийлері:

- Өлшеу дәлдігі.
- Есептеулердің дұрыстығы.
- Тәжірибені сипаттаудың айқындығы мен толықтығы.
- Қорытындының логикалығы.

Финляндия мен Ұлыбритания мектептеріндегі физика пәнінде оқушылардың зертханалық және практикалық жұмыстарды орындау нәтижесін бағалаудың салыстырмалы кестесі 4- кестеде берілген.

4-Кесте. Зертханалық және практикалық жұмыстарды орындаған оқушылардың жұмысының нәтижесін бағалауды салыстыру

Сипаттамасы	Финляндия	Ұлыбритания
Бағалау фокусы	Процесс, дағдыларды дамыту	Нәтиже, стандарттау
Бағалау критерийлері	Жеке, кешенді	Стандартталған
Есеп беру формасы	Портфолио, презентациялар	Ресми есептер
Емтихандармен байланыс	Формальды емес	Емтихандармен тығыз байланыс

Яғни, Финляндияда білімалушылардың зертханалық жұмыстарды орындауын бағалау оқушылардың физикалық құбылыстарды терең түсінуін, зерттеу дағдыларын және сын тұрғысынан ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталған.

Ал, Ұлыбританияда бағалау формализденген және нақты нәтижелерге қол жеткізуге, сондай-ақ емтихандарға дайындыққа бағытталған.

Екі тәсілдің де артықшылықтары бар:

- Финдік тәсіл: Шығармашылық ойлауды және оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуін дамытады.

- Британдық тәсіл: Стандарттаудың жоғары деңгейін және болашақ академиялық сынақтарға дайындықты қамтамасыз етеді.

Оқу мақсаттары мен мектеп жағдайларына байланысты белгілі бір тәсілді таңдау жүзеге асырылады.

Финляндияда зертханалық жұмыстарды бағалауда кең ауқымды құралдар пайдаланылады, олар оқушының оқу процесін ғана емес, сонымен қатар нәтижелерін бағалауға мүмкіндік береді.

1. Рубрикалар: Рубрикалар эксперименттің жоспарлануы, деректерді жинау, нәтижелерді талдау, қорытындылар мен презентация секілді жұмыс аспектілерін бағалауға арналған нақты критерийлерді ұсынады.

2. Портфолио: Оқушының портфолиосы зертханалық жұмысқа қатысты барлық материалдарды, оның ішінде алғашқы жазбалар, фотосуреттер, графиктер және өзіндік бағалауды қамтиды. Бұл мұғалімге оқушының прогрессін бақылауға және кері байланыс беруге мүмкіндік береді.

3. Бақылау: Мұғалім эксперимент барысында оқушылардың жұмысын бақылап, олардың ынтымақтастығын, жабдықпен жұмыс істеу қабілетін және

қауіпсіздік техникасын сақтауын бағалайды.

4. Өзара бағалау: Оқушылар бір-бірінің жұмыстарын бағалап, бұл сыни ойлау мен коммуникациялық дағдыларды дамытуға ықпал етеді.

5. Өзін-өзі бағалау: Оқушылар өз жұмыстарын берілген критерийлермен салыстыра отырып, өздігінен бағалайды.

Бағалау аспектілері:

- Физикалық құбылыстарды түсіну: Оқушының эксперимент негізіндегі теорияны қаншалықты жақсы түсінгені.

- Экспериментті жоспарлау: Эксперимент жоспарын жасау, қажетті жабдықты таңдау және айнымалыларды анықтау қабілеті.

- Экспериментті жүргізу: Өлшеулердің дәлдігі, қауіпсіздік техникасын сақтау, жабдықпен жұмыс істеу дағдылары.

- Деректерді талдау: Деректерді өңдеу, графиктер жасау, қорытындыларды шығару қабілеті.

- Коммуникациялық дағдылар: Нәтижелерді нақты және түсінікті түрде ұсыну, ауызша және жазбаша түрде.

- Сыни ойлау: Алынған нәтижелерді талдау, негізделген қорытындылар жасау және жаңа сұрақтар қою қабілеті.

- Ынтымақтастық: Командада жұмыс істей білу, міндеттерді бөлу және ортақ мақсаттарға қол жеткізу.

Ұлыбритания: Стандартталған құралдар мен нәтижелерге баса назар аударады.

Ұлыбританияда зертханалық жұмыстарды бағалауға формальды құралдар пайдаланылады, олар оқушылардың нәтижелерін салыстыруға мүмкіндік береді.

1. Тексеру тізімдері: Тексеру тізімдері зертханалық жұмыстың әр бөлігін бағалауға арналған критерийлерді қамтиды.

2. Бағалау шкалалары: Бағалау шкалалары оқушының әр критерий бойынша жетістіктер деңгейін бағалауға мүмкіндік береді.

3. Стандартталған текстер: Кейде бағалау үшін ұлттық стандарттарға сәйкес келетін стандартталған тесттер пайдаланылады.

Бағалау аспектілері:

- Өлшеулердің дәлдігі: Оқушының өлшеулерді қаншалықты дәл жүргізгені.

- Есептеулердің дұрыстығы: Оқушының есептеулерді қаншалықты дұрыс орындағаны.

- Экспериментті сипаттаудың айқындығы мен толықтығы: Оқушының жұмыстың барлық кезеңдерін қаншалықты нақты және толық сипаттағаны.

- Қорытындылардың логикалылығы: Оқушының қорытындыларының қаншалықты негізделгені.

- Нұсқауларға сәйкестік: Оқушының нұсқауларды қаншалықты дәл орындағаны.

Зертханалық және практикалық жұмысты бағалаудың мысалдары:

«Электрмен жабдықтау» экспериментін бағалау үшін рубриканы

қарастырайық:

Өлшемдер	Деңгей 1	Деңгей 2	Деңгей 3
Экспериментті жоспарлау	Жоспар анық емес, толық емес	Жоспар жеткілікті, бірақ кейбір дәлсіздіктер бар	Жоспар анық, толық және нақты
Экспериментті жүргізу	Көптеген қателіктер жасалған, нәтижелер дәл емес	Кейбір қателіктер жасалған, нәтижелер жалпы алғанда дәл	Эксперимент дәл жүргізілген, нәтижелер дәл
Деректерді талдау	Деректерді талдау толық емес, қорытындылар негізсіз	Деректерді талдау жалпы дұрыс, бірақ кейбір дәлсіздіктер бар	Деректерді талдау толық және дәл, қорытындылар негізделген

Зертханалық жұмыс есебін бағалау үшін тексеру тізімі:

- Есепте эксперименттің мақсаты мен гипотезасы көрсетілген.
- Құралдар мен жабдықтар егжей-тегжейлі сипатталған.
- Эксперимент процедурасы кезең-кезеңімен сипатталған.
- Барлық алынған деректер кестелер немесе графиктер түрінде берілген.
- Деректер талданған және қорытындылар жасалған.
- Қорытындылар теориямен сәйкес келеді.

Финляндияда «физика» сабағында практикалық сабақтар мен оқушылардың өзіндік жұмысына көп көңіл бөлінеді. Финдік зертханалық жұмыс оқытудың зерттеу әдісін қамтиды. Оқушылар гипотезаларды өздері тұжырымдайды, эксперименттерді жоспарлайды және жүргізеді, алынған мәліметтерді талдайды және қорытынды жасайды. Мұғалімдер көбінесе тәлімгер ретінде әрекет етеді, оқушылар өздерінің эксперименттерін жасауға және жүргізуге көмектеседі.

Оқу әдістерінде мұғалімдер оқушылардың даму ерекшеліктеріне сәйкес келетін тақырыптардың ретін өзгерте алады. Бұл әр оқушының жеке қажеттіліктері мен қабілеттерін ескере отырып, оқудың жекелендірілген тәсілін ұсынады. Жобалық оқыту, пікірталас, миға шабуыл және табиғатты оқыту сияқты әртүрлі белсенді оқыту әдістерін қолданады.

Қытай мектептеріндегі физика пәнін оқытудың ерекшеліктері:

Оқу бағдарламасы: Қытайдың орта мектептеріндегі физика пәні бағдарламасы білім берудің қазіргі заманғы талаптарына сәйкес жаңартылған. 2018 жылдан бастап Қытайда жаңа оқу бағдарламасы енгізілді, оның мақсаты - оқушылардың өмір бойы білім алу дағдыларын дамыту және әлеуметтік өмірге бейімделу болып табылады.

Физика пәнінің құрылымы:

•Базалық курстар: Физика пәні жоғары мектепте міндетті курстардың қатарында, оның оқу уақыты 6 кредитті (оқытудың 36 сағаты) құрайды. Оқушылар міндетті курстармен қатар таңдаулы курстарды да оқиды.

•Модульдік жүйе: Физика курсы бірнеше модульдерге бөлінген, әр модульдің өз оқыту мақсаты мен әдістемесі бар.

Сағат саны: Оқушылардың білім алуына арналған уақыт пен сағаттар әр мектепте әртүрлі болуы мүмкін, бірақ жалпы алғанда, физика пәніне жыл сайын

6 сағат беріледі, бұл оқушылардың басқа пәндермен салыстырғанда физикаға бөлетін уақытының теңгерімді болуын қамтамасыз етеді, бұл 9-сыныпта маңызды емтиханға дайындықтың бір бөлігі болып табылады. Осы оқу бағдарламасы бойынша оқыту барысында оқушылар зертханалық жұмыстар мен тәжірибелік тапсырмаларды орындау арқылы физикалық теорияларды тәжірибе жүзінде меңгереді, бұл олардың аналитикалық және сыни ойлау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді [15].

Қытай білім беру стандарттарына сәйкес, физика бойынша зертханалық жұмыстар әр сыныптың деңгейіне байланысты белгілі бір сағат санына негізделіп жүргізіледі. Оқушыларға арналған зертханалық сабақтар аптасына бір немесе екі рет ұйымдастырылуы мүмкін, және әр зертханалық сабақтың ұзақтығы шамамен 40-45 минутқа созылады.

Бұл зертханалық жұмыс сағаттарының бөлінуі оқушылардың физикалық құбылыстарды өз бетімен зерттеп, теориялық білімдерін тәжірибе жүзінде қолдану дағдыларын дамытуға арналған.

Қытайдың орта мектептерінде физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау оқу бағдарламасы шеңберінде жүзеге асады. Жыл сайынғы оқу мерзімі 40 аптадан тұрады, ал практикалық сабақтарға арналған уақыт пәннің жалпы сағаттарына байланысты болады.

Қытайдың орта мектептерінде физика пәніндегі практикалық және зертханалық жұмыстарға ерекше көңіл бөлінуінің бірнеше себептері бар:

1. Теория мен практика арасындағы байланыс: Оқушыларға физикалық теорияларды түсіндіру барысында практикалық жұмыстар теориялық білімдерін тереңдетуге және оны өмірде қолдануға көмектеседі. Бұл әдіс білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады.

2. Ғылыми дағдыларды дамыту: Зертханалық жұмыстар оқушылардың зерттеу, тәжірибе жүргізу және сыни ойлау дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Оқушылар эксперименттер арқылы мәселелерді шешу және ғылыми әдісті қолдану қабілеттерін жетілдіреді.

3. Халықаралық стандарттарға сәйкес болу: Қытай білім жүйесі халықаралық стандарттарға, соның ішінде PISA (Халықаралық оқушыларды бағалау бағдарламасы) сияқты бағалау жүйелеріне сәйкес келуге тырысады. Практикалық жұмыстар оқушылардың ғылыми түсініктері мен практикалық дағдыларын бағалаудың тиімді жолы болып табылады.

4. Техникалық білім беру: Қытайда физика пәні оқушыларды техникалық мамандықтарға дайындауда маңызды рөл атқарады. Практикалық жұмыстар техникалық дағдыларды дамыту үшін қажет, бұл оқушылардың болашақ мамандығы үшін маңызды.

5. Зерттеу мәдениетін қалыптастыру: Оқушыларды эксперименттік жұмыстарға тарту арқылы зерттеу мәдениетін қалыптастыру. Оқу процесінде зерттеу жүргізу және ғылыми жобаларға қатысу арқылы оқушылардың ғылыми білімге деген ынтасы артады[15].

Қытайдың орта мектептерінде физика пәнінде практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау процесі кешенді түрде жүзеге асырылады.

Бұл жұмыс оқушылардың теориялық білімдерін практикада қолдануына, эксперименттік дағдыларын дамытуға және ғылыми зерттеулер жүргізуіне мүмкіндік береді. Төменде бұл процесс туралы толық ақпарат берілген:

1. Оқу бағдарламасы

- Мемлекеттік стандарттар: Оқу бағдарламасы Қытайдың білім министрлігі тарапынан бекітілген стандарттарға сәйкес келеді. Физика пәні бойынша практикалық жұмыстар оқу бағдарламасына енгізілген, бұл оқушылардың физикалық заңдар мен принциптерді тереңірек түсінуіне бағытталған.

2. Зертханалық сабақтар

- Тәжірибелік жұмыстар: Оқушылар әртүрлі физикалық тақырыптарды зерттеу үшін эксперименттер жүргізеді. Зертханалық сабақтар механика, электромагнетизм, термодинамика, оптика сияқты пәндердің негізгі бөлімдерін қамтиды.

- Тәжірибе түрлері: Оқушылар қарапайым эксперименттерден бастап, күрделі зерттеулерге дейінгі әртүрлі тәжірибелерді орындауға мүмкіндік алады. Мысалы, механикалық қозғалысты зерттеу, электр тізбегін құру, оптикалық құбылыстарды түсіндіру.

3. Техникалық жабдықтар

- Заманауи жабдықтар: Зертханаларда заманауи құрал-жабдықтар, эксперименттік құралдар мен техникалық жабдықтар болады. Оқушылар тәжірибелерді жүргізу үшін қажетті құралдарды пайдалана алады.

- Қауіпсіздік ережелері: Оқушылар қауіпсіздік ережелерін сақтауын үйренеді. Зертханалық сабақтардың барысында қауіпсіздік шараларына ерекше назар аударылады.

4. Топтық жұмыс

- Топтық ынтымақтастық: Оқушылар зертханалық жұмыстарды топтарда орындайды, бұл ынтымақтастықты дамытуға және бір-бірінен үйренуге мүмкіндік береді.

- Топтық бағалау: Мұғалімдер топтың жалпы нәтижелері мен топ мүшелерінің жеке үлесін бағалайды. Топтық жұмыстың тиімділігі оқушылардың коммуникациялық дағдыларын арттырады.

5. Практикалық дағдыларды дамыту

- Эксперимент жүргізу: Оқушылар эксперименттерді жүргізу, бақылау, және тәжірибенің нәтижелерін жинау дағдыларын меңгереді.

- Деректерді талдау: Алынған деректерді анализдеу, графиктер мен диаграммаларды құрастыру, және қорытындылар жасау дағдыларын дамыту.

6. Бақылау және бағалау

- Мұғалімнің бақылауы: Мұғалімдер зертханалық сабақтарды бақылап, оқушылардың жұмысын бағалайды. Эксперименттің қалай жүргізілгені, нәтижелердің дұрыстығы, және оқушылардың тәжірибелік дағдылары ескеріледі.

- Кері байланыс: Оқушылар зертханалық жұмыстың нәтижелері бойынша кері байланыс алады, бұл олардың білімдерін тереңдетуге көмектеседі.

7. Портфолио және жазбаша есеп

- Портфолио: Оқушылар зертханалық жұмыстар мен тәжірибелер туралы портфолио жасайды. Онда тәжірибенің мақсаты, әдістері, нәтижелері және қорытындылары туралы ақпарат болады.

- Жазбаша есеп: Оқушылар зертханалық жұмыстың барысы мен нәтижелері туралы жазбаша есеп дайындайды, бұл олардың аналитикалық дағдыларын дамытуға көмектеседі.

8. Ғылыми жобалар

- Ғылыми зерттеулер: Оқушылар ғылыми жобаларға қатысып, эксперименттік зерттеулер жүргізеді. Бұл олардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

- Жобалық жұмыстар: Оқушылар жеке немесе топ болып жобалар жасайды, бұл ғылыми білімдерін тереңдетуге көмектеседі.

Қытайдың орта мектептерінде физика пәніндегі практикалық және зертханалық жұмыстар оқу процессінің маңызды бөлігі болып табылады. Оқушылардың теориялық білімдерін практикада қолдану, эксперименттік дағдыларын дамыту және ғылыми зерттеулер жүргізу арқылы олар өз білімдерін тереңдетеді[15].

Қытайдың орта мектептерінде физика пәніндегі практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау процесі терең әрі көпжақты. Төменде осы бағалаудың негізгі аспектілері мен критерийлері туралы толығырақ ақпарат берілген:

1. Нәтижелерді бағалау

- Эксперименттердің дұрыстығы: Оқушылардың жүргізген эксперименттері мен алынған нәтижелері салыстырылады. Нәтижелердің нақтылығы мен дұрыстығы бағаланады.

- Салыстыру және анализ: Оқушылар нәтижелерін теориялық мәліметтермен салыстырып, алынған нәтижелерді талдайды. Негізгі физикалық заңдар мен принциптермен байланыс жасау керек.

2. Бақылау және түсініктеме

- Мұғалімнің бақылауы: Мұғалімдер оқушылардың практикалық жұмыстарын бақылайды. Оқушылардың тәжірибелерді қалай орындағаны, қауіпсіздік ережелерін сақтау деңгейі және эксперименттік әдістерді қолдану бағаланады.

- Сұрақтарға жауап беру: Оқушылар тәжірибенің мақсатын, әдістерін және алынған нәтижелерді түсіндіруі қажет. Мұғалімдер сұрақтар қойып, оқушылардың ғылыми түсініктерін тексереді.

3. Кері байланыс

- Жеке кері байланыс: Мұғалімдер оқушылардың зертханалық жұмыстарынан кейін олардың жұмысын бағалап, жеке кері байланыс береді. Бұл оқушылардың білімі мен дағдыларын арттыруға көмектеседі.

- Топтық кері байланыс: Топтық жұмыстардан кейін топтың жалпы нәтижелері мен ынтымақтастық деңгейі бағаланады.

4. Портфолио және жазбаша есеп

- Портфолио: Оқушылар тәжірибелер мен зертханалық жұмыстарды қамтитын портфолио жасайды. Портфолио тәжірибелердің барысы, нәтижелері, және қорытындылар туралы ақпаратты жинауға мүмкіндік береді.

- Жазбаша есеп: Оқушылар эксперименттің барысы мен нәтижелері туралы есеп жазып, өз жұмыстарының анализін жасайды. Бұл жұмыста теориялық білім мен практикалық дағдыларды интеграциялау маңызды.

5. Топтық жұмыс

- Топтық бағалау: Оқушылар топта жұмыс істегенде, топтың жалпы нәтижелері мен жеке үлестері бағаланады. Мұғалімдер топтағы ынтымақтастық, коммуникация және жауапкершілікті ескереді.

- Топтың динамикасы: Топтағы рөлдер, коммуникация, және экспериментті орындау кезіндегі жұмыс динамикасы бағаланады.

6. Тәжірибелік дағдылар

- Практикалық дағдылар: Оқушылардың тәжірибелік дағдылары, атап айтқанда, құрал-жабдықтарды пайдалану, қауіпсіздік ережелерін сақтау, және эксперименттік әдістерді дұрыс қолдану бағаланады.

- Техника қауіпсіздігі: Оқушылардың қауіпсіздік ережелерін қаншалықты сақтауын бақылау. Бұл зертханалық жұмыстардың сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін өте маңызды.

Қытайдағы физика пәніндегі практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау процесі оқушылардың ғылыми ойлау, тәжірибелік дағдылар, және теориялық білімдерін тереңдетуге бағытталған. Оқушыларға берілетін кері байланыс олардың білімі мен дағдыларын дамытуға ықпал етеді, ал портфолиолар мен жазбаша есептер зертханалық тәжірибелердің тиімділігін арттыруға көмектеседі [15].

Қытай мектептерінде физика пәні бойынша зертханалық жұмыстарға арнайы сағаттар бөлінеді. Әдетте, Қытайдағы орта мектеп бағдарламасы аясында практикалық және зертханалық жұмыстарға жалпы оқу уақытының 10%-ы арналған. Бұл зертханалық жұмыстар оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуды мақсат етеді және олар арнайы жабдықталған зертханалық кабинеттерде өткізіледі.

Оңтүстік Кореяда жақсы білім алу кез-келген корейліктің мансабының қалыптасуында шешуші болып табылады, сондықтан ең жоғары басымдығы міндетті түрде түсетін беделді оқу орнына беріледі, ал түсу емтихандарын тапсыру үрдісі айтарлықтай қиын сипатта болуы мүмкін.

Зертханалық және практикалық жұмыстардың мақсаттары

1. Теориялық ұғымдарды терең түсіну:

- Зертханалық жұмыстар физикалық заңдар мен принциптерді практикалық қолдану арқылы оқушылардың теориялық білімін нығайтуға бағытталған.

2. Зерттеу дағдыларын дамыту:

- Оқу тапсырмалары оқушыларға эксперименттерді жоспарлау, деректерді жинау және талдауды қоса алғанда, ғылыми зерттеулер жүргізу әдістерін меңгеруге көмектеседі.

3. Сыни ойлау мен аналитикалық дағдыларды дамыту:

- Оқушылар эксперимент нәтижелерін сыни тұрғыдан бағалауды және алынған мәліметтер негізінде негізделген қорытындыларды тұжырымдауды үйренеді.

4.Заманауи жабдықтармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру:

- Заманауи зертханалық құралдар мен технологияларды қолдану оқушыларды ғылыми және техникалық салаларда жұмысқа дайындауға ықпал етеді.

Оңтүстік Корея мектептерінде физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарға ерекше көңіл бөлінеді. Бұл елдің білім беру жүйесінде теориялық білімдерді практикамен ұштастыруға баса назар аударылады. Нәтижесінде, оқушылар теориялық білімдерін терең түсініп қана қоймай, сонымен қатар ғылыми зерттеу дағдыларын дамытады.

Оңтүстік Кореядағы зертханалық және практикалық жұмыстардың негізгі аспектілері:

1. Зертханалық сабақтардың құрылымы және ұйымдастырылуы:

- Зертханалық сабақтар оқу жоспарлары шеңберінде ұйымдастырылады және үнемі өткізіліп тұрады. Олар әдетте аптасына 2-3 сағатты алады және зерттелетін тақырыптарға сәйкес келетін әртүрлі эксперименттерді қамтиды.

2. Жабдықтар мен материалдар:

- Оңтүстік Кореяда зертханалар заманауи аспаптармен және технологиялармен жақсы жабдықталған, бұл оқушыларға эксперименттерді жоғары деңгейде жүргізуге мүмкіндік береді.

- Мектептер оқу процесінің соңғы ғылыми жетістіктері мен талаптарын қанағаттандыру үшін зертханалық жабдықты жаңартуға назар аударады.

3. Оқыту әдістемесі:

- Зертханалық жұмыстар оқушылардың эксперименттерді өз бетінше жүргізу, алынған деректерді талдау және қорытындыларды тұжырымдау дағдыларын дамытуға бағытталған.

- Оқытушылар оқушылар ғылыми жобалар мен өз бетінше эксперименттер жүргізу үшін топтарда жұмыс істеген кезде жобалық оқыту әдістерін белсенді қолданады.

4. Білім берудегі Зертханалық жұмыстардың рөлі:

- Зертханалық жұмыстар теориялық материалды жақсы түсінуге ықпал етеді және оқушыларға алған білімдерін іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді.

- Олар оқушылардың сыни ойлау, талдау және проблемаларды шешу дағдыларын дамытуға көмектеседі, бұл олардың әрі қарайғы кәсіби қызметі үшін маңызды.

5. Басқа пәндермен Интеграция:

- Зертханалық жұмыстар басқа ғылымдармен байланысты, бұл оқушыларға пәнаралық байланыстарды көруге және білімді іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді.

Оңтүстік Корея мектептерінде физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау оқушылардың теориялық білімдерін

практикада қолдана білу қабілеттерін, ғылыми әдістерді меңгеру деңгейін және зерттеу дағдыларын бағалауға бағытталған кешенді процесс болып табылады[16].

Оңтүстік Корея мектептеріндегі физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстардың ерекшеліктері:

- Жақсы жабдықталған зертханалар: Оқушылардың тәжірибе жасауы үшін қажетті барлық құрал-жабдықтармен жабдықталған.
- Теория мен практиканың тығыз байланысы: Теориялық білімдерді практикалық жұмыстар арқылы бекітуге баса назар аударылады.
- Оқушылардың белсенді қатысуы: Оқушылар өздері тәжірибелерді жүргізіп, нәтижелерін талдайды.
- Мұғалімдердің жоғары біліктілігі: Мұғалімдер зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру және өткізу әдістемесін жақсы меңгерген.
- Ғылыми жобалардың қолдауы: Оқушылардың ғылыми жобаларын жасауына және оларды қорғауына қолдау көрсетіледі.

Оңтүстік Корея мектептерінде физика пәніне бөлінетін сағат саны және оның ішінде практикалық және зертханалық жұмыстарға арналған уақыт мектеп түріне, сынып деңгейіне және оқу бағдарламасына байланысты өзгеруі мүмкін. Алайда, жалпы алғанда, Оңтүстік Кореядағы физика пәні бағдарламаларында теориялық материалдарды оқып үйренумен қатар, практикалық дағдыларды қалыптастыруға да көп көңіл бөлінеді.

Оңтүстік Корея мектептеріндегі физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстардың тиімділігі оның оқушыларының халықаралық деңгейдегі жетістіктерімен дәлелденеді. Бұл жүйенің негізгі ерекшеліктері: жақсы жабдықталған зертханалар, мұғалімдердің жоғары біліктілігі, оқу бағдарламасының интеграциясы, зерттеуге бағытталған оқыту және бағалаудың тиімді әдістері. Осы тәжірибені ескере отырып, Қазақстан мектептеріндегі физика пәнін оқытудың сапасын арттыруға болады.

Оқыту әдістемесі:

1.Жобалық оқытуды пайдалану:

- Зертханалық жұмыстар көбінесе Жобалық іс-шаралар түрінде ұйымдастырылады, онда оқушылар Ғылыми жобаларда топтарда жұмыс істейді.

2.Қазіргі заманғы технологиялар мен АКТ қолдану:

- Физикалық құбылыстарды модельдеу және эксперименттік деректерді талдау үшін компьютерлік модельдеу мен бағдарламалық жасақтаманы белсенді қолдану.

3.Пәнаралық тәсілдерді интеграциялау:

- Зертханалық жұмыстар физикалық процестерді тереңірек түсіну үшін математика және химия сияқты ғылымның әртүрлі салаларындағы білімді пайдаланады.

4.Нақты қолданбаларға назар аударыңыз:

- Зертханалық тапсырмалар оқушыларға алған білімінің практикалық құндылығын көруге мүмкіндік беретін Нақты қолданбалар мен мәселелермен байланысты.

5.Қадамдық нұсқаулық және оқытушыларды қолдау:

- Оқу процесі оқушылар экспериментті орындаудың әр кезеңінде қажетті қолдау алатындай етіп ұйымдастырылған.

Бағалау критерийлері мыналарды қамтиды:

- Тәжірибелік жұмысты орындау дәлдігі: Оқушының эксперименттік құрылғыны дұрыс жинап, өлшеулерді дәл жүргізуі және қателіктерді есепке алуы.

- Теориялық білімдерді қолдану: Оқушының эксперименттік нәтижелерді теориялық білімдер негізінде түсіндіру және талдау қабілеті.

- Зерттеу дағдылары: Оқушының мәселені қою, гипотеза құру, эксперимент жоспарлау, деректерді жинау және талдау, қорытынды жасау сияқты зерттеу дағдыларының қалыптасу деңгейі.

- Бақылау және өлшеу дағдылары: Оқушының физикалық құбылыстарды бақылау, өлшеу құралдарын қолдану және өлшеу нәтижелерін жазу қабілеті.

- Есеп берудің сапасы: Оқушының зертханалық жұмыс туралы есепті дұрыс құрылымдап, түсінікті тілмен жазуы және графикалық материалдарды тиімді пайдалануы.

- Топтық жұмыс дағдылары: Егер жұмыс топпен орындалса, оқушының топтағы өзара әрекеттесуі, өзгелердің пікірін тыңдау және ортақ шешім қабылдау қабілеті.

Бағалау әдістері:

Жазбаша есеп: Оқушылар өздерінің эксперименттері туралы есеп жазып, онда өздерінің барлық бақылаулары мен қорытындыларын көрсетеді.

- Ауызша сұрақ-жауап: Мұғалім оқушыларға эксперименттің мақсаты, әдістемесі, нәтижелері және қорытындылары туралы сұрақтар қояды.

- Практикалық демонстрация: Оқушылар өздерінің жұмыстарын басқа оқушыларға немесе мұғалімге көрсетеді және түсіндіреді.

- Портфолио: Оқушының барлық зертханалық жұмыстарының нәтижелері жинақталатын портфолио құрылады. Бұл портфолио оқушының үлгерімін бағалау үшін және оның өсу динамикасын бақылау үшін қолданылады.

Оңтүстік Корея мектептеріндегі бағалаудың ерекшеліктері:

- Формативті бағалауға басымдылық беріледі: Оқушылардың үлгерімі үнемі бақыланып отырады және оларға қажетті кері байланыс беріледі.

- Бағалау критерийлері ашық және түсінікті болып келеді: Оқушылар өздеріне қойылатын талаптарды біледі.

- Бағалау нәтижелері оқу үрдісін жақсарту үшін қолданылады: Бағалау нәтижелері негізінде оқу бағдарламасына түзетулер енгізіледі және оқушыларға жеке көмек көрсетіледі.

Оңтүстік Корея мен Еуропа мектептерінде Физика сабақтарында практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалаудың ерекшеліктері 5 кестеде берілген.

5 кесте. Оңтүстік Корея мен Еуропа мектептерінде Физика сабақтарында практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалаудың ерекшеліктері.

Аспект	Оңтүстік Корея	Еуропа
Стандарттау	Оқу бағдарламаларының жоғары деңгейде стандарттау	Оқу бағдарламаларының әр түрлілігі, ұлттық ерекшеліктер мен аймақтық айырмашылықтарды ескеріледі.
Бағыт-бағдар	Емтихандарға дайындыққа және нәтижеге бағытталған.	Шығармашылық ойлау мен дербестікті дамытуға бағытталған.
Технологиялар	Заманауи технологиялар мен сандық құралдарды кеңінен қолдану.	Салыстырмалы түрде дәстүрлі тәсілдер, бірақ цифрландыруға бағытталған үрдіс байқалады.
Пәнаралық байланыс	Басқа ғылымдармен, әсіресе математикамен тығыз интеграцияланған.	Ғылымды гуманитарлық пәндермен байланыстыра отырып, кеңірек қарастыру.
Бағалау	Нәтижені үнемі жақсартуға бағытталған формативті бағалау.	Формативті және жиынтық бағалаудың үйлесімі.

Оңтүстік Кореяда оқу бағдарламалары біркелкі болса, Еуропада әр елдің өзіндік ерекшеліктері мен аймақтық ерекшеліктері ескеріледі.

Оңтүстік Кореяда оқушылардың негізгі мақсаты - емтихандарға дайындық және жоғары нәтижеге жету. Ал Еуропада оқушылардың шығармашылық қабілеттері мен дербес ойлау қабілеттері дамытылады.

Оңтүстік Кореяда оқу үрдісінде заманауи технологиялар кеңінен қолданылса, Еуропада дәстүрлі оқыту әдістерімен қатар, цифрландыруға бағытталған үрдіс байқалады.

Оңтүстік Кореяда физиканы басқа ғылымдармен, әсіресе математикамен тығыз байланыстыра отырып оқытады. Ал Еуропада физиканы гуманитарлық пәндермен байланыстыра отырып, кеңірек қарастырады.

Оңтүстік Кореяда оқушылардың үлгерімін үнемі бақылап, оны жақсартуға бағытталған формативті бағалау қолданылады. Ал Еуропада формативті және жиынтық бағалаудың үйлесімі қолданылады.

Оңтүстік Кореяда физика пәні бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды бағалау жүйесі оқушылардың тек теориялық білімдерін ғана емес, сонымен қатар олардың практикалық дағдыларын, зерттеу жүргізу және алынған деректерді талдау қабілеттерін де бағалауға бағытталған.

Бағалау критерийлері:

- Экспериментті дәл орындау: Эксперименталды құрылғыны дұрыс жинақтау, өлшеулерді дәл жүргізу, қателіктерді ескеру.
- Теориялық білімдерді қолдану: Эксперименталды нәтижелерді теориялық білімдер негізінде түсіндіру және талдау.
- Зерттеу дағдылары: Мәселені қою, гипотеза ұсыну, экспериментті жоспарлау, деректер жинау және талдау, қорытынды жасау қабілеті.
- Бақылау және өлшеу дағдылары: Физикалық құбылыстарды бақылау, өлшеу құралдарын қолдану және өлшеу нәтижелерін жазу қабілеті.

- Есепті жазу сапасы: Зертханалық жұмыс туралы есепті құрылымды түрде жазу, түсінікті тіл мен графикалық материалдарды қолдану.

- Топтық жұмыс дағдылары: Топта өзара әрекеттесу, басқаларды тыңдау және бірлескен шешім қабылдау қабілеті (топтық жобаларды орындағанда).

Бағалау әдістері:

- Жазбаша есептер: Оқушылар жүргізілген эксперименттер туралы толық есеп жазады, онда процедураның сипаттамасы, нәтижелер және қорытындылар көрсетіледі.

- Ауызша жауаптар: Мұғалім оқушыларға теориялық аспектілер мен эксперимент нәтижелерін түсіну деңгейін бағалау үшін сұрақтар қояды.

- Практикалық көрсетілім: Оқушылар экспериментті орындау дағдыларын көрсетеді және өз әрекеттерін түсіндіреді.

- Портфолио: Оқушының барлық зертханалық жұмыстар нәтижелері жинақталатын портфолио құрылады, бұл оның үлгерімін бақылауға мүмкіндік береді.

Оңтүстік Корея мектептеріндегі бағалаудың ерекшеліктері:

- Формативті бағалау: Оқушылардың үлгерімін үнемі бағалауға және кері байланыс беруге басымдылық беріледі.

- Критерийлердің ашықтығы: Оқушылар өз жұмыстары қандай критерийлер бойынша бағаланатынын анық біледі.

- Бағалау нәтижелерін оқытуды жақсарту үшін пайдалану: Алынған деректер оқу үрдісін түзету және оқушыларға жеке көмек көрсету үшін қолданылады.

Оңтүстік Корея мен Еуропа білім беру жүйелеріндегі физиканы оқыту әдістері мен мақсаттарында айтарлықтай айырмашылықтар бар. Оңтүстік Кореяда білім беру жүйесі нәтижеге бағытталған болса, Еуропада оқушылардың дамуына бағытталған.

Осылайша, Оңтүстік Корея мектептеріндегі физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау оқушылардың ғылыми білімдерін тереңдетуге және олардың болашақ маман ретінде қалыптасуына үлкен үлес қосады.

Оңтүстік Корея және Еуропа мектептеріндегі физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстардың ортақ жақтары көп болғанымен, айтарлықтай айырмашылықтары да бар. Бұл айырмашылықтар әртүрлі факторларға, соның ішінде екі аймақтың білім беру жүйелерінің ерекшеліктеріне, мәдени ерекшеліктеріне және экономикалық даму деңгейіне байланысты.

Оңтүстік Корея мектептерінің ерекшеліктері

- Стандартталған оқу бағдарламалары: Оңтүстік Кореяда физика пәні бойынша оқу бағдарламалары өте стандартталған және барлық мектептерде бірдей немесе ұқсас болып келеді. Бұл оқушылардың білім деңгейін салыстыруды жеңілдетеді, бірақ шығармашылыққа және жеке бастамаларға аз орын қалдырады.

- Зерттеуге бағытталған оқыту: Оңтүстік Корея мектептерінде зерттеуге бағытталған оқытуға баса назар аударылады. Оқушылар өздері эксперименттер жүргізіп, нәтижелерін талдауға үйренеді.

- Технологияларды кеңінен қолдану: Оңтүстік Корея мектептерінде компьютерлік модельдеу, симуляция және басқа да заманауи технологиялар кеңінен қолданылады.

- Жарысқа бағытталған орта: Оңтүстік Кореяда жоғары білім алу үшін күшті бәсекелестік бар, сондықтан оқушылар өте үлкен қысымға ұшырайды. Бұл олардың ғылымға деген қызығушылығын арттыруы мүмкін, бірақ сонымен бірге олардың шығармашылық қабілеттерін тежеуі мүмкін.

Еуропа мектептерінің ерекшеліктері

- Дифференциацияланған оқу бағдарламалары: Еуропадағы көптеген елдерде оқу бағдарламалары әр түрлі мектептерде және тіпті бір мектептің ішінде де ерекшеленеді. Бұл оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік береді, бірақ оқушылардың білім деңгейін салыстыруды қиындатады.

- Теориялық білімдерге баса назар аудару: Кейбір еуропалық мектептерде теориялық білімдерге баса назар аударылып, практикалық жұмыстарға аз уақыт бөлінеді.

- Шығармашылыққа бағытталған оқыту: Еуропа мектептерінде шығармашылыққа және сыни ойлауға бағытталған оқытуға көбірек көңіл бөлінеді.

- Жұмысқа бағытталған оқыту: Кейбір еуропалық елдерде оқушыларды болашақ кәсіби қызметіне дайындауға бағытталған оқытуға баса назар аударылады.

Оңтүстік Корея және Еуропа мектептеріндегі физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстардың айырмашылықтары осы екі аймақтың білім беру жүйелерінің жалпы философиясымен анықталады.

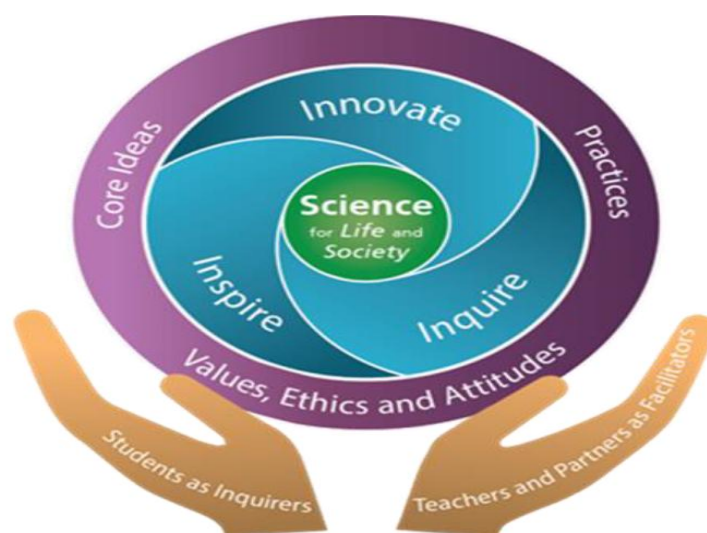
Оңтүстік Кореядағы білім беру жүйесі жаппай және жоғары сапалы білім беруге бағытталған болса, Еуропадағы білім беру жүйесі оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге және олардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға бағытталған.

Сингапурдың жаратылыстану ғылымдары бойынша оқу бағдарламасы SCIENCE SYLLABUSES

Оқу бағдарламасының білім беру мақсаты:

- Барлық оқушыларды күнделікті өз өмірлерінде жауапты әрекет жасауға және саналы түрде шешім қабылдауға көмектесе алатын ғылыми сауаттылыққа шабыттандыру және тәрбиелеу.

- Оқушыларды инновациялар енгізу және болашақ оқу мен жұмыс үшін STEM қолдануға арналған берік ғылыми негізбен қамтамасыз ету.



Эмблемасында Ядро айналасын ғылыми білім көзқарасын білдіретін үш "IN" қоршап тұр: inspire (шабыттандыру), inquire (сұрау/зерттеу) және innovate (жаңашылдық енгізу).

Сыртқы сақина ғылымның негізгі бөлшегін құрайтын салаларды білдіреді: Негізгі идеялар, Практика, сондай-ақ Құндылықтар, Этика және Қарым-қатынас.

Негізгі идеялар/ғылымға көзқарас. Ғылыми білімді оқытуды дәйекті және мазмұнды ету үшін жаратылыстану ғылымдары бойынша оқу бағдарламасы ғылымның негізгі ұғымдары болып табылатын негізгі идеялардың айналасында ұйымдастырылған. Негізгі концепциялар оқушыларға ғылымның әртүрлі ішкі пәндер ішіндегі және арасындағы реттілік пен концептуалды байланыстарды көруге көмектеседі.

Сингапурда физика бойынша зертханалық жұмыстар ерте сыныптардан басталады. Оқушылар негізгі физикалық ұғымдарды жақсырақ түсінуге көмектесетін қарапайым эксперименттерді орындайды. Сингапур оқушыларының үш негізгі оқу құралы бар: физика оқулығы, жұмыс кітабы (жұмыс кітабы) және зертханалық жұмыс құралы (практикалық кітап) [17].

Сингапур мектептерінде әртүрлі сенсорларды, компьютерлерді және деректерді өңдеу бағдарламалық құралын қамтитын заманауи зертханалармен жабдықталған. Бұл оқушыларға дәл өлшеулер жүргізуге және эксперимент нәтижелерін жоғары деңгейде талдауға мүмкіндік береді. Төменде жаратылыстану пәнінде берілген 7 сыныптың физика бойынша мазмұнын ұсынамыз:

6 кесте. 7 сыныптың оқу бағдарламасынан үзінді

Жоспарланған оқу бағдарламасы	
1. Ғылыми жұмыс	
Бөлім:	Тақырып:
Әртүрлілік	1. Заттың физикалық қасиеттері бойынша әртүрлілігін зерттеу 2. Заттың химиялық құрамы бойынша әртүрлілігін зерттеу 3. Бөлу әдістері арқылы материяның әртүрлілігін зерттеу

Моделі	4.Сәулелік жарық моделі 5.Жасуша моделі-тіршіліктің негізгі бірлігі 6.Материя моделі-материяның ішінара табиғаты 7.Зат моделі-атомдар мен молекулалар
Өзара әрекеттесу	8.Күш және энергияны беру 9.Жылу энергиясын тасымалдау және оның әсері 10.Химиялық өзгерістер 11.Экожүйелер ішіндегі өзара әрекеттесу
Жүйе	12.Электр жүйелері

Singapore Student Learning Space (SLS) платформасында зерханалық жұмыстарға арналған интерактивті сандық ресурстар бар [17].

SLS-бұл 21 ғасырдың құзыреттілігін дамытуға сәйкес бастауыштан жоғары оқу орнына дейінгі деңгейге негізгі пәндер бойынша оқу бағдарламасымен келісілген сапалы ресурстарға тең қол жеткізуді қамтамасыз ететін онлайн оқыту порталы. SLS сонымен қатар мұғалімдерге әртүрлі оқу қажеттіліктеріне сәйкес келетін мағыналы оқу тәжірибесін құру үшін бірқатар құралдарды ұсынады. Мысалы, мұғалімдер оқушылардың ойлау процестерін дамытуға көмектесетін құралдарға қол жеткізе алады. Оқу жоспарына бағытталған ресурстар мен жүйелік құралдар үнемі жетілдіріліп отырады және оқушыларға физиканы әртүрлі форматтар арқылы үйренуге мүмкіндік беретін мультимодельды ресурстар: мәтіндер, бейнелер, анимациялар және интерактивті модельдеу. Бұл мұғалімдерге оқушылардың қажеттіліктеріне қарай сабақтарды реттеуге және сараланған оқытуды сақтауға мүмкіндік береді.

Сингапур мектебінің оқытушылары шағын ғылыми эксперименттер жүргізуге арналған жылжымалы стендтер болып табылатын "эксперименттік ойын залдарын" құру идеясын ұсынды. Бұл идеяны мектептің физика пәнінің жетекші оқытушысы Донаван Лау мырза алға тартты және бүгінде бағдарлама "эксперимент қызықтары" деп аталады. Лау мырза былай дейді: "ғылымды тек сыныптарда емес зертханаларда оқуға болады деген пікірге келеді".



4 сурет. Сингапур мектебіндегі оқушылар практикалық жұмыстарды кез келген жерде жасайды (асхана)

Бұл эксперименттер физикадағы электр энергиясы немесе кіші орта мектептің жаратылыстану ғылымдарындағы заттардың әртүрлілігі сияқты сабақтарда зерттелетін тақырыптардың жалғасы болып табылады. Мысалы, судың сапасына байланысты сабақтарды өткізген кезде, деректерді тіркеушілер арбаларға орналастырылады, осылайша оқушылар нәтижелерді талқылау үшін

сыныпқа әкелмес бұрын мектептің түкпір-түкпірінен жиналған су сынамаларында өлшеулер жүргізе алады.

STEM пәндерін интеграциялау. Оқу бағдарламалары ғылымға, технологияға, инженерияға және математикаға қызығушылық пен дағдыларды дамытуға бағытталған. Оқу жобалары әртүрлі STEM пәндеріндегі тұжырымдамаларды және олардың шынайы контекстерде қолданылуын қамтитындай етіп әзірленеді. Оқушылар шешетін тапсырмалар мен жобалардың мысалдары жиі шынайы мәселелерге негізделген, бұл олардың алған білімдері мен дағдыларының практикалық қолданылуын көруге мүмкіндік береді [19].

Мұғалімдердің фасилитатор ретіндегі рөлі. Мұғалімдер оқушыларды сұрақ қоюға, зерттеуге және жауап іздеуге ынталандырады, бұл сыни ойлау мен ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға көмектеседі. Оқушылардың тек фактілерді есте сақтап қана қоймай, оларды нақты өмірлік жағдайларда қолдануды түсінуі маңызды рөл атқарады.

Сингапур мектептері физика бойынша өте қызықты және пайдалы жобалармен танымал. Бұл жобалар оқушылардың теориялық білімдерін практикада қолдануға, шығармашылық қабілеттерін дамытуға және жаңа технологиялармен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Жобалардың кейбір мысалдары:

- Миниатюралық жел электр станцияларын жасау: Оқушылар жел энергиясының қалай жұмыс істейтінін зерттеп, өздерінің кішкентай жел турбиналарын жасайды. Бұл жоба оларға энергия үнемдеу және табиғатты қорғау мәселелері туралы көбірек білуге көмектеседі.

- Күн батареяларын жасау: Оқушылар әртүрлі материалдарды қолданып, күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына айналдыратын құрылғылар жасайды. Бұл жоба жаңартылатын энергия көздері туралы түсінік береді.

- Ғарыш аппараттарының үлгілерін жасау: Оқушылар ғарыш аппараттарының қозғалысы мен жұмыс істеу принципін зерттей отырып, олардың үлгілерін жасайды. Бұл жоба ғарышты зерттеу саласына деген қызығушылықты арттырады.

- Әртүрлі материалдардың қасиеттерін зерттеу: Оқушылар әртүрлі материалдардың беріктігін, серпімділігін, жылу өткізгіштігін және басқа да қасиеттерін зерттейді. Бұл жоба жаңа материалдар жасау немесе бар материалдарды жақсарту үшін қажетті білім береді.

- Физикалық есептерді шешуге арналған мобильді қосымшалар жасау: Оқушылар физикалық есептерді шешуге көмектесетін немесе физикалық құбылыстарды модельдейтін мобильді қосымшалар жасайды. Бұл жоба бағдарламалау негіздерін үйренуге және физикалық білімдерін бекітуге мүмкіндік береді.

Бұл жобалардың қызықты болуының себептері:

- Көп пәннен білімді біріктіру: Физика басқа пәндермен, мысалы, математика, химия, информатикамен байланыстырылады.

- Нақты өмірдегі мәселелерді шешуге бағытталған: Жобалар энергия үнемдеу, экологиялық мәселелер және т.б. сияқты өзекті мәселелерді шешуге

бағытталған.

- Заманауи технологияларды қолдану: Оқушылар компьютерлер, 3D принтерлер және басқа да заманауи құралдармен жұмыс істеуді үйренеді.

- Топтық жұмыс: Жобалар топпен орындалады, бұл оқушылардың коммуникативтік дағдыларын дамытуға және өзара әрекеттесуге үйретеді.

- Мұғалімдер мен мамандардың қолдауы: Оқушыларға мұғалімдер және басқа да мамандар көмектеседі.

Сингапур мектептеріндегі физика бойынша жобалар оқушылардың шығармашылық потенциалын дамытуға және болашақтағы мансабына дайындыққа бағытталған.

Сингапур мектептері физиканы оқытуда инновациялық әдістерді қолданумен ерекшеленеді. Оқу процесін тиімді және қызықты ету үшін мынадай әдістер қолданылады:

- Белсенді оқыту: Оқушылар оқу процесіне белсене қатысады. Олар тәжірибелер жүргізеді, есептер шығарады, топпен жұмыс жасайды және әртүрлі физикалық құбылыстарды талқылайды.

- Проблемалық оқыту: Оқушылар өздері шешім іздеп, аналитикалық және сыни ойлау қабілеттерін дамытатындай тапсырмалар беріледі.

- Заманауи технологияларды пайдалану: Компьютерлер, интерактивті тақталар, симуляторлар және басқа да сандық құралдар физикалық процестерді визуализациялау және интерактивті сабақтар жасау үшін кеңінен қолданылады.

- Пәнаралық байланыс: Физика математика, химия, биология және тіпті гуманитарлық пәндермен байланыстырылады. Бұл оқушыларға физикалық білімдердің практикалық қолданысын көруге көмектеседі.

- Жобалық жұмыстар: Оқушылар белгілі бір тақырып бойынша терең білім алуға және зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретін ұзақ мерзімді жобаларды орындайды.

Сингапурдағы бағалау жүйесі оқушылардың жан-жақты дамуына бағытталған. Физика пәнінен білімді бағалау үшін келесі әдістер қолданылады:

- Тесттер: Жабық және ашық сұрақтардан тұратын дәстүрлі тесттер оқушылардың теориялық білімдерін бағалауға мүмкіндік береді.

- Практикалық жұмыстар: Тәжірибелер жүргізу, мәліметтерді талдау және қорытынды жасау қабілеті бағаланады.

- Жобалар: Оқушылардың өз бетінше зерттеу жүргізу, күрделі есептерді шешу және жұмыс нәтижелерін ұсыну қабілеті бағаланады.

- Портфолио: Оқушының белгілі бір кезеңдегі барлық жұмыстары жинақталады, бұл оның прогресі мен дамуын бағалауға мүмкіндік береді.

- Формативті бағалау: Мұғалім оқушылардың білімін үнемі тексеріп отырады, осылайша олардың кемшіліктерін уақытында анықтап, оқу процесін түзетуге мүмкіндік алады.

Сингапур мектептерінде физиканы оқыту оқушылардың сабаққа белсенді қатысуына, шығармашылық ойлауына және практикалық дағдыларын дамытуға бағытталған.

Жапонияда физика сабағында практикалық және зертханалық жұмыстар

міндетті болып табылады. Оқу процесі зертханалық және практикалық жұмыстардың едәуір санын қамтиды. Оқушыларға нақты мәселелерді шешу, эксперименттерді жүргізу және ғылыми нәтижелерді бағалау үйретіледі. Бұл елде эксперименттік әдіске көп көңіл бөлінеді және оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға арналған жобалар да қарастырылған.

Физикада әдеттегі зертханалық жұмыстардың кейбірі ауадағы дыбыс жылдамдығын өлшеуді, механика заңдарын зерттеуді, үйкеліс коэффициентін анықтауды, термодинамика заңдарын зерттеуді, электр өрісі мен потенциалды өлшеуді және оптика құбылыстарын зерттеуді қамтиды.

Зертханалық жұмыстар мен эксперименттер оқушылардың күнделікті өмірімен және қоршаған ортасымен байланысты болатындай етіп жасалады. Бұл оқушыларға ғылыми принциптердің нақты өмірлік жағдайларда қалай қолданылатынын көруге мүмкіндік береді. Оқушылар сандық ресурстар мен құралдарға қол жеткізе алады. Бұған сандық зертханаларды, модельдеулерді және оқу процесін қызықты әрі тиімді ететін басқа интерактивті құралдармен жұмыс жасайды.

Жапонияда физика пәнінен практикалық сабақтар көбінесе техникалық аспаптарды пайдалана отырып, нақты есептерді шешуге бағытталған. Зертханалық жұмыстар жоғары технологиялық құралдармен жабдықталған зертханаларда жүргізіледі, бұл оқушыларға нақты ғылыми зерттеулермен айналысуға мүмкіндік береді.

Жапония мектептеріндегі физика сабақтарындағы зертханалық және практикалық жұмыстар оқушылардың ғылыми ойлау қабілетін дамытуға және физикалық құбылыстарды терең түсінуіне бағытталған. Бұл жұмыстардың негізгі мақсаттары мыналар болып табылады:

1. Теориялық білімдерді практикамен байланыстыру:

- Теорияны бекіту: Оқушылар теориялық білімдерін нақты тәжірибелер арқылы бекітеді.
- Түсініктілікті арттыру: Абстрактілі ұғымдарды нақты мысалдар арқылы түсіндіру.
- Қызығушылықты арттыру: Физиканың қызықты және пайдалы екенін көрсету.

2. Зерттеу дағдыларын дамыту:

- Бақылау: Физикалық құбылыстарды бақылау және олардың өзгерістерін анықтау.
- Өлшеу: Физикалық шамаларды өлшеу және өлшеу құралдарын қолдану.
- Анализ: Тәжірибе нәтижелерін талдау және қорытынды жасау.
- Синтез: Әртүрлі деректерді біріктіріп, жаңа білімдер алу.

3. Проблеманы шешу қабілетін дамыту:

- Мәселені анықтау: Физикалық мәселені анықтау және оны шешу жолдарын іздеу.
- Гипотеза құру: Мәселені шешу үшін болжамдар жасау.
- Эксперимент жобалау: Болжамды тексеру үшін эксперимент жобалау.

- Қорытынды жасау: Эксперимент нәтижелері негізінде қорытынды жасау.

4. Сыни ойлауды дамыту:

- Ақпаратты талдау: Өртүрлі ақпарат көздерін талдау және олардың сенімділігін бағалау.

- Дәлелдемелерді бағалау: Ұсынылған дәлелдемелерді бағалау және олардың дұрыстығын тексеру.

- Өз пікірін қалыптастыру: Талдау нәтижелері негізінде өз пікірін қалыптастыру.

5. Жұмыс істеу дағдыларын дамыту:

- Топпен жұмыс істеу: Басқа оқушылармен бірге жұмыс істеу және өзара әрекеттесу.

- Уақытты басқару: Берілген уақыт ішінде жұмысты аяқтау.

- Жауапкершілік: Өз жұмысына жауапкершілікпен қарау.

6. Ғылыми әдістерді меңгеру:

- Эксперименттік әдістер: Тәжірибелерді жобалау және жүргізу.

- Өлшеу әдістері: Физикалық шамаларды өлшеу және өлшеу құралдарын қолдану.

- Мәліметтерді өңдеу әдістері: Өлшеу нәтижелерін өңдеу және талдау.

Жапониядағы физика сабақтарында оқушылардың белсенді қатысуына баса назар аударылады. Оқушылар өздері эксперименттер жобалап, жүргізіп, нәтижелерін талдайды. Бұл олардың ғылыми зерттеушілер ретінде қалыптасуына ықпал етеді.

Жапониядағы бастауыш білім беру 6 жылға созылады, физика табиғаттану курсына оқытылады – аптасына 2-3 сағат бөлінеді, магниттер, ауаның қасиеттері, қарапайым электр тізбектері, геометриялық оптика элементтері, заттың агрегаттық күйлері, дыбыс және т.б. сұрақтар қарастырылады.

Негізгі орта мектеп 3 жылға созылады, онда «жаратылыстану» пәні аптасына 3-4 сағатты құрайды, табиғаттағы күштер, заттың атомдық-молекулалық құрылысы, электр тізбектерінің заңдылықтары, механикалық қозғалыс және т.б. сұрақтар қарастырылады.

Жоғары сыныпта (3 жыл) міндетті «жаратылыстану» пәні 140 сағатты, қосымша курс – 70 сағатты, таңдау бойынша физика курсы – 140 сағатты құрайды [20].

Яғни, Жапонияда мектепте физика пәніне бөлінетін сағат саны жас ерекшелігіне және мектеп типіне байланысты өзгеріп отырады. Бастауыш сыныптарда физика жеке пән ретінде оқытылмайды, ал орта және жоғары мектептерде оның үлесі айтарлықтай.

Негізгі ерекшеліктер:

- Сағат саны: Жалпы алғанда, Жапониядағы орта және жоғары мектептерде физикаға басқа ғылыми пәндерге қарағанда көбірек сағат бөлінеді. Алайда, нақты сағат саны әрбір мектептің оқу жоспарына байланысты болады.

- Практикалық жұмыстар: Жапон мектептерінде теориялық білімдерді практикамен ұштастыруға үлкен мән беріледі. Сондықтан, физика сабақтарында

зертханалық жұмыстар мен тәжірибелер жиі өткізіледі. Бұл үшін оқушыларға арнайы жабдықталған физикалық зертханалар қолжетімді.

- Оқу жоспарының икемділігі: Жапонияның білім беру жүйесі оқу жоспарының икемділігімен ерекшеленеді. Әрбір мектеп өз оқушыларының қажеттіліктері мен қызығушылықтарын ескере отырып, физика пәні бойынша қосымша сабақтар мен курстар ұйымдастыра алады.

Физика сабақтарында зертханалық жұмыстарға арнайы уақыт бөлінеді. Оқушылар өздерінің қолдарымен тәжірибелер жасап, физикалық құбылыстардың заңдылықтарын бақылайды. Бұл олардың теориялық білімдерін бекітуге және физикаға деген қызығушылығын арттыруға көмектеседі.

Жапония мектептерінде физиканы оқыту әдістемесінің ерекшеліктері:

- Өздік тәжірибеге үлкен көңіл бөлінеді, бастауыш мектепте барлық материал тәжірибелерді талқылаумен байланысты, жоғарғы сыныптарда тәжірибе зерттеу сипатын алады, модельдеу және конструкциялау кеңінен қолданылады;

- Негізгі жұмыс түрлері – лекция және жекемен жеке жұмыс, жоғары сыныпта үй тапсырмасының көлемі үлкен, ауызша сұрақ – тек күшті оқушылардан ғана алынады;

- Көрнекілік оқытудың негізгі принципі ретінде, сондықтан түрлі техникалық құралдар кеңінен қолданылады;

- Пән бойынша қосымша жұмыстардың кең таралуы емтихандық сынақтарға дайындық мақсатында, теорияны білумен қатар есеп шығару да қажет.

Жапон білім беру жүйесі сонымен қатар жоғары деңгейімен ерекшеленеді және «жаратылыстану» ғылымдарына ерекше көңіл бөлінеді.

Экспериментальдық жұмысқа бағытталған оқыту. Оқу үрдісі лабораториялық және практикалық жұмыстардың көптігін қамтиды. Есептер мен эксперименттердің мысалдары нақты өмірлік жағдайлармен байланысты. Лабораториялық жұмыстар мен эксперименттер оқушылардың күнделікті өмірі мен қоршаған ортасымен байланысты болып жасалған. Бұл оқушылардың ғылыми принциптердің нақты өмірлік жағдайларда қалай қолданылатынын көруіне мүмкіндік береді [4].

Технологиялық қолдау. Оқушылар цифрлық ресурстар мен құралдарға қол жеткізе алады. Бұл цифрлық зертханаларды, модельдеулерді және басқа интерактивті құралдарды пайдалануды қамтиды, бұл оқу процесін қызықты және тиімді етеді [4].

Басқа ғылымдармен интеграция. Физика бойынша лабораториялық жұмыстар жиі химия және биология сияқты басқа табиғат ғылымдарымен интеграцияланады. Бұл оқушыларға әртүрлі ғылыми пәндер арасындағы байланысты көруге және ғылым туралы тұтас түсінік қалыптастыруға көмектеседі [4].

Күнделікті зерттеу арқылы білімді бекіту

Жапонияның білім беру жүйесі әлемде ең тиімділердің бірі ретінде танылған. Оның басты ерекшелігі – білімді күнделікті зерттеу арқылы бекіту,

яғни оқушылар алған теориялық білімдерін практикада қолдануға үйренеді. Физика пәні бұл жүйеде ерекше рөл атқарады, себебі физикалық құбылыстарды зерттеу арқылы оқушылар ғылыми ойлау дағдыларын дамытады және айналасындағы әлемнің заңдылықтарын түсінуге машықтанады. Жапония моделі білімді бекітудің зерттеу әдістерін физикалық тәжірибелер мен күнделікті өмірде қолданылатын зерттеулер арқылы жүзеге асырады, бұл оқушыларға физикалық заңдарды нақты өмірлік контексте түсінуге көмектеседі.

Жапонияда білім беру жүйесі құрылымы жағынан қатаң және дәйекті. Мектепте оқушылар физика пәнінің негізін ерте жастан бастап оқиды, ал бұл пәнді оқыту негізінен практикалық тәжірибелер арқылы жүзеге асады. Жапонияның физикаға деген ерекше көзқарасы оқушыларды зерттеуге бағыттайды, сондықтан да олар күнделікті өмірде кездесетін физикалық құбылыстарды зерттеу арқылы білімдерін нығайтады.

Физика – бұл табиғаттың негізгі заңдылықтарын түсіндіретін ғылым, ал Жапонияда осы заңдылықтарды игерту күнделікті өмірмен тікелей байланыстырылады. Мысалы, оқушыларға механикалық қозғалыс заңдарын түсіндіру үшін оларды велосипед немесе көлік қозғалысын зерттеуге бағыттайды. Олар қозғалыс жылдамдығын, үдеуін өлшеп, Ньютон заңдарын қолдана отырып, осы құбылыстарды түсіндіреді. Бұл тәсіл оқушылардың тек теориялық білім алып қана қоймай, сонымен қатар оны нақты өмірде қолдануға мүмкіндік береді. Осылайша, физикалық заңдар тек қағаздағы формулалар ретінде ғана емес, күнделікті өмірде кездесетін құбылыстар ретінде қабылданады.

Жапониялық оқыту жүйесінде физикалық құбылыстарды зерттеу оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Мысалы, жарықтың сынуы және шағылу құбылыстарын зерттеу барысында оқушыларға оптикалық құралдарды қолдану тапсырмасы беріледі. Олар күнделікті өмірде кездесетін жағдайларды, мысалы, күн сәулесінің суға түскендегі немесе әйнек арқылы өткендегі жарықтың өзгеруін бақылайды. Бұл зерттеулер оқушылардың жарықтың таралу ерекшеліктерін, сыну бұрыштарын және оның қасиеттерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Мұндай әдістер арқылы оқушылар теориялық білімдерін нақты зерттеу жұмыстары арқылы бекітеді.

Жапония моделінде күнделікті өмірде қолданылатын зерттеу әдістері кеңінен қолданылады. Оқушыларға зерттеу тапсырмалары беріледі, мысалы, үйдегі электр құрылғыларының жұмыс принциптерін зерттеу. Олар үйдегі құрылғылардың, мысалы, тоңазытқыш немесе микротолқынды пештің энергия тұтыну деңгейін өлшеп, энергияның сақталу заңы бойынша тұжырымдар жасайды. Бұл зерттеу барысында оқушылар термодинамика заңдарын нақты қолдану жолдарын игереді. Мұндай зерттеулер оқушыларға энергияның қалай үнемделетінін, энергияны тиімді пайдалану тәсілдерін үйретеді және физикалық білімдерін бекітеді.

Жапониядағы физика сабақтарында күнделікті өмірде кездесетін құбылыстарға баса назар аударылады. Мысалы, оқушылар ауадағы қысым және оның әртүрлі биіктіктерде қалай өзгеретінін зерттеу үшін тауға шығу немесе

биіктік айырмашылығы бар орындарда зерттеу жұмыстарын жүргізеді. Олар барометрлерді қолданып, биіктікке байланысты атмосфералық қысымның өзгерісін өлшейді, нәтижесінде атмосфералық қысымның физикалық табиғатын және оның ауа райына қалай әсер ететінін түсінеді. Бұл әдіс оқушыларға теориялық білімді күнделікті өмірде қолдануға мүмкіндік береді.

Жапониядағы білім беру жүйесі оқушылардың ғылыми дағдыларын дамытумен қатар, олардың топпен жұмыс істеу қабілеттерін де жетілдіреді. Физика пәніндегі зерттеу жұмыстары жиі топтық форматта өткізіледі. Оқушылар бірлесіп тәжірибелер жүргізіп, алынған нәтижелерді талдайды және ортақ қорытындыларға келеді. Мысалы, олар электр схемаларын құру және электр тізбегінің жұмысын талдау бойынша зерттеу жүргізеді. Бұл зерттеу барысында әрбір топ мүшесі белгілі бір рөлді атқарып, бірлесіп жұмыс істейді, нәтижесінде олар электр энергиясының өту заңдылықтарын, оның қуатын және кернеуін есептеуді үйренеді.

Физикалық зерттеулер тек лабораториялық жағдайда ғана емес, сонымен қатар табиғи ортада да жүргізіледі. Мысалы, оқушыларға күннің жылуын зерттеу және энергияны сақтау мәселелерін зерттеу тапсырмасы беріледі. Олар күн панельдерін қолдану арқылы энергияны жинау және пайдалану тиімділігін зерттейді. Мұндай зерттеулер оқушыларды экологиялық мәселелерді түсінуге және энергияны тиімді пайдалану дағдыларын игеруге үйретеді. Бұл зерттеу барысында олар күн энергиясының физикалық негіздерін және оны қолдану мүмкіндіктерін тереңірек түсінеді.

Жапонияның білім беру жүйесінде зерттеу жұмыстары оқушылардың өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған. Физика пәнінде оқушыларға жеке зерттеу жобаларын орындау тапсырмасы беріледі. Мысалы, олар физикалық құбылысты зерттеу үшін эксперимент жүргізіп, алынған нәтижелерді ғылыми есеп түрінде ұсынады. Бұл әдіс оқушылардың сыни ойлау қабілетін дамытып, оларды ғылыми зерттеулерге дайындайды. Сонымен қатар, мұндай жобалар оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттырып, олардың ғылымға деген ынтасын оятады.

Физика сабағында күнделікті зерттеу жұмыстарын жүргізу оқушылардың сыни ойлау және шешім қабылдау қабілеттерін дамытады. Жапонияның білім беру жүйесі оқушыларға нақты мәселелерді шешу үшін ғылыми әдістерді қолдануға мүмкіндік береді. Мысалы, оқушыларға үйдегі жарықтандыру жүйесін жақсарту үшін зерттеу жүргізу тапсырмасы беріледі. Олар әртүрлі жарық көздерін зерттеп, энергияны үнемдеу жолдарын қарастырады. Бұл зерттеу барысында оқушылар электр энергиясының физикалық қасиеттерін тереңірек түсініп, энергияны тиімді пайдалану дағдыларын қалыптастырады.

Жапонияның білім беру жүйесі, әсіресе физика сияқты ғылыми пәндер бойынша, практикалық дағдыларды дамытуға баса назар аударады. Зертханалық және практикалық жұмыстар осы мақсатқа жетуде маңызды рөл атқарады. Оларды бағалау кезінде оқушылардың негізгі білімдерінен бастап, зерттеу дағдыларына дейінгі кең ауқымды көрсеткіштер ескеріледі.

Бағалау критерийлерінің кең ауқымы

Жапонияда физикалық тәжірибелерді бағалау кезінде келесідей негізгі критерийлер қолданылады:

- Теориялық білімдер: Оқушының эксперименттің теориялық негіздерін қаншалықты жақсы түсінгені, физикалық заңдар мен ұғымдарды қолдана білу қабілеті.

- Эксперименттік дағдылар: Өлшеу құралдарын дұрыс пайдалану, экспериментті жоспарлау және жүргізу, қауіпсіздік ережелерін сақтау.

- Мәліметтерді талдау және интерпретациялау: Алынған мәліметтерді графикалық және математикалық түрде өңдеу, қорытынды жасау және оны теориялық негіздермен салыстыру.

- Есеп беру: Жұмыстың нәтижелерін анық, дәл және түсінікті түрде жазу, қорытындыны дәлелдеу.

- Сыни ойлау және проблеманы шешу: Күтпеген нәтижелерді талдау, қателіктерді анықтау және оларды түзету, жаңа сұрақтар қою және оларға жауап іздеу.

- Топтық жұмыс: Егер жұмыс топта орындалса, онда ынтымақтастық, басқаларды тыңдау, өз пікірін айту және жауапкершілікті бөлісу қабілеттері бағаланады.

Бағалау әдістерінің алуан түрлілігі

- Жазбаша есептер: Тәжірибе туралы толық есеп жазу, оның барысын сипаттау, нәтижелерді талдау және қорытынды жасау.

- Ауызша сұрақтар: Мұғалімнің оқушыларға тәжірибе барысында немесе одан кейін қойған сұрақтары арқылы олардың түсінігін тексеру.

- Бақылау: Мұғалімнің оқушылардың жұмысын тікелей бақылауы және олардың дағдыларын бағалауы.

- Өзін-өзі бағалау: Оқушыларға өз жұмыстарын бағалауға мүмкіндік беру, олардың өзіндік сынық қабілетін дамыту.

- Портфолио: Оқушының барлық зертханалық жұмыстарының нәтижелерін жинақтау және оның үлгерімін уақыт өте келе бақылау.

Жапонияның білім беру моделінде физика сабағыннан алатын білімді күнделікті өмірдегі зерттеу арқылы бекітеді. Ол оқушылардың білім деңгейін тереңдетіп қана қоймай, олардың практикалық дағдыларын да жетілдіреді. Физика сабақтарында күнделікті кездесетін құбылыстарды зерттеу арқылы оқушылар физикалық заңдарды түсінуге және оларды нақты өмірде қолдануға машықтанады. Бұл оқушыларды өз бетінше ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізуге, эксперименттерді дәлдікпен орындауға және нәтижелерді талдауға үйретеді. Жапонияның бұл әдісі физика пәнін тек теориялық білім ретінде ғана емес, өмірде қолданылатын нақты ғылым ретінде қабылдауға көмектеседі, сонымен қатар оқушыларды болашақтағы ғылыми және инженерлік қызметке дайындайды.

Жапонияда физика сабағындағы зертханалық жұмыстарды бағалау оқушылардың тек теориялық білімдерін ғана емес, сонымен қатар практикалық дағдыларын, сыни ойлау қабілетін және ғылыми зерттеу негіздерін де дамытуға бағытталған кешенді процесс болып табылады. Бұл әдіс оқушылардың физикаға

деген қызығушылығын арттыруға және олардың болашақтағы ғылыми қызметіне дайындыққа ықпал етеді.

Гонконгтың Жаратылыстану ғылымдары бойынша оқу бағдарламасына биология, химия, физика, сондай-ақ жер және ғарыш туралы К-9 деңгейіндегі материалдар кіреді. Оқу бағдарламасы оқушыларға ғылыми әдістерді қолдана отырып, өз зерттеулерін жүргізуге мүмкіндік беретін дағдыларды, процестерді, көзқарастарды және ғылыми әдеттерді дамытуға мүмкіндік береді. Сыни тұрғыдан ойлауды, шығармашылық түсінуді және қазіргі ғылыми білімдерін қолдана отырып, оқушылар бірлесіп жұмыс жасайды, зерттейді, мәселелерді шешеді, бір-бірімен араласады, жаңалықтар енгізеді, практикалық тәжірибе арқылы ғылым туралы түсініктерін ашады және кеңейтеді. Оқушылар қоршаған ортаға қатысты рөлдері мен міндеттері туралы жеке және әлеуметтік санасын дамытуға мүмкіндік алады.

Жаратылыстану ғылымдары бойынша оқу бағдарламасының мақсаты – ғылымның қоғамдағы рөлін сыни тұрғыдан сезінетін, проблемалардың әлеуметтік, медициналық, этикалық және экологиялық аспектілерін түсінуге қамқорлық пен жауапкершілікпен қарайтын ғылыми сауатты азаматтарды дамыту. Ғылыми тұрғыдан сауатты азаматтар ғылыми мәліметтерді және оқытудың басқа салаларынан алған білімдерін қолдана отырып, өз көзқарастарын дамыта алады, талдайды, сондай-ақ табиғат әлемі туралы олардың қызығушылығы мен таңданысын сақтай отырып, күнделікті өмірде кездесетін және ауқымды мәселелер бойынша дәйекті шешімдер қабылдай алады.

Бастауыш мектептен (P1-P6) орта мектепке (S1-S3) дейінгі барлық оқушылар жаратылыстану-ғылыми білім алуға құқылы. Бастапқы деңгейде жаратылыстану ғылымдарын зерттеу элементтері жалпы білім беру бағдарламасының әртүрлі бөлімдеріне енгізілген. Оқушылардың ғылымға, базалық ғылыми білімге және ғылыми процесс дағдыларына қызығушылығы дамиды, бұл олардың орта мектепте оқуға ауысуын жеңілдетеді. Орта мектептің төменгі сыныптарында жаратылыстану ғылымдары бойынша оқу бағдарламасы (S1-3) оқушыларға ғылыми білімі мен дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді және орта мектептің жоғары сыныптарында оқуды жалғастыруға берік негіз береді.

Орта мектеп деңгейінде (S4-S6) оқушылар биология, химия, физика, жаратылыстану (І режим: кешенді ғылым; ІІ режим: аралас ғылым) және/немесе ғылыммен байланысты іс-шараларға қатысу арқылы бір немесе бірнеше таңдау пәндерін оқып, оқуын кеңейте алады.

Оқу бағдарламасының екпіндері жаратылыстану-ғылыми білім берудің негізгі салалары мектеп бағдарламасын үнемі жаңартып отырудың нұсқаулары, бастауыш және орта білім беру мақсаттары, сондай-ақ бүкіл әлемдегі жаратылыстану-ғылыми білім берудің даму тенденциялары ескеріле отырып жаңартылды. Жаңартылған бағдарламада келесі екпіндер бар:

- Оқушыларды жаратылыстану ғылымдары мен сабақтас пәндерге қызығушылығын тәрбиелеу/көтермелеу.

- Оқушылардың назарын ғылыми ойлау мен проблемаларды шешу дағдыларын дамытуға аудару

- Оқушылардың білім мен дағдыларды біріктіру және қолдану қабілетін нығайту (практикалық дағдыларды қоса алғанда)

- Оқушылардың ғылыми деректерге негізделген пайымдаулар жасау қабілетін тәрбиелеу

- Білім алушылардың дербестігін тәрбиелеу

- Әртүрлі қажеттіліктері мен ұмтылыстары бар оқушытерді қамту.

Бастауыш сыныпта оқытудың міндеттері (S1-S3): (жаратылыстану-ғылыми білім беру)

- Ғылыми зерттеулер үшін проблемаларды анықтау;

- Тесттер үшін айнымалыларды анықтау;

- Ғылыми зерттеуді жоспарлау және жүзеге асыру;

- Аппаратты қажетті сақтық шараларымен дұрыс қолдану;

- Бақылаудың егжей-тегжейлі талдауын жасай білу және деректерді жазу;

- Ғылыми зерттеу нәтижелерінің бірнеше көрінісін қолдану;

- Деректерді талдау, қорытынды жасау және зерттеу процесін бағалау.

Жоғары сыныпта оқытудың міндеттері (S4-S6): (жаратылыстану-ғылыми білім)

- Бақылау үшін бірнеше айнымалысы бар ғылыми зерттеулерді жоспарлау, әзірлеу және жүргізу;

- Зерттеуді жоспарлау мен жобалауда бағалау тәуекелін басшылыққа алу;

- Тиісті жабдықтар мен құралдарды пайдалана отырып, егжей-тегжейлі бақылаулар мен дәл өлшеулер жүргізу;

- Алынған деректерді талдау және түсіндіру және зерттеу нәтижелері бойынша қорытынды жасау;

- Зерттеулердің сенімділігі және сенімділігін бағалау және одан әрі жақсарту үшін ұсыныстар жасау;

- Ғылыми зерттеудің толық есебін жазу.

Жаратылыстану-ғылыми білім берудің негізгі саласы үшін ашық және икемді оқу бағдарламасы қабылданды. Оқу бағдарламасын жоспарлау және ұйымдастыру мақсатында жаратылыстану-ғылыми білім беру оқу бағдарламасының негізгі элементтері алты бағытқа бөлінген, атап айтқанда:

- Ғылыми зерттеу,

- Өмір,

- Материалдық әлем;

- Энергия және өзгерістер;

- Жер планетасы және одан тыс,

- Ғылым, технология, қоғам және қоршаған орта.

Оқу бағдарламасын реформалаудың өткен тәжірибесіне сүйене отырып, қоғамдағы динамикалық өзгерістер мен соңғы зерттеулерге жауап ретінде тоғыз

жалпы дағды байланысты дағдылардың үш тобына топтастырылған, атап айтқанда:

негізгі дағдылар,
ойлау дағдылары,
жеке және әлеуметтік дағдылар,

жақсырақ интеграция үшін: жан-жақты түсіну және қолдану (толығырақ төмендегі кестені қараңыз).

Негізгі дағдылар	Ойлау дағдылары	Жеке және әлеуметтік дағдылар
Коммуникативтік дағдылар	Сыни ойлау дағдылары	Өзін-өзі басқару дағдылары
Математикалық дағдылар	Шығармашылық	Өзін-өзі оқыту дағдылары
Ақпараттық технологиялар дағдылары	Проблемаларды шешу дағдылары	Ынтымақтастық дағдылары

Ғылымды зерттеуді жақсарту және ғылымды оқушылар үшін қызықты, өзекті және маңызды ету үшін практикалық жұмыс, зерттеу, талқылау, рөлдік ойын, пікірталас, Контекстік оқыту, проблемалық оқыту және жобалық оқыту сияқты оқыту және оқыту стратегиялары қабылдануы мүмкін. Педагогикалық стратегияны таңдаған кезде мұғалімдер оқу жоспары, Педагогика және бағалау арасындағы үйлесімділіктің маңыздылығын ескеріп, келесілерге назар аударуы керек:

- оқушылардың алдыңғы білімі мен тәжірибесіне қалай сүйенуге болады
- сабақты немесе сабақ сериясын кеңдік пен тереңдік тұрғысынан жеткілікті түрде қамти ма, және оқу бағдарламасында көрсетілгендей нәтижені үйрену керек

- оқуды жеңілдету, бақылау, ақпараттандыру және жақсарту үшін қандай нақты оқыту, оқыту және бағалау стратегияларын қолдану керек.

Жаратылыстану ғылымдарын зерттеу және оқыту сабақтарының кейбір пайдалы стратегиялары мен мысалдары:

- практикалық жұмыс,
- ғылыми зерттеу,
- проблемалық оқыту,
- контекстік оқыту,
- топтық пікірталастар, пікірталастар,
- ақпаратты іздеу және ұсыну,
- тұжырымдамалық карталар.
- дизайн және өндіріс.

Гонконгта «физика» пәні бойынша зертханалық және практикалық жұмыстардың мақсаттары

1. Ғылыми сауаттылықты дамыту:

- Мақсаты – оқушыларға ғылым, технология, инженерия және математика (STEM) арасындағы маңызды байланыстарды түсіну.

- Оқушыларға әртүрлі салаларда тиісті білім мен дағдыларды біріктіруге және қолдануға мүмкіндік беретін берік ғылыми негіз қалыптастыру.

2. Позитивті құндылықтар мен дүниетанымды дамыту:

- Оқушылардың ғылыми деректер негізінде негізделген пайымдаулар жасау қабілетін нығайту.

- Оқушылардың өз бетінше оқу және ғылыми-технологиялық әлемге белсенді үлес қосу қабілетін тәрбиелеу.

3. 21 ғасырдың ғылыми-технологиялық әлеміне дайындық:

- STEM саласында одан әрі оқыту және жұмыс істеу үшін қажетті дағдылар мен дағдыларды дамыту.

Күтілетін нәтижелер

1. Ғылыми ойлау мен проблемаларды шешу дағдыларын дамыту:

- Оқушылар ғылыми мәселелерді анықтай білуі, тестілердің айнымалыларын анықтай білуі, ғылыми зерттеулерді жоспарлауы және жүзеге асыруы керек.

- Негізделген зерттеулер жүргізу үшін сыни ойлау және деректерді талдау дағдыларын дамыту.

2. Практикалық дағдыларды игеру:

- Оқушылар зертханалық жабдықты дұрыс басқара білуі және қажетті сақтық шараларын қабылдауы керек.

- Нақты бақылаулар мен өлшеулер жүргізу, деректерді талдау және тұжырымдар жасау.

3. Зерттеу дағдыларын қалыптастыру:

- Бірнеше айнымалылармен ғылыми зерттеулерді жоспарлау, әзірлеу және жүргізу мүмкіндігі.

- Зерттеулердің сенімділігі мен сенімділігін бағалау, сондай-ақ оларды жақсарту бойынша ұсыныстар.

Мысал. Физика (S4-S6)

«Тасымалдау процестері» тақырыбын зерделеу кезінде оқушылар үшін «күн аспаздары байқауы»деп аталатын зерттеу жұмыстарын ұйымдастыруға болады. Оқушыларға жылу өткізгіштік, конвекция және сәулелену туралы білімдерін, сондай-ақ күн плитасын жасау арқылы энергия беруді қарапайым зерттеуді жасау және жүргізу үшін оқу бағдарламасының әртүрлі тақырыптары бойынша алған дағдыларын қолдану ұсынылады.

Оқушылар әртүрлі материалдар мен құрылымдардың плитадағы температураның көтерілу жылдамдығына әсерін зерттей алады. Оқушылар алдымен шағын топтарда қысқаша жоспар құрып, талқылауға қатысуы керек. Содан кейін олар күн плиталарын топтарға жинап, тікелей күн сәулесіндегі плиталардың температурасын өлшей алады.

Олардан талқылау және температураны өлшеу үшін қолайлы құрылғыларды таңдау сұралуы мүмкін. Тереңірек зерттеу үшін оқушылар жобаланған күн плитасының номиналды қуатын анықтауға және оны әдебиеттен алынған күн тұрақтысымен байланыстыруға тырысады[22].

Ғылыми білім оқушылардың әлем туралы қызығушылығын дамытады және жүйелі бақылау мен эксперимент арқылы ғылыми ойлауды кеңейтеді. Жүйелі зерттеулердің арқасында оқушылар ғылыми және технологиялық әзірлемелердің әсерін бағалауға көмектесетін ғылыми білім мен дағдыларды дамытады. Бұл оқушыларды өмір бойы ғылым, технология оқуға және жауапты азамат болуға, сондай-ақ ғылыми және технологиялық әлемге өз үлесін қосуға дайындайды.

Зертханалық жұмыстарды орындау әдістемесі

1. Теория мен практиканың интеграциясы:

- Зертханалық жұмыстар теориялық сабақтармен байланысты, бұл тақырыпты толық түсінуге мүмкіндік береді.

2. Заманауи технологияларды қолдану:

- Эксперименттерді модельдеу және талдау үшін сандық құралдар мен бағдарламалық жасақтаманы қолдану.

3. Зерттеу тәсілі:

- Сыни ойлау мен шығармашылықты дамытатын тәуелсіз зерттеулер мен шешімдерді іздеуді ынталандыру.

4. Топтық жұмыс және ынтымақтастық:

- Зертханалық тапсырмалар топтық жұмыс пен коммуникация дағдыларын дамытуға ықпал ететін топтарда орындалады.

Зертханалық және практикалық жұмыстардың мысалдары:

1. Механиканы зерттеу:

- Ньютон заңдарын зерттеуге арналған эксперименттер, әртүрлі объектілердің жылдамдығы мен үдеуін өлшеу.

2. Термодинамика:

- Жылу беруді зерттеу, әртүрлі материалдардың жылу өткізгіштік коэффициенттерін өлшеу.

3. Электр және магнетизм:

- Электр тізбектерін құру, кернеу мен тоқты өлшеу, магнит өрістерін зерттеу.

4. Оптика:

- Жарықтың шағылысуы мен сынуын зерттеуге арналған эксперименттер, линзалар мен айналардың қасиеттерін зерттеу.

5. Химиялық өзгерістер:

- Химиялық реакцияларды зерттеу, әртүрлі факторлардың реакция жылдамдығына әсерін зерттеу.

Қазақстаннан айырмашылықтар

1. Зерттеу тәсіліне баса назар аудару:

- Гонконгта оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға баса назар аударылады, бұл өзін-өзі басқаратын зерттеулер мен жобалардың көптігінен көрінеді.

2. Заманауи технологияларды қолдану:

- Гонконг зертханаларында дәлірек және жан-жақты эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беретін сандық құралдар мен бағдарламалық қамтамасыз

ету белсенді қолданылады.

3. Басқа пәндермен интеграция:

- Зертханалық жұмыстар көбінесе химия және биология т.б. ғылымдардың элементтерін қамтиды, бұл оқушыларға пәнаралық байланыстарды көруге көмектеседі.

Гонконгтағы «физика» пәні бойынша зертханалық және практикалық жұмыстар білім беру процесінде шешуші рөл атқарады, Оқушылардың ғылыми және техникалық пәндерді сәтті меңгеруі үшін қажетті терең білім мен дағдыларды қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл жұмыстар оқушылардың сыни ойлауын, зерттеу және аналитикалық дағдыларын дамытуға, сондай-ақ оларды одан әрі ғылыми және кәсіби қызметке дайындауға бағытталған.

Гонконгтың білім беру жүйесі жаһандық стандарттарға сай келеді және ғылыми зерттеулерге бағытталған. “Физика” пәні бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды бағалау да осы бағытта жүргізіледі.

Гонконгта “физика” пәнінде қарастырылатын эксперименттерді бағалаудың ерекшеліктері:

- Халықаралық стандарттарға сәйкестік: Гонконг мектептері халықаралық бағдарламаларды, мысалы, IB (International Baccalaureate) немесе AP (Advanced Placement) бағдарламаларын қолданады. Сондықтан, зертханалық жұмыстарды бағалау кезінде халықаралық стандарттарға сәйкес келетін критерийлер қолданылады.

- Практикалық дағдыларға басымдылық: Теориялық білімдермен қатар, эксперименттік дағдыларға да үлкен мән беріледі. Оқушылар өздері эксперимент жобалауды, деректерді жинауды, талдауды және қорытынды жасауды үйренеді.

- Сыни ойлауды дамыту: Оқушыларға эксперимент нәтижелерін талдау, қателіктерді табу және оларды түзету, сондай-ақ жаңа сұрақтар қою және оларға жауап іздеу үйретіледі.

- Коммуникативтік дағдылар: Оқушылар өздерінің зерттеу нәтижелерін басқаларға жеткізуді үйренеді. Бұл ауызша презентациялар, жазбаша есептер немесе постерлер түрінде болуы мүмкін.

- Технологияларды қолдану: Компьютерлік бағдарламалар, сенсорлар және басқа да заманауи құралдар эксперименттердің тиімділігін арттыру үшін қолданылады.

Бағалау критерийлерінің мысалдары:

- Экспериментті жоспарлау: Зерттеу сұрағын дұрыс қою, гипотезаны ұсыну, эксперименттің процедурасын жасау.

- Деректерді жинау және өңдеу: Өлшеу құралдарын дұрыс пайдалану, мәліметтерді дәптерге жазу, графиктер құру, статистикалық талдау.

- Қауіпсіздік ережелерін сақтау: Зертханада қауіпсіздік ережелерін сақтау.

- Қорытынды жасау: Алынған нәтижелерді талдау, қорытынды жасау және оны теориялық негіздермен байланыстыру.

- Есеп берудің сапасы: Жұмыстың нәтижелерін анық, дәл және түсінікті түрде жазу, қорытындыны дәлелдеу.

- Сыни ойлау: Эксперимент нәтижелерін талдау, қателіктерді анықтау және оларды түзету, жаңа сұрақтар қою және оларға жауап іздеу.

- Коммуникативтік дағдылар: Зерттеу нәтижелерін басқаларға жеткізу, сұрақтарға жауап беру.

Бағалау әдістері:

- Жазбаша есептер: Тәжірибе туралы толық есеп жазу, оның барысын сипаттау, нәтижелерді талдау және қорытынды жасау.

- Ауызша сұрақтар: Мұғалімнің оқушыларға тәжірибе барысында немесе одан кейін қойған сұрақтары арқылы олардың түсінігін тексеру.

- Бақылау: Мұғалімнің оқушылардың жұмысын тікелей бақылауы және олардың дағдыларын бағалауы.

- Өзін-өзі бағалау: Оқушыларға өз жұмыстарын бағалауға мүмкіндік беру, олардың өзіндік сынық қабілетін дамыту.

- Портфолио: Оқушының барлық зертханалық жұмыстарының нәтижелерін жинақтау және оның үлгерімін уақыт өте келе бақылау.

Гонконгта “физика” пәнінің сабақтарындағы зертханалық жұмыстарды бағалаудың ерекшелігі оның халықаралық стандарттарға сәйкес келуі және оқушылардың ғылыми зерттеуші ретінде дамуына бағытталған болуында.

Эстонияда негізгі орта білім беру деңгейін аяқтағанға дейін оқушылардың “физика” пәнін оқып-үйрену арқылы мынадай нәтижелерге қол жеткізуі көзделеді:

1. “Физика” пәні және басқа да жаратылыстану ғылымдарына қызығушылық танытып, олардың күнделікті өмір мен қоғамды дамытудағы маңыздылығын түсіну.

2. Күнделікті өмірде және өмір бойы білім алуда қажет болатын физикаға байланысты білім мен дағдыларды меңгеру.

3. Проблемаларды шешу барысында ғылыми әдісті қолдана білу.

4. Физикалық терминдерді, шамаларды, формулаларды, графиктерді түсіну және оларды қарапайым жағдайларда қолдана білу.

5. Ғылыми мәтіндерді оқып, түсіну дағдыларын дамыту, сондай-ақ физикаға қатысты ақпаратты энциклопедиялар мен интернеттен табуды үйрену.

6. Қоғамның тұрақты дамуын бағалап, табиғат пен қоғамға жауапты көзқарас қалыптастыру.

7. Физиканы құралдар мен технологиялармен, сонымен қатар осыған байланысты мамандықтармен байланысын түсініп, физика сабақтарында алған білім мен дағдыларды өз жұмысында жоспарлауда қолдана білу.

8. Ғылыми-техникалық сауаттылықты, креативтілік пен жүйелі ойлауды дамыту, өмір бойы білім алуға мотивация қалыптастыру.

Негізгі орта білім беру деңгейінде “Физика” пәнін оқыту барысында физикалық құбылыстардың тек аз ғана бөлігі қарастырылады және физика ғылымы ретінде толық түсінік қалыптастыруға негіз болатын база құрылады. “Физика” пәнін оқу барысында оқушылар “Физика” пәнінен оқу сауаттылығын

(формулан, суретті, графикті, кестені оқу, жазу) меңгеріп, оны қолдануды үйренеді. Оқытылатын тақырыптар күнделікті өмірмен, математикалық дағдылармен, құрал-жабдықтармен, техникамен және басқа да жаратылыстану ғылымдарымен байланыстырылады.

Жалпы мақсаттар мен міндеттер

Эстониядағы практикалық және зертханалық жұмыстар келесі мақсаттарға жетуге бағытталған:

1. Теориялық ұғымдарды терең түсіну:

- Оқушылар физиканың негізгі принциптерін меңгеріп, оларды табиғи құбылыстарды талдау үшін қолдана білуі керек.

2. Зерттеу дағдыларын дамыту:

- Ғылыми әдістерді қолдана отырып, эксперименттерді жоспарлау және ұйымдастыру дағдыларын қалыптастыру.

3. Сыни ойлау мен аналитикалық дағдыларды дамыту:

- Оқушылар деректерді талдауға, қорытынды жасауға және эксперимент нәтижелерін қорытындылауға үйренеді.

Негізгі әдістер

1. Оқытудың заманауи әдістерін қолдану:

- Негізгі физикалық принциптерді түсінуді қамтамасыз ететін әртүрлі эксперименттер мен зертханалық жұмыстарды оқу процесіне қосу.

- Физикалық процестер мен құбылыстарды модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді белсенді қолдану.

2. Акт интеграциясы (ақпараттық-коммуникациялық технологиялар):

- Эксперименттік деректерді талдау және физикалық құбылыстардың модельдерін құру үшін бағдарламалық жасақтаманы пайдалану.

- Деректерді визуализациялау және күрделі ұғымдарды түсінуді жақсарту үшін интерактивті құралдарды қолдану.

3. Пәнаралық жобаларға назар аудару:

- Физикалық құбылыстарды тереңірек түсінуге мүмкіндік беретін математика, химия және биология сияқты әртүрлі ғылыми пәндерден білімді біріктіруге бағытталған оқыту.

Күтілетін нәтижелер

Курс аяқталғаннан кейін оқушылар:

1. Физиканың негізгі принциптерін түсіну және оларды әртүрлі контексте қолдана білу.

2. Деректерді жоспарлауды, жүргізуді және талдауды қоса алғанда, эксперименттер жүргізу әдіснамасын меңгеру.

3. Алған білімдерін іс жүзінде қолдануға мүмкіндік беретін сыни талдау және жалпылау дағдыларын дамыту.

4. Заманауи ғылыми құралдармен және технологиялармен жұмыс істеу тәжірибесін алу.

Физика бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарға арналған тақырыптар:

1. Механика

- Денелердің қозғалысы: әртүрлі объектілердің жылдамдығы мен үдеуін анықтау, қозғалыс траекториясын зерттеу.

- Ньютон заңдары: күштердің денеге әсерін зерттеу, Инерция, күш және қарсы әрекет заңдарын тексеру.

- Кинематика және динамика: сызықтық және айналмалы қозғалысты зерттеу бойынша эксперименттер жүргізу, Жұмыс пен энергияны зерттеу.

- Гармоникалық тербелістер: қарапайым маятник пен серіппелі жүйелерді зерттеу, гармоникалық тербелістер мен резонанстарды зерттеу.

2. Термодинамика

- Жылу беру: әртүрлі материалдар арқылы жылу беру процестерін зерттеу, жылу өткізгіштік коэффициенттерін өлшеу.

- Жылу машиналары: жылу қозғалтқыштарының жұмысын зерттеу, жылу машиналарының әртүрлі түрлерінің тиімділігін зерттеу.

- Термодинамика заңдары: термодинамиканың бірінші және екінші заңдарын растау үшін эксперименттер жүргізу, Карно циклдерін зерттеу.

3. Электр және магнетизм

- Электр тізбектері: қарапайым және күрделі электр тізбектерін құру және талдау, кернеуді, тоқты және кедергіні өлшеу.

- Электромагниттік өрістер: магнит өрістерінің ток өткізгіштерге әсерін зерттеу, электромагниттік индукция құбылысын зерттеу.

- Кулон заңдары: зарядтар арасындағы өзара әрекеттесу күшін өлшеу эксперименттері, электр өрісін зерттеу.

4. Оптика

- Шағылысу және сыну заңдылықтары: айналар мен линзалармен тәжірибе жүргізу, жарықтың шағылысуы мен сынуын зерттеу.

- Интерференция және Жарық дифракциясы: интерференция жолақтары мен дифракциялық үлгілерді бақылау эксперименттері.

- Спектроскопия: әртүрлі элементтердің спектрлік сызықтарын зерттеу, спектроскопты қолдана отырып эксперименттер жүргізу.

5. Қатты дене физикасы

- Материалдардың кристалдық құрылымы: кристалдардың құрылымы мен қасиеттерін зерттеу бойынша тәжірибелер жүргізу.

- Қатты заттардың электронды қасиеттері: жартылай өткізгіштер мен өткізгіштерді зерттеу, қарсылықтың температураға тәуелділігін зерттеу.

- Материалдардың магниттік қасиеттері: әртүрлі материалдардың магниттік қасиеттерін зерттеу, ферромагнетизм және антиферромагнетизм құбылыстарын зерттеу.

Эстонияда 10 сыныпта физика пәнін оқытқанда мынаған көп назар аударылады:

1. Теориялық білімді практикалық қолдану:

- Барлық зертханалық және практикалық жұмыстар оқушыларға теориялық білімнің қолданылуын іс жүзінде көруге және физикалық құбылыстарды жақсы түсінуге бағытталған.

2. Зерттеу дағдыларын дамыту:

- Зертханалық жұмыстар оқушылардың зерттеу жүргізу, деректерді талдау және қорытындыларды тұжырымдау дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

3. Заманауи технологияларды қолдану:

- Эстонияда дәлірек және тиімді эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беретін заманауи зертханалық жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету белсенді қолданылады.

Эстония мектептерінде физика пәнінен зертханалық жұмыстарды бағалау оқушының жан-жақты дамуына бағытталған бірнеше негізгі принциптерге құрылған.

1. Бағалауға кешенді тәсіл:

- Теориялық білім: Оқушы эксперименттің теориялық негіздерін түсінуі, физикалық заңдарды білуі және оларды қолдана білуі керек.
- Практикалық дағдылар: Өлшеу құралдарын дұрыс пайдалану, экспериментті жоспарлау және жүргізу, қауіпсіздік техникасын сақтау.
- Деректерді талдау: Алынған деректерді өңдеу, графиктер салу, қорытынды жасау және оларды теориямен салыстыру.
- Есепті рәсімдеу: Жасалған жұмыс туралы есепті сауатты және нақты рәсімдеу, нәтижелерді логикалық және түсінікті түрде ұсыну.
- Сыни ойлау: Эксперимент нәтижелерін талдау, қателіктерді анықтау және оларды түзету жолдарын ұсыну.
- Топта жұмыс істеу: Басқа оқушылармен ынтымақтасу, міндеттерді бөлу және жалпы іске өз үлесін қосу.

2. Бағалау әдістерінің әртүрлілігі:

- Жазбаша есептер: Эксперименттің сипаттамасын, нәтижелерді талдауды және қорытындыларды қамтитын бағалаудың негізгі түрі.
- Ауызша жауаптар: Мұғалім жұмыс барысында немесе аяқталғаннан кейін оқушыларға сұрақтар қоюы мүмкін.
- Бақылау: Мұғалім эксперимент процесінде оқушылардың жұмысын бақылап, олардың дағдылары мен біліктерін бағалайды.
- Өзін-өзі бағалау: Оқушылар өз жұмыстарын өздері бағалай алады, бұл рефлексия мен жауапкершілікті дамытуға ықпал етеді.
- Портфолио: Кейбір мектептерде оқушының белгілі бір кезеңдегі барлық зертханалық жұмыстары жинақталатын портфолио қолданылуы мүмкін.

3. Индивидуалдық ерекшеліктерді ескеру:

- Дайындық деңгейі: Бағалау оқушының дайындық деңгейін және таңдалған эксперименттің күрделілігін ескере алады.
- Жұмыс қарқыны: Мұғалім оқушының жеке жұмыс қарқынын ескеріп, қажет болған жағдайда қосымша уақыт бере алады.
- Ерекше қажеттіліктер: Ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылар үшін арнайы жағдайлар мен бағалау әдістері қарастырылуы мүмкін.

4. Оқу бағдарламасымен байланыс:

- Оқыту мақсаттарына сәйкестік: Зертханалық жұмыстарды бағалау оқушылардың алдына қойылған оқыту мақсаттарына сәйкес келуі керек.

- Құзыреттіліктерді дамыту: Бағалау оқушылардың оқуға қабілеттілік, сыни ойлау және командада жұмыс істеу сияқты негізгі құзыреттіліктерін дамытуға бағытталуы керек.

5. Ашықтық және объективтілік:

- Бағалау критерийлері: Бағалау критерийлері оқушылар үшін нақты және түсінікті болуы керек.

- Кері байланыс: Мұғалім оқушыларға жұмыс нәтижелері бойынша кері байланыс беріп, олардың күшті және әлсіз жақтарын көрсетуі керек.

Жалпы алғанда, Эстониядағы физика пәнінен зертханалық жұмыстарды бағалау жүйесі оқушылардың білімін тексерумен қатар, олардың практикалық дағдыларын, сыни ойлауын және командада жұмыс істеу қабілетін дамытуға бағытталған. Бұл оқушыларда ғылыми дүниетанымның қалыптасуына және олардың одан әрі білім алуға және кәсіби қызметке дайындығына ықпал етеді[22-24].

Халықаралық тәжірибені зерттеу «физика» пәнінің білім беру бағдарламалары бірнеше негізгі компоненттерге негізделгенін көрсетеді.

Біріншіден, бұл теория мен практиканың интеграциясы, бұл оқушыларға теориялық ұғымдарды игеруге ғана емес, сонымен қатар зертханалық және практикалық жұмыстар арқылы олардың нақты қолданылылатынын көруге болады. Финляндия, Сингапур, Гонконг және Онтарио сияқты елдерде теориялық сабақтар практикалық сабақтармен тығыз байланысты, бұл материалды жақсы түсінуге және есте сақтауға ықпал етеді.

Екіншіден, заманауи технологияларды қолдану маңызды аспект болып табылады. Сандық модельдеу, деректерді талдау бағдарламалық жасақтамасы, жетілдірілген зертханалық жабдық - мұның бәрі оқу процесінде шешуші рөл атқарады. Бұл технологиялар оқуды қызықты әрі қызықты етіп қана қоймайды, сонымен қатар эксперименттерді жоғары дәлдікпен жүргізуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде оқушылардың сыни ойлау және деректерді талдау дағдыларын дамытады.

Үшіншіден, оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға баса назар аудару. Оқушылар гипотезаларды тұжырымдауды, эксперименттерді жоспарлауды және жүргізуді, алынған нәтижелерді талдауды және негізделген қорытындылар жасауды үйренеді. Бұл тәсіл олардың тәуелсіздігін, шығармашылық ойлауын және күрделі мәселелерді шешу қабілетін дамытуға ықпал етеді. Мысалы, Финляндияда зерттеу тәсілі оқушыларға ғылыми жобалар мен зерттеулерге белсенді қатысуға мүмкіндік беретін оқу процесінің негізі болып табылады.

Қарастырылған елдердің әрқайсысы Қазақстанда білім беру бағдарламаларын жақсарту үшін бейімделуі және қолданылуы мүмкін оқытудың бірегей тәсілдерін көрсетеді. Финляндия пәнаралық жобаларға және оқушылардың өзіндік жұмысына баса назар аудара отырып, Сингапур жоғары технологиялық зертханаларымен және цифрлық модельдеулерімен, Гонконг өзінің қатаң қауіпсіздік стандарттарымен және теорияны практикамен біріктірумен, сондай -ақ Онтарио Білім министрлігінің қолдауымен және

заманауи білім беру ресурстарын пайдаланумен-осы элементтердің барлығы қазақстандық білім беру жүйесіне сәтті енгізілуі мүмкін.

Әлемнің әртүрлі елдеріндегі мектептерде «Физика» пәні бойынша жүргізілетін зертханалық жұмыстардың мазмұны мен деңгейі оқу бағдарламаларының ерекшеліктеріне, мектептердің жабдықталуына және әр елдің білім беру жүйесінің ерекшеліктеріне байланысты өзгеше болады. Дегенмен, олардың барлығының ортақ мақсаты - оқушылардың теориялық білімдерін практикада бекіту және олардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамыту.

Қазіргі жаһандану дәуірінде практикалық және зертхана жұмыстары арқылы олардың зерттеу дағдыларын жетілдіруге ерекше көңіл бөлуде. Оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастыру мен дамыту олардың сыни ойлау қабілетін, шығармашылық қабілеттерін және аналитикалық дағдыларын жетілдіруде маңызды.

Зерттеу дағдыларын жетілдіру – оқушыларды ғылыми көзқараспен ойлауға, мәселені жан-жақты талдауға, дұрыс шешім қабылдауға үйретудің негізгі құралы. Бұл дағдыларды дамыту оқу процесін жаңғыртуға, білім алушылардың жеке оқу траекториясын қалыптастыруға және өз бетімен білім алуға ынталандыруға ықпал етеді. Зерттеу жұмыстарының тиімділігі халықаралық және отандық тәжірибеде дәлелденген және ол оқыту нәтижелерін едәуір жақсартуға бағытталған. 6-кестеде шетелде оқытылатын 7-9-сыныптың «Физика» пәнінен үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны берілген. Одан зертханалық жұмыстарға кететін уақытты көре аласыздар.

6-кесте. 7-9 сыныптың физикадан үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны

Ел	Сыныбы	Физикаға арналған жалпы уақыт (сағат/апта)	Зертханалық жұмыстарға кететін уақыт (сағат/апта)	Жалпы уақыт%	Оқытудың ерекшеліктері
Сингапур	7-9	3-4	1-2	8-11%	Тәжірибеге, заманауи технологияларды қолдануға, жобалық іс-шараларға баса назар аудару
Қытай	7-9	3-4	1-2	8-11%	Қатаң тәртіп, үй тапсырмасының көптігі, теориялық білімге баса назар аудару
Жапония	7-9	3-4	1-2	8-11%	Теория мен практиканы ұштастыру, эксперименттерді қолдану, топтық жұмыс
Корея Республикасы	7-9	3-5	1-2	8-13%	Жоғары бәсекелестік, қосымша сабақтардың көптігі, тест нәтижелеріне баса назар аудару

Эстония	7-9	3-4	1-2	8-11%	Оқытуға жеке көзқарас, цифрлық технологияларды пайдалану, жобалық іс-шаралар
Гонконг	7-9	3-4	1-2	8-11%	Білім берудің жоғары стандарттары, аналитикалық дағдыларға баса назар аудару, халықаралық емтихандарды қолдану
Канада	7-9	2-3	1	6-8%	Практикалық тәсіл, нақты өмірлік жағдайларды пайдалану, жобалық іс-әрекет
Финляндия	7-9	2-3	1	6-8%	Жеке көзқарас, ынтымақтастық, үй тапсырмасының аздығы, ұғымдарды түсінуге баса назар аудару
АҚШ	7-9	2-3	1	6-8%	Тәсілдердің әртүрлілігі, әртүрлі әдістерді қолдану оқу материалдарын, сыни тұрғыдан ойлауға баса назар аудару
Польша	7-9	3-4	1-2	8-11%	Дәстүрлі көзқарас, теориялық білімге баса назар аудару, оқулықтарды пайдалану

Шетелдерде «Физика» пәнінің 7-9 сыныпағы үлгілік оқу бағдарламасында мыналарға ерекше мән береді:

Тәжірибеге мән беру: Азия елдері (Сингапур, Қытай, Жапония, Корея) дәстүрлі түрде «Физика» пәнін оқытудың практикалық құрамдас бөлігіне көбірек көңіл бөледі.

Жеке тұлға тәсіл: Финляндия мен Эстонияда заманауи технологияларды оқытуға және қолдануға жеке көзқарастарымен танымал.

Әртүрлілік тәсілдерді: АҚШ-та физиканы оқытуға деген көзқарастардың алуан түрлілігі байқалады, бұл елдің федеративтік құрылымымен байланысты.

Дәстүрлі тәсілдер: Польшада теориялық білімге баса назар аудара отырып, дәстүрлі оқыту әдістері басым.

- Тереңдетілген зерделеу: Жоғары сыныптарда физика тереңірек оқытылады.

- Бейінді бағдарлау: Кейбір мектептер мен елдерде бейіндік пәндерді таңдау мүмкіндігі бар.

- Емтихандарға дайындық: Қорытынды емтихандар қарсаңында (емтихан, SAT және т.б.) материалды қайталауға және бекітуге арналған сағаттар саны артуы мүмкін.

7-кесте. 10-11 сыныптың физикадан үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны

Ел	Сыныбы	Физикаға арналған жалпы уақыт (сағат/апта)	Зертханалық жұмыстарға кететін уақыт (сағат/апта)	Емтихан түрі	Бейінді сыныптар	Заманауи технологиялар	Оқытудың ерекшеліктері
Корея Республикасы	10-11	4-5	2-3	Университетке түсу емтихандары	Иә	Иә (симуляторлар, онлайн-зертханалар)	Жоғары бәсекелестік, қосымша сабақтар
Эстония	10-11	3-4	2-3	Matura	Иә (жаратылыстану ғылы)	Иә (интерактивті тақталар, онлайн-ресурстар)	Тәжірибелік тәсіл, жобалық қызмет
Гонконг	10-11	4-5	2-3	HKCEE, HKALE	Иә (ғылыми профиль)	Иә (виртуалды зертханалар, онлайн курстар)	Аналитикалық дағдыларға, халықаралық стандарттарға баса назар аудару
Канада	10-11	3-4	2-3	Provincial exams	Иә (ғылыми профиль)	Иә (симуляторлар, онлайн-эксперименттер)	Тәжірибелік тәсіл, жобалық қызмет
Финляндия	10-11	3-4	2-3	Matriculation examination	Иә (жаратылыстану ғылы)	Иә (интерактивті тақталар, онлайн-ресурстар)	Жеке көзқарас, ынтымақтастық
АҚШ	10-11	3-4	2-3	SAT, AP	Иә (AP-курстар)	Иә (виртуалды зертханалар, онлайн-ресурстар)	Тәсілдердің әртүрлілігі, курстарды таңдау
Польша	10-11	3-4	2-3	Matura	Иә (ғылыми профиль)	Иә (интерактивті тақталар,	Дәстүрлі тәсіл,

						онлайн-ресурстар)	теориялық негіз
--	--	--	--	--	--	-------------------	-----------------

Шетелде жалпы орта білім беру деңгейінде «Физика» пәнін оқығанда төменгілерге мән береді:

Азия: Азия елдері (Корея, Гонконг) дәстүрлі түрде физиканы оқытудың практикалық жағына және жоғары оқу орындарына түсу емтихандарына дайындыққа баса назар аударады.

Европа: Еуропа елдері (Эстония, Финляндия, Польша) оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілетін дамытуға, ынтымақтастыққа және оқытуда заманауи технологияларды пайдалануға көп көңіл бөледі.

Солтүстік Америка: Канада мен АҚШ-та физиканы оқыту әдістерінің әртүрлілігі байқалады, бұл осы елдердің федеративті құрылымымен байланысты.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесін зерттеу - бұл мұғалімдерге және білім беру мекемелеріне физика сабағында қолданылатын үздік әдістер мен тәжірибелерді анықтап, енгізуге мүмкіндік береді. Халықаралық тәжірибені зерттеу барысында келесі аспектілерді қарастырылды:

1. Халықаралық стандарттар мен тәсілдер

- PISA (Programme for International Student Assessment): PISA зерттеулерінің нәтижелері физика білімін бағалауда қолданылатын әдістер мен стандарттарды көрсетеді. Оқушылардың ғылыми зерттеу дағдыларын бағалаудың және оқу бағдарламаларын жақсартудың жолдары ұсынылады.

- TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study): TIMSS зерттеулері физика және ғылымдар бойынша халықаралық деңгейдегі оқыту тәжірибелері мен нәтижелерін зерттейді. Бұл әдістерді зерттеп, оқыту бағдарламаларына енгізуге болады.

2. Тәжірибелік жұмыстардың әдістемесі

- Озық зертханалық әдістер: Халықаралық деңгейде қолданылатын заманауи зертханалық әдістер мен құралдар, мысалы, автоматтандырылған құрал-жабдықтар, виртуалды зертханалар және интерактивті платформа.

- Эксперименттік дизайн: Халықаралық тәжірибелерде эксперименттердің дизайны мен құрылымын зерттеу. Оқушылардың эксперимент жүргізу дағдыларын дамыту үшін қолданылатын тиімді әдістер.

3. Технологиялар мен құралдар

- Цифрлық құралдар мен бағдарламалар: Халықаралық тәжірибеде физика сабағында қолданылатын цифрлық құралдар мен бағдарламалар. Мысалы, виртуалды зертханалар, симуляторлар және онлайн платформа арқылы эксперименттер жасау.

- Деректерді жинау және талдау: Мәліметтерді жинау және өңдеудің жаңа технологиялары мен әдістері, мысалы, датчиктер, автоматты өлшеу құралдары және мәліметтерді графикалық түрде көрсету.

4. Оқушылардың қызығушылығын арттыру

- Интерактивті және жобалық оқыту әдістері: Халықаралық тәжірибеде оқушылардың қызығушылығын арттыру үшін қолданылатын жобалық жұмыстар мен интерактивті әдістер.

- Проблемалық негіздегі оқыту: Оқушыларды нақты әлемдегі мәселелерді шешуге бағыттау арқылы физика сабағының практикалық аспектілерін енгізу.

«Физика» пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесінде қолданылатын бағалау жүйелері.

- Білім мен дағдыларды бағалау: Оқушылардың зертханалық жұмыстары мен практикалық тапсырмаларын бағалаудың халықаралық стандарттарына сай әдістері мен критерийлері.

- Кері байланыс және рефлексия: Оқушылардың зерттеу нәтижелері бойынша кері байланыс алу және өз жұмысын талдау әдістері.

Халықаралық тәжірибені зерттеу мұғалімдерге физика сабағында тиімді және заманауи әдістерді қолдану мүмкіндігін береді. Бұл оқу процесін жаңартуға, оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға және «Физика» пәніне қызығушылығын арттыруға көмектеседі. Сонымен қатар, халықаралық тәжірибе мұғалімдерге оқытудың үздік тәжірибелерін үйреніп, өздерінің кәсіби деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

Дүние жүзіндегі мектептерде «Физика» пәнінен зертханалық жұмыстарды жүргізу әдістері үнемі жаңарып, оқушылардың білім сапасын арттыруға бағытталған. Бұл жаңа әдістер оқушылардың зерттеушілік қабілеттерін дамытып, олардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға бағытталған.

Зертханалық жұмыстарды жүргізудің негізгі жаңа бағыттары:

1. Зерттеушілік қызметке бағытталу:

- Проблемалық оқыту: Оқушыларға дайын жауаптардың орнына өздеріне сұрақ қоюға және оған жауап іздеуге мүмкіндік беріледі.

- Ашық эксперименттер: Оқушылар эксперименттің шарттарын өздері өзгерте алады, бұл олардың шығармашылық қабілеттерін дамытады.

- Жобалық жұмыстар: Оқушылар нақты өмірдегі мәселелерді шешуге бағытталған ұзақ мерзімді жобаларда жұмыс істейді.

2. Заманауи технологияларды пайдалану:

- Компьютерлік модельдеу: Қымбат немесе қауіпті эксперименттерді компьютерде модельдеу арқылы жүргізуге болады.

- Сенсорлар мен датчиктер: Эксперимент нәтижелерін дәлме-дәл өлшеп, оларды компьютерде көрсетуге мүмкіндік береді.

- 3D басып шығару: Эксперименттер үшін үлгілер мен прототиптерді өз бетінше жасауға мүмкіндік береді.

- Мобильді қосымшалар: Смартфондар мен планшеттерді пайдаланып, деректер жинауға, оларды өңдеуге және визуализациялауға болады.

3. Пәнаралық байланыс:

- Физика мен математиканың интеграциясы: Физикалық құбылыстарды математикалық модельдер арқылы сипаттау.

- Информатикамен интеграция: Деректерді өңдеу және презентациялар жасау үшін компьютерлік бағдарламаларды пайдалану.

- Басқа табиғат ғылымдарымен байланыс: Мысалы, химия пәнімен байланыстыра отырып, заттардың физикалық қасиеттерін зерттеу.

4. Негізгі құзыреттерді қалыптастыру:

- Сыни тұрғыдан ойлау: Эксперимент нәтижелерін талдау, қорытынды жасау және өз пікірін дәлелдей алу.

- Шығармашылық: Жаңа эксперимент әдістерін ойлап табу, стандартты емес шешімдер іздеу.

- Үлестірілу: Топта жұмыс істеу арқылы жобаларды орындау.

- Коммуникация: Зерттеу нәтижелерін басқаларға жеткізу, ғылыми талқылауға қатысу.

5. Жеке тұлғаға бағытталғандық:

- Тапсырмаларды дифференциациялау: Әр оқушының білім деңгейіне сәйкес тапсырмалар беру.

- Адаптивті платформаларды пайдалану: Әр оқушының өз жылдамдығымен жұмыс істеуіне және өзіне қызықты тапсырмаларды таңдауына мүмкіндік беретін онлайн-платформаларды пайдалану.

Қорытындылай келе, бүгінгі күні «Физика» пәнінен зертханалық жұмыстарды жүргізу оқушылардың белсенді түрде білім алуына, зерттеушілік қабілеттерін дамытуға және заманауи технологиялармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған.

«Физика» пәнінен зертханалық және практикалық жұмыстарды жүргізудегі қазіргі заманғы тенденциялар оқытудың интерактивті, тиімді және заманауи әлемнің талаптарына сай болуына бағытталған. Негізгі бағыттардың кейбірі:

1. Цифрлық технологияларды интеграциялау

- Виртуалды зертханалар: Физикалық құбылыстарды модельдеу және нақты жағдайда қайталау қиын немесе мазмұнды тәжірибелер жүргізу үшін компьютерлік симуляцияларды пайдалану.

- Датчиктер мен сенсорлар: Физикалық шамаларды өлшеу және оларды компьютерде өңдеу үшін датчиктерді пайдалану.

- 3D модельдеу: Физикалық объектілер мен процестердің үш өлшемді үлгілерін жасау арқылы олардың қасиеттерін тереңірек түсіну.

- Мобильді қосымшалар: Эксперименттер жүргізу және деректер жинау үшін мобильді құрылғыларды пайдалану.

2. Жобалық тәсіл

- Зерттеу жобалары: Оқушыларға өздерінің эксперименттерін жүргізу, деректерді талдау және нәтижелерін ұсыну қажет болатын зерттеу тапсырмаларын қою.

- Пәнаралық жобалар: Физиканы математика, информатика, биология сияқты басқа ғылымдармен үйлестіру арқылы күрделі мәселелерді шешу.

3. Негізгі құзыреттерді қалыптастыру

- Сын тұрғысынан ойлау: Оқушыларда ақпаратты талдау, қорытынды жасау және шешім қабылдау қабілетін дамыту.
- Проблемалық оқыту: Оқушылардан өз бетінше шешім іздеуді талап ететін проблемалық тапсырмаларды қою.
- Ынтымақтастық: Оқушылардың коммуникативтік дағдыларын және топпен жұмыс істеу қабілетін дамыту.
- Шығармашылық: Оқушылардың шығармашылық ойлауы мен стандартты емес шешімдер іздеу қабілетін ынталандыру.

4. Оқытуды жекелендіру

- Адаптивті платформалар: Әрбір оқушының жеке ерекшеліктеріне сәйкес тапсырмалар мен оқу қарқынын реттеуге мүмкіндік беретін онлайн платформаларды пайдалану.
- Дифференциацияланған тәсіл: Әртүрлі дайындық деңгейіндегі оқушылар үшін әртүрлі қиындықтағы тапсырмаларды ұсыну.

5. Қауіпсіздік және экологиялық тазалық

- Қауіпсіз материалдар мен жабдықтарды пайдалану: Эксперименттер кезінде оқушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету.
- Экологиялық таза технологиялар: Экологиялық таза материалдар мен эксперимент жүргізу әдістерін қолдану.

Қазіргі заманғы зертханалық жұмыстардың мысалдары

- Үдеу датчиктерін пайдаланып денелердің қозғалысын зерттеу және қозғалыс графиктерін нақты уақыт режимінде құру.
- Компьютерлік бағдарламалар көмегімен Күн жүйесі планеталарының қозғалысын модельдеу.
- Виртуалды зертханаларды пайдаланып электр тізбектерінің қасиеттерін зерттеу.
- Мини-роботтар жасау және олардың қозғалысын бағдарламалау.
- 3D принтер көмегімен әртүрлі материалдардың қасиеттерін зерттеу.

Қазіргі заманғы тәсілдердің артықшылықтары:

- Пәнге деген қызығушылықты арттыру: Интерактивті элементтер мен өзекті тақырыптарды пайдалану арқылы.
- Практикалық дағдыларды дамыту: Эксперимент жүргізу, деректерді талдау, қорытынды жасау қабілеттерін дамыту.
- Болашақ кәсіби қызметке дайындық: Заманауи әлемде жұмыс істеу үшін қажетті дағдыларды қалыптастыру.
- Оқытуды жекелендіру: Әрбір оқушының қажеттіліктеріне сәйкес оқытуды ұйымдастыру мүмкіндігі. 7-кестеде «Физика» пәнінен зертханалық және практикалық жұмыстарды жүргізудің ерекшелігіне салыстырмалы талдау берілген.

7-кесте. «Физика» пәнінен зертханалық және практикалық жұмыстарды жүргізудің ерекшелігіне салыстырмалы талдау.

Ел	Ерекшеліктері	Зертханалық жұмыстардың мысалдары
----	---------------	-----------------------------------

АҚШ	Зерттеу дағдыларына бағытталған кең ауқымды жұмыстар, күнделікті өмірде физиканың қолданылуына баса назар аудару.	Жобалар, зерттеулер, модельдеу, деректерді талдау.
Ұлыбритания	Теориялық негіздерге бағытталған дәстүрлі жұмыстар, өлшеудің дәлдігіне ерекше көңіл бөлінеді.	Физикалық заңдарды тексеруге бағытталған тәжірибелер, есептерді шешу.
Германия	Физикалық процестерді терең түсінуге бағытталған жүйелі тәсіл. Әрбір тақырыпқа байланысты көп сатылы эксперименттер.	Физикалық құбылыстардың себеп-салдар байланыстарын зерттеу.
Ресей	Негізгі физикалық құбылыстарды зерттеуге бағытталған классикалық жұмыстар. Өлшеудің дәлдігіне және есептерді дұрыс жазуға баса назар аударылады.	Теориялық білімдерді бекітуге бағытталған тәжірибелер.
Жапония	Эксперименталды дағдылар мен инновацияларға бағытталған. Компьютерлік модельдеуді қолдану.	Оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуіне бағытталған жобалар.
Қазақстан	Мемлекеттік білім беру стандарттарына сәйкес, практикалық бағытқа баса назар аударылады. Классикалық және заманауи эксперименттердің үйлесімі.	Физикалық құбылыстарды зерттеу, өлшеулер жүргізу, нәтижелерді талдау.

Жалпы тенденциялар

Стандартизация: Көптеген елдерде физика бойынша лабораториялық жұмыстардың мазмұнын анықтайтын бірыңғай стандарттар бар.

- Заманауи технологияларды қолдану: Компьютерлер, сенсорлар, бағдарламалар деректерді жинау және өңдеу үшін қолданылады.
- Жобалық жұмыстар: Оқушылар өздері таңдаған тақырып бойынша зерттеу жүргізуге мүмкіндік алады.
- Басқа пәндермен интеграция: Физика басқа пәндермен, мысалы, математика және информатикамен байланыстырылады.
- Қауіпсіздік: Эксперименттерді жүргізу кезінде қауіпсіздік ережелерін сақтауға ерекше көңіл бөлінеді.

Әлемнің әртүрлі елдеріндегі мектептерде физика бойынша жүргізілетін зертханалық жұмыстардың мазмұны мен деңгейі оқу бағдарламаларының ерекшеліктеріне, мектептердің жабдықталуына және әр елдің білім беру жүйесінің ерекшеліктеріне байланысты өзгеше болады. Дегенмен, олардың барлығының ортақ мақсаты - оқушылардың теориялық білімдерін практикада бекіту және олардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамыту.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесі негізінде осы елдердің «Физика» оқу пәнінде қолданатын практикалық және зертханалық жұмыстардың ерекшеліктерін анықтадық. Халықаралық тәжірибесі негізінде анықталған практикалық және зертханалық жұмыстарда назар аударылатын ерекшеліктері 8- кестеде берілген.

8-кесте. Халықаралық тәжірибесі негізінде анықталған практикалық және

зертханалық жұмыстарда назар аударылатын ерекшеліктері

Ел	Практикалық және зертханалық жұмыстардың ерекшеліктері
АҚШ	Икемділік: Мектептердегі бағдарламалар әр түрлі болуы мүмкін, бірақ көптеген мектептерде физикалық эксперименттерге баса назар аударылады. Технология: Заманауи жабдықтар мен компьютерлік модельдеу кеңінен қолданылады. Тәуелсіз зерттеу: Оқушыларға өздерінің эксперименттерін жобалауға және жүргізуге мүмкіндік беріледі.
Ұлыбритания	Теория мен практиканың үйлесімі: Теориялық білімдерді практикалық тәжірибелермен тығыз байланыстыруға бағытталған. Стандартталған бағдарлама: Оқу бағдарламасы ұлттық деңгейде белгіленеді, бірақ мектептерде оны өздерінің ерекшеліктеріне сай бейімдей алады. Зертханалық жұмыстарға басымдылық: Физика курстарының көп бөлігі зертханалық жұмыстарға арналады.
Финляндия	Оқушыға бағытталған тәсіл: Оқушылардың белсенді қатысуына бағытталған. Проблемалық оқыту: Оқушылар өздерінің сұрақтарына жауап іздеу үшін тәжірибелер жасайды. Топтық жұмыс: Оқушылар топ болып жұмыс істеп, бір-бірінен үйренеді.
Қытай	Теорияға бағытталған: Теориялық білімдерге көбірек көңіл бөлінеді. Стандартталған емтихандар: Оқушылардың білімі стандартталған емтихандар арқылы бағаланады. Практикалық жұмыстар: Зертханалық жұмыстарға жеке сағат беріледі.
Германия	Теория мен практиканың тепе-теңдігі: Теориялық білімдер мен практикалық дағдылардың арасында тепе-теңдік сақталады. Мектеп түріне байланысты: Гимназияларда физикаға басқа мектеп түрлеріне қарағанда көбірек уақыт бөлінеді. Зерттеуге бағытталған: Оқушыларға ғылыми зерттеулер жүргізуге мүмкіндік беріледі.
Ресей	Теориялық негіз: Физиканың теориялық негіздеріне көбірек көңіл бөлінеді. Стандартталған бағдарлама: Оқу бағдарламасы ұлттық деңгейде белгіленеді. Зертханалық жұмыстар: Зертханалық жұмыстар орындалады, бірақ олардың көлемі мектептерге байланысты өзгеруі мүмкін.
Жапония	Практикаға бағытталған: Физиканы оқытуда практикалық тәжірибелерге баса назар аударылады. Топтық жұмыс: Оқушылар топ болып жұмыс істеп, бір-бірінен үйренеді. Технология: Заманауи жабдықтар мен компьютерлік модельдеу кеңінен қолданылады.
Қазақстан	Кеңестік дәстүрлер: Кеңестік дәуірден қалған білім беру жүйесінің элементтері сақталған. Теория мен практиканың үйлесімі: Теориялық білімдер мен практикалық дағдылардың арасында тепе-теңдік сақталуға тырысады. Жаңарулар: Соңғы жылдары білім беру жүйесін жаңартуға бағытталған көптеген бастамалар жүзеге асырылуда.

Әрбір елдің физиканы оқыту әдістері мен практикалық жұмыстарға деген көзқарасы өзгеше. Алайда, барлық елдерде оқушылардың физикаға деген

қызығушылығын арттыру және олардың ғылыми ойлау қабілеттерін дамыту мақсаты қойылады.

9-кестеде Халықаралық тәжірибесі негізінде анықталған физика сабағында мұғалімнің міндеті және т.б. ерекшеліктер берілген.

9-кесте. Халықаралық тәжірибесі негізінде анықталған физика сабағындағы мұғалімнің міндеті.

	Теориялық бөлімдегі мұғалімнің рөлі	Зертханалық жұмыстардағы мұғалімнің рөлі	Заманауи технологияларды пайдалану	Практикалық дағдыларға назар аудару	Оқушылардың білімін бағалау	Ата-аналармен өзара әрекеттесу
Сингапур	Ұғымдарды терең түсінуге баса назар аудару. Проблемалық оқыту. Цифрлық ресурстарды пайдалану.	Зерттеу жобаларына жетекшілік ету. Өзіндік жұмысты қолдау.	Жоғары деңгей. Интерактивті тақталар, симуляторлар.	Жоғары. Теорияның практикамен байланысы.	Қалыптастырушы және жиынтық бағалау. Тұрақты кері байланыс.	Ата-аналарды белсенді тарту. Ата-аналар жиналыстары, онлайн платформалар.
Қытай	Дәрістердің дәстүрлі әдістері. Тәртіп. Емтихандарға назар аудару.	Қатаң басшылық. Стандартталған процедуралар.	Біртіндеп енгізу. Интерактивті тақталар.	Орташа. Тәжірибедегі теория көбірек.	Стандартталған тесттер. Жоғары талаптар.	Басқа елдерге қарағанда аз дамыған.
Жапония	Дербестікті дамыту. Топтық жұмыс. Жобалық қызмет.	Ғылыми қызығушылықтарды қолдау. Ашық эксперимент.	Жоғары деңгей. Интерактивті тақталар, симуляторлар.	Жоғары. Теорияның нақты әлеммен байланысы.	Қалыптастырушы бағалау, портфолио.	Тұрақты коммуникация. Ата-аналар жиналыстары.
Оңтүстік Корея	Жоғары академиялық жүктеме. Репетиторлық қызмет. Онлайн-платформаларды пайдалану.	Қатаң тәртіп. Стандартталған процедуралар.	Жоғары деңгей. Онлайн-платформалар, мобильді қосымшалар.	Орташа. Емтихандарға назар аудару.	Стандартталған тесттер. Жоғары талаптар.	Ата-аналарды белсенді тарту. Репетиторлық қызмет.
Эстония	Инновациялық тәсіл. Проблемалық оқыту. Цифрлық ресурстарды пайдалану.	Дербестікті қолдау. Ашық эксперимент.	Өте жоғары деңгей. Цифрлық оқулықтар, онлайн-платформалар.	Жоғары. Жобалық қызмет.	Қалыптастырушы бағалау. Портфолио.	Ата-аналарды белсенді тарту. Ата-аналар жиналыстары.
Гонконг	Жоғары стандарттар. Халықаралық емтихандарға дайындық. Заманауи оқу материалдарын пайдалану.	Қатаң басшылық. Стандартталған процедуралар.	Жоғары деңгей. Интерактивті тақталар, симуляторлар.	Жоғары. Теорияның практикамен байланысы.	Стандартталған тесттер. Жоғары талаптар.	Ата-аналарды белсенді тарту. Ата-аналар жиналыстары.

Канада	Тәсілдердің әртүрлілігі. Практикалық бағыттылық. Цифрлық ресурстарды пайдалану.	Дербестікті қолдау. Ашық эксперимент.	Жоғары деңгей. Интерактивті тақталар, симуляторлар.	Жоғары. Жобалық қызмет.	Қалыптастырушы және жиынтық бағалау.	Ата-аналарды белсенді тарту. Ата-аналар жиналыстары.
Финляндия	Жеке тәсіл. Оқушыларға деген сенім. Жобалық қызмет.	Дербестікті қолдау. Ашық эксперимент.	Жоғары деңгей. Цифрлық оқулықтар, онлайн-платформалар.	Жоғары. Теорияның нақты әлеммен байланысы.	Қалыптастырушы бағалау. Портфолио.	Ата-аналарды белсенді тарту. Ата-аналар жиналыстары.
АҚШ	Тәсілдердің әртүрлілігі. Оқушының таңдауы. Әртүрлі әдістемелерді пайдалану.	Дербестікті қолдау. Ашық эксперимент.	Жоғары деңгей. Цифрлық оқулықтар, онлайн-платформалар.	Жоғары. Жобалық қызмет.	Қалыптастырушы және жиынтық бағалау. Стандартталған тесттер.	Ата-аналарды белсенді тарту. Ата-аналар жиналыстары.
Польша	Дәстүрлі әдістер. Теорияға назар аудару. Жаңа технологияларды біртіндеп енгізу.	Қатаң басшылық. Стандартталған процедуралар.	Орта деңгей. Интерактивті тақталар.	Орташа. Тәжірибедегі көрініс теория көбірек.	Стандартталған тесттер. Жоғары талаптар.	Басқа елдерге қарағанда аз дамыған.

Халықаралық тәжірибесі негізінде анықталған физика сабағындағы мұғалімнің оқушының білімін бағалаудағы функциясы берілген (10-кесте).

10-кесте. Халықаралық тәжірибесі негізінде анықталған физика сабағындағы мұғалімнің оқушының білімін бағалаудағы функциясы

Ел	Бағалау критерийлері	Бағалау әдістері	Технологияларды пайдалану	Мұғалімнің рөлі	Бағалау жиілігі	Кері байланыс
Сингапур	Терең түсінік, тәжірибелік дағдылар, деректерді талдау, жобалық жұмыс	Жазбаша есептер, ауызша презентациялар, тәжірибелік тапсырмалар, портфолио	Жоғары: онлайн платформалар, тренажерлар, сенсорлар	Басшылық, бағалау, кері байланыс	Жүйелі түрде, аралық, қорытынды түрде	Конструктивті, жеке
Қытай	Теорияны білу, тәжірибелік дағдылар, нұсқауларды орындау	Жазбаша есептер, практикалық тапсырмалар	Орташа: интерактивті тақталар	Басшылық, бақылау	Жүйелі, стандартталған сынақтар	Стандартты, ұжымдық
Жапония	Сыни тұрғыдан ойлау, ынтымақтастық	Жобалар, презентациялар, портфолио	Жоғары: симуляторлар	Фасилитатор, қолдау	Аралық, қорытынды	Жеке, дамуға бағдарланған

	зерттеушілік дағдылар		онлайн платформалар			
Оңтүстік Корея	Теорияны білу, тәжірибелік дағдылар, нұсқауларды орындау	Жазбаша есептер, тәжірибелік тапсырмалар, стандартталған тесттер	Жоғары: онлайн-платформалар, мобильді қосымшалар	Басшылық, бақылау	Көбінесе стандартталған сынақтар	Стандартты, ұжымдық
Эстония	Сыни тұрғыдан ойлау, ынтымақтастық, цифрлық құзыреттер	Жобалар, презентациялар, портфолио	Өте жоғары: цифрлық оқулықтар, онлайн-платформалар	Фасилитатор, жаттықтырушы	Жүйелі, қалыптастырушы бағалау	Жеке, дамуға бағдарланған
Гонконг	Теорияны білу, тәжірибелік дағдылар, мәліметтерді талдау	Жазбаша есептер, тәжірибелік тапсырмалар, стандартталған тесттер	Жоғары: интерактивті тақталар, симуляторлар	Басшылық, бақылау	Көбінесе стандартталған сынақтар	Стандартты, ұжымдық
Канада	Сыни тұрғыдан ойлау, коммуникативтік дағдылар, білімді тәжірибеде қолдану	Жобалар, презентациялар, портфолио	Жоғары: цифрлық құралдар, онлайн-платформалар	Фасилитатор, жаттықтырушы	Жүйелі, қалыптастырушы және жиынтық бағалау	Жеке, дамуға бағдарланған
Финляндия	Сыни тұрғыдан ойлау, ынтымақтастық, дербестік	Жобалар, презентациялар, портфолио	Жоғары: цифрлық оқулықтар, онлайн-платформа	Фасилитатор, жаттықтырушы	Жүйелі, қалыптастырушы бағалау	Жеке, дамуға бағдарланған
АҚШ	Сыни тұрғыдан ойлау, коммуникативтік дағдылар, қолдану тәжірибедегі білім	Жобалар, презентациялар, портфолио	Жоғары: әртүрлі цифрлық құралдар	Фасилитатор, жаттықтырушы	Жүйелі, қалыптастырушы және жиынтық бағалау	Жеке, дамуға бағдарланған
Польша	Теорияны білу, тәжірибелік дағдылар, нұсқауларды орындау	Жазбаша есептер, практикалық тапсырмалар	Орташа: интерактивті тақталар	Басшылық, бақылау	Жүйелі, стандартталған сынақтар	Стандартты, ұжымдық

Сингапур, Оңтүстік Корея, Гонконг: Нәтижеге бағытталған, стандартталған тесттерге және теорияны терең түсінуге басымдық беріледі.

Жапония, Финляндия, Эстония: Сыни тұрғыдан ойлау, ынтымақтастық және өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын дамытуға бағытталған.

Канада, АҚШ: Әдістердің әртүрлілігі, білімді практикада қолдануға және жобалық жұмыстарға басымдық беріледі.

Қытай, Польша: Дәстүрлі оқыту әдістері қолданылады, бірақ жаңа технологиялар біртіндеп енгізілуде.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесін зерттеу арқылы оның мұғалімдерге төмендегідей қажеттігін анықтадық:

1. Озық тәжірибелерді енгізу

Халықаралық тәжірибе мұғалімдерге физиканы оқытуда қолданылатын заманауи және тиімді әдістерді үйретуге мүмкіндік береді. Әлемдік білім беру жүйелеріндегі озық әдістемелер мен зертханалық жұмыс әдістерін қолдану арқылы мұғалімдер өз тәжірибесін жетілдіре алады.

2. Оқушылардың білім деңгейін көтеру

Халықаралық тәжірибе нәтижесінде физиканы оқытуда қолданылатын жаңа құралдар, әдіс-тәсілдер және технологиялар білім деңгейін жақсартуға ықпал етеді. Бұл оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын, аналитикалық ойлауын және физикалық құбылыстарды түсінуін тереңдетуге көмектеседі.

3. PISA және басқа халықаралық бағалау жүйелеріне дайындық

Халықаралық зертханалық жұмыстардың әдістемелері PISA, TIMSS сияқты халықаралық бағалау жүйелеріне негізделген. Мұғалімдер бұл жүйелердің талаптарына сай жұмыс істеу арқылы оқушыларды әлемдік стандарттарға сәйкес дайындай алады, бұл өз кезегінде олардың халықаралық бәсекеге қабілеттілігін арттырады.

4. Жаңа технологияларды меңгеру

Халықаралық тәжірибеде жаңа технологиялар мен сандық құрылғыларды қолдану кең таралған. Мұғалімдер осы технологияларды игеру арқылы зертханалық жұмыстарды цифрлық форматта ұйымдастырып, оқушылардың қызығушылығын арттыра алады және оларды ғылыми тұрғыдан ойлауға ынталандырады.

5. Оқушылардың жаһандық көзқарасын кеңейту

Мұғалімдер халықаралық тәжірибені қолдану арқылы оқушылардың ғылыми құзыреттілігін кеңейтіп, жаһандық мәселелерге физикалық заңдар тұрғысынан қарауға үйретеді. Бұл оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытып қана қоймай, олардың әлемге деген көзқарасын қалыптастырады.

7. Сапалы білім беруді қамтамасыз ету

Халықаралық тәжірибені меңгеру мұғалімдерге тек теориялық білім берумен шектелмей, сапалы практикалық білім беруге де жол ашады. Мұғалімдер зертханалық жұмыстардың жаңа тәсілдерін енгізу арқылы білім беруді заманауи талаптарға сай жаңарта алады.

Қорытындылай келе, халықаралық тәжірибе мұғалімдерге өздерінің кәсіби деңгейін арттыруға, физиканы оқытудың сапасын жақсартуға және оқушыларды әлемдік білім деңгейіне сай дайындауға үлкен мүмкіндіктер береді.

2. «ФИЗИКА» ОҚУ ПӘНІНЕН ПРАКТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУДЫҢ ОТАНДЫҚ ТӘЖІРБИЕСІ

Физика – эксперименттік ғылым. Сондықтан физикадан өткізілетін оқу эксперименті оқушылардың физика бойынша алатын білімдерінің көзі және физикалық құбылыстарды зерттеудің әдісі, физика сабақтарындағы басты көрнекілік болып табылады.

Арнаулы приборлардың көмегімен физикалық процестерді демонстрациялап көрсету және оқушылардың өздерінің істеп, зерттеп, бақылауы физикалық оқу эксперименті деп аталады.

Ол физиканы оқытудағы ең негізгі көрнекі құрал болып саналады, себебі оны пайдаланудың нәтижесінде физикалық ұғымдар қалыптастырылады.

«Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндер, таңдау курстары мен факультативтер бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы» ҚР Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі №399 бұйрығы (ҚР Оқу-ағарту министрінің 21.11.2022 ж. № 467 бұйрығымен енгізілген өзгерістерімен <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200030654>); 57, 112, 113 -қосымшаға сәйкес негізгі орта білім беру деңгейінің 7- 11 сыныптарына арналған «Физика» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы оқытылады.

Қазақстандағы физика пәні бойынша оқу бағдарламаларында практикалық және зертханалық жұмыстарға бөлінетін уақыт пен қамтылатын тақырыптар сыныбына және жаңартылған білім беру мазмұнына сәйкес анықталады.

Жалпы алғанда, Қазақстан мектептерінде физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстардың деңгейі мынадай:

- Бастауыш сыныптар: Физикалық құбылыстарды бақылауға және қарапайым эксперименттер жүргізуге бағытталған қысқаша тапсырмалар беріледі.
- Негізгі мектеп: Физикалық құбылыстарды зерттеуге, өлшеулер жүргізуге және қорытынды жасауға бағытталған эксперименттер жүйелі түрде орындалады.
- Жалпы орта білім беру мектебі: Физикалық заңдылықтарды тексеруге, физикалық құралдармен жұмыс істеуге және зерттеу жұмыстарын жүргізуге бағытталған күрделі зертханалық жұмыстар орындалады.

7-11-сыныптарда «Физика» пәнін оқытуда пәннің практикалық бағыттылығы күшейтілді.

Практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың мақсатын нақтыласақ:

1. Теориялық білімді практикамен ұштастыру: Физикалық заңдар мен құбылыстарды іс жүзінде тексеру арқылы теориялық білімді нақты тәжірибемен байланыстыру.

2. Ғылыми зерттеу әдістерін меңгеру: Оқушыларды ғылыми зерттеу әдістерімен таныстырып, оларды қолдана білуге

үйрету, гипотеза құру, эксперимент жүргізу, мәліметтерді өңдеу және нәтижелерді талдау дағдыларын дамыту.

3. Табиғат заңдылықтарын түсіну:
Физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды терең түсіну және олардың шынайы өмірдегі қолданыстарын көрнекі түрде көрсету.

4. Критикалық және аналитикалық ойлауды дамыту:
Эксперимент нәтижелерін бағалау арқылы оқушылардың талдау, қателіктерді анықтау және қорытындылар жасау қабілеттерін дамыту.

5. Өз бетінше жұмыс істеу және жауапкершілік дағдыларын дамыту:
Зертханалық жұмыстарды орындау кезінде оқушылар өздігінен әрекет етуді, шешім қабылдауды және нәтижелер үшін жауапкершілік алуды үйренеді.

Практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың міндеттері:

1. Экспериментті дұрыс жоспарлау және орындау:
Эксперименталды зерттеу мақсаттарын анықтау, эксперимент жүргізу әдістерін үйрену және өлшеулерді дәл әрі дұрыс орындау.

2. Жабдықтармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру:
Зертханалық жабдықтарды дұрыс пайдалану, өлшеу құралдарымен жұмыс істеу, олардың көмегімен нақты деректер алу.

3. Мәліметтерді өңдеу және талдау:
Өлшеу нәтижелерін өңдеу, алынған мәліметтерді кесте, график түрінде көрсету, өлшеу қатесін есептеу және оны талдау.

4. Нәтижелерді ғылыми тұрғыдан түсіндіру:
Алынған эксперимент нәтижелерін физикалық заңдарға сәйкес түсіндіру және оларды нақты тәжірибемен байланыстыру.

5. Қорытынды жасау және зерттеу нәтижелерін тұжырымдау:
Зертханалық жұмыстың нәтижелері бойынша ғылыми қорытындылар шығару, гипотезаның дұрыстығын немесе қателігін анықтау.

6. Коммуникация және топтық жұмыс дағдыларын дамыту:
Зертханалық жұмысты топпен орындау барысында өзара қарым-қатынас жасау, бірлесіп жұмыс істеу және нәтижелерді талқылау.

Практикалық және зертханалық жұмыстар осы мақсаттар мен міндеттер арқылы физика сабағының маңызды бөлігі ретінде оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады, сонымен қатар ғылыми ойлау және зерттеу дағдыларын дамытады.

Зертханалық және практикалық жұмыстың қажетті көлемін орындау үшін ақпараттық және компьютерлік технологияларды (виртуалды жұмыс) пайдалану ұсынылады.

«Физика» оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің көлемі:

7-9 сыныпта аптасына 2 сағатты, оқу жылында 68 сағатты құрайды. Осы сыныптар бойынша базалық білім мазмұнында негізделген зертханалық және практикалық жұмыстар төмендегідей[2].

Оқу пәнінің 7-сыныптағы базалық білім мазмұны:

«Физика – табиғат туралы ғылым» бөлімшесі

Зертханалық жұмыс:

№ 1 зертханалық жұмыс: кішкентай денелердің өлшемін анықтау;

№ 2-зертханалық жұмыс: физикалық шамаларды өлшеу;

Практикалық жұмыстар: аспап шкаласындағы бөліктің құнын анықтау.

«Механикалық қозғалыс» бөлімшесі.

Практикалық жұмыстар: координатаның уақытқа тәуелділік графигін зерттеу.

«Тығыздық» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№ 3 зертханалық жұмыс: сұйықтар мен қатты денелердің тығыздығын анықтау.

Практикалық жұмыстар: электрондық және иіндік таразыларды қолданып, әр түрлі денелердің массасын анықтау.

«Денелердің өзара әрекеттесуі» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№ 4 зертханалық жұмыс: серпімді деформацияларды зерделеу;

№ 5 зертханалық жұмыс: сырғанау үйкеліс күшін зерттеу;

Практикалық жұмыстар: динамометр көмегімен өлшеу; ауырлық күшін зерттеу; түрлі денелердің созылуын зерттеу.

«Қатты денелер, сұйықтар және газдардағы қысым» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№ 6 зертханалық жұмыс: Архимед заңын зерделеу;

№ 7 зертханалық жұмыс: дененің сұйықта жүзу шарттарын анықтау;

Практикалық жұмыстар: кез-келген пішінді қатынас ыдыстардағы бірдей және әртүрлі сұйықтардың беттерінің орналасуын зерттеу; атмосфералық қысымның бар екендігін зерттеу.

«Жұмыс және қуат» бөлімшесі.

Практикалық жұмыстар: жұмыстың мәнін график бойынша анықтау; ауырлық күші мен үйкеліс күшінің жұмысын салыстыру; транспорт түрлерінің қуатын бағалау.

«Энергия» бөлімшесі.

Практикалық жұмыстар: үстел теннисіне арналған шариктің тебілу биіктігін анықтау.

«Жай механизмдер» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№ 8 зертханалық жұмыс: Жазық фигураның массалар центрін анықтау;

№ 9 зертханалық жұмыс: иіндіктің тепе-теңдік шарттарын анықтау;

№ 10 зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтықтың пайдалы әрекет коэффициентін анықтау;

практикалық жұмыстар: түсірілген күштің айналу осіне дейінгі қашықтыққа тәуелділігін зерттеу.

Оқу пәнінің 8-сыныптағы базалық білім мазмұны:

«Жылулық құбылыстар» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№1 зертханалық жұмыс: әртүрлі температурадағы суларды

араластырғандағы жылу мөлшерлерін салыстыру;

Практикалық жұмыстар: денені қыздыру үшін қажетті немесе оны суытқанда бөлінетін жылу мөлшерін есептеу; заттың меншікті жылу сыйымдылығын анықтау; заттың агрегаттық күйлері өзгерген кездегі жылу мөлшерін есептеу; жылу мөлшерінің дене массасына тәуелділігін зерттеу; жылу мөлшерінің қыздыру температурасына тәуелділігін зерттеу; әртүрлі отынның жану тиімділігін бағалау.

«Заттың агрегаттық күйлері» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№2 зертханалық жұмыс: мұздың меншікті балқу жылуын анықтау;

Практикалық жұмыстар: заттың фазалық ауысу графигін зерттеу; мұздың балқу температурасын зерттеу; булану жылдамдығының әртүрлі факторларға тәуелділігін зерттеу.

«Термодинамика негіздері» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

Практикалық жұмыстар: ішкі энергияның механикалық энергияға айналуын зерттеу; жылулық тепе-теңдік орныққандағы энергияның сақталу заңын зерттеу.

«Электростатика негіздері» бөлімшесі.

Практикалық жұмыстар: бір-бірінен қандай-да бір арақашықтықта орналасқан және жіңішке жіпке ілінген екі бірдей ауа шарының әрекеттесуін зерттеу; электроскопты жасау.

«Тұрақты электр тогы бөлімшесі .

Зертханалық жұмыс:

№3 зертханалық жұмыс: электр тізбегін құрастыру және оның әртүрлі бөліктеріндегі ток күшін өлшеу;

№4 зертханалық жұмыс: тізбек бөлігі үшін ток күшінің кернеуге тәуелділігін зерттеу;

№5 зертханалық жұмыс: өткізгіштерді тізбектей қосуды зерделеу;

№6 зертханалық жұмыс: өткізгіштерді параллель қосуды зерделеу;

№7 зертханалық жұмыс: электр тогының жұмысы мен қуатын анықтау;

Практикалық жұмыстар: тізбектегі ток күшін өлшеу; тізбек бөліндегі кернеуді өлшеу; өткізгіш кедергісінің материал тегіне тәуелділігі; қыздыру шамының қуаты мен жұмысын өлшеу; тізбектей қосылған шамдардың ток қуатын зерттеу; параллель қосылған шамдардың ток қуатын зерттеу.

«Электромагниттік құбылыстар» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№8 зертханалық жұмыс: тұрақты магниттің қасиеттерін оқып-үйрену және магнит өрісінің бейнесін алу;

№9 зертханалық жұмыс: электромагнитті құрастыру және оның әсерін сынау;

Практикалық жұмыстар: су компасын (құбылнамасын) жасау; магнит өрісінің түрлі материалдар арқылы өтуін зерттеу; түрлі тиындардың магниттік қасиеттерін зерттеу; үйкеліс арқылы магниттеу; магниттің қасиетіне

температураның әсері.

«Жарық құбылыстары» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№10 зертханалық жұмыс: шынының сыну көрсеткішін анықтау;

№11 зертханалық жұмыс: жұқа линзаның фокустық қашықтығын анықтау;

Практикалық жұмыстар: қарапайым перископты жасау; калейдоскопты жасау; жазық айнадағы кескінді зерттеу; ойыс айнаға түскен және шағылған стандартты сәулелердің жүрісі; жинағыш және шашыратқыш линзадағы негізгі сәулелердің жүрісі; көз бен фотоаппараттың оптикалық жүйелерін салыстыру.

Оқу пәнінің 9-сыныптағы базалық білім мазмұны:

«Кинематика негіздері» бөлімшесі .

Зертханалық жұмыс:

№1 зертханалық жұмыс: теңүдемелі қозғалыс кезіндегі дененің үдеуін анықтау;

№2 зертханалық жұмыс: горизонталь лақтырылған дененің қозғалысын зерделеу;

Практикалық жұмыстар: қозғалыстың салыстырмалылығы; денелердің қозғалысын сипаттау тәсілдері.

«Динамика негіздері» бөлімшесі.

Практикалық жұмыстар: күшті өлшеудің практикалық тәсілдері; жердің ауырлық өрісіндегі дене қозғалысының параметрлерін есептеу; дененің еркін түсу үдеуін өлшеу.

«Сақталу заңдары» бөлімшесі .

Практикалық жұмыстар: дененің кинетикалық энергиясының өзгеруіне қатысты күштің жұмысын салыстыру; денелердің соқтығысуы кезіндегі импульстің сақталу заңын зерттеу.

«Тербелістер және толқындар» бөлімшесі.

Зертханалық жұмыс:

№3 зертханалық жұмыс: математикалық маятниктің көмегімен еркін түсу үдеуін анықтау;

№4 зертханалық жұмыс: беттік толқындардың таралу жылдамдығын анықтау.

Практикалық жұмыстар: әр түрлі маятниктер тербелісінің периодын есептеу; еркін және еріксіз тербелістерді зерттеу; толқындардың сипаттамасын зерттеу; ұялы телефонның жұмыс істеу принципі; аналогті сигналдың берілуі; Морзе әліппесі.

«Атом құрылысы. Атомдық құбылыстар» бөлімшесі.

Практикалық жұмыстар: сапалық және сандық есептер шығару.

«Атом ядросы бөлімшесі.

Практикалық жұмыстар: радиоактивті элементтердің жартылай ыдырау периодын есептеу.

1) 7-9-сыныптарда өткізілетін зертханалық және практикалық жұмыстардың саны 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте. Зертханалық және практикалық жұмыстардың саны (7-9-сынып)

Сынып	Зертханалық жұмыс	Практикалық жұмыс
Оқу бағдарламасы бойынша		
7	10	8
8	11	7
9	4	6

Жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстану-математикалық бағыттағы 10-11 сыныптарына арналған «Физика» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасының базалық мазмұнында берілген практикалық және зертханалық жұмыстар.

«Физика» оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің көлемі 10-11-сыныпта – аптасына 3 сағатты, оқу жылында 102 сағатты құрайды.

Оқу пәнінің 10-сыныптағы базалық білім мазмұны[3].

«Кинематика».

№1 Зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтық бойымен қозғалатын дененің үдеуін анықтау;

«Статика».

№ 2 Зертханалық жұмыс: бір-біріне бұрыш жасай бағытталған күштерді қосу;

«Сұйықтар мен газдардың механикасы».

№3 Зертханалық жұмыс: тұтқыр сұйықта қозғалатын кішкентай шардың жылдамдығының оның радиусынан тәуелділігін зерттеу;

Практикалық жұмыстар: нүктенің қозғалысын компьютерлік модельдеу.

«Газ заңдары».

Практикалық жұмыстар: молекулалық физиканың заңын компьютерлік модельдеу.

«Тұрақты ток».

№4 Зертханалық жұмыс: өткізгіштерді аралас жалғауды оқып үйрену;

№5 Зертханалық жұмыс: ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін анықтау;

«Әртүрлі ортадағы электр тогы».

№ 6 Зертханалық жұмыс: шамның қыл сымының, резистордың және жартылай өткізгішті диодтың вольт-амперлік сипаттамасы;

Оқу пәнінің 11-сыныптағы базалық білім мазмұны:

Электромагниттік тербелістер».

Практикалық жұмыстар: электромагниттік тербелістерді компьютерлік модельдеу; тербелмелі контурдың әртүрлі параметрлері үшін электрлік тербелістер кезіндегі кернеудің және ток күшінің, электр және магнит энергиясының уақытқа тәуелділігін компьютерлік модельдеу.

«Толқындық қозғалыс».

№ 1 Зертханалық жұмыс: Ауадағы дыбыстың жылдамдығын анықтау.

«Электромагниттік толқындар».

Практикалық жұмыстар: электромагниттік толқындарды компьютерлік модельдеу және олардың қасиеттерін зерделеу.

«Толқындық оптика».

№ 2 Зертханалық жұмыс: жарықтың интерференциясын, дифракциясын және поляризациясын бақылау;

«Геометриялық оптика».

№ 3 Зертханалық жұмыс: шынының сыну көрсеткішін анықтау;

Практикалық жұмыстар: ойыс айнаға түскен және шағылған стандартты сәулелердің жүрісі; жинағыш және шашыратқыш линзадағы негізгі сәулелердің жүрісі; көз бен фотоаппараттың оптикалық жүйелерін салыстыру.

«Атомдық және кванттық физика».

№ 4 Зертханалық жұмыс: сәулеленудің тұтас және сызықтық спектрлерін бақылау;

«Атом ядросның физикасы».

№ 5 Зертханалық жұмыс: дайын сурет бойынша зарядталған бөлшектердің тректерін оқып үйрену;

Физика» оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің көлемі 10-11-сыныпта – аптасына 2 сағатты, оқу жылында 68 сағатты құрайды[4].

10-сыныпқа арналған «Физика» оқу пәнінің базалық мазмұны:

«Гидродинамика».

№ 1 Зертханалық жұмыс: «Тұтқыр сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттеу»;

«Молекулалық физика».

«Тұрақты ток».

№ 2 Зертханалық жұмыс. «Өткізгіштерді аралас жалғауды оқып үйрену»

№ 3 Зертханалық жұмыс. «Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін анықтау».

«Әртүрлі ортадағы электр тогы».

№ 4 Зертханалық жұмыс: «Электролиттердегі электр тогының пайда болуын зерттеу»;

11- сыныпқа арналған «Физика» оқу пәнінің базалық мазмұны:

«Айнымалы ток».

№ 1 Зертханалық жұмыс: «Трансформатор орамасындағы орам санын анықтау»;

«Толқындық оптика».

№ 2 Зертханалық жұмыс: «Дифракциялық тордың көмегімен жарықтың толқын ұзындығын анықтау»;

№ 3 Зертханалық жұмыс: «Поляризация құбылысын бақылау»;

«Атом ядросының физикасы».

№ 4 Зертханалық жұмыс: «Жартылай ыдырау периоды анықтау».

10-11-сыныптарда өткізілетін зертханалық және практикалық жұмыстардың саны 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте. Зертханалық және практикалық жұмыстардың саны (10-11 сынып)

Сынып	Бағыт	Зертханалық жұмыс	Практикалық жұмыс
	Оқу бағдарламасы бойынша		
10	ҚГБ	2	0
10	ЖМБ	4	0
11	ҚГБ	5	0
11	ЖМБ	4	0
	Төмендетілген оқу жүктемесімен оқу бағдарламасы бойынша		
10	ҚГБ	2	1
10	ЖМБ	6	14
11	ҚГБ	5	0
11	ЖМБ	5	4

Пән мұғалімдері кабинеттердің жабдыкталуын және оқытудың электрондық құралдарын ескере отырып практикалық және зертханалық жұмыстардың, практикумдардың тақырыптарын өз беттерінше таңдай алады.

Зертханалық және практикалық жұмыстарды әзірлеу кезінде эксперименттік деректер мен қортындыны жасауға басты назар аудару қажет.

Орта білім беру деңгейінің үлгілік оқу бағдарламасын жүзеге асыруда жоғары сапалы ақпараттық білім беру ортасын қамтамасыз ету өзекті болып табылады (оқу процессін ақпараттық және оқу- әдістемелік қамтамасыз ету).

Отандық тәжірибеде физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстар білім беру жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл тәжірибелер оқушыларға теориялық білімдерін іс жүзінде қолдануға мүмкіндік беріп, олардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Мұндай әдістеме отандық білім беру саласында бәсекеге қабілеттілігін арттыруға және халықаралық стандарттарға сәйкес келуге бағытталған.

Қазақстандағы білім беру жүйесі соңғы жылдары айтарлықтай дамып, жаңаша әдістемелер мен технологияларды енгізуде алдыңғы қатарда келеді. Оның ішінде физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстардың маңызы ерекше. Бұл тәжірибелердің басты мақсаты - оқушылардың теориялық білімдерін іс жүзінде қолдануға мүмкіндік беру және олардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамыту. Физика - табиғаттың негізгі заңдылықтарын түсіндіретін ғылым болғандықтан, оны терең түсіну және меңгеру үшін зертханалық жұмыстардың ролі өте маңызды.

Отандық мектептерде физика пәнін оқытуда заманауи әдістемелер мен технологиялар қолданылады, соның ішінде интерактивті тақталар, виртуалды зертханалар, және арнайы оқу құралдары. Бұл әдістемелер оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттырып, олардың танымдық қабілеттерін дамытады. Сонымен қатар, зертханалық жұмыстар арқылы оқушылар өздерінің теориялық білімдерін нақты тәжірибелер арқылы тексеруге мүмкіндік алады, бұл олардың білімдерін тереңдетуге көмектеседі.

Физика пәнінен зертханалық жұмыстарды орындау оқушыларды ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға, сыни ойлау қабілеттерін арттыруға, және топпен жұмыс істеу қабілеттерін жетілдіруге үйретеді. Бұл дағдылар олардың

болашақта жоғары оқу орындарында және кәсіби өмірде табысты болуына ықпал етеді.

Физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды өткізудің басты мақсаты – оқушылардың теориялық білімдерін нақты тәжірибелер арқылы тереңірек түсінуін қамтамасыз ету. Бұл оқыту әдісі олардың логикалық ойлау қабілеттерін және ғылыми зерттеу әдістерін меңгеруіне жағдай жасайды. Сонымен қатар, бұл тәжірибелер оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттырып, болашақта ғылыми және техникалық салаларда кәсіби жолдарын таңдауына ықпал етеді.

Қазақстан мектептерінде физика пәні бойынша лабораториялық жұмыстар оқушылардың теориялық білімдерін бекітуде және практикалық дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Оқушылар эксперименттер жүргізу арқылы физикалық құбылыстардың мәнін тереңірек түсініп, ғылыми әдістермен жұмыс істеуге үйренеді.

Қазақстан мектептеріндегі физика пәні бойынша лабораториялық жұмыстардың маңызы:

- Теориялық білімдерді бекіту: Оқушылар теориялық білімдерін практикада қолдануға үйренеді.
- Практикалық дағдыларды қалыптастыру: Оқушылар өлшеу құралдарымен жұмыс істеуге, эксперименттер жүргізуге, нәтижелерді өңдеуге үйренеді.
- Ғылыми әдістермен жұмыс істеуге үйрету: Оқушылар гипотеза қоюға, эксперимент жобалауға, нәтижелерді талдауға және қорытынды жасауға үйренеді.
- Оқуға деген қызығушылықты арттыру: Лабораториялық жұмыстар оқу процесін әртараптандырып, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады.

Қазақстан мектептеріндегі физика пәні бойынша лабораториялық жұмыстардың ерекшеліктері:

- Бағдарламаның талаптары: Қазақстан мектептеріндегі физика бағдарламасы оқушылардың жас ерекшеліктеріне және білім деңгейіне сәйкес келетін лабораториялық жұмыстарды орындауды көздейді.
- Қолданылатын құрал-жабдықтар: Мектептерде физикалық эксперименттер жүргізу үшін қажетті негізгі құрал-жабдықтармен жабдықталған лабораториялар бар.
- Мұғалімнің рөлі: Мұғалім оқушыларға эксперименттерді жүргізу әдістерін үйретеді, қауіпсіздік техникасын түсіндіреді және олардың жұмыстарын бағалайды.
- Оқушылардың белсенділігі: Лабораториялық жұмыстар барысында оқушылар өз бетінше эксперименттер жүргізіп, нәтижелерді талдауға үйренеді.

Қазақстан мектептерінде физика пәні бойынша лабораториялық жұмыстардың маңызы зор. Олар оқушылардың физикалық құбылыстар туралы түсініктерін тереңдетіп, олардың болашақ мамандықтарына дайындығын арттырады.

Практикалық және зертханалық жұмыстардың міндеттері мыналардан тұрады:

1. Негізгі құбылыстарды түсіну: Оқушыларды негізгі физикалық құбылыстар мен заңдылықтармен таныстыру.

2. Тәжірибелік дағдыларды дамыту: Оқушылардың тәжірибелік жұмыстарды орындау арқылы ғылыми зерттеу дағдыларын қалыптастыру.

3. Теориялық білімді қолдану: Теориялық білімді практикалық тапсырмалар арқылы бекіту.

4. Сыни ойлау: Оқушыларды сыни ойлау және ғылыми әдістерді қолдануға үйрету.

5. Топтық жұмыс: Оқушыларды топта жұмыс істеуге және бірлесіп мәселелерді шешуге дағдыландыру.

Төменде физика пәнінен лабораториялық және практикалық жұмыстарды орындаудағы отандық тәжірибе туралы шолу берілген.

“Физика” оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды Қазақстанның мектептерінде орындау іс-тәжірибесі зерттелген.

1. **Республикалық физика-математика мектебінің** [25] басқа мектептерден негізгі айырмашылығы оның физика-математика бағытындағы тереңдетілген оқытуы, жоғары білікті мұғалімдері, халықаралық олимпиадалардағы жетістіктері және озық инфрақұрылымы болып табылады.

Бағдарлама пәнаралық байланыстарды (химия, биология, география, математика және т.б.), оқу процесінің логикасын, оқушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып, пән мазмұнын, пәннің тақырыптары мен бөлімдерін оқудың ұсынылатын ретін анықтайды. .

Физика курсын тереңдетілген деңгейде оқыту интеллектуалдық және шығармашылық қабілеттерді көрсетуге жағдай жасауға бағытталған, кәсіптік бағдарлау міндеттерін жүзеге асыруға да мүмкіндік береді.

Бағдарламаның ерекшелігі – пәннің практикалық бағытын күшейту. Ғылыми-зерттеу жұмыстары арқылы STEM жобаларын жүзеге асыру. Тақырыптарды, тарауларды және мақсаттарды тереңдету және кеңейтуге бейімделген. Олардың бағдарламасы «Астрономия» пәнімен интеграцияланған.

7-9-сыныптардағы физика курсын оқытудың мақсаты – оқушылардың ғылыми көзқарасының негізін қалыптастыру. Әлемнің жаратылыстанымдық-ғылыми бейнесін тұтастай қабылдауды, бақылау қабілеттерін дамыту және табиғат құбылыстарын талдау және таңдау арқылы өмірге қажетті практикалық есептердің шешімдерін таба білуге дағдыландыру.

Мақсатқа сәйкес оқу пәнін оқытудың негізгі міндеттері:

- әлемнің қазіргі физикалық бейнесінің негізінде жатқан іргелі физикалық заңдар мен принциптер туралы білімді меңгеру;

- зерттеулер жүргізу және алынған нәтижелердің сенімділігін бағалау дағдыларын меңгеру;

- оқушылардың негізделген шешім қабылдауы үшін жаратылыстану сауаттылығын қалыптастыру;

• инновациялық және STEM қызметін енгізу үшін алынған білімді пайдалану.

«Физика» оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің жоғары шекті көлемі:

7-сыныпта – аптасына 4 сағатты, оқу жылында 136 сағатты;

8-сыныпта – аптасына 4 сағатты, оқу жылында 136 сағатты;

9-сыныпта – аптасына 4 сағатты, оқу жылында 136сағатты.

Республикалық физика-математика мектебінің 7-9 сыныптың физика пәнінің оқу бағдарламасын қолданыстағы бағдарламамен салыстырмасы берілген (11-кесте).

11-кесте. Республикалық физика-математика мектебінің 7-9 сыныптың физика пәнінің оқу бағдарламасы мен қолданыстағы бағдарламамен салыстырма

Қолданыстағы бағдарлама	Республикалық физика-математика мектебі
7-сыныпта	
«Физика – табиғат туралы ғылым»	
№ 1 зертханалық жұмыс: кішкентай денелердің өлшемін анықтау;	№ 1-зертханалық жұмыс: кішкентай денелердің өлшемін анықтау;
№ 2-зертханалық жұмыс: физикалық шамаларды өлшеу;	№ 2-зертханалық жұмыс: физикалық шамаларды өлшеу;
Практикалық жұмыстар:	
аспап шкаласындағы бөліктің құнын анықтау.	аспап шкаласындағы бөліктің құнын анықтау
«Механикалық қозғалыс»	
Практикалық жұмыстар:	
координатаның уақытқа тәуелділік графигін зерттеу.	координатаның уақытқа тәуелділік графигін зерттеу;
«Тығыздық»	
№ 3 зертханалық жұмыс: сұйықтар мен қатты денелердің тығыздығын анықтау.	№ 3-зертханалық жұмыс: сұйықтар мен қатты денелердің тығыздығын анықтау;
Практикалық жұмыстар:	
сапалық және электрондық және иіндік таразыларды қолданып, әр түрлі денелердің массасын анықтау	электрондық және иіндік таразыларды қолданып, әр түрлі денелердің массасын анықтау;
«Денелердің өзара әрекеттесуі»	
№ 4 зертханалық жұмыс: серпімді деформацияларды зерделеу;	№ 4-зертханалық жұмыс: серпімді деформацияларды зерделеу;
№ 5 зертханалық жұмыс: сырғанау үйкеліс күшін зерттеу;	№ 5-зертханалық жұмыс: сырғанау үйкеліс күшін зерттеу;
Практикалық жұмыстар:	
динамометр көмегімен өлшеу; ауырлық күшін зерттеу; түрлі денелердің созылуын зерттеу.	динамометр көмегімен өлшеу, ауырлық күшін зерттеу, түрлі денелердің созылуын зерттеу;
«Қатты денелер, сұйықтар және газдардағы қысым».	
№ 6 зертханалық жұмыс: Архимед заңын зерделеу;	№6 зертханалық жұмыс: ыдыстағы тесіктен судың ағу процесін зерттеу

№ 7 зертханалық жұмыс: дененің сұйықта жүзу шарттарын анықтау;	№ 7-зертханалық жұмыс: Архимед заңын зерделеу; № 8-зертханалық жұмыс: дененің сұйықта жүзу шарттарын анықтау; практикалық жұмыстар:
Практикалық жұмыстар:	
сапалық және сандық есептер шығару; кез-келген пішінді қатынас ыдыстардағы бірдей және әртүрлі сұйықтардың беттерінің орналасуын зерттеу; атмосфералық қысымның бар екендігін зерттеу.	кез-келген пішінді қатынас ыдыстардағы бірдей және әртүрлі сұйықтардың беттерінің орналасуын зерттеу, атмосфералық қысымның бар екендігін зерттеу;
«Жұмыс және қуат»	
Практикалық жұмыстар:	
жұмыстың мәнін график бойынша анықтау; ауырлық күші мен үйкеліс күшінің жұмысын салыстыру; транспорт түрлерінің қуатын бағалау.	жұмыстың мәнін график бойынша анықтау, ауырлық күші мен үйкеліс күшінің жұмысын салыстыру, транспорт түрлерінің қуатын бағалау
«Энергия».	
Практикалық жұмыстар:	
үстел теннисіне арналған шариктің тебілу биіктігін анықтау.	үстел теннисіне арналған шариктің тебілу биіктігін анықтау;
«Жай механизмдер».	
№ 8 зертханалық жұмыс: Жазық фигураның массалар центрін анықтау; № 9 зертханалық жұмыс: иіндіктің тепе-теңдік шарттарын анықтау; № 10 зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтықтың пайдалы әрекет коэффициентін анықтау;	№ 9-зертханалық жұмыс: Жазық фигураның массалар центрін анықтау; № 10-зертханалық жұмыс: иіндіктің тепе-теңдік шарттарын анықтау; № 11-зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтықтың пайдалы әрекет коэффициентін анықтау; практикалық жұмыстар:.
Практикалық жұмыстар:	
түсірілген күштің айналу осіне дейінгі қашықтыққа тәуелділігін зерттеу.	түсірілген күштің айналу осіне дейінгі қашықтыққа тәуелділігін зерттеу
8-сыныпта	
«Жылулық құбылыстар».	
№1 зертханалық жұмыс: әртүрлі температурадағы суларды араластырғандағы жылу мөлшерлерін салыстыру;	№ 1-зертханалық жұмыс: әртүрлі температурадағы суларды араластырғандағы жылу мөлшерлерін салыстыру; № 2-зертханалық жұмыс: заттардың меншікті жылу сыйымдылығын анықтау;
Практикалық жұмыстар:	

денені қыздыру үшін қажетті немесе оны суытқанда бөлінетін жылу мөлшерін есептеу; заттың меншікті жылу сыйымдылығын анықтау; заттың агрегаттық күйлері өзгерген кездегі жылу мөлшерін есептеу; жылу мөлшерінің дене массасына тәуелділігін зерттеу; жылу мөлшерінің қыздыру температурасына тәуелділігін зерттеу; әртүрлі отынның жану тиімділігін бағалау.	денені қыздыру үшін қажетті немесе оны суытқанда бөлінетін жылу мөлшерін есептеу, заттың меншікті жылу сыйымдылығын анықтау, заттың агрегаттық күйлері өзгерген кездегі жылу мөлшерін есептеу, жылу мөлшерінің дене массасына тәуелділігін зерттеу, жылу мөлшерінің қыздыру температурасына тәуелділігін зерттеу, әртүрлі отынның жану тиімділігін бағалау
«Заттың агрегаттық күйлері».	
№2 зертханалық жұмыс: мұздың меншікті балқу жылуын анықтау;	№ 3-зертханалық жұмыс: мұздың меншікті балқу жылуын анықтау; № 4-зертханалық жұмыс: ауаның ылғалдығын анықтау;
Практикалық жұмыстар:	
заттың фазалық ауысу графигін зерттеу; мұздың балқу температурасын зерттеу; булану жылдамдығының әртүрлі факторларға тәуелділігін зерттеу.	заттың фазалық ауысу графигін алу, мұздың еру температурасын зерттеу, булану жылдамдығының әртүрлі факторларға тәуелділігін зерттеу, ауаның ылғалдылығын өлшеу;
«Термодинамика негіздері».	
Практикалық жұмыстар:	
ішкі энергияның механикалық энергияға айналуын зерттеу; жылулық тепе-теңдік орныққандағы энергияның сақталу заңын зерттеу.	ішкі энергияның механикалық энергияға айналуын зерттеу, жылулық тепе-теңдікті орнату кезіндегі энергияның сақталу заңын оқу;
«Электростатика негіздері».	
Практикалық жұмыстар:	
бір-бірінен қандай-да бір арақашықтықта орналасқан және жіңішке жіпке ілінген екі бірдей ауа шарының әрекеттесуін зерттеу, электроскопты жасау.	бір-бірінен біршама қашықтықта бір-біріне жақын жіптерге ілінген екі бірдей шардың өзара әрекеттесуін зерттеу, электроскоп жасау.
«Тұрақты электр тогы».	
№3 зертханалық жұмыс: электр тізбегін құрастыру және оның әртүрлі бөліктеріндегі ток күшін өлшеу; №4 зертханалық жұмыс: тізбек бөлігі үшін ток күшінің кернеуге тәуелділігін зерттеу; №5 зертханалық жұмыс: өткізгіштерді тізбектей қосуды зерделеу; №6 зертханалық жұмыс: өткізгіштерді параллель қосуды зерделеу; №7 зертханалық жұмыс: электр тогының жұмысы мен қуатын анықтау;	№5 зертханалық жұмыс: электр тізбегін құрастыру және оның әртүрлі бөлімдеріндегі ток пен кернеуді өлшеу; №6 зертханалық жұмыс: <i>тізбектің қимасындағы токтың кернеуге тәуелділігін зерттеу;</i> №7-8 зертханалық жұмыс: өткізгіштердің тізбектей және параллель жалғауларын зерттеу; №9 зертханалық жұмыс: электр тогының жұмысын және қуатын өлшеу; №10 зертханалық жұмыс <i>«Электр қыздырғыштың ПӘК-ін өлшеу»</i>
Практикалық жұмыстар:	
тізбектегі ток күшін өлшеу; тізбек бөліндегі кернеуді өлшеу; өткізгіш кедергісінің материал тегіне тәуелділігі; қыздыру	тізбектегі ток күшін өлшеу; тізбектің бөліндегі кернеуді өлшеу, өткізгіш кедергісінің материал түріне тәуелділігі;

шамының қуаты мен жұмысын өлшеу; тізбектей қосылған шамдардың ток қуатын зерттеу; параллель қосылған шамдардың ток қуатын зерттеу.	қыздыру шамының жұмысын және қуатын өлшеу, шамдарды тізбектей қосу кезінде ток қуатын зерттеу, шамдарды параллель қосу кезінде ток қуатын зерттеу;
«Электромагниттік құбылыстар».	
Зертханалық жұмыс: №8 зертханалық жұмыс: тұрақты магниттің қасиеттерін оқып-үйрену және магнит өрісінің бейнесін алу; №9 зертханалық жұмыс: электромагнитті құрастыру және оның әсерін сынау;	№11 зертханалық жұмыс: тұрақты магниттің қасиеттерін зерттеу және магнит өрістерінің кескіндерін алу; №12 зертханалық жұмыс: электромагнитті құрастыру және оның әрекетін зерттеу; №13 зертханалық жұмыс: <i>Электромагниттік индукция құбылысын зерттеу;</i>
Практикалық жұмыстар:	
су компасын (құбылнамасын) жасау; магнит өрісінің түрлі материалдар арқылы өтуін зерттеу; түрлі тиындардың магниттік қасиеттерін зерттеу; үйкеліс арқылы магниттеу; магниттің қасиетіне температураның әсері.	су компасын жасау, әртүрлі материалдар арқылы магнит өрісінің өтуін зерттеу, әртүрлі тиынның магниттік қасиеттерін, үйкеліс күші арқылы магниттелуін, магниттің қасиеттеріне температураның әсерін зерттеу; практическая работа
«Жарық құбылыстары».	
№10 зертханалық жұмыс: шынының сыну көрсеткішін анықтау; №11 зертханалық жұмыс: жұқа линзаның фокустық қашықтығын анықтау;	№14 зертханалық жұмыс: шынының сыну көрсеткішін анықтау; №15 зертханалық жұмыс: жұқа линзаның фокус аралығын анықтау;
Практикалық жұмыстар:	
қарапайым перископты жасау; калейдоскопты жасау; жазық айнадағы кескінді зерттеу; ойыс айнаға түскен және шағылған стандартты сәулелердің жүрісі; жинағыш және шашыратқыш линзадағы негізгі сәулелердің жүрісі; көз бен фотоаппараттың оптикалық жүйелерін салыстыру.	қарапайым перископ жасау, калейдоскоп жасау, жазық айнадағы кескінді зерттеу, ойыс сфералық айнадан түсетін және шағылған сәулелердің жүруі, шағылған және түскен сәулелердің жүруі. көздің оптикалық жүйелерін және камераны салыстыру.
9-сынып	
«Кинематика негіздері».	
№1 зертханалық жұмыс: тенүдемелі қозғалыс кезіндегі дененің үдеуін анықтау; №2 зертханалық жұмыс: горизонталь лақтырылған дененің қозғалысын зерделеу;	№1 зертханалық жұмыс: дененің бірқалыпты үдемелі қозғалыс кезіндегі үдеуін анықтау; №2 зертханалық жұмыс: горизонталь лақтырылған дененің қозғалысын зерттеу;
Практикалық жұмыстар:	
қозғалыстың салыстырмалылығы; денелердің қозғалысын сипаттау тәсілдері.	денелердің қозғалысын сипаттау әдістері, қозғалыстың салыстырмалылығы.
«Динамика негіздері».	
	Зертханалық жұмыс №3: <i>«Серпінді күштің серіппенің ұзаруына тәуелділігін зерттеу»</i>
Практикалық жұмыстар:	

күшті өлшеудің практикалық тәсілдері; жердің ауырлық өрісіндегі дене қозғалысының параметрлерін есептеу; дененің еркін түсу үдеуін өлшеу.	күштерді өлшеудің практикалық әдістері, жердің тартылыс өрісіндегі дене қозғалысының параметрлерін есептеу, дененің еркін түсу үдеуін өлшеу;
«Сақталу заңдары».	
	№4: зертханалық жұмыс <i>«Шарлардың серпімді соққысы кезіндегі импульстің сақталу заңын зерттеу»</i> ; № 5 зертханалық жұмыс: <i>«Серпімділік күшінің жұмысын дененің кинетикалық энергиясының өзгеруімен салыстыру»</i> ;
Практикалық жұмыстар:	
дененің кинетикалық энергиясының өзгеруіне қатысты күштің жұмысын салыстыру; денелердің соқтығысуы кезіндегі импульстің сақталу заңын зерттеу.	күштің жұмысын дененің кинетикалық энергиясының өзгеруімен салыстыру, денелер соқтығысқандағы импульстің сақталу заңын оқу;
«Тербелістер және толқындар».	
№3 зертханалық жұмыс: математикалық маятниктің көмегімен еркін түсу үдеуін анықтау; №4 зертханалық жұмыс: беттік толқындардың таралу жылдамдығын анықтау.	№6 зертханалық жұмыс: математикалық маятниктің көмегімен ауырлық күшінің үдеуін анықтау; №7 зертханалық жұмыс: беттік толқындардың таралу жылдамдығын анықтау;
Практикалық жұмыстар:	
әр түрлі маятниктер тербелісінің периодын есептеу; еркін және еріксіз тербелістерді зерттеу; толқындардың сипаттамасын зерттеу; ұялы телефонның жұмыс істеу принципі; аналогті сигналдың берілуі; Морзе әліппесі.	әр түрлі типтегі маятниктердің тербеліс периодын есептеу, еркін және еріксіз тербелістерді зерттеу, толқындардың сипаттамаларын, ұялы телефонның жұмысын, аналогтық сигналдың берілуін, Морзе кодын оқу;
«Атом ядросы»	
Практикалық жұмыстар	
радиоактивті элементтердің жартылай ыдырау периодын есептеу.	

Республикалық физика-математика мектебінің және қолданыстағы бағдарламадағы зертханалық және практикалық жұмыстардың санының айырмашылығы төмендегі кестеде берілген.

	Зертханалық жұмыс		динамика
	қолданыстағы	РФМШ	
7	10	11	1
8	11	15	4
9	4	7	3

«Физика» оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің жоғары шекті көлемі:
10-сыныпта – аптасына 4 сағатты, оқу жылында 136 сағатты;

11-сыныпта – аптасына 4 сағатты, оқу жылында 136 сағатты

Бағдарлама физиканы тереңдетіліп оқытудың әртүрлі әдістемелік тәсілдерін жүзеге асыруға кең мүмкіндіктер береді.

Оқу жоспарында әрбір тақырыпқа бөлінген сағаттардың саны болжамды болып табылады және іске асырылып жатқан әдістемелік тәсілдер мен білім алушылардың даярлық деңгейіне байланысты азайту және ұлғаю жағына қарай өзгертілуі мүмкін.

10-11 сыныпта оқытудың күтілетін нәтижелері

Бағдарлама кең ауқымды дағдыларға ие үйлесімді, жоғары білімді, шығармашылық тұлғаның қалыптасуына ықпал етеді:

- сыни тұрғыдан ойлау;
- мәселерді шеше және шешім қабылдай білу;
- зерттеу жұмыстарын орындау ;
- коммуникативті қарым-қатынас әдістерін қолдану;
- топта және жеке жұмыс істеу қабілет;
- АКТ қолдану;
- білімді шығармашылық қолдану.

Жоғарыда аталған құндылықтарды сіңіру бағдарламаның мазмұны, сабақты ұйымдастыру және сабақтан тыс жұмыстар арқылы жүзеге асырылады.

12-кестеде Республикалық физика-математика мектебінің 10-11 сыныптың физика пәнінің оқу бағдарламасын қолданыстағы бағдарламамен салыстырмасы берілген.

12-кесте. Республикалық физика-математика мектебінің 10-11 сыныптың физика пәнінің оқу бағдарламасы мен қолданыстағы бағдарламамен салыстырма

Қолданыстағы бағдарлама	Республикалық физика-математика мектебі
10-сыныпта	
Кинематика	
№1 Зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтық бойымен қозғалатын дененің үдеуін анықтау	№1 Зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтық бойымен қозғалатын дененің үдеуін анықтау
Статика	
№ 2 Зертханалық жұмыс: бір-біріне бұрыш жасай бағытталған күштерді қосу;	№ 2 Зертханалық жұмыс: бір-біріне бұрыш жасай бағытталған күштерді қосу;
«Сұйықтар мен газдардың механикасы»	
№3 Зертханалық жұмыс: тұтқыр сұйықта қозғалатын кішкентай шардың жылдамдығының оның радиусынан тәуелділігін зерттеу;	№3 Зертханалық жұмыс: тұтқыр сұйықта қозғалатын кішкентай шардың жылдамдығының оның радиусынан тәуелділігін зерттеу
«Тұрақты ток»	
№4 Зертханалық жұмыс: өткізгіштерді аралас жалғауды оқып үйрену; №5 Зертханалық жұмыс: ток көзінің элэктр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін анықтау;	№4 Зертханалық жұмыс: өткізгіштерді аралас жалғауды оқып үйрену; №5 Зертханалық жұмыс: ток көзінің элэктр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін анықтау;
«Әртүрлі ортадағы электр тогы»	

№ 6 Зертханалық жұмыс: шамның қыл сымының, резистордың және жартылай өткізгішті диодтың вольт-амперлік сипаттамасы;	
№ 6 Зертханалық жұмыс: шамның қыл сымының, резистордың және жартылай өткізгішті диодтың вольт-амперлік сипаттамасы;	
11- сынып	
Электромагниттік тербелістер	
Практикалық жұмыстар:	
электромагниттік тербелістерді компьютерлік модельдеу; тербелмелі контурдың әртүрлі параметрлері үшін электрлік тербелістер кезіндегі кернеудің және ток күшінің, электр және магнит энергиясының уақытқа тәуелділігін компьютерлік модельдеу.	мазмұндық есептерді шығару; электромагниттік тербелістерді компьютерлік модельдеу; тербелмелі контурдың әртүрлі параметрлері үшін электрлік тербелістер кезіндегі кернеудің және ток күшінің, электр және магнит энергиясының уақытқа тәуелділігін компьютерлік модельдеу.
Толқындық қозғалыс	
№ 1 Зертханалық жұмыс: Ауадағы дыбыстың жылдамдығын анықтау.	№ 1 Зертханалық жұмыс: Ауадағы дыбыстың жылдамдығын анықтау
«Электромагниттік толқындар»	
Практикалық жұмыстар:	
электромагниттік толқындарды компьютерлік модельдеу және олардың қасиеттерін зерделеу.	эксперименттік есептерді шығару; электромагниттік толқындарды компьютерлік модельдеу және олардың қасиеттерін зерделеу.
«Толқындық оптика»	
№ 2 Зертханалық жұмыс: жарықтың интерференциясын, дифракциясын және поляризациясын бақылау;	№ 2 Зертханалық жұмыс: жарықтың интерференциясын, дифракциясын және поляризациясын бақылау
«Геометриялық оптика».	
№ 3 Зертханалық жұмыс: шынының сыну көрсеткішін анықтау;	№ 3 Зертханалық жұмыс: шынының сыну көрсеткішін анықтау;
Практикалық жұмыстар:	
ойыс айнаға түскен және шағылған стандартты сәулелердің жүрісі; жинағыш және шашыратқыш линзадағы негізгі сәулелердің жүрісі; көз бен фотоаппараттың оптикалық жүйелерін салыстыру.	сапалық және сандық есептер шығару; ойыс айнаға түскен және шағылған стандартты сәулелердің жүрісі; жинағыш және шашыратқыш линзадағы негізгі сәулелердің жүрісі; көз бен фотоаппараттың оптикалық жүйелерін салыстыру.
«Атомдық және кванттық физика»	
№ 4 Зертханалық жұмыс: сәулеленудің тұтас және сызықтық спектрлерін бақылау;	№ 4 Зертханалық жұмыс: сәулеленудің тұтас және сызықтық спектрлерін бақылау;
«Атом ядросның физикасы»	
№ 5 Зертханалық жұмыс: дайын сурет бойынша зарядталған бөлшектердің тректерін оқып үйрену;	№ 5 Зертханалық жұмыс: дайын сурет бойынша зарядталған бөлшектердің тректерін оқып үйрену;

Физика-математика бағытындағы тереңдетілген теориялық және практикалық материалдар ұсынылады. РФММ-де Қазақстанның үздік мұғалімдері, ғылым докторлары, кандидаттары және халықаралық

олимпиадалар жеңімпаздары сабақ береді. РФММ оқушылары физика, математика және информатика бойынша халықаралық олимпиадаларда үнемі жоғары нәтижелер көрсетеді. Бұны анық 13 кестеден көруге болады.

Назарбаев зияткерлік мектебі STEM (ғылым, технология, инженерия, математика) бағытындағы білім беруге ерекше көңіл бөледі. Назарбаев Зияткерлік Мектебінің басқа мектептерден негізгі ерекшеліктері: талантты оқушыларды іріктеу және жоғары академиялық талаптар [26].

Назарбаев зияткерлік мектептерінің 7-10 сыныпқа арналған «Физика» пәні бойынша оқу бағдарламасының мақсаттары:

«Физика» пәні бойынша оқу бағдарламасы келесі мақсаттарға жетуді көздейді:

- оқушылардың бойында табиғат құбылыстарын зерттеуде, физиканың негізгі заңдылықтарымен,

- олардың техникада және күнделікті өмірде қолданылуымен танысқанда алған білімдері мен дағдыларына негізделген

- ғылыми дүниетаным негіздерін, танымдық қызығушылықтарын, интеллектуалдық және шығармашылық қабілеттерін, сыни тұрғыдан ойлауын қалыптастыру;

- оқушыларға ғылым мен техникаға тән білімнің, әдістер мен тәсілдердің жиынтығын қолдану мен пайдалану мүмкіндігін беру;

- ғылыми ақпаратты талдау, бағалау және жүйелей білуді дамыту;

- ғылыми жұмыстар кезінде тиімді ынтымақтастық пен пікір алмасудың қажеттілігі мен маңызын түсінуді қалыптастыру.

Физиканы меңгеру арқылы оқушылар:

- тәжірибелік және зерттеушілік ғылыми дағдыларды қалай дамыту керектігін;

- ғылыми зерттеу барысындағы ақпараттық және коммуникативтік

- дағдыларды қолдануды қалай қалыптастыру және үйрену керектігін;

- ғылыми қызмет пен техниканы пайдаланудың моральдық, әлеуметтік,

- экономикалық және экологиялық салдарларын;

- ғылым мен ғалымдарға байланысты мүмкіндіктер мен шектеулерді қалай бағалау керектігін;

- ғылыми пәндер арасындағы өзара байланыс пен ғылыми әдістің кешенді сипатын түсінетін болады.

Негізгі мектептегі «Физика» пәні бойынша күтілетін оқу нәтижелері

Негізгі мектепті аяқтағаннан кейін оқушы:

- физиканың негізгі ұғымдарын, негізгі және туынды физикалық шамаларды және физикалық шамалардың өлшем бірліктерін, физикалық құбылыстарды зерттеудің негізгі әдістерін, физикалық эксперимент мәліметтерін жинау және өңдеу әдістерін, электр тізбегінің элементтерінің шартты белгілерін, орташа мәнді анықтау әдістерін, физикалық шаманы, физикалық өлшемдердің қателігін анықтау әдістерін, физикалық эксперимент жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасының ережелерін біледі.

- физиканың академиялық тілін, физикалық шамалардың мәндерін стандартты түрде жазу тәсілін, физикалық шамалардың өзара тәуелділігін математикалық формулалар түрінде көрсету тәсілін, физикалық терминдерді қолданып негізгі физикалық заңдарды тұжырымдауды түсінеді.

- практикалық есептерді шешу үшін физика заңдары бойынша білімдерін, физикалық құбылыстардың түсініктемелерін және өлшеу құралдарының жұмыс істеу принципін, физикалық шамалардың өзара тәуелділігін анықтау үшін функциялардың графиктері мен қасиеттерін, физикалық құбылыстарды сипаттау үшін физикалық денелердің негізгі сипаттамаларын, эксперимент жүргізуге арналған өлшеу құралдарын және құрал-жабдықтарды қолданады.

- физикалық үдерістердің заңдылықтарын, физикалық шамалардың өзара тәуелділігін, қажетті шамаларды табу әдістерін анықтауға арналған мәтіндік тапсырмалардың шарттарын, табиғи құбылыстардың бақылау деректерін және демонстрациялық тәжірибелерді, физикалық шамалардың графиктер, кестелер, диаграммалар мен әртүрлі схемалар түрінде берілген өлшеу нәтижелерін, эксперимент нәтижесіндегі қателердің себептерін талдайды.

- тапсырма контекстіндегі есептеулердің нәтижелерін, оның ішінде шынайылық тұрғысынан, эксперимент барысында физикалық шамаларды өлшеу нәтижелерін, шамалардың жуықталған мәндерін және оларды мәнді цифрларды ескере отырып, стандартты түрде жазуды, әртүрлі зерттеу әдістерінің, әртүрлі өлшеу құралдарын қолданудың кемшіліктері мен артықшылықтарын бағалайды.

- физикалық эксперимент жүргізу жоспарын, зерттеу нәтижелерін өңдеу және талдау нәтижелері бойынша қорытындыны, математикалық түрлендірулерді қолдана отырып есептерді шығару әдістерін, эксперимент нәтижелерін жақсарту жолдарын, өлшеу құралдарының қателігін азайту жолдарын құрады.

Оқу бағдарламасына сәйкес әр сыныпқа арналған сағат саны:

Сынып	Апталық жүктеме	Жылдық жүктеме
7	2	72
8	3	108
9	3	108
10	3	108

NIS - Programme бағдарламасында сауаттылықтың тиісті түрлері білім берудің тұтас мазмұнына енгізілген. Олардың қалыптасуы оқушылардың әртүрлі пәндік салалардағы күнделікті өмірде кездесетін мәселелерді қою, шешу және түсіндіру кезінде талдау, пайымдау және тиімді қарым-қатынас жасау қабілетін дамытуға ықпал етеді.

«Физика» пәні бойынша оқу бағдарламасын жүзеге асыру шеңберінде оқушылар келесі басымдыққа сәйкес сауаттылық түрлерін қалыптастырады:

- Функционалдық сауаттылық;
- Деректермен жұмыс істеу;
- Экологиялық сауаттылық;

- Денсаулық және әл-ауқат сауаттылығы;
- Тұрақты даму сауаттылығы;
- Физикалық сауаттылық;
- Медиа және ақпараттық сауаттылық;
- Цифрлық сауаттылық.

Назарбаев зияткерлік мектептерінің 7-10 сыныпқа арналған «Физика» пәні бойынша оқу бағдарламасында зерттеу дағдыларын дамытуға эксперименттер, өлшеулер мен бақылаулар жүргізу, мәліметтер жинау және гипотезаларды тексеру арқылы ықпал етеді деп жазылған.

Физика пәнінің оқу бағдарламаларында оқушылардың тек теориялық білімдерін ғана емес, практикалық және физикалық дағдыларын да қамтитын жан-жақты дамуына ерекше көңіл бөлінеді.

Физика сабақтарында оқушылардың ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) дағдыларын дамытуға мүмкіндік бар. Оқушылар физикалық ұғымдар мен құбылыстарды зерттеу үшін компьютерлік бағдарламалар мен симуляцияларды пайдаланады. Мұғалімдер физика ұғымдарын көрсету және түсіндіру үшін интерактивті тақта мен презентацияларды пайдаланады. Оқушылар АКТ-ны эксперименттерден немесе зерттеулерден деректерді жинау, өңдеу және талдау үшін пайдаланады. Олар деректерді өңдеу және графиктер құру үшін электрондық кестелерді, графикалық бағдарламаларды немесе арнайы бағдарламаларды пайдалана алады. Бұл олардың ақпаратты өңдеу және аналитикалық ойлау қабілеттерін дамытады.

Физика сабақтары, әсіресе физикалық принциптердің өзара байланысын және олардың қоршаған ортаға әсерін түсіну контекстінде тиімді тұтыну дағдыларын дамытады. Оқушылар физика сабақтарында энергияны үнемдеу және ресурстарды тиімді пайдалану принциптерін меңгереді. Олар энергияның әртүрлі көздері қоршаған ортаға қалай әсер ететінін зерттейді, күнделікті өмірде энергия тұтынуды азайту жолдарын зерттейді.

Қолөнер дағдыларын физика сабақтарында зертханалық және практикалық жұмыстар арқылы дамытуға болады. Оқушылар материалдардың қасиеттерін (физикалық және химиялық) білуді, құралдармен және материалдармен жұмыс істей білуді талап ететін әртүрлі тәжірибелерді құрастырып, жүргізе алады. Олар негізгі өлшеу құралдарын және өлшеу құралдары мен әдістерін үйрене алады, сондай-ақ құрылғылар мен жабдықтарды құрастыру және бөлшектеу дағдыларын қалыптастырады. Сондай-ақ оқушылар қарапайым механизмдерді, модельдер мен құрылғыларды жобалап, құрастыра алады.

Физика сабақтарында оқушылар алғашқы көмек көрсету дағдыларын дамыта алады. Олар төтенше жағдайларды тануды және оларға әрекет етуді, қажетті медициналық процедуралар мен әрекеттерді қолдануды үйренеді. Бұл оларға айналасындағылардың қауіпсіздігі мен денсаулығын сақтау үшін шынайы өмірде қажет алғашқы көмек көрсету дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

14-кестеде Назарбаев зияткерлік мектептерінің 7-9сыныптың физика

пәнінің оқу бағдарламасын қолданыстағы бағдарламамен салыстырмасы берілген.

14-кестеде Назарбаев зияткерлік мектептерінің 7-9 сыныптың физика пәнінің оқу бағдарламасы мен қолданыстағы бағдарламамен салыстырма

Қолдана­стағы бағдар­лама	Назарбаев зияткерлік мектебі
7-сыныпта	
«Физика – табиғат туралы ғылым»	
№ 1 зертханалық жұмыс: кішкентай денелердің өлшемін анықтау; № 2-зертханалық жұмыс: физикалық шамаларды өлшеу;	№1 зертханалық жұмыс. <i>«Жүйеден тыс өлшем бірліктер».</i> №2 зертханалық жұмыс. <i>«Өлшеу аспаптарының бөлік құны мен қателіктерін анықтау»</i>
Практикалық жұмыстар:	
аспап шкаласындағы бөліктің құнын анықтау.	
«Механикалық қозғалыс»	
	№3 зертханалық жұмыс. <i>«Орташа жылдамдықты анықтау»</i> №4 зертханалық жұмыс. <i>«Бірқалыпты қозғалыс кезінде жылдамдықтың уақытқа және қашықтықтың уақытқа тәуелділігін зерттеу»</i>
Практикалық жұмыстар:	
координатаның уақытқа тәуелділік графигін зерттеу.	координатаның уақытқа тәуелділік графигін зерттеу;
«Тығыздық»	
№ 3 зертханалық жұмыс: сұйықтар мен қатты денелердің тығыздығын анықтау.	№ 5 зертханалық жұмыс. <i>«Дене массасын өлшеу»</i> №6 зертханалық жұмыс. <i>«Денелер көлемін табу»</i> № 7 зертханалық жұмыс. <i>«Қатты дене мен сұйықтықтың тығыздығын анықтау»</i>
Практикалық жұмыстар:	
сапалық және электрондық және иіндік таразыларды қолданып, әр түрлі денелердің массасын анықтау	
«Денелердің өзара әрекеттесуі»	
№ 4 зертханалық жұмыс: серпімді деформацияларды зерделеу; № 5 зертханалық жұмыс: сырғанау үйкеліс күшін зерттеу; .	№ 8 зертханалық жұмыс <i>«Серпімділік күшінің серіппенің ұзаруына тәуелділігін зерттеу. Серіппенің қатандығын өлшеу».</i> №9 зертханалық жұмыс <i>«Динамометрді градуирлеу»</i> №10 зертханалық жұмыс <i>«Үйкеліс күшін зерттеу»</i>
Практикалық жұмыстар:	
динамометр көмегімен өлшеу; ауырлық күшін зерттеу; түрлі денелердің созылуын зерттеу	
«Қатты денелер, сұйықтар және газдардағы қысым».	

№ 6 зертханалық жұмыс: Архимед заңын зерделеу; № 7 зертханалық жұмыс: дененің сұйықта жүзу шарттарын анықтау;	№11 зертханалық жұмыс «Сұйықтар мен газдардағы кері итеруші күшті зерттеу». №12 зертханалық жұмыс «Денелердің жүзу шарттарын зерттеу»
Практикалық жұмыстар:	
сапалық және сандық есептер шығару; кез-келген пішінді қатынас ыдыстардағы бірдей және әртүрлі сұйықтардың беттерінің орналасуын зерттеу; атмосфералық қысымның бар екендігін зерттеу.	
«Жұмыс және қуат»	
	№13 зертханалық жұмыс «Қуатты анықтау»
Практикалық жұмыстар:	
жұмыстың мәнін график бойынша анықтау; ауырлық күші мен үйкеліс күшінің жұмысын салыстыру; транспорт түрлерінің қуатын бағалау.	
«Энергия».	
	№14 Зертханалық жұмыс «Көлбеу жазықтықтың ПӘК-ін анықтау»
Практикалық жұмыстар:	
үстел теннисіне арналған шариктің тебілу биіктігін анықтау.	
«Жай механизмдер».	
№ 8 зертханалық жұмыс: Жазық фигураның массалар центрін анықтау; № 9 зертханалық жұмыс: иіндіктің тепе-теңдік шарттарын анықтау; № 10 зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтықтың пайдалы әрекет коэффициентін анықтау;	№15 зертханалық жұмыс «Иіндіктің тепе-теңдік шартын анықтау» №16 зертханалық жұмыс «Бұрыс пішінді жазық фигураның ауырлық центрін анықтау»
Практикалық жұмыстар:	
сапалық және сандық есептер шығару, түсірілген күштің айналу осіне дейінгі қашықтыққа тәуелділігін зерттеу;	
8-сыныпта	
«Жылулық құбылыстар».	
№1 зертханалық жұмыс: әртүрлі температурадағы суларды араластырғандағы жылу мөлшерлерін салыстыру;	№ 1 зертханалық жұмыс «Әр түрлі температурадағы суды араластырғандағы жылу мөлшерлерін салыстыру» №2 зертханалық жұмыс «Қатты дененің меншікті жылу сыйымдылығын анықтау»
Практикалық жұмыстар:	
денені қыздыру үшін қажетті немесе оны суытқанда бөлінетін жылу мөлшерін есептеу; заттың меншікті жылу сыйымдылығын анықтау; заттың агрегаттық күйлері өзгерген кездегі жылу	

мөлшерін есептеу; жылу мөлшерінің дене массасына тәуелділігін зерттеу; жылу мөлшерінің қыздыру температурасына тәуелділігін зерттеу; әртүрлі отынның жану тиімділігін бағалау.	
«Заттың агрегаттық күйлері».	
№2 зертханалық жұмыс: мұздың меншікті балқу жылуын анықтау;	
Практикалық жұмыстар:	
заттың фазалық ауысу графигін зерттеу; мұздың балқу температурасын зерттеу; булану жылдамдығының әртүрлі факторларға тәуелділігін зерттеу	
«Термодинамика негіздері».	
Практикалық жұмыстар	
ішкі энергияның механикалық энергияға айналуын зерттеу; жылулық тепе-теңдік орныққандағы энергияның сақталу заңын зерттеу.	
«Электростатика негіздері».	
Практикалық жұмыстар:	
бір-бірінен қандай-да бір арақашықтықта орналасқан және жіңішке жіпке ілінген екі бірдей ауа шарының әрекеттесуін зерттеу, электроскопты жасау;	
«Тұрақты электр тогы».	
№3 зертханалық жұмыс: электр тізбегін құрастыру және оның әртүрлі бөліктеріндегі ток күшін өлшеу; №4 зертханалық жұмыс: тізбек бөлігі үшін ток күшінің кернеуге тәуелділігін зерттеу; №5 зертханалық жұмыс: өткізгіштерді тізбектей қосуды зерделеу; №6 зертханалық жұмыс: өткізгіштерді параллель қосуды зерделеу; №7 зертханалық жұмыс: электр тогының жұмысы мен қуатын анықтау;	№ 3 зертханалық жұмыс «Электр тізбегін құрастыру және оның әртүрлі бөліктеріндегі ток күші мен кернеуді өлшеу» №4 зертханалық жұмыс «Тізбек бөлігі үшін Ом заңын зерттеу» №5 зертханалық жұмыс «Өткізгіштерді тізбектей қосуды зерттеу». №6 зертханалық жұмыс «Өткізгіштерді параллель қосуды зерттеу» №7 зертханалық жұмыс «Электр тогының жұмысы мен қуатын тәжірибелік өлшеу»
Практикалық жұмыстар:	
тізбектегі ток күшін өлшеу; тізбек бөліндегі кернеуді өлшеу; өткізгіш кедергісінің материал тегіне тәуелділігі; қыздыру шамының қуаты мен жұмысын өлшеу; тізбектей қосылған шамдардың ток қуатын зерттеу; параллель қосылған шамдардың ток қуатын зерттеу.	
«Электромагниттік құбылыстар».	
Зертханалық жұмыс: №8 зертханалық жұмыс: тұрақты магниттің қасиеттерін оқып-үйрену және магнит өрісінің бейнесін алу;	

№9 зертханалық жұмыс: электромагнитті құрастыру және оның әсерін сынау;	
Практикалық жұмыстар:	
су компасын (құбылнамасын) жасау; магнит өрісінің түрлі материалдар арқылы өтуін зерттеу; түрлі тиындардың магниттік қасиеттерін зерттеу; үйкеліс арқылы магниттеу; магниттің қасиетіне температураның әсері.	
«Жарық құбылыстары».	
Зертханалық жұмыс: №10 зертханалық жұмыс: шынының сыну көрсеткішін анықтау; №11 зертханалық жұмыс: жұқа линзаның фокустық қашықтығын анықтау;	№8 зертханалық жұмыс «Шыны жазық параллель пластинаның сыну көрсеткішін анықтау» № 9 зертханалық жұмыс «Жұқа линзаның фокустық қашықтығын анықтау»
Практикалық жұмыстар:	
қарапайым перископты жасау; калейдоскопты жасау; жазық айнадағы кескінді зерттеу; ойыс айнаға түскен және шағылған стандартты сәулелердің жүрісі; жинағыш және шашыратқыш линзадағы негізгі сәулелердің жүрісі; көз бен фотоаппараттың оптикалық жүйелерін салыстыру.	
9-сынып	
«Кинематика негіздері».	
№1 зертханалық жұмыс: теңүдемелі қозғалыс кезіндегі дененің үдеуін анықтау; №2 зертханалық жұмыс: горизонталь лақтырылған дененің қозғалысын зерделеу;	№1 зертханалық жұмыс «Түзусызықты теңүдемелі қозғалыс кезіндегі үдеуді анықтау» №2 зертханалық жұмыс «Еркін түсу кезіндегі үдеуді анықтау»
Практикалық жұмыстар:	
қозғалыстың салыстырмалылығы; денелердің қозғалысын сипаттау тәсілдері	
«Динамика негіздері».	
	№3 зертханалық жұмыс «Ньютонның екінші заңын зерттеу» №4 зертханалық жұмыс «Серпінділік күшінің серіппенің созылуына тәуелділігін зерттеу» №5 зертханалық жұмыс «Сырғанау үйкеліс коэффициентін әртүрлі тәсілдермен анықтау». №6 зертханалық жұмыс «Ауырлық және серпінділік күшінің әсерімен дененің шеңбер бойынша қозғалысын зерттеу» №7 зертханалық жұмыс «Бір-біріне бұрыш жасай бағытталған күштерді қосу»
Практикалық жұмыстар:	
күшті өлшеудің практикалық тәсілдері;	

жердің ауырлық өрісіндегі дене қозғалысының параметрлерін есептеу; дененің еркін түсу үдеуін өлшеу.	
«Сақталу заңдары».	
:	№8 зертханалық жұмыс «Денелердің соқтығысы кезіндегі импульстің сақталу заңын зерттеу» №9 зертханалық жұмыс «Дененің кинетикалық энергиясының өзгеруі мен серпімділік күшінің жұмысын салыстыру» №10 зертханалық жұмыс «Көлбеу жазықтықтың ПӘК-ін анықтау»
Практикалық жұмыстар	
дененің кинетикалық энергиясының өзгеруіне қатысты күштің жұмысын салыстыру; денелердің соқтығысуы кезіндегі импульстің сақталу заңын зерттеу.	
«Тербелістер және толқындар».	
№3 зертханалық жұмыс: математикалық маятниктің көмегімен еркін түсу үдеуін анықтау; №4 зертханалық жұмыс: беттік толқындардың таралу жылдамдығын анықтау.	№11 зертханалық жұмыс «Математикалық маятник көмегімен еркін түсу үдеуін анықтау»
Практикалық жұмыстар:	
әр түрлі маятниктер тербелісінің периодын есептеу; еркін және еріксіз тербелістерді зерттеу; толқындардың сипаттамасын зерттеу; ұялы телефонның жұмыс істеу принципі; аналогті сигналдың берілуі; Морзе әліппесі.	
«Атом ядросы бөлімшесі	
Практикалық жұмыстар:	
радиоактивті элементтердің жартылай ыдырау периодын есептеу.	

15-кестеде Назарбаев зияткерлік мектептерінің 10 сыныптың физика пәнінің оқу бағдарламасын қолданыстағы бағдарламамен салыстырмасы берілген.

15-кестеде Назарбаев зияткерлік мектептерінің 10 сыныптың физика пәнінің оқу бағдарламасы мен қолданыстағы бағдарламамен салыстырма

Қолданыстағы бағдарлама	Назарбаев зияткерлік мектебі
10-сыныпта	
Кинематика	
№1 Зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтық бойымен қозғалатын	№1 зертханалық жұмыс «Серіппенің қатандығын зерттеу».

дененің үдеуін анықтау	№2 зертханалық жұмыс «Үйкеліс коэффициентін анықтау»
Статика	
№ 2 Зертханалық жұмыс: бір-біріне бұрыш жасай бағытталған күштерді қосу;	
«Сұйықтар мен газдардың механикасы»	
№3 Зертханалық жұмыс: тұтқыр сұйықта қозғалатын кішкентай шардың жылдамдығының оның радиусынан тәуелділігін зерттеу;	
«Тұрақты ток»	
№4 Зертханалық жұмыс: өткізгіштерді аралас жалғауды оқып үйрену; №5 Зертханалық жұмыс: ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін анықтау;	№3 зертханалық жұмыс «Электр кедергісін мультиметрмен өлшеу». №4 зертханалық жұмыс «ЭҚК-ні және ток көзінің ішкі кедергісін өлшеу» №5 зертханалық жұмыс «Ток көзінің қуатының сыртқы кедергіге тәуелділігін зерттеу»
«Өртүрлі ортадағы электр тогы»	
№ 6 Зертханалық жұмыс: шамның қыл сымының, резистордың және жартылай өткізгішті диодтың вольт-амперлік сипаттамасы;	№6 зертханалық жұмыс жұмыс «Шамның қыздыру талшығының температурасын өлшеу»
«Радиоактивтілік»	
	№7 зертханалық жұмыс «Тұздың радиоактивтілігін зерттеу»
11- сынып	
Электромагниттік тербелістер	
Практикалық жұмыстар:	
электромагниттік тербелістерді компьютерлік модельдеу; тербелмелі контурдың әртүрлі параметрлері үшін электрлік тербелістер кезіндегі кернеудің және ток күшінің, электр және магнит энергиясының уақытқа тәуелділігін компьютерлік модельдеу.	
«Толқындық қозғалыс»	
№ 1 Зертханалық жұмыс: Ауадағы дыбыстың жылдамдығын анықтау.	
«Электромагниттік толқындар»	
Практикалық жұмыстар:	

электромагниттік толқындарды компьютерлік модельдеу және олардың қасиеттерін зерделеу.	
«Толқындық оптика»	
№ 2 Зертханалық жұмыс: жарықтың интерференциясын, дифракциясын және поляризациясын бақылау;	
«Геометриялық оптика».	
№ 3 Зертханалық жұмыс: шынының сыну көрсеткішін анықтау;	
Практикалық жұмыстар:	
ойыс айнаға түскен және шағылған стандартты сәулелердің жүрісі; жинағыш және шашыратқыш линзадағы негізгі сәулелердің жүрісі; көз бен фотоаппараттың оптикалық жүйелерін салыстыру.	
«Атомдық және кванттық физика»	
№ 4 Зертханалық жұмыс: сәулеленудің тұтас және сызықтық спектрлерін бақылау;	
«Атом ядросының физикасы»	
№ 5 Зертханалық жұмыс: дайын сурет бойынша зарядталған бөлшектердің тректерін оқып үйрену;	

Назарбаев зияткерлік мектептерінің 7-10 сыныпқа арналған «Физика» пәні бойынша оқу бағдарламасында бағдарламада көзделген зертханалық және практикалық жұмыстарды орындау үшін оқушылардың келесі дағдылары мен дағдыларын дамыту бағыттау берілген.

1. Зерттеуді жоспарлау

1.1. Тәжірибе, білім, ғылыми мақалалар, жеке бақылаулар байланысты сұрақтар қою, болжамдар жасауды қалыптастыру.

1.2. Объективті тестілеудің принциптерін түсіну.

1.3. Салыстыру жұмыстарын жүргізу үшін анықтама және/немесе бақылау нәтижелерін қолдану мақсаттарын түсіну.

1.4. Тәуелді және тәуелсіз айнымалыларды анықтау.

1.5. Зерттеу жұмысына қажет тиісті құрал-жабдықтарды таңдау және оларды қауіпсіз қолдануды жоспарлау.

1.6. Алдын-ала зерттеу жұмыстары мен эксперименттер үшін:

1.6.1. Зерттеу әдісін жоспарлау;

1.6.2. Дұрыс мәліметке қол жеткізу үшін қажетті өлшем бірліктерін анықтау мен іріктеу. Мысалы, ұзындық тәуелді айналмалы болса, онда өлшем бірлігі ретінде, км, см, м, мм, т.б.; таңдалып алынады.

1.6.3. Тәуелсіз айнымалының қолайлы ауқымын орнату. Мысалы, концентрация үшін, ауқым 0,2 М және 1 М аралығында болуы мүмкін;

1.6.4. Тәуелсіз айнымалының аралық нәтижесін анықтау. Мысалы, концентрация үшін 0,2 М, 0,4 М, 0,6 М, 0,8 М және 1,0 М болуы мүмкін;

1.6.5. Тестті неше рет қайталау керек екендігін анықтау.

2. Деректерді жинау үшін зерттеу жүргізу.

2.1. Зерттеу жұмысын қауіпсіз жүргізу үшін ауызша және жазбаша нұсқаулықты орындау.

2.2. Ғылыми әдістерді мұғалім орындап көрсеткеннен кейін қолдану.

2.3. Қажетті құрал-жабдықтарды іріктеп, дұрыс және қауіпсіз қолдану

2.4. Химиялық заттармен, материалдарды қыздыру және өңдеу барысындағы электр жабдықтарымен, шыныдан жасалған ыдыстармен қауіпсіз жұмыс істеу үшін мүмкін болатын (потенциалды) қауіп-қатерді анықтау.

2.5. Сандық және сапалық деректерді жинақтау.

2.6. Барлық сезім мүшелері мен тиісті құрал-жабдықтарды пайдалана отырып бақылау жүргізу.

2.7. Өлшеу (тапсырмаға қатысты тиісті құрал-жабдықты қолдана отырып)

Өлшемдерді енгізу:

2.7.1. өлшем арақашықтық және ауданы;

2.7.2. көлем мен масса;

2.7.3. уақыт;

2.7.4. температура.

3. Жазу және рәсімдеу

3.1. Зерттеу бойынша жазбаша есеп дайындауға енгізіледі:

3.1.1 болжам*;

3.1.2 аппарат;

3.1.3 әдіс;

3.1.4 нәтижелер кестесі;

3.1.5 деректерді көрсету формасы, мысалы, график, дөңгелек диаграмма;

3.1.6 қорытынды;

3.1.7 бағалау.*

(Оқушылардың *ұзақ мерзімді, жасалған зерттеу жұмыстарына келеді.)

3.2. Зерттеу жұмысының мәнін жеткілікті көлемде ашатын, нақты, жүйелі, қисынды, сауатты жазбаша есеп дайындау. Бұл есепті жұмысқа қатысы жоқ кез-келген тұлға түсіне алуы керек. Алынған нәтижені жазғанда өлшем бірліктерін дұрыс көрсету қажет

3.3. Зерттеу нәтижесін көрсетудің тиімді әдісін таңдау.(4,5 қараңыз)

3.4. Топпен жұмыс жасау кезінде басқалармен ынтымақтастықта қарым қатынаста болу

3.5. Зерттеу жұмысын мұғалім және топ мүшелерімен талқылау.

4. Деректерді талдау және өңдеу

4.1. Деректердің бағыты мен заңдылықтарын ажырата білу.

4.2. Алынған деректердің потенциалды себеп-салдар тәуелділігі мен өзара байланысын анықтау.

4.3. Заңдылықтан ауытқыған деректерді анықтау.

4.4. Талдауды жеңілдету мақсатында нәтижелер кестесіндегі деректерді ыңғайлы үлгіде өңдеу. Өңдеу жұмыстары қамтиды:

4.4.1 арифметикалық орта мәнін есептеу/қайталаулардың орта мәні;

4.4.2 өлшем бірліктерді аудару;

4.4.3 пайыздар мен пайыздық өзгерістерді есептеу;

4.4.4 мәнін есептеу үшін формулаларды қолдану. Мысалы: $\text{кернеу} \div \text{тоқ} = \text{кедергі}$;

4.4.5 қолданылған «Уақытты»... «жылдамдыққа» айналдыру.

4.5. Жаңа немесе өңделген деректерді нәтижелер кестесінен басқа форматқа ауыстыру. Мысалы, график.

4.6. Зерттеу жұмысы барысында алынған деректердің сапасын талдау.

4.7. Таңдап алынған форматта нәтижелерді нақты көрсету. Мысалы, график үшін тиісті тақырып, сәйкес келетін масштабты таңдау. Координаттар осін дұрыс белгілеу және қажет жағдайда ең жақсы сәйкес келетін сызықты таңдау (көп нүктелерге ең жақын түзу)

5. Қорытынды және бағалау

5.1. Зерттеу барысында алынған дәлелдерді негізге ала отырып қорытынды жазу.

5.2. Деректер қаншалықты бастапқы сұрақтарға қатысты қорытындыны растайды, бекітілген гипотезаны құптауына немесе теріске шығаруын талқылау.

5.3. Зерттеу жұмысының артықшылықтары мен кемшіліктерін бағалау және оның жетілдіру жолдарын қарастыру.

5.4. Ары қарай зерттеуді қажет ететін тәжірибе жаса кезінде туындаған сұрақтарды анықтау.

5.5. Физикалық процесстер мен құбылыстарды бейімдеу үшін (симулировать) ғылыми модельдерді қолдану және жетілдіру

5.6. Бұқаралық ақпарат құралдарында, жарнама, ғылыми мақалаларда шыққан ғылыми ақпараттардың шынайылығы мен дәлдігін бағалау.

«Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ NIS-Programme білім беру бағдарламасында «Физика» пәнінің оқу жоспарында практикалық және зерханалық жұмыстың онындау үлгісін ұсынған.

8 – сынып оқу жоспарындағы зерханалық жұмыстың үлгісін ұсынамыз:

Тақырып 3. №2 зертханалық жұмыс «Қатты дененің меншікті жылу сыйымдылығын анықтау» (2 сағат)

Оқу мақсаттары:

8.3.2.7 - қатты заттың меншікті жылу сыйымдылығын тәжірибе арқылы анықтау, нәтижені жақсартудың жолдарын ұсыну;

7.1.2.2* - адалдық пен ашықтықты қамтамасыз ете отырып, қарапайым тәжірибені жеке және топта жоспарлай білу;

7.1.2.3* - деректерді кесте, график, диаграмма, презентация және т.б. түрінде жинау, өңдеу және ұсыну;

7.1.2.4* - зерттеу жүргізу кезінде айнымалы және тұрақты шамаларды анықтау;

7.1.2.5* - физика кабинетінде қауіпсіздік техникасын білу және сақтау.

Күтілетін нәтиже:

Оқушылар: - - - - -

Ыстық денемен жұмыс жасау барысында қауіпсіздік ережелерін сақтайды;

Көлемнің мл өлшем бірлігін литрге түрлендіреді;

Термометрдің бөлік құнын анықтайды;

Дененің температурасын өлшейді;

Алынған және берген жылу мөлшерін есептейді;

Меншікті жылу сыйымдылығын есептейді;

Эксперимент нәтижесін жақсарту жолдарын ұсынады.

Жұмыс мақсаты:

Қатты заттардың меншікті жылу сыйымдылығын тәжірибелік тұрғыдан анықтауды үйрену.

Қажетті құрал жабдықтар:

Оқушы үстелінде: массасы 0,1 кг су; колориметр; термометр; таразы; металл цилиндрлер, жіп, термометр.

Мұғалім үстелінде: электрқыздырғыш; термометр; компьютер; проектор.

Ұсынылатын оқу іс әрекеттері:

Сабақтың оқу мақсатын, жетістік критерийлерін талқылаңыздар.

Абсолют және салыстырмалы қателіктер, құралдың қателігі, термометр, құралдың бөлік құны ұғымдарын қайталаңыз.

Физика кабинетіндегі ыстық сумен, шынымен жұмыс жасау барысындағы қауіпсіздік ережесін қайталаңыз.

Оқушыларға лабораториялық жұмысты жұппен орындауды ұсыныңыз.

Оқушыларды бақылап, дифференциалды түрде көмек көрсетіп, қалыптастырушы бағалауды ұйымдастыруға болады.

Оқушыларға әртүрлі температурадағы суларды араластыру бойынша эксперименттік жұмыстың жоспарын жасап, зерттеу жұмысын жүргізуді ұсыныңыз.

Оқушылар топпен спирт шамын пайдаланып, 1 топ : 100 мл, 200 мл, 300 мл судың температурасын 10 0 С-қа арттыру үшін қажетті жылу мөлшерін және уақытты анықтауға ұсыныс жасаңыз. Оқушыларға материалы әртүрлі қатты заттардың жылу сыйымдылығын анықтауды ұсыныңыз.

Экспериментті жүргізіп және өлшеу нәтижелерін алып, алынған мәліметті кестелік мәліметпен салыстырып, қорытынды жасауды ұсыныңыз.

Оқушылар жұмыс барысын өз бетімен орындау жоспарын құрады. Кестеге нәтиже мәліметін енгізеді. Эксперимент нәтижесіне қорытынды

жасайды. Алынған нәтижені кестедегі заттың жылу сыйымдылығы мәнімен салыстырады.

Эксперимент нәтижесінің қорытындысын талдап, неліктен нақты және дәл мәлімет алынбағанына талдау жасауды ұсыныңыз.

(II) Сандық және сапалық есептер шығаруды ұсыныңыз.

Бос орындарды толтырыңдар.

1. Меншікті жылу сыйымдылықтың физикалық мағынасын жазыңдар.

Күмістің меншікті жылу сыйымдылығы $c = 250 \text{ Дж/(кг } ^\circ\text{C)}$ тең.

Массасы $m = \dots\dots\dots$ күмісті $\Delta \dots\dots\dots$ температураға дейін қыздырған кезде бөлінетін жылу мөлшері $Q \dots\dots\dots$ тең болады.

Массасы $m = \dots\dots\dots$ күмісті, Δt

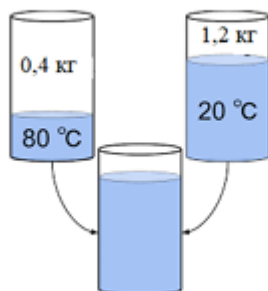
$\dots\dots\dots$ температурада

салқындатқанда, $Q = \dots\dots\dots$ жылу мөлшерін қоршаған ортаға береді.

Қыздырғанда немесе салқындатқан кездегі бөлінетін немесе алынатын жылу мөлшерін есептеу формуласын жазыңдар.

$Q = \dots\dots\dots$

1. Бірінші ыдыста 80°C -ғы массасы $0,4 \text{ кг}$ ыстық су, екінші ыдыста температурасы 20°C болатын массасы $1,2 \text{ кг}$ суық бар. Сосын ыстық су мен суық суды араластырамыз. Ортақ температураны анықтаңыз.



a. Қай су өзінің жылуын береді, ал қайсысы алатынын жазыңдар.

b. Жылулық тепе – теңдікті анықтау формуласын жазыңдар.

c. Өзінің жылуын беретін судың жылу мөлшерін есептейтін формуланы жазыңдар.

d. Өзіне жылуды қосып алатын судың жылу мөлшерін есептейтін формуланы жазыңдар.

$s =$ қауіпсіздікті сақтау бойынша кеңес

«Жылулық физика» тарауы бойынша бөлім бойынша жиынтық бағалауды оқушыларға топта эксперименттік жұмыс жасауымен бағалау ұсынылып отыр.

Тақырып 1. Жылу мөлшері. Меншікті жылу сыйымдылығы. Жылу балансының теңдеуі.

Оқу мақсаттары:

8.3.2.3 - меншікті жылу сыйымдылығының физикалық мағынасын түсіндіру;

8.3.2.14 - жылулық тепе-теңдік теңдеуін есептер шығаруда қолдану;

8.3.2.4 - жылу алмасу процесі кезінде, алған немесе берген жылу мөлшерін анықтау.

Күтілетін нәтиже

Оқушылар:

- меншікті жылу сыйымдылығының физикалық мағынасын түсіндіреді;
- жылу алмасу процесі кезінде, алған немесе берген жылу мөлшерінің формуласын қолданады.

Ұсынылатын оқу іс-әрекеттері:

«Жылулық физика» тарауы бойынша бөлім бойынша жиынтық бағалау алыңыз.

Оқушыларға топта эксперименттік жұмыс жасауды ұсыныңыз. Құрғақ спирт жанғандағы қуат (бір секундта бөлініп шығатын энергия) уақыт өтуі бойынша тұрақты деп есептейік.

Онда суы бар ыдысқа берілген жылу мөлшері қыздырылған уақытқа тура пропорционал.

Сыныпты үш топқа бөліп, төмендегі зерттеу жұмыстарын жасауды ұсыныңыз.

1 сұрақ: Әртүрлі массадағы денелерді бірдей температураға дейін қыздыруға бірдей жылу мөлшері жұмсалады ма?

Ол үшін тәжірибе жасаймыз:

Бір стаканда 300 г суы бар, ал екі стаканда 150 г су бар. Оларды пештің үстіне қоямыз.

Біраз уақыттан соң стакандарға салынған термометрлердің көрсетуі өзгере бастайды.

Біз екінші стакандағы судың тез қызып жатқанын көреміз.

Оқушылардан көрген тәжірибені сипаттап беруін сұраңыз: неге бұл құбылыс болды.

Оқушылардың жауаптары: Денеге берілген жылу мөлшері массаға тәуелді.

2 сұрақ: массалары бірдей бірақ әртүрлі заттардан жасалған екі денені қыздыру үшін бірдей мөлшерде жылу қажет па?

Ол үшін тәжірибе жасаймыз:

Бірдей массада су мен май аламыз. Оларды пештің үстіне қоямыз. Біраз уақыттан соң майдың температурасы судың температурасына қарағанда жоғары көтерілгенін көреміз.

Оқушылардан көрген тәжірибені сипаттап беруін сұраңыз: неге бұл құбылыс болды.

Оқушылардың жауаптары: Денеге берілген жылу мөлшері дене жасалған заттың тегіне тәуелді.

3 сұрақ: Бастапқы температуралары әртүрлі бірдей заттарды бір температураға дейін қыздыру үшін қанша жылу мөлшері қажет?

Ол үшін тәжірибе жасап көрейік.

Оқушыларға парафин мен суды қыздыру экспериментін демонстрациялаңыз. Оқушыларға екі заттың бірдей температураға дейін қыздыру

үшін әртүрлі жылу мөлшері қажет екенін анықтауды ұсыныңыз. Оқушыларға практикалық жұмыстың қорытындысын жасауды ұсыныс жасаңыз.

Оқушылар топпен спирт шамын пайдаланып, 1 топ: 100 мл, 200 мл, 300 мл судың температурасын 10 0 С-қа арттыру үшін қажетті жылу мөлшерін және уақытты анықтауға ұсыныс жасаңыз.

Эксперименттік жұмыстың нәтижелерін қолдана отырып, дененің басқа да массалары үшін қандай жылу мөлшері қажет екендігі жайында қорытынды жасауды және график сызуды ұсыныңыз. Оқушылар үш топқа бөлініп, жылу мөлшері зат тегіне, дене массасына, температура өзгерісіне тәуелді екендігіне қорытынды жасайды.

Жұмыс нәтижесі бойынша Q-дың m-ға, Q-дың (T₂-T₁) -ге тәуелді графигін құрады.

Эксперимент нәтижелерін және кестелік мәліметтерді қолданып, әртүрлі денелердің меншікті жылу сыйымдылықтарын салыстыруды ұсыну.

Меншікті жылу мөлшеріне есептер шығаруды ұсыныңыз.

Жылу берілу кезінде алынған немесе берген жылу мөлшеріне есептер шығаруды ұсыныңыз.

Практикалық сабақтың үлгісі.

Тақырып 2. Электр тізбектері (2 сағат)

Оқу мақсаты:

8.4.2.2 - электр тізбектерінің шартты белгілерін қолдану және олардың электр схемаларын графикалық бейнелеудегі маңызын түсіндіру.

Күтілетін нәтижелер: - - - -

Тізбектің элементтерінің шартты белгілерін қолданады.

Қарапайым тізбекті құрастырады.

Ток күш мен кернеуді өлшей алады.

Жиналған схема негізінде электр тізбектерінің сызбаларын бейнелейді.

Ұсынылатын оқу іс-әрекеттері:

Оқушылардан қалта шамын (фонарик) жоспарлап және оны жасауларын сұраңыз. Олар өз конструкцияларының схемасын сызып, оны жасау үшін күнделікті материалдарды қолдануы қажет және өз конструкцияларын тексереді. Практикалық жұмыстың соңында оқушылар өз қалта шамдарын демонстрациялайды және оны қалай жасағандарын түсіндіреді.

Тізбектің компоненттерін талдап түсіндіру үшін, оның кейбір символдарын сипаттап көрсетіңіз. Тізбектің символдары: шам, кілт, аккумулятор, өткізгіш сымдар, диод, термо және фоторезистор, кілт, резистор (тұрақты және айнымалы сақтандырғыштар, зуммер, амперметр және вольтметр.

Қыздыру шамы мен диодтық шамдардың айырмашылығын табуға ұсыныс жасау.

Оқушыларға ескертпе-картасын ойлап табуды және болашақта ыңғайлы болу үшін, өз белгілеулерін тіркеу үшін схеманың символдарын жазуды сұраңыз.

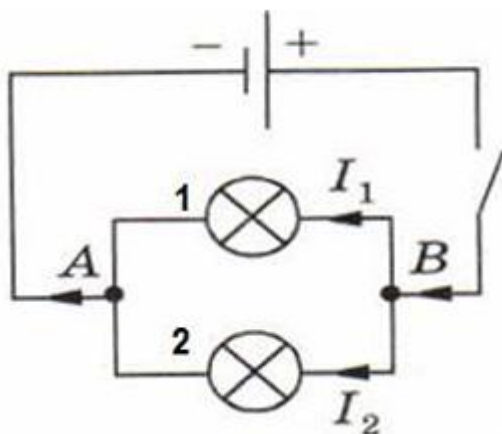
Оқушыларға шағын зерттеу жүргізулерін сұраңыз:

а) сізде гальвани элементі, электр шамы, екі кілт және қосқыш сымдары бар. Екі кілт бірдей қосылғанда ғана шам жанатын электр тізбегін құрастыруды ұсыну.

Тапсырма: 1. Өткізгіштерді параллель жалғау бойынша зертханалық жұмыс кезінде оқушы суретте көрсетілген тізбекті жинады.



а. Әр шамдағы кернеуді өлшеу үшін (б) суретіне V_1 және V_2 вольтметрлерді және екі шамдағы жалпы кернеуді өлшеу үшін V вольтметрді қалай жалғау керектігін көрсетіңіз.



б. Оқушы нәтижелерді 1 кестеге енгізді. 1 кестедегі бос ұяшықты толтырыңыз.

I_0, A	U_2, B	R_1, OM	R_2, OM	R_{12}, OM	I_1, A	I_2, A
1,5	6	12	6		0,5	1,0

111

с. I_1 / I_2 және R_2 / R_1 қатынастарын салыстырыңыз және қорытынды жасаңыз.

б) люстра бекітілген жерде төбеден үш сым шығып тұрады, олардан люстра қосылғанда ток өтеді. Люстра дұрыс жалғанған болса, екі қосқыштың біреуі бір шамды қосып өшіреді, ал екіншісі - қалған үшеуін. Люстрадағы, ажыратып-қосқышты, ток көзін және шамдарды қосу сұлбисін сызыңыз.

3. Tamos Education оқу бағдарламасы халықаралық стандарттарға сәйкес келеді және дүниежүзіндегі 10 000-нан астам мектепте қолданылады. Бағдарлама Кембридж (Cambridge International), IB талаптарымен және

халықаралық бағалау жүйелерімен үйлесімді құрылымдалған. Оқу мазмұны пәнаралық байланыстарға, жобалық және зерттеушілік әрекетке, критериалды бағалауға, академиялық ағылшын тіліне және цифрлық сауаттылыққа бағытталған. Бағдарламаның икемді, мазмұны күрделі әрі шабыттандыратын болуы оқушылардың жеке оқу қарқынын, қызығушылықтарын және дарындылық деңгейін ескеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқу үдерісі қазақ тілі мен мәдениеті компоненттерін сақтай отырып, халықаралық тәсілдермен байытылған.

Мектеп тек жергілікті қазақ мектебіне арналған курстарды ғана емес, сонымен бірге халықаралық курстарды, CLIL әдісін, STEM-integrated тәсілдерін, зертханалық практикумдарды, дебат және академиялық жазылым курстарын қамтиды. Бағдарлама оқушылардың шетелдік жоғары оқу орындарына түсуіне қажетті академиялық дағдыларды – сыни ойлау, ғылыми зерттеу жүргізу, ақпараттық аналитика, презентациялық шеберлік және портфолио дайындау қабілеттерін дамытады. Нәтижесінде Tamos Education түлектері Ұлыбритания, АҚШ, Канада, Түркия, Еуропа және Азия университеттеріне қабылдануда.

Осы ерекшеліктер Tamos Education мектептерінің оқу бағдарламасын Қазақстандағы дәстүрлі мектептерден, соның ішінде мемлекеттік үлгілік оқу бағдарламасынан айқын ерекшелендіреді.

Cambridge IGCSE Physics (9–1) бағдарламасы білім алушыларға өздері өмір сүріп отырған технологиялық әлемді түсінуге және ғылым мен ғылыми әзірлемелерге саналы қызығушылық танытуға көмектеседі. Бағдарлама пәннің негізін құрайтын негізгі қағидалар мен тұжырымдамаларды, физиканың заманауи қолдану салаларының бір бөлігін және практикалық дағдыларға баса назар аударуды қамтиды.

Оқушылар сонымен қатар халықаралық деңгейдегі Cambridge AS және A деңгейіне, жоғары білім алуға немесе ғылым саласындағы мансапқа дайындалу үшін қажетті ғылыми дағдыларды қалыптастырады.

Бұл бағдарлама 9-дан 1-ге дейінгі шкаламен бағаланады, бірақ жалпы мазмұны бойынша Cambridge IGCSE Physics (0625) пәнімен бірдей. Сіз [Cambridge IGCSE Physics \(0625\)](#) бойынша қосымша өткен жылдардың тест нұсқаларын және басқа да ресурстарды таба аласыз; олар Cambridge IGCSE (9–1) Physics (0972) пәнін оқыту үшін пайдалы болуы мүмкін.

“Физика” пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың салыстырмалы кестесі

Аспект	Практикалық жұмыстар	Зертханалық жұмыстар
Мақсаты	Теориялық білімді нақты мысалдармен байланыстыру	Ғылыми заңдылықтарды эксперименттік жолмен дәлелдеу
Орындау әдісі	Жеке немесе топтық тапсырмаларды орындау	Арнайы құралдар мен жабдықтарды пайдаланып зерттеу жүргізу
Нәтиже түрі	Шешім табу, есептеулер жүргізу, құбылыстарды түсіндіру	Эксперимент нәтижесінде алынған деректерді талдау

Аспект	Практикалық жұмыстар	Зертханалық жұмыстар
Қажетті құралдар	Оқу құралдары, есептер жинағы, кейде компьютерлік симуляциялар	Физикалық аспаптар, өлшеу құралдары, зертханалық жабдықтар
Орындау уақыты	1–2 сабақ (көбіне қысқамерзімді тапсырмалар)	1–3 сабақ (кейбір күрделі тәжірибелер бірнеше сабақ алады)
Құзыреттерді дамыту	Есептеу дағдысы, логикалық ойлау қабілеті	Зерттеу дағдылары, эксперимент жүргізу әдістері
STEM интеграциясы	Әдетте есептеу мен модельдеуге негізделеді	Нақты құралдар мен технологияларды қолдану
Мысалдар	Денелердің қозғалысын талдау, электр тізбектерін құрастыру	Жарықтың сыну заңын тексеру, ток күші мен кернеуді өлшеу
Теориямен байланысы	Теориялық білімді практикада қолдану	Теорияны эксперименттік деректер арқылы тексеру
Оқушының рөлі	Теорияны тәжірибеде қолданушы	Деректер жинап, талдау жүргізетін зерттеуші

Қазақстанның білім беру жүйесінде физика пәні аясында оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған түрлі заманауи әдістемелер енгізілуде. Атап айтқанда, Назарбаев Зияткерлік мектептері мен Білім-инновация лицейлері сияқты озық білім беру ұйымдарында физиканы оқыту процесінде жобалық оқыту (Project-based learning), кейс-стади, STEM-бағдарлы тәсілдер және Inquiry-based learning (зерттеушілік оқыту) әдістері кеңінен қолданылып келеді.

Бұл педагогикалық технологиялар оқушылардың ғылыми зерттеу жүргізу дағдыларын қалыптастыруға, эксперимент нәтижелерін талдауға, сұрақ қою және дәлелді қорытынды жасау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Сонымен қатар, аталған білім беру ұйымдары оқушылардың халықаралық ғылыми жобалар, олимпиадалар және зерттеу байқауларына қатысуына мүмкіндік беріп, олардың әлемдік ғылыми ортаға интеграциялануына жағдай жасайды.

Әр білім беру ордасының қолданатын әдістерінің өзіндік ерекшеліктері мен артықшылықтары болғанымен, олардың барлығын біріктіретін ортақ міндет — оқушылардың зерттеушілік мәдениетін қалыптастыру, ғылыми ойлау жүйесін дамыту және болашақта ғылым, инженерия және технология салаларында бәсекеге қабілетті тұлға тәрбиелеу.

Өлшемдері	Назарбаев интеллектуальды мектептер	Республикалық физика-математикалық мектептер	Дарынды балаларға арналған мектептер
Лабораториялардың жабдықталуы	Заманауи жабдықтармен жақсы жабдықталған, кең ауқымды эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді	Физика және математика пәндеріне қажетті жабдықтармен жабдықталған	Мектептің профиліне байланысты жабдықталуы әртүрлі болуы мүмкін
Оқу бағдарламалары	Физиканы тереңдетіп оқыту, басқа пәндермен интеграция, халықаралық стандарттарға сәйкес келетін оқу бағдарламалары	Физика және математика пәндеріне баса назар аударылады, олимпиадалық тапсырмаларға дайындық	Физиканы тереңдетіп оқытатын профильді сыныптар болуы мүмкін, оқу бағдарламалары гибкие
Мұғалімдердің біліктілігі	Жоғары білікті, халықаралық деңгейдегі мұғалімдер, үздіксіз кәсіби даму	Физика және математика пәндері бойынша жоғары білікті мамандар	Біліктілігі жоғары мұғалімдер, бірақ олардың саны мектептерге байланысты әртүрлі болуы мүмкін
Оқыту әдістері	Инновациялық әдістерді кеңінен қолдану, жобалық жұмыстар, зерттеушілік қызмет	Тәжірибелік жұмыстарға баса назар аударылады, олимпиадалық тапсырмаларды шешуге үйретеді	Жекелеген оқушылардың қабілеттері мен қызығушылықтарын ескере отырып, әртүрлі оқыту әдістері қолданылады
Олимпиадалар мен байқауларға қатысу	Жоғары нәтижелерге қол жеткізуге бағытталған, халықаралық олимпиадаларға дайындық	Олимпиадалық дайындыққа баса назар аударылады, ғылыми жобаларға қатысу	Әртүрлі деңгейдегі олимпиадалар мен байқауларға қатысады

Жобалық іс-әрекет	Жобалық жұмыстарды орындауға баса назар аударылады, ғылыми зерттеулерге қатысуға мүмкіндік береді	Ғылыми жобаларды орындауға бағытталған, зерттеушілік дағдыларды дамытуға көмектеседі	Жеке жобаларды орындауға мүмкіндік береді
Сыныптан тыс жұмыс	Физикадан үйірмелер, секциялар, клубтар, ғылыми қоғамдар	Математика және физикадан үйірмелер, олимпиадалық құрамалар, ғылыми қоғамдар	Факультативтік сабақтар, қызығушылық бойынша үйірмелер, ғылыми жобалар

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың отандық тәжірибиесінде төменде берілген отандық мектептердің ерекшеліктері анықталды:

- **Назарбаев интеллектуальды мектептер:** Халықаралық стандарттарға сәйкес келетін жаңа технологияларды белсенді пайдаланады.

- **Республикалық физика-математикалық мектептер:** Олимпиадалық дайындыққа бағытталған, теориялық білімдерді тереңдетуге баса назар аударады.

- **Дарынды балаларға арналған мектептер:** Оқушылардың жеке қабілеттері мен қызығушылықтарын дамытуға бағытталған.

Барлық үш типтегі мектептерде физиканы оқытудың жоғары деңгейі байқалады. Әрбір мектептің өзіндік ерекшеліктері мен артықшылықтары бар. Алайда, барлық мектептерде жақсартуға болатын аспектілер бар. Мысалы, кейбір мектептерде эксперименттік базаны жаңарту, мұғалімдердің біліктілігін арттыру қажет.

«Физика» пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау Қазақстандағы орта білім беру жүйесінде маңызды рөл атқарады. Отандық тәжірибеде бұл жұмыстар оқушылардың теориялық білімін бекітуге, физикалық құбылыстарды түсіндіру қабілетін дамытуға және ғылыми-зерттеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған.

Отандық тәжірибенің ерекшеліктері:

1. Физика пәні бағдарламасындағы зертханалық және практикалық жұмыстар

Қазақстандағы орта мектептердің физика пәні бағдарламасында зертханалық және практикалық жұмыстардың үлесі жоғары. Олар оқушыларға негізгі физикалық заңдылықтарды түсінуге және өз бетінше тәжірибе жасау арқылы жаңа білім алуға мүмкіндік береді. Мысалы, механика, электр, оптика

және термодинамика салаларындағы зертханалық жұмыстар физикалық процестерді тереңірек ұғынуға септігін тигізеді.

2. Практикалық тапсырмалар арқылы құзыреттілікті дамыту

Практикалық тапсырмалар оқушылардың теориялық білімдерін нақты өмірдегі мысалдармен байланыстыруға көмектеседі. Қазақстандық білім беру жүйесінде бұл тапсырмалар физика пәнін тереңірек түсінуге, шығармашылық ойлау мен эксперимент жүргізу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған. Мұндай тәжірибе оқушылардың жеке зерттеулерін орындауға, сондай-ақ ғылыми жобаларға қатысуға мүмкіндік береді.

3. STEM білім беру аясында

Соңғы жылдары Қазақстанда STEM-білім беру (Science, Technology, Engineering, Mathematics) бағыты қарқынды дамуда. Бұл бағытта физика пәніндегі зертханалық жұмыстар маңызды рөл атқарады, себебі ол оқушыларды ғылыми-техникалық жобаларға қатысуға және технологиялармен жұмыс істеуге ынталандырады. Сонымен қатар, физика сабақтарында қолданылатын заманауи құрал-жабдықтар (мысалы, сандық датчиктер, микроконтроллерлер) оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

4. Негізгі әдістемелік нұсқаулар

Қазақстанда физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарға арналған әдістемелік нұсқаулықтар мен оқу құралдары жарық көрген. Бұл нұсқаулықтарда әр сыныпқа арналған зертханалық жұмыстардың тізімі, оларды орындау тәртібі және әдістері толық сипатталған. Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы және басқа да білім беру мекемелері осыған байланысты оқу құралдарын әзірлеп, мұғалімдерге көмек көрсетуде.

5. Мұғалімдердің тәжірибе алмасуы

Қазақстандағы мұғалімдер физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды жүргізуде өзара тәжірибе алмасады. Әр түрлі семинарлар мен конференцияларда практикалық жұмыстардың жаңа әдістері талқыланып, оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту жолдары қарастырылады.

Қазақстандағы физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстар оқушылардың білім сапасын арттырудың, ғылыми ойлауды дамытудың, сондай-ақ теорияны практикамен ұштастырудың негізгі құралы болып табылады. Оқушылардың тәжірибе жасауға ынтасын арттыру үшін мұғалімдер заманауи әдістемелер мен құралдарды қолдану арқылы білім беру процесін үнемі жетілдіріп отырады.

Физика пәніндегі практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау тәжірибесін салыстыру үшін салыстырмалық кесте құрастыра аламын. Төменде Қазақстандағы практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың негізгі аспектілері бойынша кесте ұсынылған:

Аспект	Практикалық жұмыстар	Зертханалық жұмыстар
Мақсаты	Теориялық білімді өмірдегі нақты мысалдармен байланыстыру	Ғылыми заңдылықтарды тәжірибелік жолмен тексеру

Аспект	Практикалық жұмыстар	Зертханалық жұмыстар
Орындау әдісі	Жеке немесе топтық тапсырмаларды орындау	Арнайы құрал-жабдықтар мен аспаптарды пайдалана отырып зерттеу
Нәтиже түрі	Шешімін табу, есептер шығару, құбылыстарды түсіндіру	Эксперимент нәтижесінде алынған мәліметтерді талдау
Қажетті құралдар	Оқу құралдары, есептер жинағы, кейде компьютерлік симуляциялар	Физикалық аспаптар, өлшеу құралдары, зертханалық жабдықтар
Орындалу уақыты	1-2 сабақ (әдетте қысқа мерзімді тапсырмалар)	1-3 сабақ (кейде күрделі эксперименттер бірнеше сабақ алады)
Құзыреттілікті дамыту	Есептеу дағдыларын, логикалық ойлауды дамыту	Ғылыми-зерттеу дағдыларын, эксперимент жүргізу әдістерін дамыту
STEM интеграциясы	Әдетте есептер мен модельдеуге негізделген	Нақты құрал-жабдықтар мен технологияларды қолдану
Мысалдар	Денелердің қозғалысын талдау, электр тізбектерін құрастыру	Жарықтың сыну заңын тексеру, электр тогының күші мен кернеуін өлшеу
Теориямен байланысы	Теориялық білімді қолдану	Теорияны нақты тәжірибелік деректермен тексеру
Оқушылардың рөлі	Теорияны практикада қолданушы	Ғылыми зерттеуші ретінде деректер жинау және оларды талдау

Бұл кесте Қазақстандағы физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстардың негізгі ерекшеліктерін салыстыруға мүмкіндік береді.

Қазақстандағы мамандандырылған мектептерде физика бойынша практикалық жұмыстарды жүргізудің өзіндік ерекшеліктері мен артықшылықтары бар. Жоғары деңгейдегі материалдық-техникалық база, білікті педагогтар, тереңдетілген бағдарламалар және зерттеушілік қызметті қолдау оқушылардың ғылыми әлеуетін дамытуға қолайлы жағдай жасайды.

3. «ФИЗИКА» ОҚУ ПӘНІНЕН ПРАКТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫМДАР

«Физика» пәнінің негізгі мақсаты – оқушыларда табиғат құбылыстары туралы ғылыми көзқарас қалыптастыру, олардың себептері мен заңдылықтарын түсіндіру. Практикалық және зертханалық жұмыстар осы мақсатқа жетуде маңызды рөл атқарады. Олар теориялық білімдерді бекітуге, оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытуға, тәжірибелік дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Жаңартылған білім беру мазмұнында практикалық және зертханалық жұмыстарға баса назар аударылады. Оқушылардың өз бетінше білім алуына, зерттеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған тапсырмалар көбейді. Сондай-ақ, ақпараттық технологияларды пайдалана отырып, виртуалды зертханаларда жұмыс істеу мүмкіндігі қарастырылады.

Қазақстандағы физика пәні бойынша оқу бағдарламаларында практикалық және зертханалық жұмыстарға жеткілікті көлемде уақыт бөлінеді. Оқушылардың физикалық құбылыстарды түсінуіне, эксперименттік дағдыларын дамытуға және ғылыми зерттеуге деген қызығушылығын арттыруға бағытталған әртүрлі тақырыптар қамтылады.

Зертханалық жұмыстар физиканы оқытуда шешуші рөл атқарады, бұл оқушыларға теориялық тұжырымдамаларды эксперименталды түрде тексеруге, аспаптармен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға, өлшеулер жүргізуге және алынған мәліметтерді талдауға мүмкіндік береді. Бұл сабақтар оқушылардың табиғат туралы түсініктерін тереңдетуге көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар олардың сыни ойлауын, логикалық ойлауын және ұжымдық жұмыс дағдыларын дамытады.

«Физика» пәнін оқытудың негізгі міндеттері:

1. Құбылыстардың табиғатын түсіну: Физика айналамыздағы әлемнің қалай жұмыс істейтінін түсінуге көмектеседі. Бұған энергияның сақталу заңдары мен Ньютон заңдары сияқты табиғаттың негізгі заңдылықтарын зерттеу және оларды әртүрлі физикалық процестерді түсіндіру үшін қолдану кіреді;

2. Ғылыми ойлауды дамыту: физиканы зерттеу сыни және аналитикалық ойлауды дамытуға ықпал етеді. Оқушылар гипотезаларды тұжырымдауды, эксперименттер жүргізуді, деректерді талдауды және нақты деректер негізінде қорытынды жасауды үйренеді;

3. Математикалық әдістерді қолдану: Физика математиканы заңдарды тұжырымдау мен есептерді шешудің негізгі құралы ретінде қолданады. Физиканы үйрену математикалық дағдыларды дамытуға және оларды нақты мәселелерді шешуде қолдануға көмектеседі.;

4. Заманауи технологиялар мен ғылыми жаңалықтарды түсіну: физиканы зерттеу кванттық механика, салыстырмалылық, электроника және оптика сияқты заманауи технологиялар мен ғылыми жаңалықтардың негіздерін түсінуге мүмкіндік береді.

Лабораториялық және практикалық жұмыстарды әзірлеу барысында келесі аспектілерді ескеру қажет:

Оқу бағдарламасына сәйкестік: Жұмыстар оқушылардың білім деңгейіне сай болуы, өткен материалды бекітуге және жаңа тақырыптарды меңгеруге дайындық жасауға бағытталуы тиіс.

Тапсырмалардың алуан түрлілігі: Тапсырмалар әртүрлі деңгейдегі оқушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін күрделілік деңгейіне қарай әркелкі болуы қажет.

Ақтуалдылық: Эксперименттер оқушылар үшін қызықты, нақты өмірмен және қазіргі заманғы технологиялармен байланысты болуы маңызды.

Қауіпсіздік: Барлық жұмыстар қауіпсіздік техникасының талаптарын сақтай отырып орындалуы тиіс.

Жабдықтар: Жұмыстарды орындау үшін қажетті құрал-жабдықтар мен материалдардың толық болуы қамтамасыз етілуі керек.

Лабораториялық және практикалық жұмыстың үлгілік құрылымы мыналарды қамтиды:

1. Жұмыстың мақсаты: Оқушы осы жұмысты орындау барысында көздейтін мақсатты нақты және түсінікті түрде тұжырымдау.

2. Құрал-жабдықтар мен материалдар: Экспериментті өткізу үшін қажет барлық құралдар мен материалдардың толық тізімі.

3. Теориялық негіздер: Жұмысты орындау үшін қажет негізгі физикалық заңдар мен ұғымдардың қысқаша түсіндірмесі.

4. Жұмысты орындау тәртібі: Эксперименттің барлық кезеңдерін сипаттайтын қадам-қадамымен берілген нұсқаулық.

5. Нәтижелерді өңдеу: Алынған мәліметтерді өңдеу әдістері, графиктер құру, қажетті шамаларды есептеу тәсілдері.

6. Өзіндік бақылауға арналған сұрақтар: Оқушылардың теориялық материалды және тәжірибе нәтижелерін қаншалықты түсінгенін анықтауға арналған сұрақтар.

7. Қорытынды: Жүргізілген эксперимент негізінде жасалатын негізгі тұжырымдар.

«Физика» пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар оқушыларға білімді тиімді меңгеруге және мұғалімдерге зерттеу процесін дұрыс ұйымдастыруға көмектеседі. Төменде физика пәні бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды орындауға қатысты негізгі әдістемелік ұсынымдар берілген.

1. Алдын ала дайындық

- Мақсат пен міндеттерді анықтау: Әрбір зертханалық жұмыс алдында оның негізгі мақсаттары мен міндеттері оқушыларға түсіндірілуі керек. Бұл олардың жұмыстың не үшін орындалатынын және нені үйренетініне назар аударуға көмектеседі.

- Құрал-жабдықтармен таныстыру: Жұмысты бастамас бұрын, оқушыларды зертханалық құралдармен таныстырып, олардың қалай қолданылатынын көрсету маңызды. Бұл құралдарды дұрыс және қауіпсіз

пайдалану дағдыларын дамытады.

- Қауіпсіздік ережелерін түсіндіру: Әрбір зертханалық жұмыс алдында зертханалық жабдықтармен жұмыс істеу кезінде сақталатын қауіпсіздік ережелері түсіндірілуі керек.

2. Жұмысты ұйымдастыру

- Нұсқаулықтарды сақтау: Әрбір зертханалық жұмысқа алдын ала жазылған нақты нұсқаулар берілуі қажет. Нұсқаулықтарда жұмыстың барысы, құралдарды пайдалану тәртібі, өлшеу әдістері мен есептеулер толық қамтылуы керек.

- Оқушыларды топтарға бөлу: Зертханалық және практикалық жұмыстарды тиімді орындау үшін оқушыларды 2-3 адамнан тұратын топтарға бөлуге болады. Бұл топтық жұмыс дағдыларын дамытуға көмектеседі, сонымен қатар әрбір оқушының белсенді қатысуына мүмкіндік береді.

- Жеке жұмыс істеу мүмкіндігі: Кейбір жұмыстарды жеке орындауға мүмкіндік беру оқушылардың өз бетімен жұмыс істеу қабілетін дамытады.

3. Экспериментті орындау

- Жоспарлы әрекеттер: Әрбір әрекет алдын ала жоспарланып, оқушылар оны кезең-кезеңімен орындауы қажет. Мұғалім жұмыстың орындалу барысын бақылап, қажет болған жағдайда бағыт беруі керек.

- Өлшеулерді дәл орындау: Өлшеулерді орындағанда құралдардың дәлдігіне мән беру қажет. Нәтижелерді бірнеше рет қайталап тексеріп, орташа мәнді алу қателіктерді азайтады.

- Құралдарды дұрыс қолдану: Әрбір құралды дұрыс пайдалану тәжірибе нәтижелерінің нақтылығына тікелей әсер етеді. Оқушыларға аспаптардың ерекшеліктерін түсіндіріп, олардың қалай жұмыс істейтінін нақты көрсету қажет.

4. Мәліметтерді өңдеу

- Деректерді жазып алу: Эксперимент барысында алынған барлық деректерді кестеге немесе журналға дұрыс жазып алу маңызды. Деректерді дұрыс өңдеу арқылы дұрыс қорытындылар жасалады.

- Графиктер мен диаграммалар салу: Зерттеу нәтижелерін түсіндіру үшін графиктер мен диаграммалар сызуды үйрету керек. Бұл мәліметтерді көрнекі түрде көрсетуге көмектеседі.

- Қателіктерді бағалау: Өлшеулер кезіндегі қателіктерді есептеу және оларды талдау эксперимент нәтижелерінің нақтылығын бағалауға көмектеседі.

5. Нәтижелерді талқылау

- Зерттеу нәтижелерін интерпретациялау: Эксперимент нәтижелерін физикалық заңдылықтармен сәйкестендіру және алынған мәліметтерді теорияға сүйеніп түсіндіру маңызды. Оқушылар алынған нәтижелерге ғылыми тұрғыда баға беруі тиіс.

- Гипотезаны тексеру: Эксперимент алдында жасалған гипотеза нәтижелермен тексерілуі керек. Егер гипотеза дұрыс болмаса, оны талқылап, қандай қателіктер жіберілгенін анықтау қажет.

6. Қорытындылау және рефлексия

- Қорытынды жазу: Оқушылар әрбір зертханалық жұмыс бойынша қорытынды жазып, негізгі нәтижелерді және зерттеу барысында алған білімдерін қорытындылау қажет.

- Рефлексия және талқылау: Жұмыс соңында мұғаліммен және сыныптастарымен нәтижелерді талқылау оқушыларға өз қателіктерін көруге және оларды қалай түзетуге болатынын түсінуге көмектеседі. Бұл олардың сын тұрғысынан ойлауын дамытады.

7. Бағалау

- Критерийлерге негізделген бағалау: Зертханалық жұмысты бағалау кезінде өлшеу дәлдігі, деректерді өңдеу сапасы, нәтижелердің физикалық түсінігі және қорытындының дұрыстығы секілді бірнеше критерийлерді ескеру керек.

- Жеке және топтық үлес: Егер жұмыс топтық болса, әрбір оқушының топқа қосқан үлесін бағалау маңызды.

8. Оқыту нәтижелерін пайдалану

- Қолдану және байланыс орнату: Зертханалық жұмысты сәтті орындаған соң, оқушылар зерттеу барысында алған білімдерін сабақтың басқа бөлімдерінде және күнделікті өмірде қалай қолдануға болатынын түсінуі қажет.

- Қосымша тапсырмалар: Зертханалық жұмыстың нәтижелеріне сүйене отырып, мұғалім оқушыларға қосымша ойлануға арналған сұрақтар немесе жаңа жағдайларда эксперимент жүргізу тапсырмаларын бере алады.

9. Қауіпсіздік техникасы

- Қауіпсіздік ережелерін сақтау: Зертханалық жұмыстар кезінде қауіпсіздік ережелерін қатаң сақтау керек. Оқушыларға электр құрылғыларымен, ыстық заттармен, химиялық реагенттермен жұмыс істеудің қауіптері түсіндірілуі қажет.

- Қауіпсіздік бойынша нұсқаулықтар беру: Әрбір зертханалық жұмыстың алдында мұғалім қауіпсіздік техникасы бойынша арнайы нұсқаулықтар беріп, оқушылардың ережелерді толық түсінгенін қадағалауы керек.

Зертханалық және практикалық жұмыстарды орындау оқушылардың физикалық құбылыстарды тереңірек түсінуіне, ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға және практикалық тәжірибе жинауға мүмкіндік береді. Әдістемелік ұсынымдар оқушыларға білімді жүйелі түрде меңгеруге және мұғалімдерге оқыту процесін дұрыс ұйымдастыруға көмектеседі.

Физикадағы зертханалық және практикалық жұмыстардың маңыздылығы бірнеше негізгі аспектілерден тұрады:

1. Теориялық білімді іс жүзінде қолдану

Зертханалық және практикалық жұмыстар оқушыларға физикалық заңдар мен құбылыстарды іс жүзінде тексеріп, түсінуге мүмкіндік береді. Теориялық білім практикада қолданылған кезде, оқушылар физика заңдылықтарын нақтырақ және тереңірек меңгереді. Бұл білімді ұзақ уақыт есте сақтауға және оларды шынайы өмірде қолдануға ықпал етеді.

2. Зерттеу дағдыларын дамыту

Эксперимент жүргізу кезінде оқушылардың зерттеу қабілеттері дамиды. Олар келесі дағдыларды игереді:

- Ғылыми гипотезаларды тұжырымдау.
- Эксперименттер жүргізу әдістерін меңгеру.
- Мәліметтерді жинақтау, өлшеу және өңдеу.
- Қателіктерді талдау және дұрыс қорытындылар жасау.

Бұл дағдылар тек физикаға ғана емес, басқа пәндерде және өмірдің түрлі салаларында да маңызды.

3. Критикалық ойлауды дамыту

Зертханалық жұмыстар барысында оқушылар ғылыми деректерді сын тұрғысынан қарастырып, дұрыс шешім қабылдауды үйренеді. Бұл процестер арқылы олар гипотезаларды тексеріп, талдау жасап, нәтижелерді бағалай алады. Мұндай тәжірибе критикалық және логикалық ойлауды қалыптастыруға үлкен әсер етеді.

4. Топтық жұмыс және коммуникация дағдылары

Көптеген зертханалық жұмыстарды топпен орындау қажет. Бұл оқушыларды топ ішінде ынтымақтаса жұмыс істеуге, идеялармен бөлісіп, нәтижелерді бірлесе талқылауға үйретеді. Бұл дағдылар олардың болашақтағы әлеуметтік және кәсіби өмірінде де пайдалы болады.

5. Жеке жауапкершілік пен тәуелсіздік

Зертханалық жұмыстар оқушыларды өздігінен әрекет етуге және эксперимент нәтижелеріне жауапкершілікпен қарауға үйретеді. Олар жұмысқа дайындалу, экспериментті дұрыс орындау және нәтижелерді бағалау жауапкершілігін өз мойнына алады. Бұл олардың жеке дамуына әсер етеді, өз бетімен шешім қабылдау және әрекет ету қабілетін күшейтеді.

6. Мамандандыру және кәсіби бағдар

Зертханалық жұмыстар оқушыларды физика мен басқа да жаратылыстану ғылымдарына қызығушылық танытуға ынталандырады. Практикалық тәжірибе болашақта ғылыми немесе техникалық мамандықтарды таңдауға ықпал етуі мүмкін.

7. Табиғат құбылыстарын тереңірек түсіну

Физикалық құбылыстарды зерттеу барысында оқушылар табиғатта болып жатқан үдерістерді тереңірек түсінеді. Бұл, әсіресе, нақты өмірде кездесетін мәселелерді шешуге және оларды ғылыми көзқарас арқылы қарауға көмектеседі.

Зертханалық және практикалық жұмыстар оқыту процесінің маңызды бөлігі ретінде физиканы оқып-үйренуде жоғары сапалы білім алуға және шығармашылық әлеуетті дамытуға ықпал етеді.

«Механика» бөлімі

Мақсаты: Қазіргі заманғы білім беру технологияларын пайдалана отырып, «Механика» бөлімі бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды орындау арқылы оқушылардың жаратылыстану-ғылыми сауаттылығы мен зерттеу дағдыларын қалыптастыру.

Міндеттер:

1. Зертханалық жұмыстарды жүргізу арқылы механиканың негізгі заңдылықтарын түсіну, мысалы: «Көлденеңінен тасталған денені зерттеу», «Жер беті толқындарының таралу жылдамдығын анықтау», «Түрлі тұтқырлықтағы сұйықтықтарда шар қозғалысын зерттеу», «Көлбеу жазықтықтың пайдалы әсер коэффициентін анықтау».

2. **Эксперименттер жүргізу дағдыларын қалыптастыру:** оқушыларды физикалық шамаларды дәл өлшеуге, зертханалық жабдықтармен жұмыс істеуге үйрету, нәтижелерді өңдеу үшін математикалық есептеулерді қолдану.

3. **Қазіргі заманғы технологияларды оқу процесіне біріктіру:** деректерді өңдеу, нәтижелерді визуализациялау және эксперименттерді модельдеу үшін цифрлық құралдарды пайдалану, бұл зертханалық жұмыстарды орындаудың дәлдігі мен тиімділігін арттырады.

Оқытуда жаңа тәсілдерді қолдану ұсынылады:

- **Қадамдық түсіндіру және көрсету әдісі.** Жұмысты бастар алдында: мұғалім жұмыстың барлық кезеңдерін көрсете отырып, әрбір әрекетті қадамдап түсіндіреді. Мысалы, көлденең тасталған дененің қозғалысын зерттеу жөніндегі зертханалық жұмыста қателіктің ең аз пайызымен тәжірибелерді жүргізуді қалай дұрыс ұйымдастыру керектігін көрсету маңызды.

Өлшеу әдісі: мұғалім оқушыларға өлшеу дәлдігі мен ықтимал қателіктерге назар аударып, эксперимент үшін қондырғыны қалай дұрыс жинау керектігін көрсете алады, оқушыларға бөлу бағасын қалай анықтау және өлшеу қателігін есептеу керектігін еске салу қажет.

Зертханалық зерттеу жұмысының форматы оқушылардың ғылыми және техникалық білімді пайдалануды талап ететін жағдайларда білу, бағалау және істей білу маңыздылығын айқындайтын жаратылыстану-ғылыми құзыреттерін дамытуға мүмкіндік береді. Гипотезаны анықтау кезінде оқушыларға оны өз бетінше тұжырымдауды ұсыныңыз, мысалы, «Шардың өлшемі, тығыздығы, шариктің орналасу биіктігі шариктің бастапқы қозғалыс жылдамдығына қалай әсер етеді?». Жұмыс аяқталғаннан кейін сыныпта талқылау жүргізіңіз, онда әрбір топ өз нәтижелерін таныстырады. Бұл оқушыларға сыни ойлау дағдыларын дамытуға және өз құрдастарының нәтижелерін бағалауға көмектеседі, бұл PISA міндеттеріне сәйкес келеді.

Вариациялармен эксперимент жүргізу: 3-4 адамнан тұратын топтарда жұмыс істеу, сараланған тәсіл болуы мүмкін. Топтар науа (желоб), орналасу биіктігінің әртүрлі бастапқы параметрлерін, шар өлшемін пайдаланады. Топтардың алынған нәтижелері салыстырмалы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Бұл биіктікпен және оның өлшемдерімен көлденең тасталған шариктің бастапқы жылдамдығының мәні арасындағы өзара байланысты түсінуді дамытады.

Деректерді модельдеу және визуализациялау әдісі: цифрлық құралдарды енгізу: Жұмыс барысында алынған деректерді кестелік ұсынуды пайдалану. Бұл нәтижелерді графиктер түрінде ұсынуға мүмкіндік береді. Жұмыс барысында алынған деректерді өңдеу үшін графиктерді құру үшін

(мысалы, Excel) бағдарламалық жасақтаманы пайдаланыңыз. Бұл оқушыларға графиканы түсіндіруді үйренуге көмектеседі, бұл әсіресе аналитикалық ойлауды қалыптастыруда маңызды.

Механикалық құбылыстардың модельдерін қалыптастыру: Қарапайым модельдер немесе бағдарламалық жасақтаманың көмегімен (мысалы, PhET-симуляция) оқушыларға көлденең тасталған дененің қозғалыс процесін көрсетіңіз.

Кейс-кезең әдісін пайдалану (casestudy): шынайы сценарийлер: Оқушыларға күнделікті өмірден көлденең тасталған дене қозғалысының жылдамдығын анықтау қажеттілігі сияқты жағдайларды елестетіңіз:

Спорт:

Неліктен ұзындыққа секірушілер секірмес бұрын жүгіріп келеді? Бастапқы жылдамдық секіру қашықтығына қалай әсер етеді?

Неліктен көлденеңінен лақтырылған доп парабола бойынша ұшады? Лақтыру кезінде баскетболшылар мұны қалай ескереді?

Құрылыс:

Көлденең тасталған дененің қозғалысы құрылыс материалдарының биіктіктен құлауымен қалай байланысты? Қандай қауіпсіздік шараларын қолдану керек?

Авиация:

Бомбалау кезінде ұшақтың қозғалысы көлденең тасталған дененің қозғалысымен қалай байланысты?

Неліктен ұшақты қону кезінде ұшқыш белгілі бір еңіс бұрышына шыдайды?

Өнеркәсіп:

Көлденең тасталған дененің қозғалысы өндірісте қалай пайдаланылады? (мысалы, конвейерлік желілерде, бұйымдарды қалыптау кезінде)

Физика:

Айға көлденең тастасаңыз, дененің қозғалыс траекториясы қалай өзгереді?

Көлденең тасталған дененің қозғалысына ауаның кедергісі қалай әсер етеді?

Белгілі бір қашықтықтағы нысанаға түсу үшін оңтайлы бастапқы жылдамдықты қалай есептеуге болады?

Математика:

Көлденең, математикалық түрде лақтырылған дененің қозғалыс траекториясын қалай сипаттауға болады? Қандай теңдеулерді қолдануға болады?

Бағдарламалау:

Компьютерлік бағдарлама арқылы көлденең лақтырылған дененің қозғалысын қалай модельдеуге болады? Қандай физикалық заңдарды ескеру қажет? Тақырыптық бақылау және қателіктерді талдау әдісі: өлшеу техникасына баса назар аудару: мұғалім оқушылардың назарын қателіктердің әлеуетті көздеріне (сызғышты пайдалану немесе көрсеткіштерді дұрыс түсірмеу) аударуы

тиіс. Оқушылар ықтимал қателіктерді бағалап, оларды азайту тәсілдерін ұсынсын.

Өзін-өзі бағалау және өзара бағалау: оқушыларға алдын ала белгіленген критерийлер бойынша бір-бірін бағалауды ұсыныңыз. Мысалы, есептеулердің дұрыс орындалуы, өлшеулердің ұқыптылығы, өз қорытындыларын түсіндіру және қорғау білігі.

Зертханалық жұмыс: Көлденең тасталған дененің қозғалысын зерттеу.

Жұмыс мақсаты: Көлденең тасталған дененің бастапқы жылдамдығын эксперименттік анықтау.

Зерттеу қызметі:

Гипотезаның тұжырымы:

- Эксперимент басталар алдында оқушыларға өз бетінше гипотезаны тұжырымдауды ұсыныңыз, мысалы: «Тастау биіктігі неғұрлым үлкен болса, қозғалыстың бастапқы жылдамдығының мәні соғұрлым көп ма?» немесе «Шариктің массасы неғұрлым үлкен болса, соғұрлым бастапқы жылдамдықтың мәні?», «Осы эксперименттің көмегімен еркін құлаудың жылдамдығын анықтауға бола ма?»

- Бұл оқушыларға экспериментті алдын ала жоспарлауға және нәтижелерін болжауға мүмкіндік береді.

Жабдық:

- Табаны мен муфтасы бар штатив
- Сызғыш
- Әртүрлі салмақтағы шарлар
- Таразылар
- Науа
- Көшірме қағаз
- Калькулятор
- Деректерді өңдеуге арналған бағдарламасы бар компьютер (Excel немесе GoogleSheets)
- Деректерді визуализациялау бағдарламасы (қосымша: Canva, Matplotlib бар Python)
- Қосымша жабдық: қозғалысты жазуға арналған бейнекамера, қозғалыс датчиктері

Жұмыс барысы:

Кіріспе және дайындау:

- Оқушыларға олардың міндеті: қозғалыстың бастапқы жылдамдығын эксперименттік анықтау, нәтижелерді графика және визуализация арқылы ұсыну, сондай-ақ гипотезалардың қосымша нұсқаларын пысықтау (яғни сыни ойлау мен аналитикалық қабілеттердің дамуына ықпал ету) екенін түсіндіріңіз.

- Жұмыс мақсаттарын және зертханалық жұмысты орындауды іске асыру жөніндегі гипотезаларды талқылаңыз, жабдықты пайдалануды, сондай-ақ штативпен, шармен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасын түсіндіріңіз.

- Нәтижелерді есептеу және визуализациялау үшін цифрлық технологияларды қалай пайдалануға болатындығына мысал келтіріңіз. Мысалы, көрсету үшін Excel бағдарламасында қарапайым график жасаңыз.

Эксперимент жүргізу:

- Оқушылар бастапқы шарттарды өзгерте алады: шариктің салмағын, шарикті көлденең лақтыру биіктігін өз бетінше таңдай алады. Бұл оларға түрлі факторлардың түпкілікті нәтижелерге қалай әсер ететінін түсінуге көмектеседі.

1-кезең: Жабдықпен жұмыс.

- Оқушылар қондырғыны жинайды. Науаның (науаның) биіктігін және белгілі бір салмақтағы шарикті таңдайды. Науаны орнату биіктігін өлшейді. Осы мәндерді жазу.

- Оқушыларға стандартты есептерді емес, кестелік көріністерді (мысалы, биіктігі мен температурасы бойынша деректерді түрлі-түсті кодтау) пайдалануды ұсыныңыз.

2-кезең: Эксперимент жүргізу.

- Ұшу қашықтығын өлшейді. Тәжірибені бірнеше рет жүргізеді: лотоктың (науаның) бойымен шарикті іске қосады. Бұл мәндер де кестеге жазылады. Оқушылар өлшемдердің дәлдігін қадағалап, нәтижеге әсері туралы қорытынды жасауы тиіс.

3-кезең: Есептеу.

- Бастапқы жылдамдық формуласы бойынша есептеуді жүргізеді, әрбір тәжірибе үшін салыстыру жүргізеді, жылдамдықтың орташа мәнін есептейді. Мәні жазылады.

4-кезең: Эксперименттік зерттеу жүргізу шарттарын өзгерту.

- Науаның (науаның) орналасу биіктігін өзгертеді, басқа массадағы шармен ауыстырады (топтардың сараланған жұмысы).

- Жаңа деректер бойынша бастапқы жылдамдықты есептеуді жүргізеді.

- Оқушыларға автоматты түрде есептеу және графиктерді құру үшін бағдарламалық жасақтаманы (мысалы, Excel немесе GoogleSheets) пайдалануға рұқсат етіңіз. Бағдарламалар шариктің бастапқы жылдамдығы мәнінің науа биіктігіне және шариктің салмағына тәуелділігін көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді.

5-кезең: Қорытынды шығару.

- Жұмысты аяқтау үшін: әрбір топтың жұмыс нәтижелерін таныстыру. Нәтижелерді салыстыру, жұмыс мақсаты мен гипотеза бойынша қорытындылар жасау. Деректерді ұсынудың бірегейлігіне және талдаудың тереңдігіне ерекше назар аударылады.

- Рефлексия жүргізу формасын таңдаңыз: жеке немесе топтық рефлексия формалары, ақпараттық технологияларды пайдалану, рефлексияға бөлінген уақыт

- Тақырыпты және оның нақты міндеттерге проекциясын бекіту үшін кей-кезең әдісінен сұрақтар ұсынуға болады.

Зертханалық жұмыс. LabQuest интерфейсін пайдалана отырып, жер үсті толқындарының таралу жылдамдығын анықтау.

Жұмыс мақсаты: қазіргі заманғы өлшеу жабдығы - LabQuest интерфейсінің көмегімен жер үсті толқындарының (мысалы, су бетінде) таралу жылдамдығын эксперименттік анықтау. Бұл толқын процестері туралы теориялық білімді тексеріп қана қоймай, сонымен қатар өлшеу техникасымен жұмыс істеудің практикалық дағдыларын алуға мүмкіндік береді.

Гипотезаның тұжырымы: «Жер үсті толқындарының таралу жылдамдығы олар тарайтын ортаның қасиеттеріне байланысты» (біздің жағдайда - судың тереңдігіне және, мүмкін, температураға байланысты), «Толқындардың таралу жылдамдығын толқындардың ұзындығын өлшеу және тербеліс жиілігін (кезеңін) анықтау арқылы эксперименттік түрде анықтауға болады».

Жабдық:

- **LabQuest интерфейсі:** Деректерді жинау және талдау үшін көп функционалды құрал.

- **Қозғалыс датчигі:** Су бетінің тербелісін тіркеу үшін.

- **Су сыйымдылығы:** Толқындардың таралу ортасын жасау үшін.

- **Тербеліс көзі:** Мысалы, мезгіл-мезгіл суға батырып тұратын вибратор немесе сызғыш.

- **Сызғыш:** Қашықтықты өлшеу үшін.

- **Камера** (мүмкіндігінше жоғары жылдамдықты)

- Бейне талдауға арналған бағдарламалық жасақтамасы бар компьютер (мысалы, Tracker, PIVlab)

Жұмыс барысы:

Кіріспе және дайындау:

- Оқушылармен келесі міндетті талқылаңыз: толқынның таралу жылдамдығын эксперименттік анықтау, нәтижелерді графика және визуализация арқылы ұсыну, сондай-ақ гипотезалардың қосымша нұсқаларын пысықтау (яғни сыни ойлау мен аналитикалық қабілеттердің дамуына ықпал ету).

- Жұмыс мақсаттарын және зертханалық жұмысты орындауды іске асыру жөніндегі гипотезаларды талқылаңыз, жабдықты пайдалануды, сондай-ақ интерфейспен және датчиктермен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасын түсіндіріңіз.

- LabQuest интерфейсіне қозғалыс сенсорын қосу, таңдалған дискреттеу жиілігімен деректерді жазуға интерфейсті теңшеу, камераны дайындау және орнату сияқты мысалдарды көрсетіңіз. Қозғалыс сенсорын LabQuest интерфейсіндегі тиісті сандық портқа (мысалы, DIG 1) қосыңыз. Сенсордың түріне назар аударыңыз (мысалы, акселерометр, күш сенсоры) және LabQuest параметрлерінен тиісті параметрді таңдаңыз. LabQuest интерфейсін қосып, бағдарламалық жасақтаманы іске қосыңыз.

- Жаңа эксперимент жасау үшін «Жаңа» түймешігін басыңыз. Қол жетімді сенсорлар тізімінен қосылған қозғалыс сенсорына сәйкес келетін сенсорды таңдаңыз. Деректердің қандай жиілікпен жазылатынын анықтаңыз. Тербеліс кезеңін дәл өлшеу үшін жеткілікті мәнді таңдаңыз. Мысалы, секундына 100

таңдау. Өлшеуіш үшін таңдалған өлшеу бірліктерінің сіздің талаптарыңызға сәйкес келетініне көз жеткізіңіз (мысалы, акселерометр үшін м/с²).

- Деректерді жазу алдында сенсордың дұрыс жұмыс істейтініне және сигналдың қажетті пішінге ие екендігіне көз жеткізу үшін алдын ала қарау режимін қосу ұсынылады.

- Су бетіндегі сыйымдылық пен тербеліс көзін дайындаңыз.

1-кезең: Жабдықпен жұмыс.

- Оқушылар ыдысты қажетті белгіге дейін сумен толтырады.

- Камераны сыйымдылықтың үстіне судың беті анық көрінетіндей етіп бекітеді.

- Датчикті су бетіне орнатады және оны су бетіне дейінгі арақашықтықты өлшегенге дейін баптайды.

2-кезең: Эксперимент жүргізу. Су бетінде толқындар жасайды.

- Уақыт бойынша су деңгейінің өзгеруі туралы деректерді тіркейді.

- Эксперимент бейнесін жазып жатыр. Эксперимент бірнеше рет жүргізіледі.

3-кезең: Деректерді өңдеу және талдау.

- Таңдалған бағдарламалық жасақтамада эксперимент деректерін бейне бойынша өңдейді.

Су бетіндегі бірнеше өзіне тән нүктелерді таңдаңыз.

- Бұл нүктелердің уақыттағы қозғалысын қадағалап жатыр. Бірнеше толқынның ұзындығын тікелей бейнеде λ өлшейді.

- Датчиктің графигі бойынша тербеліс кезеңін (немесе жиілігін) анықтайды (көршілес екі максимум немесе минимум арасындағы қашықтық)

4-кезең: Есептеу.

- Алынған деректер бойынша тербеліс кезеңі (жиілігі) анықталады және толқынның ұзындығы толқынның таралу жылдамдығын есептейді.

5-кезең: Қорытынды шығару.

Жұмысты аяқтау үшін: әрбір топтың жұмыс нәтижелерін таныстыру. Нәтижелерді салыстыру, жұмыс мақсаты мен гипотеза бойынша қорытындылар жасау. Деректерді берудің бірегейлігіне ерекше назар аударылады.

- Алынған жылдамдықты жер үсті толқындары үшін теориялық мәндермен салыстыруды ұсыныңыз.

- Әртүрлі параметрлер өзгерген кезде толқынның жылдамдығы қалай өзгередінін талдаңыз.

- Жер үсті толқындарының таралу жылдамдығының орта қасиеттеріне тәуелділігі туралы қорытынды жасаңыз.

- Рефлексия жүргізу формасын таңдаңыз: жеке немесе топтық рефлексия формалары, ақпараттық технологияларды пайдалану, рефлексияға бөлінген уақыт.

Зертханалық жұмыс: PASPORT Xplorer GLX пайдаланумен толқын күшінің тұрақты мәнінде Ньютонның екінші заңы.

Жұмыс мақсаты: Тұрақты тең әсер ететін күш кезінде дененің жылдамдығының оның массасына тәуелділігін эксперименттік растау.

Гипотезаны тұжырымдау: гипотезаны тұжырымдау ұсынылсын, мысалы: «Ауыспалы массасы бар жүйеде тұрақты тепе-тең әрекет ететін күш кезінде дененің жылдамдығы оның массасына кері пропорционалды болады» немесе «Тұрақты күш кезінде дене салмағының ұлғаюы кезінде оның жылдамдығы азаяды».

Жабдық:

- GLX: Деректер жинауға арналған әмбебап сенсор.
- Қозғалыс датчигі: Арбаның қозғалысын өлшеу үшін.
- Арба: Күш қолданылатын объект.
- Жүк жиынтығы: Арбаның салмағын өзгерту үшін.
- Динамометр: Тарту күшін өлшеу үшін.
- Сызғыш немесе рулетка: Қашықтықты өлшеу үшін.
- Көлденең бет: Арбаның қозғалысына арналған тегіс бет.

Арбаның көлденең бетпен қозғалысы кезіндегі қозғалыс датчигімен жұмыс барысы

1-кезең. Жабдықпен жұмыс. Қозғалыс датчигін, арбаны, жүктерді, динамометрді және GLX қоса алғанда, барлық қажетті жабдықтарды дайындаңыз.

Қозғалыс сенсорын дайындау:

- Сенсорды таңдау: Сызықтық қозғалыстарды өлшеуге арналған қозғалыс сенсорын таңдаңыз. Бұл ультрадыбыстық, инфрақызыл немесе оптикалық датчик болуы мүмкін.

- Сенсорды монтаждау: сенсорды арбаның қозғалысын дәл белгілей алатындай тұрақты тірекке бекітіңіз.

- Калибрлеу: Өндірушінің нұсқаулығына сәйкес датчикті калибрлеңіз. Бұл өлшеудің нөлдік мәні мен ауқымын белгілеуге мүмкіндік береді.

GLX сенсорына қосылу:

- Байланыс: GLX сәйкес портына қозғалыс сенсорын қосыңыз. Қосылымның сенімді екеніне көз жеткізіңіз.

- GLX бағдарламалық жасақтамасында теңшеу: GLX бағдарламалық жасақтамасында қосылған датчиктің түрін (қашықтық датчигі) таңдаңыз және өлшеу параметрлерін (сұрау жиілігі, өлшеу диапазоны) теңшеңіз.

2-кезең. Эксперимент жүргізу.

- Арбаның бастапқы салмағын бекітіңіз және тартым күшін өлшеңіз.

- Көлденең бетке қозғалыс датчигін, арбаны және динамометрді орнатыңыз.

- Арбаны бастапқы нүктеге көлденең бетке қойыңыз.

- Деректерді жазуды бастау үшін GLX бағдарламалық жасақтамасындағы «Бастау» түймешігін басыңыз.

- Бір уақытта арбаны босатыңыз.

- Қозғалыс датчигі уақыт өте келе датчиктен арбаға дейінгі қашықтықтың өзгеруін жазатын болады.

- Тұрақты тарту күшін сақтай отырып, арбаның әртүрлі массалары үшін жылдамдықты өлшеуді қайталаңыз.

- Сенсор мен Xplorer GLX көмегімен эксперимент деректерін тіркеуді қайталаңыз.

3-кезең. Деректерді өңдеу.

- Уақытқа тәуелділік кестесі бойынша жеделдетіп, алынған нәтижелерді арба салмағының көрсеткіштеріне сәйкес талдаңыз.

- Кесте бойынша жолдың түрлі учаскелерінде арбаның орташа жылдамдығын анықтаңыз. Содан кейін, $a = (v - v_0) / t$ формуласын пайдалана отырып, үдеуді есептеңіз.

- Алынған эксперименттік деректерді Ньютонның екінші заңына ($F = ma$) негізделген теориялық болжамдармен салыстырыңыз.

- Өлшеу қателігін бағалаңыз және сенсордың деректері негізінде нәтижелердің дәлдігіне қандай факторлар әсер етуі мүмкін екенін талқылаңыз.

4-кезең: Қорытынды.

Ұсынылған гипотезаны растау немесе теріске шығару туралы қорытынды жасаңыз.

5-кезең: Қорытынды шығару.

- Жұмысты аяқтау үшін: әрбір топтың жұмыс нәтижелерін таныстыру.

- Жұмыс мақсаты мен гипотеза бойынша нәтижелерді, қорытындыларды салыстыру ұсынылсын. Деректерді берудің бірегейлігіне ерекше назар аударылады.

Ньютонның екінші заңы бойынша зертханалық жұмыстың нәтижелері практикалық мәнге ие және адам қызметінің әртүрлі салаларында қолданылады.

Тақырыпты және оның нақты міндеттерге проекциясын бекіту үшін мынадай жағдайларды:

- Робототехника: Берілген әрекеттерді орындау үшін күшті және жылдамдықты дәл есептеу қажет роботтарды жасау кезінде;

- Планеталардың қозғалысын зерттеу: Ньютонның екінші заңы планеталардың Күн айналасындағы қозғалысын және аспан денелерінің өзара әрекеттесуін түсіндіруге мүмкіндік береді.

- Автомобильдерді құрастыру: Автомобильдерді жобалау кезінде инженерлер жылдамдықтың салмақ пен күшке тәуелділігін ескереді. Бұл жылдамдату мен тежеудің қажетті сипаттамаларына қол жеткізу үшін қозғалтқыштың қуатын және автомобильдің салмағын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

- Зымырандар мен ғарыш аппараттарын әзірлеу: Зымырандар мен ғарыш аппараттарын жасау кезінде қажетті жылдамдықты қамтамасыз ету және берілген орбитаға шығу үшін қозғалтқыштар тартымының күші мен аппарат салмағын дәл есептеу қажет.

Қосымша ескертулер:

Қателіктер: Эксперимент жүргізу кезінде үйкеліс, күш пен массаны өлшеудің дәлсіздігі, қозғалыс датчигінің қателіктері сияқты ықтимал қателіктер көздерін ескеріңіз.

Қауіпсіздік: Жабдықпен жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік техникасы ережелерін сақтаңыз.

Деректерді талдау:

- Алынған деректерді тереңірек талдау үшін бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалануды ұсыну. Датчикті пайдалану негізінде алынған графиктерді интерактивті тақтада көрсетуге және визуализация негізінде жұмыс нәтижелерін ұсынуға болады.

«Механикалық құбылыстар» тақырыбы бойынша тәжірибелік эксперименттік жұмыстарды ұйымдастыру үшін оқытудың жаңа тәсілдерімен және зерттеу қызметіне және жаратылыстану-ғылыми құзыреттілікті дамытуға назар аударумен қазіргі заманғы технологиялық мүмкіндіктерді пайдалануды және оқушылардың жұмысын жабдықтармен қамтамасыз ету қажет.

Практикалық жұмыс: Үстел теннисіне арналған шариктің секіру биіктігін анықтау (7-сынып).

Мақсаты: Белгілі бір биіктіктен құлаған кезде үстел теннисіне арналған шариктің секіру биіктігін эксперименттік түрде анықтау.

Жабдық: теннис шарлары, сызғыш, қағаз парағы, маркер, сызғыш, тақтай, линолеум, ковралин.

Жұмыс барысы:

1. Гипотезаны тұжырымдау: Оқушыларға шардың биіктігіне әсер ететін факторларды тұжырымдауды ұсыну. Гипотезаның мысалы: «Шар неғұрлым жоғары түссе, соғұрлым күшті түрде бетке соғылады да, әдетте, жоғарыға секіреді?».

2. Тәжірибе жүргізу:

1 нұсқа. Шарды таңдалған биіктікте ұстаңыз. Шарды жіберіңіз. Шариктің түсу биіктігін сызғыш немесе метр көмегімен өлшеңіз. Неғұрлым нақты нәтижелер алу үшін тәжірибені бірнеше рет қайталаңыз. Алынған мәндерді талдаңыз.

Кемшіліктері: Көз өлшеуіштің дәлдігіне байланысты, субъективті болуы мүмкін.

2 нұсқа. Қағаз парағын торға қабырғаға түйістіріңіз. Шарды лақтырып, қағазға оның жеткен нүктесін белгілеңіз. Жасушалардың санына қарай секіру биіктігін анықтаңыз.

Қабырғадағы қарапайым белгіге қарағанда анағұрлым дәл әдіс.
Кемшіліктері: Парақты бекіту және жасушаларды есептеу кезінде ұқыптылықты талап етеді.

Қосымша идеялар:

Айнаны пайдалану: Айнаны кері қайту бетіне бұрышпен қойып, шариктің шағылысуын бақылаңыз. Бұл секіру биіктігін көзбен шолып бағалауға көмектеседі.

Орналасуды жасау: Биіктікті дәлірек өлшеу үшін картоннан немесе ағаштан бөлінген орналасуды жасаңыз.

Жаңа тәсіл: Компьютерге нақты уақыттағы деректерді шығаратын қозғалыс пен күштің сандық датчиктерін пайдалану кері қайту процесі туралы егжей-тегжейлі деректерді алуға мүмкіндік береді. Бұл шариктің орналасуын өзгертуге және деректерді жылдам жинауға көмектеседі. Бейне жазбаны

пайдалану: бейне камераға кері қайту процесін жазу арнайы бағдарламалық жасақтаманың көмегімен кері қайту биіктігін неғұрлым дәл өлшеуге мүмкіндік береді.

Проблемалық мәселе: 1. "Жер беті қайту биіктігіне әсер ете ме? Неге? Немесе үстел теннисін ойнау үшін қандай бет оңтайлы секіруді қамтамасыз етеді? " Әртүрлі үстел түрлерімен (мысалы, ағаш үстел, линолеум, ковралин) эксперимент жүргізіп, нәтижелерді салыстырып көріңіз.

Егер шар жаңа немесе ескі болса, секіру биіктігі өзгереді ме? Неге?

3. Деректерді талдау:

Әртүрлі эксперименттердің нәтижелерін салыстыру секіру биіктігінің әртүрлі факторларға тәуелділігін анықтауға мүмкіндік береді.

Деректерді графиктер түрінде визуализациялау алынған нәтижелерді көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді.

4. Қорытындылар:

Эксперимент нәтижелерін нақты өмірде қалай қолдануға болатынын оқушылармен талқылаңыз. Бұл эксперимент жеңілдетілген болып табылады және шариктің биіктігіне әсер ететін барлық факторларды ескермеуі мүмкін. Алайда ол үстел теннисіне негізделген физикалық қағидаттар туралы түсінік алуға мүмкіндік береді. Алған біліміңізді үстел теннисін жақсарту үшін қалай пайдалануға болады?

Практикалық жұмыс: LabQuest интерфейсін пайдалана отырып, үстел теннисіне арналған доп секіру биіктігін анықтау.

Жұмыс мақсаты: Қозғалыс сенсоры мен LabQuest интерфейсін пайдалана отырып, теннис шарының секіру биіктігіне әсер ететін факторларды зерттеу.

Жабдық

- Теннис шары
- Қозғалыс датчигі
- LabQuest интерфейсі.
- Басқа да қажетті құралдар (сызғыш, штатив және т.б.).

Жұмыс барысы:

1. Гипотезаны тұжырымдау:

Кері қайту биіктігіне әсер ететін факторлар туралы бірнеше гипотезаларды алға жылжыту (мысалы, бет материалы, соққы күші, шар салмағы):

Секіру биіктігі бетінің материалына байланысты болады.

Секіру биіктігі соққы күшінің ұлғаюымен ұлғаяды.

Секіру биіктігі шар салмағының ұлғаюымен кішірейтіледі.

Секіру биіктігі шариктің құлау бұрышына байланысты.

Жаңа тәсіл

Қозғалыс сенсорын және LabQuest интерфейсін пайдалану дәстүрлі әдістермен салыстырғанда дәлірек және объективті деректерді қалай алуға мүмкіндік беретінін сипаттау.

Жоғары өлшеу дәлдігі.

Қысқа уақыт ішінде деректердің көп санын тіркеу мүмкіндігі.

Деректерді өңдеу және талдау жеңілдігі.

Нәтижелерді графика түрінде визуализациялау.

Проблемалық сұрақ

Зерттеу жауап беретін нақты сұрақтың тұжырымдамасы (мысалы, «Тұрақты соққы күші кезінде шариктің массасы кері қайту биіктігіне қалай әсер етеді?», «Теннис шарының кері қайту биіктігі тұрақты соққы күші мен қатты бетке құлау бұрышы кезінде шариктің массасына қалай байланысты?»).

3. Тәжірибе жүргізу:

Дайындау:

Белгіленген биіктікте штативте қозғалыс датчигі тіркеледі.

Зерттелетін бет, белгілі бір шар таңдалады.

LabQuest интерфейсі шардың жылдамдығы мен орналасуы туралы деректерді жазу үшін теңшеледі.

Эксперимент жүргізу:

Шар белгілі бір биіктіктен және белгіленген бұрыштан таңдалған бетке лақтырылады.

Қозғалыс датчигі шариктің қозғалысы туралы деректерді тіркейді.

LabQuest интерфейсі алынған деректерді график түрінде көрсетеді.

Деректерді өңдеу:

Кесте бойынша шариктің максималды секіру биіктігі анықталады.

Эксперименттің әртүрлі жағдайлары үшін өлшеу жүргізіледі (әр түрлі беттер, шариктің салмағы).

Секіру биіктігінің шар массасына тәуелділік деректері мен кестелерін өңдеу.

4. Деректерді талдау:

Алынған нәтижелерді алға қойылған гипотезалармен салыстыру.

Басқа факторлардың кері қайту биіктігіне әсерін талқылау.

5. Шешім:

Гипотезаларды растау немесе теріске шығару.

Кері қайту биіктігіне әсер ететін факторларды анықтау.

Келесі зерттеулерді жобалауға болады:

Басқа параметрлердің (мысалы, температура, ылғалдылық) кері қайту биіктігіне әсерін зерттеу.

Шариктердің басқа материалдардан қайтуын зерттеу.

Компьютерлік бағдарламаларды пайдалана отырып, кері қайту процесін модельдеу.

Оқушылардың «Механикалық құбылыстар» тақырыбын зерделеуге қызығушылығын қолдау үшін үйде орындалатын эксперименттік тапсырмаларды пайдалануға болады.

Эксперименттік үй тапсырмасы: Маятниктің тербеліс кезеңінің жіптің ұзындығына тәуелділігін зерттеу.

Мақсат: Математикалық маятниктің ауытқу кезеңінің аспа ұзындығына тәуелділігін эксперименттік растау.

Жабдық: ұзындығы әртүрлі жіп, шағын жүк (мысалы, гайка, шар), сызғыш, секундомер, жіпті бекітуге арналған тұғыр.

Тапсырма:

1. Жіптің бір ұшын тұғырыққа бекітіңіз.
2. Жүк жіпінің екінші ұшына байлаңыз.
3. Жіптің ұзындығын ілу нүктесінен жүкшінің ортасына дейін өлшеңіз.
4. Маятникті тепе-теңдік жағдайынан шағын бұрышқа (10 градустан артық емес) ауытқыңыз және босатыңыз.
5. Секундомердің көмегімен маятниктің 10 толық тербеліс уақытын өлшеңіз.
6. Жіптің ұзындығының бірнеше мәні үшін өлшеуді қайталаңыз. Алынған деректерді кестеге енгізіңіз.
7. Талдаңыз: тербеліс кезеңі жіптің ұзындығына қалай байланысты?

Тапсырмалар оқушылардың жаратылыстану-ғылыми құзыреттілігін дамытады және зерттеу дағдыларын үйретеді. Оқушылар эксперименттерді үйде жүргізе алады, нәтижелерді талдай алады және алған білімдерін күнделікті өмірде іс жүзінде қолдана алады, сыныпта практиканы құрайтын тапсырмаларды орындау бойынша алдын ала дайындықты өткізе алады. Белгілі бір бөлімнің материалын зерделеу бойынша сабақтастығы бар жабдықпен жұмыс сериясын әзірлеуге болады.

Эксперименттік үй тапсырмасы: Денелердің тепе-теңдігін зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: Дене тепе-теңдігі түсінігін тәжірибе жүзінде зерттеу. Моменттердің ережесін тәжірибеде тексеру.

Теориялық негіздері

Дененің тепе-теңдігі: денеге әсер ететін барлық күштердің қосындысы нөлге, ал кез келген нүктеге қатысты күштердің барлық моменттерінің қосындысы да нөлге тең болса, дене тепе-теңдікте болады.

Күш моменті: Бұл күш пен күштің иінінің көбейтіндісіне тең шама (айналу нүктесінен күштің әсер ету сызығына дейінгі перпендикуляр қашықтық).

Моменттердің ережесі: Дене тепе-теңдікте болуы үшін денені сағат тілімен айналдыруға бағытталған күштердің моменттерінің қосындысы денені сағат тіліне қарсы айналдыруға бағытталған күштердің моменттерінің қосындысына тең болуы керек.

Жабдық:

Сызғыш

Қарындаш

Бірдей массаның бірнеше салмағы (мысалы, тиындар, гайкалар)

Тапсырма:

1. Тәжірибе жүргізу үшін тегіс бетті таңдаңыз.
2. Тірек (рычаг) жасау үшін қарындашқа сызғышты қойыңыз. Қарындаш тірек нүктесі (айналу осі) ретінде әрекет етеді.
3. Сызғыштың бір ұшына бір салмақты, екіншісін екінші жағына қойыңыз.
4. Тепе-теңдікке қол жеткізе отырып, сызғыштағы салмақтардың орнын өзгерту.
5. Тірек нүктесінен күштерді қолдану нүктелеріне дейінгі қашықтықтарды өлшеңіз (күш қолдары).

6. Алынған мәндерді кестеге жазыңыз.
7. Әрбір жүк үшін күш моменттерін есептеңіз ($\text{күш моменті} = \text{күш} \cdot \text{рычаг}$).
8. Күш моменттерінің алынған мәндерін салыстырыңыз.
9. Орындалған тәжірибелердің әрқайсысында моменттер ережесінің орындалғанын тексеріңіз.

10. Рычаг тепе-теңдікте болғанда жүктердің массасы мен тірек нүктесінен қашықтығы бір-бірімен қалай байланысатыны туралы қорытынды жасаңыз.

Эксперимент нұсқаларын құрастыра аласыз:

Массалардың массасының өзгеруі: Массалардың біреуінің массасы өзгергенде тепе-теңдік күйінің қалай өзгеретінін зерттеңіз.

Тұтқаны ұзындығын өзгерту: Сызғыштың ұзындығын өзгертіп, оның тепе-теңдік күйіне қалай әсер ететінін бақылаңыз.

Бір жағында бірнеше жүктерді пайдалану: Бір жүкті бірнеше салмағы аз жүктермен теңестіріп көріңіз.

Қорытындылар:

Нәтижелеріңіз негізінде қорытынды жасаңыз.

Нәтижелеріңіз сәттердің ережесін қалай қолдайтынын түсіндіріңіз.

Рычагтың тепе-теңдігіне қандай факторлар әсер ететінін сипаттаңыз.

Қарастырылатын қосымша сұрақтар:

Күнделікті өмірде сәттер ережесі қалай қолданылады?

Левереджге қандай мысалдар келтіре аласыз?

Алған білімді практикалық есептерді шешу үшін қалай пайдалануға болады?

Үй эксперименттік тапсырмасы: Қалқымалылықты (жүзуді) зерттеу.

Мақсаты: Денелердің қалқымалылығы (жүзуі) неге тәуелді екенін тексеру.

Жабдық:

Әр түрлі су ыдыстары (шыны стакан, тостаған ыдыс)

Әртүрлі заттар (тиын, тығын, пластилин бөлігі, қасық).

Тапсырма:

1. Ыдыстарды таңдаңыз: Суы бар кез келген ыдыс: стақандар, тостағандар, пластик ыдыстар.

2. Заттарды дайында: Тығыздығы мен пішіні әртүрлі заттарды таңдау: тиындар, тығындар, пластилин бөліктері, қасықтар, кішкентай ойыншықтар, ағаш кесінділері, губкалар және т.б.

3. Нәтижелеріңізді жазыңыз: бақылауларыңызды жазуға болатын кестені дайындаңыз. Мысалы, келесідей:

Дене	Материал	Пішін	Батады/қалқиды	Ескертулер
Тиын	Металл	Дөңгелек	Батады	
Тығын	Ағаш	Цилиндр	Қалқып түзиді	
...	...	...	...	...

4. Заттарды суға салыңыз: Әрбір затты бір-бірден суға салып, не болып жатқанын бақылаңыз.

5. Нәтижелерді жазыңыз: Кестеге нысанның батып кетуін немесе қалқып кетуін жазыңыз. Егер зат қалқып кетсе, оның қанша бөлігі су астында қалғанына назар аударыңыз.

6. Заттардың пішінін өзгерту: Қалқымалы заттардың пішінін өзгертуге тырысыңыз (мысалы, пластилиннен допты алақанмен айналдырып жасау). Бұл олардың жүзу қабілетіне қалай әсер ететінін байқаңыз.

7. Суға тұз немесе қант қосып көріңіз. Объектілердің қалқымалылығы қалай өзгереді?

8. Әртүрлі сұйықтықтармен тәжірибе жасаңыз: Мүмкін болса, заттарды өсімдік майы немесе сабын ерітіндісі сияқты басқа сұйықтықтарға батырып көріңіз.

9. Қорытынды жасаңыз: Эксперимент жүргізгеннен кейін алынған мәліметтерді талдаңыз. Келесі сұрақтарға жауап беріп көріңіз:

Қандай заттар батып, қайсысы қалқып тұрады? Бұл неге байланысты?

Заттың пішіні оның қалқығыштығына (жүзуіне) қалай әсер етеді?

Сұйықтықтың тығыздығы заттың жүзу қабілетіне қалай әсер етеді?

Итеруші күш дегеніміз не және оның қалқымалылықпен (жүзу процессімен) қандай байланысы бар?

Осы тақырып бойынша қосымша эксперименттер ұсына аласыз: Қайық жасау: Қағаздан немесе фольгадан қайық жасап, оған әртүрлі жүктерді салыңыз. Жүк артқан сайын кеменің тартылуы қалай өзгереді? Судағы жұмыртқа: шикі жұмыртқаны бір стақан таза суға салыңыз. Ол суға батады. Содан кейін суда бірнеше ас қасық тұзды ерітіп, жұмыртқаны қайтадан төмендетіңіз. Не болады? Неліктен? Неліктен кейбір заттар суға батып, басқалары қалқып жүреді? Ол екі күштің қатынасына байланысты: ауырлық және қалқымалы күш. Итеруші күш – сұйықтықтың оған батырылған денеге әсер ететін күші. Егер жүзу күші ауырлық күшінен үлкен болса, онда дене жүзеді. Егер ауырлық күші үлкен болса, дене батады. Тығыздық дегеніміз не? Тығыздық – бұл көлем бірлігіндегі заттың массасы. Тығыздығы судан төмен заттар қалқып кетеді, ал тығыздығы жоғары заттар суға батады. Бұл эксперимент тығыздық, қалқымалы күш ұғымын және неге кейбір заттардың батып бара жатқанын, ал басқалары қалқып жүргенін жақсырақ түсінуге көмектеседі.

Үйге эксперименттік тапсырма: Үйкеліс күшін зерттеу.

Мақсаты: Үйкеліс күші неге байланысты екенін зерттеу.

Жабдық:

Кітап

әртүрлі беттер (үстел, кілем, тегіс еден)

сызғыш.

Тапсырма:

1. Нысандарды таңдау: Кітаптан басқа салмағы мен пішіні әртүрлі басқа заттарды пайдалануға болады: дәптер, қорап, ойыншық.

2. Беттерді дайындаңыз: Кедір-бұдырлығы әртүрлі әртүрлі беттерді таңдаңыз: тегіс үстел, қысқа қадалы кілем, ұзын қадалы кілем, тегістеу қағазы (бар болса).

3. Өлшеу құралы: күшті дәлірек өлшеу үшін сызғышқа қосымша динамометрді (бар болса) пайдалануға болады. Егер сізде динамометр болмаса, затты жылжыту үшін қажетті күшті бағалау үшін резеңке таспа мен сызғышты пайдалануға болады.

4. Бетті таңдау: таңдалған элементті беттердің біріне қойыңыз.

5. Үйкеліс күшін өлшеңіз: объектіні орнынан баяу жылжытуға тырысыңыз. Қозғалысты бастау үшін қажетті күшті жазыңыз (егер динамометрді пайдалансаңыз, көрсеткішті оқыңыз). Егер сіз серпімді жолақ пен сызғышты қолдансаңыз, резеңке таспаны белгілі бір қашықтыққа тартып, сол қашықтықты өлшеңіз. Серпімді созылу неғұрлым көп болса, соғұрлым күшті болады.

6. Шарттарды өзгерту: Келесі параметрлерді өзгерте отырып, тәжірибені қайталаңыз:

Дене массасы: әртүрлі салмақтағы заттарды пайдаланыңыз.

Эксперимент жасайтын беттің материалы: әртүрлі беттерді зерттеңіз (ағаш, пластик, мата).

Әсерлесу (жанасу) аймағы: нысанды шетіне немесе беттердің біріне қойып көріңіз.

7. Нәтижелерді жазу: Кестені толтырыңыз. Мысалы:

Дене	Бет	Дененің массасы	Үйкеліс күші
Кітап	Ағаш стол	200 г	5 Н
...	...	...	...

8. Қорытынды жасаңыз: Тәжірибелерді жүргізгеннен кейін алынған мәліметтерді талдаңыз. Келесі сұрақтарға жауап беріп көріңіз:

Үйкеліс күші беттік материалға қалай тәуелді?

Үйкеліс күші заттың массасына қалай тәуелді?

Үйкеліс күші жанасу аймағына қалай тәуелді?

Үйкеліс коэффициенті дегеніміз не және оның үйкеліс күшімен қандай байланысы бар?

Қосымша эксперименттер:

Сырғанау және тыныштық үйкелісі: объектіні орнынан өткір және тегіс қозғалыспен жылжытуға тырысыңыз. Осы жағдайларда қозғалысты бастау үшін қажетті күштерді салыстырыңыз.

Майлаудың әсері: бетті майдың немесе сабынның жұқа қабатымен майлап көріңіз және тәжірибені қайталаңыз. Үйкеліс күші қалай өзгерді?

Үйкеліс күші дегеніміз не?

Үйкеліс күші – бір дененің екінші дененің бетінде салыстырмалы қозғалысы немесе осындай қозғалыс әрекеті кезінде пайда болатын және осы қозғалысқа қарсы бағытталған күш. Үйкеліс күші неге тәуелді?

Үйкеліс күші бірнеше факторларға байланысты:

Беткі материал: беттер неғұрлым өрескел болса, үйкеліс күші соғұрлым көп болады.

Қалыпты қысым күштері: денелерді бір-біріне қарсы басқан күш неғұрлым көп болса, соғұрлым үйкеліс күші үлкен болады.

Жанасу аймағы: Қатты денелерді сырғанау кезінде жанасу аймағын елемеуге болады. Үйкеліс күші іс жүзінде жанасу аймағына тәуелсіз.

Бұл тәжірибе үйкеліс күші түсінігін және оның әртүрлі факторларға тәуелділігін жақсы түсінуге көмектеседі.

Физика есептерін шешуге арналған практикалық тапсырмалар оқу процесінде басты орын алады.

Олар мүмкіндік береді:

Теориялық білімдерін бекіту. Есептер шығару арқылы оқушылар алған білімдерін практикада қолданады, бұл физикалық заңдар мен құбылыстарды тереңірек түсінуге ықпал етеді. Талдау және синтездеу дағдыларын дамыту. Есептерді шығарған кезде негізгі ақпаратты ерекшелеп, логикалық тізбектерді құрастырып, сәйкес формулаларды таңдап, есептеулер жүргізе білу керек.

Алгоритмдік ойлауды қалыптастыру. Есептерді шешу алгоритмдік ойлауды дамытуға көмектесетін белгілі бір әрекеттер тізбегін талап етеді, бұл физикада ғана емес, басқа салаларда да қажет.

Шығармашылық қабілеттерін дамыту. Көптеген физикалық мәселелер стандартты емес тәсілді және түпнұсқа шешімдерді іздеуді талап етеді.

Практикалық дағдыларды меңгеру. Нақты өмірдегі физикалық процестерді қамтитын есептерді шешу физиканың күнделікті өмірде және ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында қалай қолданылатынын түсінуге көмектеседі.

Сонымен қатар, мәселені шешу мыналарға ықпал етеді:

Ақпаратпен жұмыс істеу қабілетін дамыту. Оқушылар қажетті ақпаратты іздеп, оны талдап, қорытынды жасауға үйренеді.

Өзін-өзі бақылау және өзін-өзі бағалау дағдыларын қалыптастыру. Есептер шығару арқылы оқушылар өз шешімдерінің дұрыстығын өз бетінше тексеріп, білім деңгейін бағалай алады.

Физика пәнін оқуға деген ынтасын арттыру. Мәселені сәтті шешу қанағаттануды тудырады және пәнді одан әрі зерттеуді ынталандырады.

Жалпы алғанда, физика пәнінен практикалық тапсырмалар оқу процесінің құрамдас бөлігі болып табылады және оқушылардың физикадан терең білімін ғана емес, сонымен қатар логикалық ойлау, шығармашылық және есептер шығару дағдыларын сияқты маңызды қасиеттерді дамытуға көмектеседі.

«Көтеру механизмдері: ежелгі дәуірден зәулім ғимараттардың құрылысына дейін» практикалық сабақты өткізуге арналған әдістемелік ұсыныстар.

Мақсаты: Күрделі және заманауи болып көрінетін көтеру механизмдері ежелгі дәуірден белгілі қарапайым физикалық принциптерге негізделгенін

түсіну. Сонымен қатар, тапсырма оқушылардың келесі құзыреттерді дамытуға бағытталған:

- Аналитикалық ойлау: Өртүрлі механизмдерді салыстыру, олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтарын анықтау.
- Жүйелік тәсіл: механизмнің өртүрлі құрамдас бөліктері қалай бірге жұмыс істейтінін түсіну.
- Тарихи ойлау: уақыт бойынша көтеру механизмдерінің эволюциясын қадағалау.
- Пәнаралық әдіс: Физика білімін тарих және технологиямен байланыстыру.

Тапсырмалар:

1. Көтергіш механизмдердің негізгі түрлерін (кран, жүкшығыр, домкрат) оқып үйрену.
2. Өртүрлі механизмдердің жұмыс істеу принциптерін *салыстырыңыз*.
3. Көтергіш механизмдердің көне заманнан қазіргі заманға дейінгі эволюциясын *талдаңыз*.
4. Көтергіш механизмдер жұмысының негізінде жатқан физикалық заңдылықтарды *анықтаңыз*.
5. Қазіргі техника мен өндірісте көтеру механизмдерін қолдану салаларын *анықтаңыз*.

Дамытатын құзыреттіліктер

Когнитивті:

Өртүрлі көздерден алынған ақпаратты талдау қабілеті.

Объектілерді салыстыру және жіктеу қабілеті.

Себеп-салдар байланысын орнату мүмкіндігі.

Реттеуші:

Тапсырмаларды жоспарлау және орындау қабілеті.

Өз әрекеттеріңізді бақылау мүмкіндігі.

Нәтижеге сәйкес әрекеттеріңізді реттеу мүмкіндігі.

Коммуникативті:

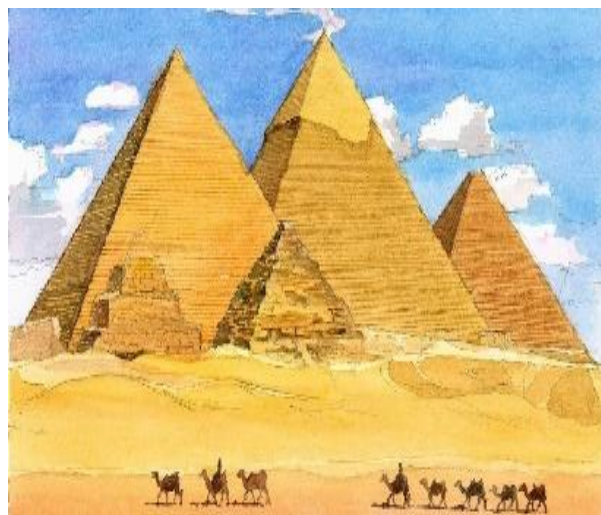
Топта жұмыс істей білу.

Өз жұмысының нәтижелерін ұсыну мүмкіндігі.

Мәтін. Қарапайым тұтқалардан күрделі инженерлік жүйелерге дейін.

Көне пирамидалардан қазіргі зәулім ғимараттарға дейін көтеру механизмдерінсіз жүру мүмкін емес. Алғашқы көтеру механизмдері қарапайым болды және негізінен адам немесе жануарлар күші қолданылды. Тұтқалар, блоктар, қақпалар - бұл құрылғылар құрылыс кезінде құдықтардан суды көтеруге және тастарды жылжытуға көмектесті.

Дегенмен, Египет пирамидалары сияқты ауқымды құрылыстарды салу үшін күрделі жүйелер қажет болды. Өркениеттің дамуымен көтеру механизмдері барған сайын жетілдірілді. Крандар, жүкшығырлар, домкраттар пайда болды.



Олардың дизайны жетілдірілді, жаңа материалдар пайдаланылды. Бүгінгі таңда зәулім үйлердің құрылысы ғимараттың биіктігі бойынша қозғала алатын мұнара крандарын қолданудың арқасында мүмкін болды.



Шэньчжэнь қаласында (Қытай) зәулім ғимарат салу кезінде салмағы 660 тонна жүкті 660 метр биіктікке көтеруге қабілетті мұнара краны пайдаланылды. Крандарда қолданылатын заманауи электр лебедкалары жүкті минутына 60 метр жылдамдықпен көтере алады. Бұл құрылыс процестерін айтарлықтай жылдамдатуға мүмкіндік береді, әсіресе көп қабатты үйлерді салу кезінде.

Дубайдағы Бурдж Халифа құрылысы кезінде ең биік 828 метрлік кран осы жоба үшін арнайы жасалған. Құрылыс кезінде әртүрлі үлгідегі 140-тан астам крандар, сондай-ақ салмағы 2500 тоннаға дейінгі жүктерді 600 метрден астам биіктікке көтеретін Либхерр жасаған әлемдегі ең қуатты мұнара краны пайдаланылды. Әлемдегі ең қуатты мұнара

краны LR 13000 салмағы 3000 тоннаға дейінгі жүктерді 250 метр биіктікке дейін көтеруге қабілетті.

Мұндай алып (гигант) Қытайда әлемдегі ең үлкен бөгеттердің бірін салуда пайдаланылды. Датчиктерді және жасанды интеллектті пайдаланудың арқасында заманауи крандар өзгермелі жұмыс жағдайларына автоматты түрде бейімделіп, траекторияны оңтайландырып, энергия шығынын барынша азайта алады.

Сұрақтар мен тапсырмалардың мысалдары:

1. Лебедка құрылғысында қандай қарапайым механизм қолданылады? Құрылыс краны?

2. Кран қалай жұмыс істейді? Негізгі механизмдер мен жұмыс принциптерін сипаттаңыз.

3. Шэньчжэньдегі зәулім ғимарат құрылысы кезінде кран бір рет көтерілгенде қанша жұмыс атқарды?

4. Қазіргі кран салмағы 1000 тонна жүкті 5 минутта қандай биіктікке көтере алатынын анықтаңыз.

5. Кран көтерген жүкке қандай күштер әсер етеді? Осы күштерді сызбаға салыңыз.

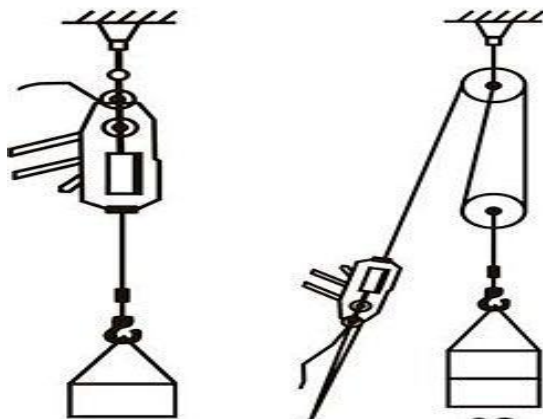
6. Биік көтергіш крандар мен ауыр жүк көтергіш мұнара крандарының сипаттамаларының айырмашылығы неде? Салыстыру кестесін жасаңыз. Құрылыс крандарының әртүрлі түрлерін үйреніңіз. Олардың сипаттамалары мен қолданылуын салыстырыңыз.

7. Бір жобалардың құрылысында биік крандар мен қуатты мұнара крандар қолданылады ма? Себебін түсіндіріңіз.

8. Көп қабатты кран мен бөгет салуға арналған кранның бір рет көтерілуі кезіндегі жұмыстың айырмашылығы неше есе?

9. Лебедканың көтеру күші суретте бірдей ме? Неліктен түсіндіріңіз?

10. Жүкті көтеру жылдамдығының оның массасына қатысты графигін салыңыз. Масса өскен сайын жылдамдық неге төмендейтінін түсіндіріңіз.



11. Тәжірибе: (мүмкіндігінше әрине) кран үлгісімен тәжірибе жасаңыз. Әр түрлі салмақты белгілі бір биіктікке көтеруге кететін уақытты өлшеңіз. Жүктің салмағына қарсы көтеру уақытының графигін салыңыз. Қорытынды жасау.

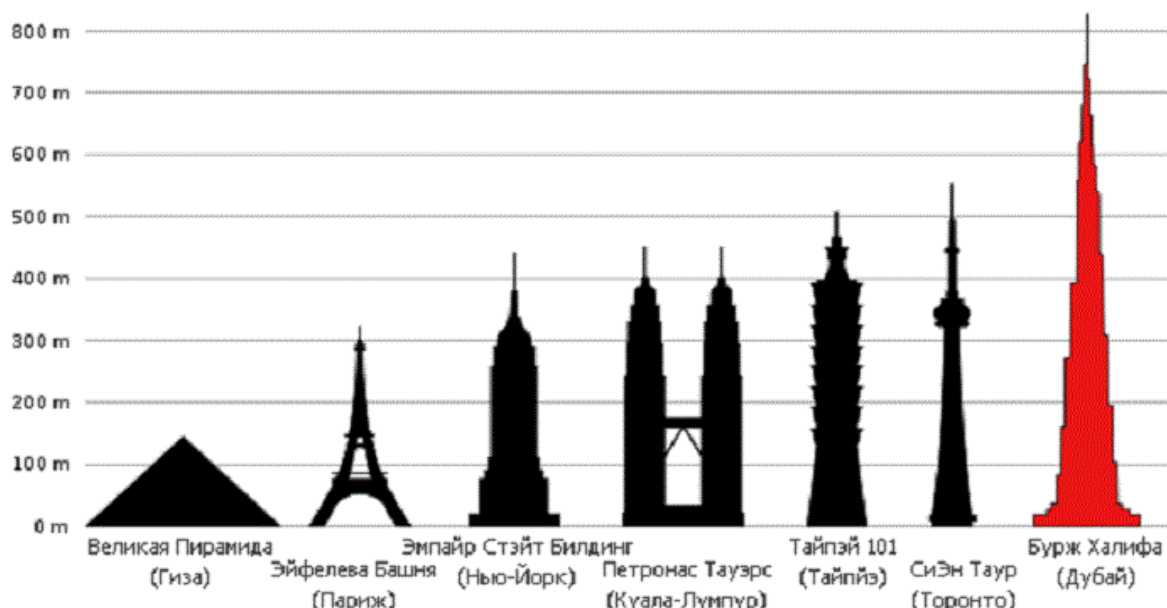
12. Құрылыс алаңын таңдаңыз (қадағалау мүмкін болса) немесе интернет деректерін пайдаланыңыз. Құрылыс алаңында қолданылатын крандардың тізімін жасаңыз және әртүрлі типтегі крандардың пайыздық үлесін көрсететін дөңгелек диаграмманы жасаңыз.

13. Көтеру биіктігінің жүкті көтеру уақытына әсері: әртүрлі құрылымдардың биіктіктерінен алынған мәліметтерді пайдалана отырып, жүкті көтеру уақытының көтеру биіктігіне тәуелділігін графигін салыңыз.

14. Крандардың ежелгі механизмдерден қазіргі үлгілерге дейінгі эволюциясы туралы презентация немесе баяндама жасаңыз.

15. Теориялық есептеулерді бекіту үшін кранның моделін құрастыру және онымен тәжірибе жасау.

16. Кран жұмысын модельдеу және виртуалды эксперименттер жүргізу үшін компьютерлік бағдарламаларды пайдаланыңыз.



Қосымша аспектілер:

- Экологиялық таза: Заманауи крандар шығарындылар мен шуды ластауды азайтатын электр қозғалтқыштарымен және энергияны қалпына келтіру жүйелерімен көбірек жабдықталған.
- Қауіпсіздік: Жүкті шектегіштер, жел және жаңбыр сенсорлары сияқты кіріктірілген қауіпсіздік жүйелері крандардың қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етеді.
- Болашақ: 5G технологияларын, жасанды интеллект пен автономды жүйелерді дамыту жүк көтеру механизмдерін дамытудың жаңа перспективаларын ашады.

Осы аспектілер негізінде қосымша сұрақтар мен тапсырмалар жасауға болады.

Тәжірибелік жұмыс «Көкжиекке бұрышпен ату жасау»

Кіріспе: Сабақтарда ұшу қашықтығын анықтауға есептер шығарамыз, көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің қозғалысының негізгі заңдылықтарын анықтаймыз. Бұл практикалық жұмыс келесі сұраққа шешім үшін ұсынылады:

«Ал дене Күн жүйесінің басқа планеталарында қанша қашықтыққа ұшады?» компьютерлік зерттеулерді қолдану.

Компьютерлік зерттеудің мақсаты:

МС Excel бағдарламасын пайдаланып, Күн жүйесінің планеталарында берілген бастапқы жылдамдықпен көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің ұшу қашықтығы қандай екенін табыңыз.

Компьютерлік зерттеудің міндеттері:

- Физикалық процестің математикалық моделін құру – көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің қозғалысы;
- Қашықтық пен ұшу уақытының лақтыру бұрышы мен бастапқы жылдамдыққа тәуелділігін анықтау;

- MS Excel ортасында компьютерлік эксперимент жүргізу;
- Тиісті қорытынды жасаңыз.

Компьютерлік тәжірибені бастамас бұрын есепті шешудің математикалық моделін құру керек, содан кейін MS Excel ортасында электрондық кестелерді пайдаланып есептеулер жүргізу қажет.

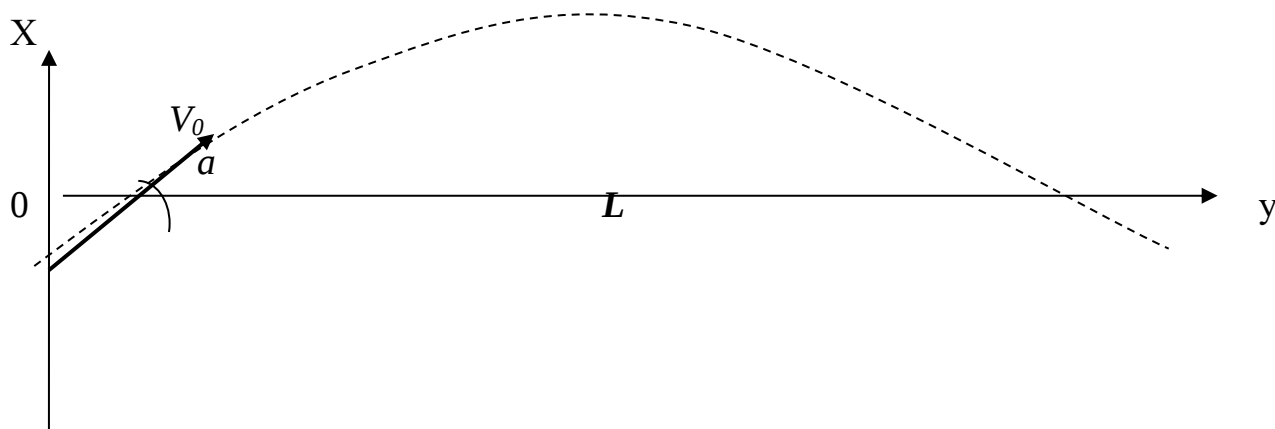
Жұмыс барысы:

Гипотеза: көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің қандай лақтыру бұрыштарында ұшу қашықтығы Күн жүйесінің планеталарында максималды болады. Және ол неге байланысты?

Ағымдағы компьютерлік эксперименттің практикалық бөлігі.

Кейбір жорамалдар жасайық:

- тірек нүктесінің басы лақтыру нүктесінде орналасуы керек;
- дене планетаның бетіне жақын қозғалуы керек, яғни. еркін түсу үдеуі тұрақты;
- ауа кедергісі есепке алынбайды (егер планетада атмосфера болса), сондықтан көлденең қозғалыс біркелкі болады.



Математикалық модель:

Горизонтальға бұрыш жасап лақтырылған дененің ұшу қашықтығы:

$$L = \frac{v_0^2 \sin 2a}{g}$$

Теңдеуден диапазон бастапқы жылдамдық пен көлбеу бұрышына байланысты екендігі шығады.

Біз барлық планеталар үшін келесі шарттарды таңдаймыз: тәжірибеміздің бастапқы жылдамдығы 60 м/с болады, ал лақтыру бұрышын 150 қадаммен 150-ден 750-ге дейін өзгертеміз.

Компьютерлік эксперимент:

1. Есепті шешудің математикалық моделін құрастырып, MS Excel ортасында электрондық кестелерді пайдаланып есептеулерді орындаңыз.
2. Ұшу қашықтығы Жер, Ай және Меркурий үшін лақтыру бұрышына қалай тәуелді екенін табыңыз;
3. Жер, Ай және Меркурий үшін ең үлкен ұшу диапазонындағы уақытты есептеңіз;
4. Кестені толтыру;

5. Алынған нәтижелерге салыстырмалы талдау жүргізу;

6. Кесте деректеріне сүйене отырып, әрбір планета үшін $X(Y)$ тәуелділігінің графигін тұрғызыңыз және осы тәжірибені талдаңыз.

7. Тиісті қорытынды жасаңыз:

А) дененің ұшу қашықтығының Жер, Ай және Меркурий үшін лақтыру бұрышына тәуелділігінің алынған нәтижелерін оқушылармен талқылау (қарсылық күші болмаған кезде).

В) Ұшу қашықтығының, ұшу уақытының, бірақ биіктік бұрышының бірдей мәнімен, әртүрлі планеталардағы алынған мәндер арасындағы сәйкессіздікті түсіндіруді ұсыну.

Тест сұрақтары: (жоғары ретті сұрақтар)

Әрбір параметрдің (бастапқы биіктік, бастапқы бұрыш, бастапқы жылдамдық, масса, диаметр және биіктік) ауа кедергісі бар және онсыз дененің траекториясына қалай әсер ететінін анықтаңыз. Бастапқы жағдайлардың өзгеруі снарядтың траекториясына қалай әсер ететінін болжаңыз және болжамға түсініктеме беріңіз.

✓ Бастапқы шарттарды ескере отырып, снарядтың қай жерге түсетінін есептеңіз.

✓ Снарядтың x және y осі бойынша қозғалысы тәуелсіз екенін анықтаңыз.

✓ Қарсылық күшіне әсер ететін шамаларды зерттеңіз.

✓ Кедергі күшінің жылдамдық пен үдеуге әсерін сипаттаңыз.

<i>Меркурийдегі ұшу қашықтығы лақтыру бұрышына қалай байланысты?</i>			
Горизонтальға бұрыш жасап лақтырылған дененің ұшуы туралы есеп			
Бастапқы деректер			
Бастапқы жылдамдық	60м/с		
Лақтыру бұрышы	15°		
Бұрыштың өсу қадамы	15°		
Еркін түсу үдеуі	3,7 м/с ²		
Есептеулер			
Аралық есептеулер		Нәтижелер	
Лақтыру бұрышы, градус	Бастапқы жылдамдық, м/с		
15	60		
30	60		
45	60		
60	60		
75	60		

<i>Айдағы ұшу қашықтығы дененің лақтыру бұрышына қалай байланысты?</i>			
Горизонтальға бұрыш жасап лақтырылған дененің ұшуы туралы есеп			
Бастапқы деректер			
Бастапқы жылдамдық	60 м/с		

Лақтыру бұрышы	15°		
Бұрыштың өсу қадамы	15°		
Еркін түсу үдеуі	1,6 м/с ²		
Есептеулер			
Аралық есептеулер		Нәтижелер	
Лақтыру бұрышы, градус	Бастапқы жылдамдық, м/с	Ұшу ауқымы, м	Ұшу уақыты, с
15	60		
30	60		
45	60		
60	60		
75	60		

Қолдану бойынша ұсыныстар:

Үлгі тапсырмалар

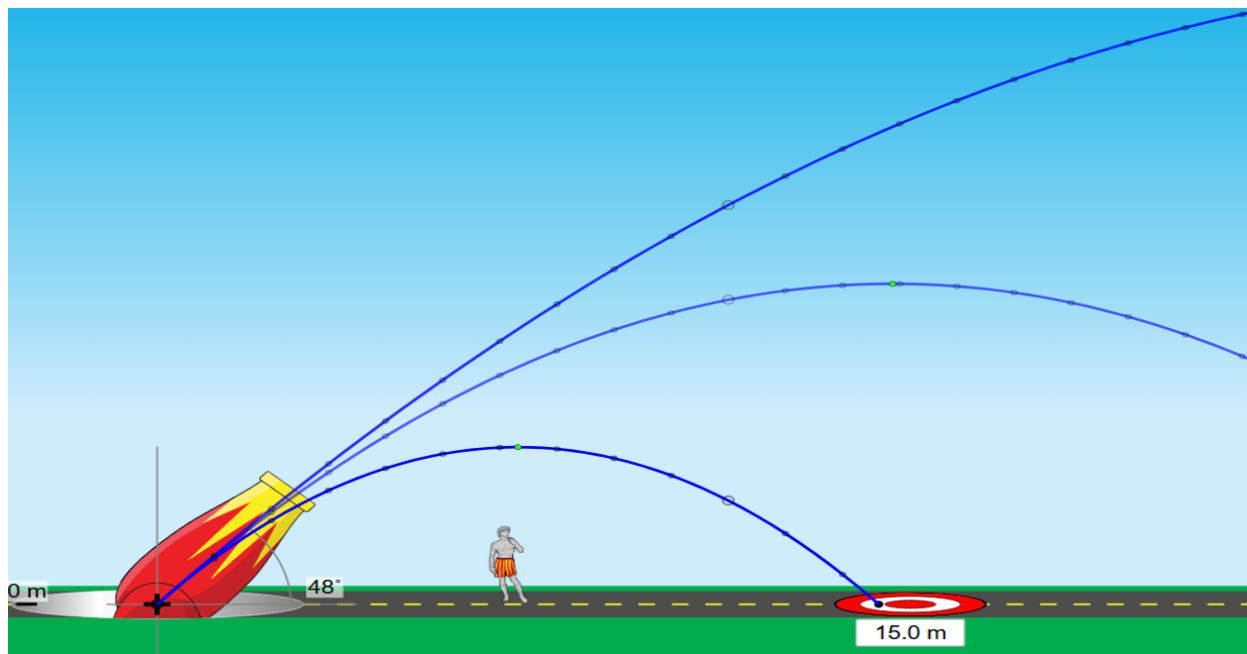
- Айнымалыны таңдап, оның снарядтың траекториясына қалай әсер ететінін анықтау үшін тәжірибе құрастырыңыз.
- Бастапқы жағдайлардың өзгеруі снарядтың траекториясына қалай әсер ететінін болжаңыз және өз пікіріңізді түсіндіріңіз.
- Ауа кедергісі қосылған кезде снарядтың ұшу қашықтығына қандай факторлар әсер ететінін, бірақ ауа кедергісі өшірілгенде әсер етпейтінін анықтаңыз
- Жылдамдық пен үдеу векторларының әрекеті уақыт бойынша қалай өзгередінін және оларға қалай әсер ететінін сипаттаңыз ауаға төзімділік.
- Неліктен снаряд жолындағы қара нүктелер ұшына жақын жерде бір-біріне жақынырақ, ал Жерге жақын болғанда бір-бірінен алшақ болатынын түсіндіріңіз. Снаряд нысанаға тиетін жағдайды жасаңыз
- Тиісті тапсырмаларды орындау құзыреттері:

Құзыреттілік	Тапсырманың мысалы
Компьютерлік модельдеуде деректерді нақтылау мүмкіндігі Өлшеу қабілеті	Бастапқы жылдамдық. Қадамды ұлғайту. Ауырлық күшінің үдеуі. Лақтыру бұрышы.
Мәліметтерді өңдеу дағдылары Нәтижелерді талдау қабілеті	Қорытындыларыңызды дәлелдеу үшін желідегі дереккөздерді пайдаланыңыз
Өз бетінше жұмыс істей білу Графикті оқу Математикалық дағдылар	График ұшу қашықтығы мен максималды көтеру биіктігін бағалауға мүмкіндік береді. Графиктерді құру кезінде математикалық дағдыларды қолдана білу

Сонымен, «Күн жүйесінің басқа планеталарында дене қанша қашықтыққа ұшады?» тақырыбы бойынша практикалық жұмыс. компьютерлік

зерттеулерді қолдану.

Сурет 1. Әртүрлі g мәндері бар снаряд қозғалысы



Физикадан практикалық жұмыс:

Горизонтальға бұрыш жасап лақтырылған дененің қозғалысын зерттеу

Кіріспе: Сабақтарда ұшу қашықтығын анықтауға есептер шығарамыз, көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің қозғалысының негізгі заңдылықтарын анықтаймыз. Бұл практикалық жұмыс мәселені шешу үшін ұсынылады:

«Ұшу ауқымын, максималды биіктік пен ұшу уақытын қандай параметрлер анықтайды?» компьютерлік зерттеулерді қолдану.

Компьютерлік зерттеудің мақсаты:

PhET Colorado арқылы біліңіз. горизонтальға бұрыш жасап, берілген бастапқы жылдамдықпен және бағытпен лақтырылған дененің ұшу қашықтығы қандай (көлденең бетке бұрыш)

PhET Колорадо

Компьютерлік зерттеудің мақсаты:

- Физикалық процестің математикалық моделін құру – көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің қозғалысы;
- Қашықтық пен ұшу уақытының лақтыру бұрышы мен бастапқы жылдамдыққа тәуелділігін анықтау;
- PhET Colorado ортасында компьютерлік эксперимент жүргізу;
- Тиісті қорытынды жасаңыз.

Компьютерлік экспериментті бастамас бұрын есепті шешудің математикалық моделін құру қажет (МС Excel ортасында электрондық кестелерді пайдаланып есептеулерді жүргізуге болады).

Жұмыстың мақсаты: PhET Colorado платформасында виртуалды модельдеу арқылы көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің қозғалысының параметрлерін зерттеу.

Құрал-жабдықтар мен материалдар:

- Интернетке кіру мүмкіндігі бар компьютер немесе планшет
- PhET Colorado платформасында «Projectile Motion» виртуалды симуляциясы
- Жазбаларға арналған дәптер

Теориялық негіздеме:

Астына лақтырылғанда көлденең бұрышта дененің траекториясы парабола болып табылады. Қозғалысты көлденең және тік құрамдас бөліктерге бөлуге болады, олардың әрқайсысы өз заңдарына бағынады.

Дене көлденеңінен бірдей жылдамдықпен қозғалады (әдетте біз әртүрлі үйкеліс күштерін елемейміз):

$$v_1 = v_0 \cos(\alpha)$$

Ал тігінен бұл бастапқы жылдамдықпен тігінен жоғары лақтырылған дененің әдеттегі қозғалысы:

$$v_2 = v_0 \sin(\alpha)$$

Жалпы жүргізу уақыты

Траекторияны екі бөлікке бөлейік. Біріншісі - дененің көтерілуін жалғастыратын бөлігі, екіншісі - дененің төмен түсетін бөлігі. Дененің көтерілу уақытын t_1 арқылы белгілейік (нөлден ең жоғары көтерілу биіктігіне дейін), t_2 - дененің түсу уақытын.

Қозғалыс теңдеуінен:

$$v_0 \sin(\alpha) - gt_1 = 0$$

(траекторияның жоғарғы нүктесіндегі соңғы жылдамдық проекциясы нөлге тең болғандықтан),

$$t_1 = v_0 \sin(\alpha) / g.$$

Түсу уақытын табайық:

$$-gt_2 = -v_0 \sin(\alpha),$$

(дененің соңғы жылдамдығы бастапқы жылдамдығымен бірдей болғандықтан),

$$t_2 = v_0 \sin(\alpha) / g.$$

Жалпы жүргізу уақыты:

$$t = t_1 + t_2 = 2v_0 \sin(\alpha) / g.$$

Түсініктеме. Дененің түсу уақыты мен көтерілу уақыты бірдей. Бұл қозғалыстың симметриялы болуына байланысты.

Ұшу ауқымы

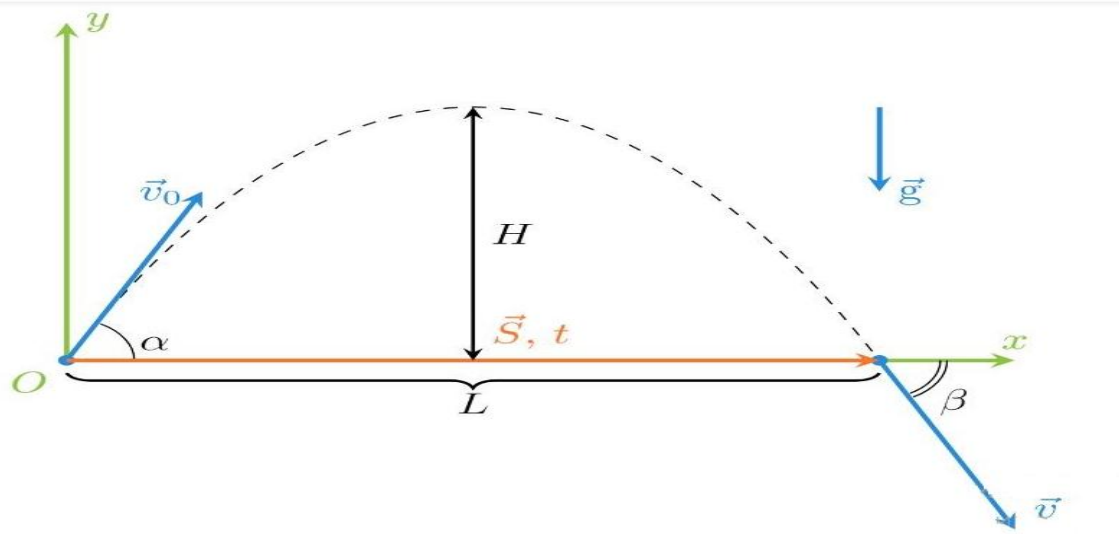
Дененің көлденең қозғалысы (ОХ осі бойымен) біркелкі болғандықтан, қозғалыстың жалпы уақытын біле отырып, L ұшу қашықтығын табамыз:

$$L = tv_1 = (2v_0 \sin(\alpha) / g) \cdot v_0 \cos(\alpha) = 2 v_0^2 \sin(\alpha) \cos(\alpha) / g.$$

Түсініктеме. Тригонометриядан формуланы қолдану

$$2\sin(\alpha)\cos(\alpha) = \sin(2\alpha), \text{ мынаны аламыз: } L = 2v_0^2 \sin(2\alpha) / g.$$

Демек, дененің максималды ұшу қашықтығы көкжиекке 45° бұрышпен лақтырылған кезде болады (себебі $\sin(90^\circ) = 1$)



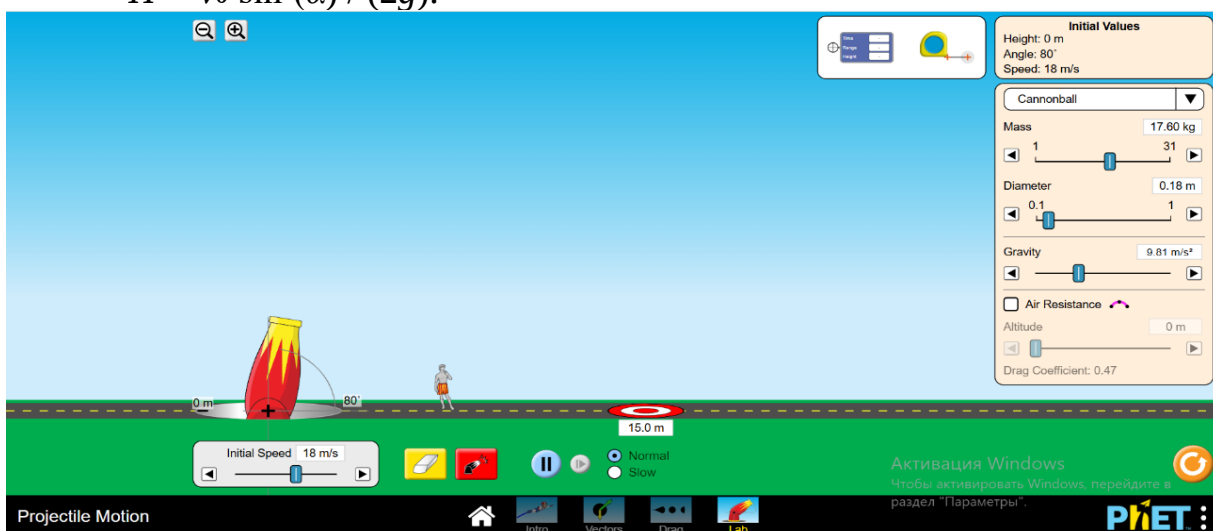
Максималды көтеру биіктігі

Дененің ОУ осіне проекциядағы қозғалысын қарастырайық:

$$H = v_0 \sin(\alpha)t_1 - gt_1^2 / 2.$$

Көтеру уақытын ауыстырғаннан кейін біз аламыз

$$H = v_0^2 \sin^2(\alpha) / (2g).$$



Жұмыс мақсаттары:

1. Ұшу қашықтығына бастапқы жылдамдық пен лақтыру бұрышының әсерін зерттеу.
2. Ұшу уақыты бастапқы шарттарға қалай байланысты екенін анықтаңыз.
3. Қозғалыс траекториясын және максималды қол жеткізуге болатын дене биіктігін зерттеңіз.

Жұмыс барысы:

1. Жұмысқа дайындық:

1. Жұмысқа дайындық:

• PhET Colorado жүйесінде Projectile Motion симуляциясын ашыңыз.

PhET Colorado.

(https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_all.html)

- Интерфейс тілін таңдап, модельдеу басқару элементтерімен танысыңыз.

2. Эксперимент жүргізу:

1. Ұшу қашықтығына бастапқы бұрыштың әсерін зерттеу:

Дененің бастапқы жылдамдығын белгіленген мәнге орнатыңыз, мысалы, 15 м/с. Лақтыру бұрышын 15° етіп орнатыңыз, содан кейін оны 30° , 45° , 60° және 75° етіп өзгертіңіз. Әрбір бұрыш үшін модельдеуді орындаңыз және ауқым мәндерін жазыңыз. Ұшу қашықтығы мен лақтыру бұрышының графигін салыңыз

Тәжірибе №	Бастапқы жылдамдықтың мәні, v, м/с	Лақтыру бұрышы	Ұшу қашықтығы, L, м
1	15 м/с	15°	
2		30°	
3		45°	
4		60°	
5		75°	
6		80°	

2. Бастапқы жылдамдықтың ұшу қашықтығына әсерін зерттеу:

Лақтыру бұрышын тұрақты мәнге орнатыңыз, мысалы 45° .

Бастапқы жылдамдықты 10 м/с, 20 м/с, 30 м/с және 40 м/с етіп өзгертіңіз.

Әрбір жылдамдық мәні үшін модельдеуді іске қосыңыз және ауқым мәндерін жазыңыз. Ұшу қашықтығы мен бастапқы жылдамдық графигін салыңыз.

Тәжірибе №	Бастапқы жылдамдықтың мәні, v, м/с	Лақтыру бұрышы	Ұшу қашықтығы, L, м
1	45°	10	
2		20	
3		30	
4		40	

3. Максималды биіктік пен ұшу уақытын анықтау:

Бастапқы лақтыру бұрышын (мысалы, 45°) және бастапқы жылдамдықты (мысалы, 20 м/с) таңдаңыз. Модельдеуді іске қосыңыз және максималды биіктік пен ұшу уақытының мәндерін ескеріңіз. Максималды биіктік пен уақытты жазып, басқа бұрыштар мен жылдамдықтар үшін тәжірибені қайталаңыз.

Тәжірибе №	Бастапқы лақтыру бұрыш	Бастапқы жылдамдық, v, м/с	Максималды биіктік, H, м	Ұшу уақыты t, с
1	45°	10		

2		20		
3		30		
4	60°	10		
5		20		
6		20		

4. Нәтижелерді талдау:

- Алынған деректерді салыстырыңыз және қандай жағдайларда максималды ұшу қашықтығына қол жеткізілетінін анықтаңыз.

- Максималды биіктіктің, уақыттың және ұшу қашықтығының бастапқы жылдамдық пен лақтыру бұрышына тәуелділігі туралы қорытынды жасаңыз.

5. Қорытынды:

- Қозғалыс параметрлеріне лақтыру бұрышы мен бастапқы жылдамдықтың әсерін сипаттаңыз.

- Горизонтальға бұрыш жасап лақтырылған дененің қозғалысына байланысты негізгі заңдарды тұжырымдаңыз.

Қауіпсіздік сұрақтары:

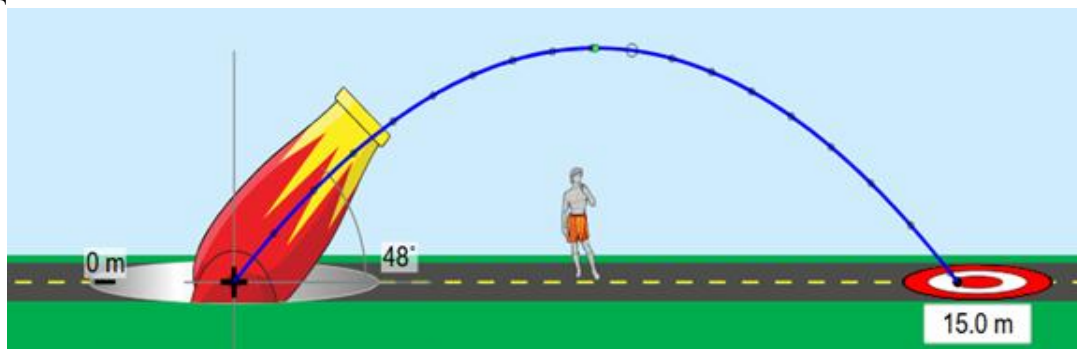
1. Неліктен дене қозғалған кезде көлденең жылдамдық тұрақты болып қалады?

2. Қозғалыс кезінде тік жылдамдық қалай өзгереді?

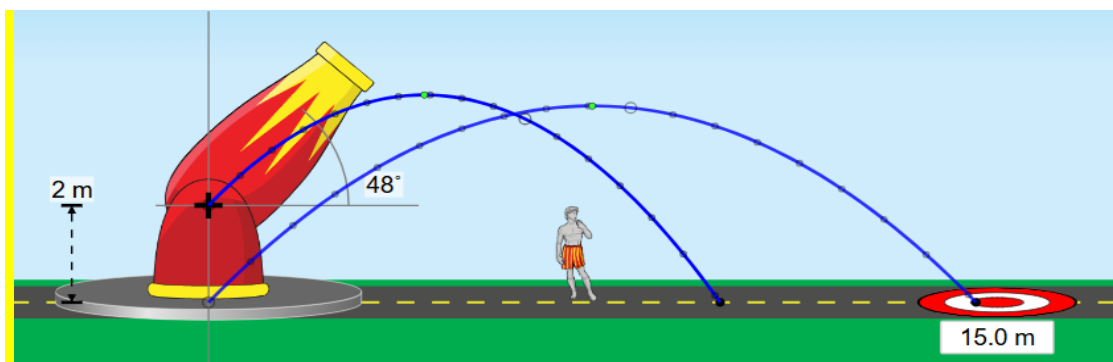
3. Қандай бұрышта максималды диапазонға қол жеткізіледі?

Қосымша тапсырма:

1. Ауа кедергісін ескере отырып, дененің қозғалысын зерттеу үшін модельдеуді пайдаланыңыз. Нәтижелерді идеалды жағдаймен салыстырыңыз және ауа кедергісінің ұшу қашықтығы мен биіктігіне әсері туралы қорытынды жасаңыз.



2. Бастапқы лақтырудың Y_0 координатасын өзгертіп, лақтыру қашықтығын, максималды биіктік пен жүру уақытын қарастырыңыз. Зерттеу нәтижелерін алдыңғылармен салыстырыңыз және Y координатының өзгеруі ұшу қашықтығы мен биіктігіне қалай әсер ететіні туралы қорытынды жасаңыз.



Тиісті тапсырмаларды орындау құзыреттері:

Көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің қозғалысын зерттеу бойынша практикалық жұмыс оқушыларда келесі құзыреттерді дамытуға мүмкіндік береді:

1. Зерттеу құзыреттері:

Оқушылар гипотеза құруды, эксперимент жүргізуді, нәтижелерді талдауды және қорытынды жасауды үйренеді. Модельдеумен жұмыс істеу оларды логикалық байланыстарды құруға және практикада физикалық заңдарды түсінуге үйретеді.

2. Цифрлық сауаттылық:

Оқушылар ғылыми зерттеулер үшін заманауи технологияларды пайдалану дағдыларын дамытатын цифрлық құралдар мен виртуалды модельдеу тәжірибесін алады.

3. Аналитикалық және сыни дағдылар:

Тәуелділік графиктерімен жұмыс істеу және алынған мәліметтерді талдау оқушылардан сыни тұрғыдан ойлауды және эксперименттік мәліметтерді теориялық түсініктермен салыстыруды талап етеді.

4. Математикалық құзыреттер:

Есептер мен графиктерді орындау математикалық модельдеу, есептеулер және деректерді графикалық көрсету дағдыларын жақсартуға көмектеседі.

5. Есептерді шешу және жобалау дағдылары:

Оқушылар есептерді құрастыруды, параметрлерді таңдауды және есептерді шешудің әртүрлі тәсілдерін талдауды үйренеді, бұл әрі қарай зерттеу және инженерлік қызметте пайдалы болады.

6. Қарым-қатынас дағдылары:

Нәтижелерді талқылау арқылы оқушылар қорытындыларды ұсыну және гипотезалары мен қорытындыларына дәлелді түсініктеме беру дағдыларын үйренеді.

7. Тәуелсіздік және жауапкершілік:

Жұмыс оқушылардан өз уақытын жоспарлауды және жұмыстың барлық кезеңдерін аяқтауды талап етеді, бұл өзін-өзі ұйымдастыру және өз нәтижелеріне жауапкершілік дағдыларын дамытады.

Бұл жұмыс оқушылар физикалық құбылыстарды тереңірек түсінуге ғана емес, сонымен қатар олардың болашақ оқу және кәсіби іс-әрекетіне қажетті пайдалы дағдыларды меңгеруге көмектеседі.

Практикалық жұмыс: Энергияның сақталу заңын тексеру.

Мақсаты:

Қарапайым тәжірибелерде механикалық энергияның сақталу заңының орындалуын нақты көрсетіңіз;

Зерттелетін жүйелердегі механикалық энергияның әртүрлі түрлерін (кинетикалық және потенциалдық) анықтауды үйрену.

1. Гипотезаны тұжырымдау: Жабық жүйеде кинетикалық және потенциалдық энергиялар арасындағы ауысуларға қарамастан толық механикалық энергия уақыт бойынша тұрақты болып қалады.

2. Тәжірибе жүргізу:

Жабдықты дайындау: Тәжірибелік қондырғыны таңдалған тәжірибе нұсқасына сәйкес жинаңыз (мысалы, доптың көлбеу жазықтықтан сырғуы, маятниктің тербелісі, серіппенің деформациясы).

1 нұсқа: Доптың көлбеу жазықтықтағы қозғалысы.

Мақсаты: Доптың көлбеу жазықтықта домалаған кезде оның потенциалдық энергиясының азаюы арқылы кинетикалық энергиясы қалай өсетінін тексеру.

Жабдық:

Тегіс көлбеу жазықтық (мысалы, тақта)

Доп (металл немесе шыны)

Сызғыш немесе метр

Секундомер

Фото сенсорлар.

Жұмыс барысы:

Дайындық: Көлбеу жазықтықты көкжиекке бұрышпен орнатыңыз. Көлбеу жазықтықта доп сырғанайтын h биіктігін және S жолының ұзындығын өлшеңіз.

Уақытты өлшеу: Допты h биіктігінен босатыңыз және оның көлбеу жазықтықтан сырғанайтын t уақытын өлшеңіз.

Есептеулер:

Көлбеу жазықтықтың соңындағы доптың жылдамдығын формула бойынша есептеңіз: $v = s/t$.

Көлбеу жазықтықтың соңында доптың кинетикалық энергиясын есептеңіз: $E_k = mv^2/2$, мұнда m – доп массасы.

Доптың потенциалдық энергиясын бастапқы нүктеде есептеңіз: $E_p = mgh$, мұндағы g - еркін түсу үдеуі.

Алынған кинетикалық және потенциалдық энергия мәндерін салыстырыңыз.

Талдау:

Егер энергияның сақталу заңы орындалса, онда жолдың соңындағы кинетикалық энергия басындағы потенциалдық энергияға тең болуы керек.

Теориялық мәндерден ықтимал ауытқулардың себептерін талдаңыз (үйкеліс, ауа кедергісі).

Толықтырулар: Қозғалыс біркелкі болмаса, жылдамдықты есептеу үшін неге $v = s/t$ формуласы қолданылады?

Орташа жылдамдық: $v = s/t$ формуласы бізге доптың көлбеу жазықтықта қозғалу кезіндегі орташа жылдамдығын береді.

Жуықтау мәні: Экспериментте уақыт бойынша жылдамдықтың өзгеруі ескерілмейді, тек доптың бастапқы және соңғы орналасуын қарастырамыз. Сондықтан алынған жылдамдық мәні шамамен болады, бұл энергияның сақталу заңын тексеру үшін жеткілікті.

Қосымша есептеулер: Кез-келген уақытта доптың жылдамдығын табу үшін тең үдемелі қозғалыс теңдеулерін дәлірек талдау үшін қолдануға болады. Алайда, біздің мақсатымыз үшін орташа жылдамдық өте қолайлы.

2-нұсқа: Маятниктің тербелісі

Мақсаты: Маятниктің потенциалдық энергиясының оның тербелісі кезінде кинетикалық және кері айналуын қадағалау.

Жабдық:

Маятник (жіпке ілінген жүк)

Сызғыш немесе метр

Секундомер

Фото сенсорлар

Жұмыс барысы:

Дайындық: Маятникті тепе-теңдік күйінен белгілі бір бұрышқа бұрып, оны бекітіңіз. Жүк көтерілген h биіктігін өлшеңіз.

Уақытты өлшеу: Маятникті босатыңыз және оның тербеліс периодын T өлшеңіз.

Есептеулер:

Траекторияның төменгі нүктесінде жүктің максималды жылдамдығын есептеңіз (гармоникалық тербелістерге арналған формулаларды қолдана отырып).

Төменгі нүктеде жүктің кинетикалық энергиясын есептеңіз.

Жүктің потенциалдық энергиясын жоғарғы нүктеде есептеңіз.

Алынған кинетикалық және потенциалдық энергия мәндерін салыстырыңыз.

Талдау:

Маятник үшін механикалық энергияның сақталу заңы орындалғанын тексеріңіз.

Нәтижелердің дәлдігіне қандай факторлар әсер етуі мүмкін екенін талқылаңыз (іліну нүктесіндегі үйкеліс, ауа кедергісі).

3-нұсқа: Серіппенің деформациясы.

Мақсаты: Деформацияланған серіппенің потенциалдық энергиясының оны босату кезінде кинетикалық энергияға айналуын зерттеу.

Жабдық:

Серіппе

Белгілі массаның жүктемесі

Сызғыш немесе метр

Фото сенсорлар

Жұмыс барысы:

Дайындық: Серіппенің бір ұшын бекітіңіз, екіншісіне жүкті бекітіңіз.

Өлшемдер: Серіппенің бастапқы ұзындығын өлшеңіз, содан кейін оны Δx шамасына созыңыз.

Есептеулер:

Деформацияланған серіппенің потенциалдық энергиясын есептеңіз: $E_p = kx^2/2$, мұндағы k -серіппенің қатандығы.

Жүкті босатыңыз және серіппені босату кезінде алатын максималды жылдамдықты өлшеңіз.

Осы кезде жүктің кинетикалық энергиясын есептеңіз.

Алынған потенциалдық және кинетикалық энергия мәндерін салыстырыңыз.

Талдау:

Бұл жағдайда механикалық энергияның сақталу заңы орындалғанын тексеріңіз.

Үйкеліске және басқа факторларға энергияның ықтимал жоғалуын талқылаңыз.

3. Жаңа тәсіл:

Заманауи технологияларды қолдану: Фото датчиктер мен бағдарламалық жасақтаманың көмегімен уақыт пен қашықтықты қолмен өлшеуді автоматты түрге ауыстыру. Бұл өлшеу дәлдігін жақсартарды және объективті нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Компьютерлік модельдеумен интеграция: Процестерді визуализациялауға және эксперимент нәтижелерін теориялық есептеулермен салыстыруға мүмкіндік беретін зерттелетін жүйелердің компьютерлік модельдерін құру.

Стандартты емес жүйелерді зерттеу: энергияның сақталу заңын көрсету үшін дәстүрлі емес жүйелерді қосу (мысалы, айнымалы ұзындықтағы маятник, серіппелі маятник).

4. Проблемалық мәселелер:

Эксперимент кезінде үйкеліске кеткен энергияның жоғалуын қалай ескеруге болады?

Алынған нәтижелердің дәлдігін қалай бағалауға болады?

Нақты жүйелердегі энергияның сақталу заңының орындалуына қандай факторлар әсер етуі мүмкін?

5. Практикалық жұмыс бойынша деректерді талдау:

Алынған нәтижелер гипотезаны қаншалықты растайтынын немесе жоққа шығаратынын талдаңыз.

Өлшеу қателігінің нәтижелердің дәлдігіне әсерін бағалау.

Алынған нәтижелердің теориялық мәндерден ауытқуының ықтимал себептерін талқылау (мысалы, үйкеліс, ауа кедергісі, өлшеудің дәлсіздігі).

6. Қорытынды:

Зерттелген жүйелердегі механикалық энергияның сақталу заңының орындалуы туралы жалпы тұжырым жасаңыз.

Нақты жағдайларда энергияның сақталу заңының қолданылуын шектейтін факторларды сипаттаңыз.

Жүргізілген эксперименттердің дәлдігі туралы қорытынды жасаңыз және жақсарту жолдарын ұсыныңыз.

Қосымша тәжірибе нұсқалары:

Дененің жабық траектория бойынша қозғалысын зерттеу (мысалы, жіптегі доп).

Денелердің соқтығысуын зерттеу.

Практикалық жұмыс. Спорт және денелердің импульсінің сақталу заңы.

Мәтін. Қысқы спорт физикалық белсенділікті арттырады, бұл әл-ауқатты, жоғары өнімділікті және төзімділікті қолдайды. Қысқы спорттың ең маңызды плюсі - бұл физикалық белсенділікті қатаюмен үйлестіру мүмкіндігі. Қысқы спорт түрлері - хоккей, күшті жақтарын дамытуға, мінезін шыңдауға, маңызды жеке қасиеттерін тәрбиелеуге, ішкі қорқыныш пен өзіне деген сенімсіздікті жеңуге көмектеседі. Хоккейді стадионда да, мұздатылған көлде де ойнауға болады. Достар бір-бірімен шағын, мұздатылған көлде хоккей ойнауға шешім қабылдады. Салмағы 70 кг болатын бірінші ойыншы 5 м/с жылдамдықпен қарсыласына қарай жүгіреді, оның салмағы 65 кг, ол 4 м/с жылдамдықпен қозғалады. Соқтығысу орын алады және олар мұз үстінде біраз уақыт бірге сырғанайды.



Тапсырмалар мен сұрақтардың мысалдары:

1. Соқтығысқанға дейін "ойыншы+қарсылас" жүйесінің жалпы импульсі қандай болды?
2. Мұздың үйкелісі аз деп есептесек, соқтығысқаннан кейін ойыншылардың жылдамдығы қандай болады?
3. Соқтығысу кезінде қанша кинетикалық энергия жоғалды?
4. Егер соқтығысқаннан кейін олар бір-бірін итеріп жіберсе. Егер қарсылас итерілгеннен кейін алғашқы қозғалыстың бірінші ойыншысына қарама-қарсы бағытта 3 м/с жылдамдықпен қозғалса, онда бірінші ойыншы қандай жылдамдықпен қозғалады?
5. Егер сіз мұздың кедергісін ескерсеңіз. Коньки мен мұз арасындағы сырғанау үйкелісінің коэффициенті 0,1 болсын. Хоккейшілер соқтығысқаннан

кейін мұз үстінде қанша қашықтыққа сырғып кетеді, егер соқтығысу және одан кейінгі қозғалыс кезінде жоғалған барлық кинетикалық энергия үйкеліс күштеріне қарсы жұмыс істейді деп есептесек?

6. Үйкеліс коэффициенті үлкен немесе аз болса, нәтиже қалай өзгереді?

7. Хоккейшілердің сырғанау қашықтығына басқа қандай факторлар әсер етуі мүмкін (мысалы, мұздың кедір-бұдырлары, конькилердің массасы)?

8. Алынған нәтижелерді эксперименталды түрде тексеруге бола ма?

9. Біз екі хоккейшінің соқтығысуы кезінде импульстің өзгеруін жаза аламыз деп елестетіп көрейік. Әр хоккейшінің импульсінің уақытқа тәуелділігін сызыңыз.

X осі: уақыт (с)

Y осі: импульс (кг*м/с)

Ескерту: График екі жолдан тұрады: біреуі бірінші хоккейші үшін, екіншісі екіншісі үшін. Соқтығысқанға дейінгі, кезінде және одан кейінгі сәттерге назар аударыңыз.

10. Алынған графиктерді талдаңыз:

1) Соқтығысу кезінде әр хоккейшінің импульсі қалай өзгереді?

2) Хоккейшілер жүйесінің импульсі қай уақытта максималды?

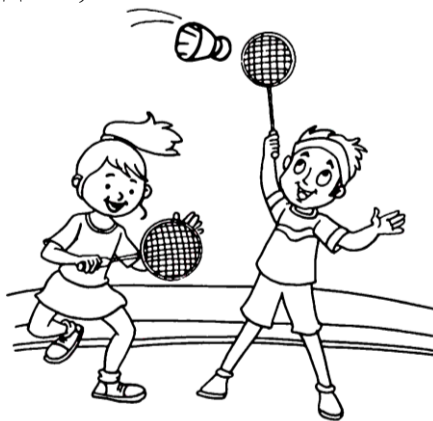
Минималды?

3) Хоккейшілердің импульстік өзгерістері импульстің сақталу заңымен қалай байланысты?

4) Егер соқтығысу абсолют серпімді болса, график қандай болар еді?

5) Егер хоккейшілердің бірі екіншісіне қарағанда едәуір ауыр болса, график қалай өзгередер еді?

11. Жазғы демалыс кезінде командалық және жұптық ойындар ұйымдастыруға болады, онда денелердің импульсін сақтау заңы да көрінеді: бадминтон, футбол, скейтбординг, теннис.



Елестетіп көріңізші, хоккей ойыны мен мәнерлеп сырғанаудың орнына балалар бірге мұзда бадминтон ойнауға шешім қабылдады. Бала воланчикті ұрып, оған серпін береді. Импульстің сақталу заңы бойынша хоккейшілердің соқтығысуы мен воланчиктің соққысын салыстырыңыз. Қандай ұқсастықтар мен айырмашылықтарды атап өтуге болады?

12. Егер сіз оны көбірек күшпен ұрсаңыз, воланчиктің жылдамдығы қалай өзгереді? Импульс тұрғысынан түсіндіріңіз.

13. Елестетіп көріңізші, воланчик мұзға соғылып, секіреді. Бұл жағдайда оның импульсі қалай өзгереді?

14. Неліктен допты немесе басқа жеңіл затты ұрған кезде біз үлкен затпен соқтығысқаннан гөрі аз қарсылық сезінеміз?

15. Импульстің сақталу заңы футбол немесе теннис сияқты басқа спорт түрлерінде қалай қолданылады?

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар (9-сынып)

Мақсаты: Мұғалімдерге механикалық тербелістер мен толқындардың негіздерін зерттеуге бағытталған зертханалық және практикалық жұмыстарды ұйымдастыруға көмектесу. Оқушылардың жаратылыстан-ғылыми құзыреттіліктерін, сыни ойлауын және зерттеу дағдыларын дамыту.

Жалпы міндеттер

1. Механикалық тербелістер мен толқындардың табиғатын зерттеу: Гармоникалық тербелістер, әлсіреу, мәжбүрлі тербелістер және толқындардың таралуы принциптерін суреттейтін эксперименттер жүргізу.

2. Эксперимент жүргізу дағдыларын қалыптастыру: Оқушыларды зертханалық жабдықтармен жұмыс істеуге, тербелістердің жиілігін, кезеңін және амплитудасын өлшеуге үйрету.

3. Аналитикалық қабілеттерді дамыту: Оқушыларға деректерді талдауға, өлшеу қателіктерін анықтауға, графиктер құруға және қорытынды жасауға үйрету.

4. Топтық жұмыс және коммуникативті дағдыларды дамыту: Бірлескен жұмыс дағдыларын ынталандыру және нәтижелерді талқылау үшін топтарда эксперименттер ұйымдастыру.

5. Сандық құралдарды пайдалану: Тербеліс жиілігін өлшеу үшін сенсорларды және графикалық бағдарламаларды пайдалану сияқты заманауи технологияларды қосу.

Зертханалық жұмысы «Серіппелі маятниктің тербеліс кезеңінің жүктің массасына және серіппенің қаттылығына тәуелділігін зерттеу»

Жұмыстың мақсаты: Жүктің массасы мен серіппенің қаттылығы серіппелі маятниктің тербеліс кезеңіне қалай әсер ететінін эксперименталды түрде зерттеу және растау, заңдылықтарды анықтау және деректерді талдау үшін зерттеу әдісін қолдану.

Жабдық

- Белгілі қаттылығы бар серіппе
- Әр түрлі массадағы жүктер жиынтығы
- Серіппені бекітуге арналған ілгегі бар Штатив
- Тербеліс уақытын өлшеуге арналған Секундомер
- Серіппенің созылуын өлшеуге арналған сызғыш

Іс-әрекеттегі зерттеу: Жоспарлау, орындау, талдау

1 кезең: Дайындық, экспериментті жоспарлау және гипотезаны тұжырымдау

1. Гипотезаны талқылау:

Оқушылар гипотезаны тұжырымдайды: *Серіппелі маятниктің тербеліс периоды салмақ массасының жоғарылауымен артады және серіппенің қаттылығының жоғарылауымен азаяды.*

Мақсаты: Оқушылар гипотезасын тексеру үшін жүктің массасын және серіппенің қаттылығын қалай өзгерту керектігін жоспарлайды.

2. Ықтимал өлшеу әдістерін талқылау:

Оқушылар периодты қалай өлшейтінін (мысалы, 10 толық тербеліс уақытымен), қателіктердің ықтимал көздерін және өлшемдерді қалай дәлірек жасауға болатынын шешеді.

3. Іс-әрекеттегі зерттеуге арналған проблемалық сұрақтар:

Берілген серіппе үшін тербеліс периоды минималды болатын оңтайлы масса қандай? Серіппені қаттырақ пайдаланған кезде тербеліс периоды қалай өзгереді?

2 кезең: Эксперимент жүргізу және айнымалылармен жұмыс істеу

1. Серіппені бекіту және жабдықты тексеру:

Оқушылар серіппені штативке бекітіп, жүктің еркін тербелуін тексереді.

2. Әр түрлі масса үшін периодты өлшеу:

Оқушылар салмақты іліп, оны тепе-теңдік күйінен сәл ауыстырады.

Экспериментті орындау: Секундомерді пайдаланып 10 тербелістің уақытын өлшеңіз және периодты бір тербелістің орташа уақыты ретінде есептеңіз.

Жүктің массасын біртіндеп арттыра отырып, тәжірибені қайталаңыз.

3. Қаттылықты талдау үшін басқа серіппені пайдалану:

Серіппені қаттырақ серіппеге ауыстырыңыз және қаттылыққа тәуелділікті тексеру үшін бірдей массамен тәжірибені қайталаңыз.

4. Деректерді жазу және айнымалыларды басқару:

Оқушылар алынған мәндерді кестеге енгізеді:

Масса (г)	10 тербелістің уақыты (с)	Период (с)	Серіппенің қаттылығы (Н/м)
100			
150			
...			

3-кезең: Деректерді талдау және тәуелділікті зерттеу

1. Графиктерді құру және заңдылықтарды анықтау:

Периодқа қалай әсер ететінін көру үшін периодтың массаға тәуелділігін сызыңыз.

Айырмашылықты нақты көрсету үшін серіппелер үшін тербеліс периодтарын әртүрлі қаттылықпен салыстыратын екінші график сызыңыз.

2. Нәтижелерді талқылау және гипотезаны тексеру:

Іс-әрекеттегі зерттеу: Оқушылар графиктерді талдайды және олардың гипотезасын тексеру арқылы периодтың серіппенің массасы мен қаттылығының жоғарылауымен қалай өзгередіні туралы қорытынды жасайды.

Теориялық мәндерден ауытқулар өлшеу қателіктерімен және сыртқы факторлардың әсерімен қалай байланысты болуы мүмкін екенін талқылаңыз.

3. Сыни тұрғыдан түсіну:

Оқушыларға сұрақ қойыңыз: *"Егер жүктің массасы мен серіппенің қаттылығы бір уақытта өзгерсе, нәтиже қалай өзгереді?"* Бұл оқушыларға зерттеу әдісі күрделі жүйелерде қалай жұмыс істейтінін түсінуге көмектеседі.

4 кезең: Рефлексия және нәтижелерді қолдану

Әрі қарай зерттеу үшін проблемалық сұрақтар:

Серіппенің массасы мен қаттылығынан басқа тербеліс периодына тағы қандай факторлар әсер етуі мүмкін? Бұл тәуелділікті түсіну техника мен инженерияда қалай пайдалы болуы мүмкін?

1. Білімді қолдану:

Оқушылар серіппелі тербеліс принциптерінің нақты өмірде қалай қолданылатынын талқылайды (мысалы, автомобиль амортизаторлары мен діріл жүйелерінде).

Қорытынды

Зерттеу тәсілін іс-әрекетте қолдану оқушыларға теориялық білімді тексеріп қана қоймай, физикалық құбылыстарды іс жүзінде зерттеуге, қатынастар мен тәуелділіктерді тереңірек талдауға мүмкіндік береді.

Зертханалық жұмыс: Дыбыстық датчик пен Lab Quick-Start Guide интерфейсін қолдана отырып, дыбыстық толқындар мен резонансты зерттеу

Жұмыстың мақсаты: дыбыстық датчик пен Lab Quick-Start Guide интерфейсін қолдана отырып, дыбыстық толқындардың қасиеттері мен резонанстарын зерттеу. Жұмыс оқушылардың зерттеу дағдылары мен сыни ойлауын дамытуға бағытталған.

Жабдық:

- Дыбыс толқындарының амплитудасы мен жиілігін дәл өлшеуге арналған дыбыс датчигі

- Деректерді көрсету үшін компьютерге қосылған Lab Quick-Start Guide интерфейсі

- Динамик және жиілік генераторы

- Деректерді талдауға арналған бағдарламалық жасақтамасы бар Компьютер

- Әр түрлі жиіліктегі дыбыстық толқындарды жасауға арналған баптағыш және дыбыс көздері

Жұмыс барысы

1 кезең: Жұмысқа кіріспе және гипотезаны тұжырымдау

1. Гипотезаны тұжырымдау:

Оқушылар гипотезаны тұжырымдайды: *"Динамик шығаратын дыбыс толқынының жиілігі баптағыштардың резонанстық жиілігімен сәйкес келсе, дыбыс амплитудасы максималды мәнге дейін артады".*

2. Проблемалық мәселелер:

"Неліктен жиілік дыбыс амплитудасына әсер етеді?"

"Резонансқа қандай факторлар әсер етуі мүмкін?"

3. Жұмыс мақсаттарын талқылау:

Оқушылармен резонансты эксперименталды түрде қалай зерттеуге болатынын және дыбыс толқындарының жиіліктерін, амплитудасын және өзара әрекеттесуін бақылау арқылы заңдылықтарды қалай түсінуге болатынын талқылаңыз.

2-кезең: Жабдықты дайындау және бастапқы өлшеу

1. Дыбыс датчигін қосу:

Дыбыс датчигін Lab Quik интерфейсіне қосыңыз және оны компьютерде нақты уақыттағы деректерді көрсету үшін орнатыңыз.

2. Датчикті калибрлеу:

Оқушылардан өлшеудің дұрыстығына көз жеткізу үшін дыбыс деңгейін үнсіз және дыбыс көзін қосқан кезде бекіту арқылы датчикті тексеруді сұраңыз.

3. Сыни тұрғыдан ойлау стратегиясы:

Амплитудасы мен жиілігін дәл өлшеу резонанс тудыратын жағдайларды анықтауға қалай көмектесетінін талқылаңыз және оқушыларға сұрақ қойыңыз: "Нәтижені түсіндіру өлшеудегі қателіктерге қалай байланысты болуы мүмкін?"

3 кезең: Эксперимент жүргізу — резонанстық жиілікті іздеу

1. Жиілік генераторының көмегімен дыбыс толқынын жасау:

Генераторды бастапқы жиілікке реттеңіз және резонанстық жиілікке жеткенше амплитудалық көрсеткіштерді бекітіп, оны 5 Гц қадаммен біртіндеп арттырыңыз.

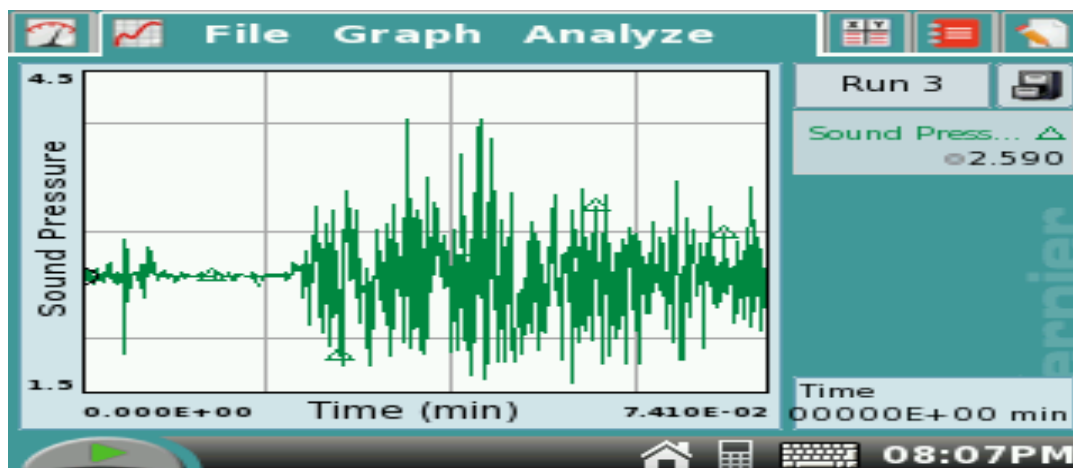
2. Амплитудасын өлшеу:

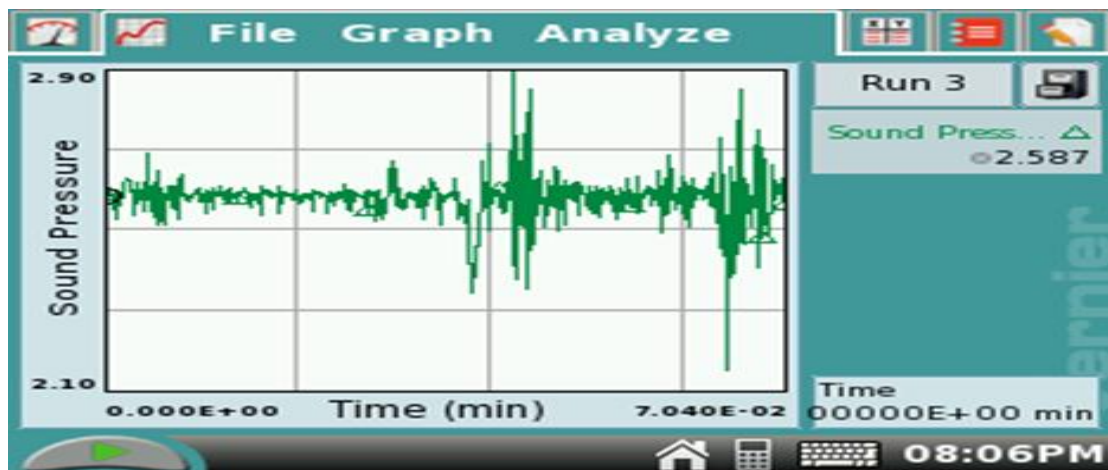
Дыбыс датчигі компьютер экранында нақты уақыт режимінде көрсетілетін дыбыс толқынының амплитудасын бекітеді. Оқушылар әр жиілік үшін амплитудалық мәндерді жазады.

3. Деректерді визуализациялау:

Амплитуданың жиілікке тәуелділігін автоматты түрде сызу үшін Lab quik интерфейсін пайдаланыңыз. График оқушыларға амплитудасы максимумға жететін нүктені көзбен табуға көмектеседі, бұл резонанстық жиілікті көрсетеді.

1-сурет графикте айнымалыдағы амплитудасы көрсетілген. Қысым шамамен 2, ол сәйкес келеді 100 дБ (децибел) сипаттамасы - өте шулы, темір ұстасы немесе зауыт.





1-сурет

2-сурет

Графикте -мектептің жанындағы Шу (жол жақын орналасқан)

4. Зерттеуге арналған проблемалық сұрақтар:

"Неліктен жиілік өзгерген кезде дыбыс амплитудасы біркелкі емес өзгереді?"

"Резонанстың пайда болуында камертон материалы қандай рөл атқарады?"

4 кезең: Деректерді талдау және гипотезаны тексеру

1. Гипотезаны тексеру:

Оқушылар графикті талдайды, резонанстық жиілікті табады және бұл мән олардың гипотезасына сәйкес келетінін тексереді.

2. Соңғы графикті құру:

Деректерді Excel немесе Google Sheets-ке енгізіңіз және амплитудасының жиілікке тәуелділігін нақты талдауға мүмкіндік беретін соңғы графикті сызыңыз.

3. Нәтижелерді сыни тұрғыдан түсіну:

Оқушылармен максималды амплитудаға резонанстық жиілікте не үшін қол жеткізілетінін және оның тербелістің физикалық заңдарына қалай қатысы бар екенін талқылаңыз. Оқушыларды қателерді азайту жолдарын ұсынуға шақырыңыз.

5 кезең: Қорытынды және рефлексия

1. Нәтижелерді талқылау және қорытындылар:

Оқушылар нәтижелердің гипотезаға қалай сәйкес келетінін талқылау және қандай деректер резонансты қолдайтынын түсіндіру арқылы өз нәтижелерін ұсынады.

2. Білімді қолдану:

Оқушылардан резонанстық білімнің нақты жүйелерінде (мысалы, сәулет, музыкалық аспаптар және бөлме акустикасында) қалай қолданылатыны туралы ойлануын сұраңыз.

3. Талқылауға арналған проблемалық мәселелер:

"Резонансқа жиіліктен басқа қандай факторлар әсер етуі мүмкін?"

"Шынайы өмірде резонанстың жойқын әсерінен қалай аулақ болуға болады?"

Қорытынды

Бұл жұмыс оқушыларға цифрлық құралдармен жұмыс істеу дағдыларын игеруге, графиктерді құруды және талдауды үйренуге, зерттеушілік ойлау мен жаратылыстану-ғылыми құзыреттіліктерді дамытуға мүмкіндік береді.

График үшін

Деректерді дайындаңыз: Excel бағдарламасында жиіліктер мен амплитудасы бар кесте жасаңыз. Мысалы:

- Жиіліктер (Гц): 50, 60, 70,..., 150
- Амплитудасы (ерікті бірліктер): әр жиілік үшін амплитудасы шамамен 100 Гц максимумға жететін мәндерді таңдаңыз (резонанстық нүктені имитациялау).

График құру:

- Екі бағанды да деректермен бөлектеніз.
- «Вставка» батырмасы → «Линейный график» таңдаңыз.

Графикті параметрлеу:

- Тақырыпты атаңыз: "Амплитуданың жиілікке тәуелділігі".
- Осьтерді атаңыз: X осьі — "Жиілік (Гц)", Y осьі - "Амплитудасы (шарт.бірлік)".
- Резонанстық жиілікті көрсету үшін 100 Гц-та вертикалды сызық сызыңыз ("пішін" нысандарының көмегімен жасауға болады).

PISA форматындағы контексттік тапсырма: "Механикалық тербелістер және дыбыс толқындарының резонансы"

Жағдай: Сіз концерт залын жобалайтын акустикалық инженерсіз. Сіздің міндетіңіз-дыбысты бұрмалайтын белгілі бір резонанстық жиіліктерде дыбысты күшейтпеу арқылы ыңғайлы акустикалық жағдай жасау. Сіз резонанстық әсерлердің қандай жиілікте болуы мүмкін екенін анықтау үшін дыбыстық датчикпен эксперименттік өлшеулер жасадыңыз.

Эксперименттік деректер:

Дыбыс датчигінің көмегімен алынған жиілік пен амплитудалық өлшеу нәтижелері төменде келтірілген:

Жиілік (Гц)	Амплитуда (шарт.бірл.)
100	1.2
150	1.8
200	2.4
250	3.2
300	5.5
350	7.1
400	6.8
450	3.9
500	2.1

График:

Резонанс аймақтарын визуализациялау және амплитудасы қай жиілікте максимумға жететінін анықтау үшін амплитудасы мен жиілігінің арақатынасын сызыңыз. Графикте дыбыс амплитудасы шамамен 350 Гц жиілікте шыңына жететіні көріну керек, бұл потенциалды резонанстық жиілікті көрсетеді.

Тапсырмалар

1. График пен деректерді талдау:

Амплитуданың жиілікке тәуелділігін сызыңыз және 350 Гц резонанстық шыңды белгілеңіз.

Неліктен бұл жиілікте дыбыс амплитудасы күрт өсетінін анықтаңыз және оның резонансқа қалай қатысы бар екенін түсіндіріңіз.

2. Гипотезаны тұжырымдау:

Неліктен 350 Гц жиілігі резонанс тудыратынын түсіндіретін гипотезаны ұсыныңыз.

Гипотезаның мысалы: "350 Гц жиілігі зал құрылымының табиғи діріл жиілігімен сәйкес келеді, бұл дыбыс амплитудасының жоғарылауына әкеледі."

3. Проблемалық сұрақтар:

350 Гц резонансты азайту үшін залдың құрылымын немесе материалдарын қалай өзгертуге болады? Басқа жиіліктердегі акустиканы бақылау үшін қандай қосымша шаралар пайдалы болуы мүмкін?

4. Қорытынды және ұсыныстар:

Деректерді талдау негізінде резонансты төмендетуге көмектесетін дыбыс сіңіретін панельдерді қосу сияқты дизайн өзгерістерін ұсыныңыз.

Резонанстық жиіліктерді жою залдың акустикасын қалай жақсартатынын және дыбыс сапасын қалай жақсартатынын түсіндіріңіз.

Бұл тапсырма оқушыларға деректерді талдау, заңдылықтарды анықтау және нақты жағдайларда физикалық принциптерді қолдану дағдыларын дамытуға көмектеседі, бұл жаратылыстану-ғылыми сауаттылық пен құзыреттілікті арттыру үшін маңызды.

Үйдегі эксперименттік тапсырма. Дыбыс. Дыбыс жылдамдығы ортаға қалай байланысты?

Гипотеза: Дыбыс ауаға қарағанда қатты денелерде тез таралады.

Жабдық: ұзын арқан, екі орындық, сағат.

Жұмыс барысы:

1. Арқанды екі орындықтың арасына тартыңыз.
2. Бір адам арқанды тырнап алады, ал екіншісі құлағын арқанның екінші ұшына қойып, дыбыстың оған жететін уақытын белгілейді.
3. Жылыту құбырын немесе үстелді түрту арқылы тәжірибені қайталаңыз.
4. Нәтижелерді салыстырыңыз.
5. Дәлірек нәтиже алу үшін эксперименттерді бірнеше рет қайталаңыз.
6. Тәжірибе шарттарын өзгертіңіз: мысалы, арқанның ұзындығын өзгертіңіз, әртүрлі материалдарды қолданыңыз.
7. Барлық бақылаулар мен өлшемдерді кестеге жазыңыз.
8. Қорытынды жасаңыз: сіздің гипотезаңыз расталды ма? Дыбыс жылдамдығына қандай факторлар әсер етеді?

Үйдегі эксперименттік тапсырма. Дыбыс және қашықтық.

Мақсаты: Дыбыс көзінен қашықтық ұлғайған сайын дыбыс көлемінің қалай өзгеретінін зерттеу

Гипотеза: Дыбыс көзінен неғұрлым алыс болсақ, соғұрлым ол тыныш болып көрінеді.

Жабдық:

Дыбыс көзі: телефон, музыкалық аспап (мысалы, фортепиано, гитара) немесе дыбыс шығаратын кез келген басқа зат.

Сызғыш немесе рулетка: қашықтықты өлшеу үшін.

Сағат немесе секундомер: уақытты бекіту үшін.

Кеңістік: жеткілікті үлкен бөлме немесе ашық алаң.

Көмекші: кейбір әрекеттерді орындау үшін.

Жұмыс барысы:

1. Дайындық: Эксперимент үшін дыбыс көзі мен орынды таңдаңыз. Дыбыс көзінен алыстауға болатын максималды қашықтықты анықтаңыз. Кеңістікті сызғышпен немесе рулеткамен қашықтықты белгілі бір аралықта белгілеңіз (мысалы, әр 50 см немесе 1 метр).

2. Эксперимент жүргізу:

Көмекшіден дыбыс көзін тұрақты көлемде қосуды сұраңыз.

Бастапқы нүктені (0 см) белгілеп, дыбыс көзінің жанында тұрыңыз.

Көзіңізді жұмып, дыбыс деңгейін 1 – ден 10 – ға дейінгі шкала бойынша бағалаңыз (мұнда 1-өте тыныш, 10-өте қатты).

Келесі белгіленген қашықтыққа өтіп, дыбыс деңгейін бағалауды қайталаңыз.

Максималды қашықтыққа жеткенше қозғалуды және дыбыс деңгейін бағалауды жалғастырыңыз.

3. Өлшеу нәтижелерін кестеге жазыңыз.

Дыбыс көзінен қашықтық (см)	Дыбыс деңгейін бағалау (1-10)
0	
50	
100	
...	

4. Нәтижелерді талдау:

Дыбыс көлемінің қашықтыққа тәуелділік графигін сызыңыз.

Алынған деректерді талдаңыз. Сіздің гипотезаңыз расталды ма?

5. Дыбыс деңгейі қашықтыққа қарай қалай өзгеретіні туралы қорытынды жасаңыз.

Қосымша ұсыныстар:

Дәлірек нәтиже алу үшін әр өлшеу нүктесі үшін экспериментті бірнеше рет қайталаңыз.

Дыбыс көзінің дыбыс деңгейін өзгертіңіз және оның нәтижелерге қалай әсер ететінін көру үшін экспериментті қайталаңыз.

Әр түрлі дыбыстарды қолданыңыз: мысалы, жоғары және төмен дыбыстар, музыка және сөйлеу.

Қоршаған ортаның дыбыстың таралуына әсерін бағалау үшін экспериментті әртүрлі жағдайларда жүргізіңіз: мысалы, үй ішінде және сыртта.

Маңызды: Эксперимент кезінде қауіпсіздік ережелерін сақтаңыз және қатты дыбыстармен есту қабілетіңізді шамадан тыс жүктемеңіз.

«Жылу құбылыстары» бөлімі

Осы әдістемелік ұсынымдар жалпы білім беретін мектептердің, гимназиялардың, лицейлердің физика мұғалімдеріне арналған. Олар оқушылардың жаратылыстану-ғылыми құзыреттерін дамытуға ықпал ететін зертханалық және эксперименттік практикалық жұмыстарды ұйымдастыруға және жүргізуге бағытталған. «Жылу құбылыстары» бөлімі бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды орындау 8-сыныптағы физика бойынша оқу процесінің маңызды бөлігі болып табылады. Зертханалық және практикалық жұмыстар оқушыларға практикада энергияны сақтау заңы, балқыту және кристалдану процестері сияқты термодинамика мен жылу берудің негізгі заңдарын зерделеуге және қолдануға мүмкіндік береді. Аталған әдістемелік ұсынымдар қазіргі заманғы білім беру талаптарын, жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты дамытуды және оқушылардың негізгі құзыреттерін қалыптастыруды ескере отырып, зертханалық сабақтарды ұйымдастыру мен өткізуге және практикалық эксперименттік жұмыстарды орындауға көмектесуге бағытталған.

Мақсаты: Қазіргі заманғы білім беру технологияларын пайдалана отырып, «Жылу құбылыстары» бөлімі бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды орындау арқылы оқушылардың жаратылыстану-ғылыми сауаттылығы мен зерттеу дағдыларын қалыптастыру.

Тапсырмалар:

1. «Әртүрлі температурадағы суды араластыру кезіндегі жылу мөлшерін салыстыру» және «Мұз балқуының меншікті жылуын анықтау» зертханалық және «Жылу құбылыстары» бөлімінің тақырыптары бойынша практикалық жұмыстарды жүргізу арқылы жылу беру мен термодинамиканың негізгі физикалық заңдарын түсінуді дамыту.

2. Эксперименттер жүргізу дағдыларын қалыптастыру: оқушыларды физикалық шамаларды дәл өлшеуге, зертханалық жабдықтармен жұмыс істеуге үйрету, нәтижелерді өңдеу үшін математикалық есептеулерді қолдану.

3. Сыни ойлау және талдау қабілеттерін дамыту: оқушыларды алынған эксперименттік деректерді талдауға, қателіктерді анықтауға, нәтижелерді бағалауға және ғылыми негізделген қорытындылар жасауға үйрету.

4. Командада жұмысты ынталандыру және коммуникациялық дағдыларды жақсарту: оқушыларда ынтымақтастық және ғылыми міндеттерді бірлесіп шешу дағдыларын дамыта отырып, топтарда, жұптарда зертханалық жұмыстарды және практикалық жұмыстарды ұйымдастыру.

5. Қазіргі заманғы технологияларды оқу процесіне біріктіру: деректерді өңдеу, нәтижелерді визуализациялау және эксперименттерді модельдеу үшін цифрлық құралдарды пайдалану, бұл зертханалық жұмыстарды, практикалық жұмыстарды орындаудың дәлдігі мен тиімділігін арттырады.

6. Қауіпсіздік техникасының сақталуын қамтамасыз ету: эксперименттердің қауіпсіз орындалуына баса назар аудара отырып, оқушылардың зертханалық жағдайда жұмыс істеуіне жауапкершілікті қалыптастыру.

Бұл мақсаттар мен тәсілдер физика мұғалімдеріне «Жылу құбылыстары» тақырыбы бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды тиімді ұйымдастыруға ғана емес, сонымен қатар оқушыларда сыни ойлау, ғылыми сауаттылық, коммуникация және жауапкершілік сияқты маңызды дағдыларды қалыптастыруға көмектеседі.

Мынадай негізгі құзыреттерді дамыту үшін жалпы білім беретін мектептердің, лицейлер мен гимназиялардың физика мұғалімдеріне жылу құбылыстары бойынша зертханалық, практикалық жұмыстарды орындау кезінде:

- **жаратылыстану-ғылыми сауаттылық:** табиғи құбылыстарды түсіндіру үшін күнделікті өмірде ғылыми білімді пайдалану қабілеті (жылу беру, еріту);

- **сыни ойлау:** эксперименттік деректерді талдау, өлшеу қателіктерін бағалау және олардың нәтижеге әсері;

- **командада жұмыс істеу және коммуникация:** топта нәтижелерді талқылау, бақылаулар мен қорытындылар алмасу, міндеттерді ұжымдық шешу, оқытуда жаңа тәсілдерді қолдану ұсынылады:

1) қадамдық түсіндіру және көрсету әдісі. Жұмысты бастар алдында: мұғалім жұмыстың барлық кезеңдерін көрсете отырып, әрбір әрекетті қадамдап түсіндіреді. Мысалы, мұздың еруінің меншікті жылуын анықтау жөніндегі зертханалық жұмыста калориметрді дұрыс пайдалану және мұздың салмағын өлшеу маңызды.

2) Өлшеу әдісі: мұғалім оқушыларға өлшеу дәлдігі мен ықтимал қателіктерге назар аудара отырып, термометрлер мен таразылардың көрсеткіштерін қалай дұрыс оқу керектігін көрсете алады, оқушыларға бөлу бағасын қалай анықтау керектігін еске салу қажет.

3) Зертханалық зерттеу жұмысының форматы оқушылардың ғылыми және техникалық білімді пайдалануды талап ететін жағдайларда білу, бағалау және істей білу маңыздылығын айқындайтын жаратылыстану-ғылыми құзыреттерін дамытуға мүмкіндік береді. Гипотезаны анықтау кезінде оқушыларға өз бетінше тұжырымдауды ұсыныңыз, мысалы: «Бастапқы судың температурасы араластыру кезінде жылудың соңғы мөлшеріне қалай әсер етеді?»

4) Вариациялармен эксперимент жүргізу: Сыныпты топтарға бөліңіз, онда әрбір топ судың әртүрлі бастапқы температурасын пайдаланады және нәтижелерді салыстырады. Бұл температура мен жылу беру арасындағы өзара байланысты түсінуді дамытады.

5) Деректерді модельдеу және визуализациялау әдісі: сандық құралдарды енгізу: Жұмыс барысында алынған деректерді өңдеу үшін графиктерді құру үшін (мысалы, Excel) бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдаланыңыз. Бұл оқушыларға графиканы түсіндіруді үйренуге көмектеседі, бұл әсіресе температураның уақытқа тәуелділігі сияқты процестерді зерделеуде маңызды.

6) Жылу процестерінің модельдерін қалыптастыру: Қарапайым модельдер немесе бағдарламалық қамтамасыз етудің көмегімен (мысалы, PhET-симуляция) оқушыларға әртүрлі температуралы денелер арасында жылу беру процесі қалай өтетінін көрсетіңіз.

7) Кейс-кезең әдісін пайдалану (case study): нақты сценарийлер: Оқушыларға күнделікті өмірден награда үшін қажетті жылу мөлшерін анықтау қажеттілігі сияқты жағдайларды елестетіңіз

8) Тақырыптық бақылау және қателіктерді талдау әдісі: өлшеу техникасына баса назар аудару: мұғалім оқушылардың назарын қателіктердің әлеуетті көздеріне аударуы тиіс (мысалы, ақаулы термометрді пайдалану немесе көрсеткіштерді дұрыс түсірмеу). Оқушылар ықтимал қателіктерді бағалап, оларды азайту тәсілдерін ұсынсын.

Өзін-өзі бағалау және өзара бағалау: оқушыларға алдын ала белгіленген критерийлер бойынша бір-бірін бағалауды ұсыныңыз. Мысалы, есептеулердің дұрыс орындалуы, өлшеулердің ұқыптылығы, өз қорытындыларын түсіндіру және қорғау білігі.

Бұл әдістер мен нысандар 8-сыныптағы жылу құбылыстары бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды анағұрлым құрылымды, қызықты етуге көмектеседі және оқушыларға практикалық міндеттерді шешу үшін қажетті жаратылыстану-ғылыми құзыреттерді игеруге, ғылыми зерттеу және сыни ойлау дағдыларын дамытуға, сондай-ақ алған білімдерін қоршаған орта құбылыстарын түсіндіру үшін пайдалануға көмектеседі.

Осы әдістерді пайдалануды зертханалық жұмыс үлгісінде байқауға болады.

Зертханалық жұмыс: Температуралық зондты және LabQuick-Start Guide интерфейсін пайдалана отырып, парафиннің немесе мұздың меншікті жылу сыйымдылығын анықтау

Жұмыс мақсаты: Тоттанбайтын болаттан жасалған температуралық зонд және LabQuick-Start Guide интерфейсі арқылы температураны өлшеудің жаңа әдістерін қолдана отырып, парафиннің немесе мұздың меншікті жылу сыйымдылығын анықтау. Жұмыс оқушылардың зерттеу дағдылары мен сын тұрғысынан ойлауын дамытуға бағытталған.

Жабдық:

- Жылу ысырабын азайтуға арналған калориметр
- Температураны дәл өлшеу үшін тот баспайтын болаттан жасалған температура зонды
- Деректерді беру үшін компьютерге қосылған LabQuick-Start Guide интерфейсі

- Мұз немесе парафин үлгісі
- Салмақты өлшеуге арналған таразылар
- Суды жылытуға арналған жылытқыш
- Су көлемін дәл өлшеуге арналған өлшеу цилиндрі
- Графиктерді талдау және құру үшін Excel немесе Google Sheets

бағдарламалары бар компьютер

Зерттеу қызметі және сын тұрғысынан ойлау

Гипотеза тұжырымы

1. Гипотезаның тұжырымы:

Оқушылардан гипотезаны өздігінен тұжырымдауды сұраңыз.

Мысалы:

«Парафин немесе мұздың салмағы өзгерген кезде меншікті жылу сыйымдылығы қалай өзгереді?»

«Егер су температурасы калориметрде әр түрлі болса, кесте қалай өзгереді?»

Бұл белсенділік оқушылардың экспериментті болжау және жоспарлау дағдыларын дамытады.

2. Проблемалық сұрақтар:

«Нәтижеге парафиннің немесе мұздың әртүрлі салмағы қалай әсер етеді?»

«Неліктен судың бастапқы температурасын калориметрде ескеру маңызды?»

Жұмыс барысы

1-кезең: Жабдықтарды дайындау және міндеттерді түсіндіру

1. Дайындау және талқылау:

Оқушыларға жұмыстың мақсатын түсіндіріп, жеке жылу сыйымдылығын есептеуден басқа, нәтижелерді қалай креативті түрде көрсетуге болатынын түсіну маңызды екенін талқылаңыз.

Жаңа тәсіл: LabQuick интерфейсінің көмегімен сенсорды компьютерге қосыңыз және оқушыларға температура туралы деректердің нақты уақытта қалай берілетінін көрсетіңіз. Бұл технологияны графиктерді құру үшін қалай пайдалану керектігін түсіндіріңіз.

2. Қауіпсіздік бойынша нұсқаулық:

Ыстық сумен және қыздырғыштармен жұмыс істеу кезіндегі сақтық шараларына ерекше назар аударыңыз.

2-кезең: Парафин немесе мұз массасын өлшеу

1. Массаны өлшеу:

Парафинді немесе мұзды зертханалық таразыда өлшеңіз және нәтижені кестеге жазыңыз.

Сыни ойлау: Үлгінің массасы соңғы нәтижеге қалай әсер ететінін оқушылармен талқылаңыз.

2. Проблемалық сұрақ:

«Мұз немесе парафин салмағының өзгеруі меншікті жылу сыйымдылығына қалай әсер етеді?»

3-кезең: Суды дайындау және бастапқы температураны өлшеу

Судың бастапқы температурасын өлшеу:

Калориметрге су құйыңыз және оның бастапқы температурасын температуралық зонд арқылы өлшеңіз.

Инновациялық тәсіл: LabQuick интерфейсіне қосылған зонд нақты уақыт режимінде компьютерге деректерді жібереді, оқушыларға температураны бақылауға және жазуға мүмкіндік береді.

2. Бастапқы деректерді талдау:

Егер парафин немесе мұз басқа температурада болса, оқушылар судың бастапқы температурасы жылу беруге қалай әсер ететінін қарастыра алады.

4-кезең: Парафинді қыздыру немесе мұзды калориметрде еріту

1. Парафинді немесе мұзды батыру:

Оқушылар үлгіні температураның өзгеруін бақылай отырып, ыстық суы бар калориметрге орналастырады.



Деректерді визуализациялау: Интерфейске қосылған сенсор деректерді компьютерге жібереді, онда бағдарламада температураның уақытқа тәуелділік кестесі жасалады.

2. Проблемалық сұрақ:

"Неліктен үлгіге батқаннан кейін температура бірден тұрақталмайды? Бұған қандай физикалық процесс әсер етеді? "

3. Сыни пайымдау:

Оқушылар басқа параметрлердің, мысалы, бастапқы температура немесе судың көлемі калориметрдегі температураның өзгеруіне қалай әсер ететінін қарастыра алады.

5-кезең: Деректерді өңдеу және меншікті жылу сыйымдылығын есептеу

1. Формуланы пайдалану:

Оқушылар судан парафинге немесе мұзға берілген жылу мөлшерін есептейді.

Автоматтандырылған есептеу: Excel немесе Google Sheets-те оқушылар деректерді енгізеді және автоматты түрде қажетті шамаларды есептейді, бұл есептеулер уақытын қысқартуға және қателіктерді болдырмауға мүмкіндік береді.

2. Кестені құру:

Нәтижелерді көру үшін температураның уақытқа тәуелділік кестесін жасаңыз. Оқушыларға құбылысты жақсы түсіну үшін табиғи процестермен ұқсастықтар («мұзды еріту») сияқты креативті визуализация элементтерін пайдалануды ұсыныңыз.

Экспериментті аяқтау және нәтижелерді талқылау

1. Ғылыми конференция:

Оқушыларға өз нәтижелерін «ғылыми конференция» форматында ұсынуды ұсыныңыз. Әр топ бастапқы жағдайларда температура мен меншікті жылу сыйымдылығының қалай өзгергенін түсіндіріп, өз деректерін қорғайды.

2. Талдау:

Оқушылармен ықтимал қателіктер көздерін талқылаңыз: калориметрдегі жылуды жоғалту, өлшеу дәлдігі және судың бастапқы температурасының әсері.

Оқушылар қателіктерді азайту және тәжірибені жақсарту жолдарын ұсына алады.

3. Практикалық қолдану:

Оқушыларға меншікті жылу сыйымдылығы туралы білімнің нақты қолданылуы туралы ойлануды ұсыныңыз (мысалы, оқшаулау материалдарын әзірлеу немесе энергия тиімді жылыту жүйелерін құру).

Рефлексия және қорытынды

- Оқушылар өз білімдерінің практикалық мәнін талдай отырып, меншікті жылу сыйымдылығының салмағы мен температурасына тәуелділігі туралы қорытынды жасайды.

- Жұмыс соңында оқушылар энергия тиімділігін арттыру үшін, мысалы, ғимараттарды оқшаулау үшін материалдарды таңдау кезінде олардың білімін тұрмыста қалай қолдануға болатынын талқылай алады.

LabQuick интерфейсі бар температуралық зондты пайдалану нақты уақыттағы нәтижелерді визуализациялауды қосу және зерттеу қызметіне ынталандыруды арттыру арқылы деректерді өлшеу және талдау процесін едәуір жеңілдетуге және жылдамдатуға мүмкіндік береді.

PASCO-дан Xplorer GLX көмегімен зертханалық жұмыс: Судың булану жылуын анықтау

Жұмыс мақсаты: Ғылыми зерттеу және сыни ойлау дағдыларын дамытып, Xplorer GLX датчигі арқылы судың бу түзу жылуын анықтау.



Жабдық

- Xplorer GLX (термодатчигі бар PASCO сандық өлшеу құралы)
- Калориметр
- Бөлме температурасындағы су
- Таразылар
- Жылытқыш немесе қайнатқыш
- Бу беруге арналған пробирка немесе түтік
- Деректерді өңдеуге арналған бағдарламасы бар компьютер
- Қорғаныш көзілдіріктер мен қолғаптар

Жұмыс барысы

1-кезең: Гипотезаны дайындау және тұжырымдау

1. Кіріспе: Мұғалім оқушыларға эксперименттің мақсаты тұрақты қайнау температурасында судың буға өтуі үшін қажетті жылуды анықтау болып табылатынын түсіндіреді.

2. Гипотезаның тұжырымы:

Гипотезаның мысалы: «Бу конденсация кезінде ыстық суға қарағанда конденсациядан көп жылу береді, өйткені конденсация жасырын жылудың едәуір мөлшерін бөледі».

2-кезең: Эксперимент жүргізу

1. Сенсорды қосу:

Нақты уақыт режимінде температураны бақылау үшін Xplorer GLX термодатчигін калориметрге және компьютерге қосыңыз. Сенсор эксперимент бойы температура деректерін автоматты түрде жазады.

2. Бастапқы параметрлерді өлшеу:

Калориметрді сумен өлшеңіз және бастапқы массаны белгілеңіз. Судың бастапқы температурасын датчиктің көмегімен өлшеңіз және осы мәнді жазыңыз.

3. Бу конденсациясы:

Бу калориметрге берілсін. Xplorer GLX температура өзгерістерін қалай тіркеп отырғанын бақылаңыз және нақты уақыт режимінде экрандағы температура кестесін қадағалаңыз.

4. Соңғы температураны өлшеу:

Температураны тұрақтандырғаннан кейін соңғы мәнін жазыңыз.

3-кезең: Деректерді өңдеу және талдау

1. Бу түзу жылуын есептеу:

Бу түзудің меншікті жылуын есептеу үшін масса, бастапқы және соңғы температура туралы деректерді пайдаланыңыз.

Бу түзілу жылуын есептеңіз.

2. Температура кестесін талдау:

Xplorer GLX жасаған график температура уақыт бойынша қалай өзгеретінін көрсетеді. Оқушылар будың қосылуы судың калориметрде қызуына қалай әсер ететінін көрнекі түрде көре алады.

4-кезең: Сыни пайымдау және қорытындылар

1. Проблемалық сұрақтар:

«Неліктен температура кестесінде белгілі бір сәтте плато бар?»

«Бу судың температурасына қалай әсер етеді және бұл ыстық судың қосылуынан неге айырмашылығы бар?»

2. Мүмкін қателерді талқылау:

Калориметрдегі ықтимал жылу шығындарын және датчик дәлдігінің соңғы нәтижеге әсерін талдаңыз.

3. Теориялық мәнмен салыстыру:

Алынған нәтижелердің су булануының жылуының теориялық мәніне қалай сәйкес келетінін немесе айырмашылығын талқылаңыз.

Аяқтау және рефлексия

1. Білімді қолдану:

Бу түзу жылуын білу салқындату және жылыту технологияларында қалай пайдаланылатынын талқылаңыз.

2. Одан арғы ықтимал зерттеулер:

Оқушылар басқа сұйықтықтарды пайдаланғанда жылу әсерінің қалай өзгеретінін зерттей алады.

Xplorer GLX-пен жұмыс істеу оқушыларға нақты деректерге қол жеткізуге мүмкіндік береді және олардың жаратылыстану-ғылыми құзыреттерін дамыта отырып, жылу беру процесін визуализациялауға көмектеседі.

«Жылу құбылыстары» тақырыбы бойынша оқытудың жаңа тәсілдерімен және зерттеу қызметіне және жаратылыстану-ғылыми құзыреттілікті дамытуға баса назар аудара отырып практикалық эксперименттік жұмыстарды ұйымдастыру үшін 20 минутқа есептелген мынадай жұмыстарды ұсынуға болады.

Практикалық жұмыс 1: Әртүрлі материалдардың жылу өткізгіштігі

Мақсат: Металдың, ағаштың және пластиктің жылу өткізгіштігін зерттеу және материалдардың жылуды неліктен әртүрлі жылдамдықпен беретінін түсіндіру.

Жабдық: металл, ағаш және пластикалық өзектер, ыстық су, термометрлер, сандық температура датчиктері.

Жұмыс барысы:

1. Гипотезаның тұжырымы:

Оқушылардан жылуды қандай материал жылдам беретінін болжап, неге солай деп ойлайтынын түсіндіруін сұраңыз. Гипотезаның мысалы: «Металл жылуды жылдам өткізеді, өйткені ол ағаш пен пластиктен жоғары жылу өткізгіштікке ие.»

2. Өзектерді қыздыру:

Әрбір өзектің бір ұшын ыстық суға салыңыз. Оқушылар әрбір 30 секунд сайын әрбір өзектегі температураны өлшей бастайды.

Жаңа тәсіл: Деректерді нақты уақытта компьютерге шығаратын сандық температура датчиктерін пайдалану. Бұл температура өзгерістерін визуализациялауға және деректерді жылдам жинауға көмектеседі.

Жұмыс барысы:

1. Гипотезаның тұжырымы:

Оқушылар: «Су төменнен қызған кезде конвекциялық ағындар ыстық суды жоғары көтереді, ал суық су төмен түседі.»

2. Суды қыздыру:

Оқушылар астынан су құйылған ыдысты қыздырып, бір тамшы бояғыш қосады. Конвекциялық ағындар бояуды су арқылы қалай тарататынын бақылайды.

Жаңа тәсіл: Конвекция процесін баяу жазу үшін бейне түсіруді пайдалану. Бұл оқушыларға сұйықтық қозғалысының нәзіктігін көруге көмектеседі.

3. Проблемалық сұрақ: «Конвекциялық ағындардың жылдамдығы мен қарқындылығына қандай факторлар әсер етеді?» Негізгі факторлар ретінде сұйықтық тығыздығы мен температура айырмашылығын талқылаңыз.

4. Талдау: Нақты өмірде конвекцияның ауа райы жүйелерінде және әуе массаларының қозғалысында неге маңызды рөл атқаратынын талқылау.

«Энергия үнемдеу технологияларында конвекция принциптерін қалай пайдалануға болады?»

Қорытынды: Оқушылар өздерінің бақылауларын қорытындылайды және конвекция арқылы жылу беру әртүрлі табиғи және технологиялық процесстерді пайдаланады.

Оқушылардың «Жылу құбылыстары» тақырыбын зерделеуге деген қызығушылығын қолдау үшін үйде оңай орындалатын, бірақ зерттеу тәсілдері мен сыни ойлауды талап ететін үй эксперименттік тапсырмаларын ойлап табуға болады. Оқушыларға үйге беруге болатын практикалық жұмыстардың мысалдары:

1. «Жылуды жинау»: Жылу оқшаулағыш материалдарды зерттеу

Мақсаты: Үйде қолжетімді материалдардың қайсысы (мата, фольга, пенопласт, газеттер) ең жақсы жылу оқшаулағыш болып табылатынын зерттеу.

Жабдық: үш-төрт стақан, оқшаулауға арналған әртүрлі материалдар (мата, фольга, қағаз, сүлгі), ыстық су, термометр

Тапсырма:

1. Оқушыларға әр стақанға ыстық су құю ұсынылады.

2. Судың температурасын әрбір 5 минут сайын 20 минут бойы өлшеңіз.

3. Температураның өзгеруін көрсететін график жасаңыз.

4. Гипотезаның тұжырымы: «Қандай материал жылуды жақсы сақтайды және неге?»

5. Талдау: Әртүрлі материалдардың жылу оқшаулағыш қасиеттері неге әртүрлі екенін және бұл білімді нақты өмірде қалай қолдануға болатынын талқылаңыз (мысалы, қыс үшін киім таңдау кезінде).

2. Фазалық ауысуларды зерттеу

Мақсаты: Мұздың массасы оның толық еру уақытына қалай әсер ететінін зерттеу.

Жабдық: әртүрлі өлшемдегі мұз (ұсақ, орташа, ірі), бөлме температурасындағы су, термометр, секундомер

Тапсырма:

1. Әртүрлі көлемдегі мұз кесектерін су құйылған жеке стақандарға салыңыз.

2. Әрбір бөлік толық еретін уақытты белгілеңіз.

3. Гипотезаның тұжырымы: «Үлкен мұз бөлігі кішкентай мұздан ұзақ ереді, өйткені»....

4. Талдау: Мұздың массасы мен беті еру жылдамдығына қалай әсер ететінін және оны өнімдерді сақтау немесе сусындарды салқындату үшін қалай қолдануға болатынын талқылаңыз.

Бұл тапсырмалар оқушылардың жаратылыстану-ғылыми құзыреттілігі мен зерттеу дағдыларын дамытады. Оқушылар эксперименттерді үйде жүргізіп, нәтижелерді талдай алады және алған білімдерін күнделікті өмірде іс жүзінде қолдана алады.

«Оптика» бөлімі

Сандық технологиялардың дамуы және эксперимент нәтижелерін компьютерлік өңдеу мүмкіндіктерінің кеңеюі оптика бөліміндегі зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру тәсілдерін түбегейлі жаңартуға жол ашты. Қазіргі практикалық және зертханалық жұмыстар цифрлық прогресс арқасында анағұрлым дәл, көрнекі және зерттеушілік сипатқа ие болуда.

Заманауи сандық құрылғылар – жоғары ажыратымдылықты камералар, жарықты өлшейтін датчиктер, смартфондардың оптикалық мүмкіндіктері – оптикалық құбылыстарды нақты тіркеуге, жарық сәулесінің жүрісін бақылауға, линзалар мен айна қасиеттерін дәл өлшеуге мүмкіндік береді. Смартфон қосымшалары (жарық қарқындылығын, түс температурасын, бұрыштарды өлшеу, баяу түсірілім, спектр талдау және т.б.) оптика бойынша тәжірибелерді тиімді жүргізуге жағдай жасайды.

Оптика бойынша зертханалық жұмыстарды зерттеушілік тәсілмен ұйымдастыру – оқушылардың ғылыми ойлауын, экспериментті жоспарлау, гипотеза жасау, өлшеу жүргізу, мәліметтерді талдау сияқты дағдыларын дамытудың тиімді жолы. Мұғалімдер осы технологиялық мүмкіндіктерді пайдалану арқылы дәстүрлі тәжірибелерді жарықтың табиғатын қызықты әрі терең түсіндіретін ғылыми зерттеуге айналдыра алады.

8–11 сыныптар үшін оптика бойынша зертханалық жұмыстарды әзірлеу қағидаттары

1. Біртіндеп күрделендіру

- 8-сынып – жарықтың түзу сызықпен таралуын, көлеңке түрлерін, жазық айнадағы бейненің қасиеттерін, линзалардың негізгі элементтерін зерттеу.

- 11-сынып – линзалар формуласы, фокус арақашықтығын анықтау, спектр, дифракция, интерференция, сыну көрсеткіші сияқты күрделі процестерді эксперименттік зерттеу.

2. Шынайы өмірмен байланыстыру

Оптика тәжірибелерін күнделікті өмірмен байланыстыру оқушылардың қызығушылығын арттырады:

- смартфон камерасындағы линзалар жүйесі;
- көздің құрылысы және көзілдіріктің қалай жұмыс істейтіні;
- жарықтандыру құрылғыларындағы оптикалық элементтер;
- күн көзінен қорғану технологиялары;
- медицинадағы оптикалық құралдар (эндоскоп, офтальмология).

3. Зерттеу дағдыларын дамыту

Оптика тәжірибелері зерттеушілік құзыреттілікті дамытуға өте қолайлы:

- гипотеза ұсыну (мысалы: линзаны жылжытқанда кескін қашықтығы қалай өзгереді?);
- экспериментті жоспарлау;
- жарық бағытын көрсету үшін цифрлық моделдеу немесе симуляторлар пайдалану;

- өлшеулер жүргізу (шамаларды дәл анықтау: f , d , h , бұрыштар);
- график тұрғызу және нәтижелерді талдау.

4. Заманауи технологияларды қолдану

Оптикада цифрлық технологияларды қолдану ерекше тиімді:

- оптикалық симуляторлар (PhET, GeoGebra Optics);
- смартфон қосымшалары: жарық ағынын өлшеу (Lux Meter), спектр талдау (Spectroid), баяу түсірілім арқылы сыну/шағылу құбылыстарын бақылау;
- компьютерлік бағдарламалар: кескінді талдау, линза формуласы бойынша есептеулер;
- сандық сенсорлар: жарық датчиктері, фотогейттер.

Осы әдістемелік ұсынымдар мұғалімдерге оптика бойынша зертханалық сабақтарды заманауи ғылыми талаптарға сәйкес ұйымдастыруға, оқушылардың жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын жетілдіруге, сондай-ақ физикадағы негізгі құзыреттіліктерін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Мақсаты: Заманауи білім беру әдістері мен цифрлық технологияларды пайдалана отырып, «Оптика» бөлімі бойынша зертханалық жұмыстарды орындау арқылы оқушылардың жарық құбылыстарын түсінуін, жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын және зерттеу дағдыларын қалыптастыру.

Міндеттері:

1. Оптикалық заңдылықтарды терең меңгерту: «Шынының сыну көрсеткішін анықтау», «Жұқа линзаның фокустық

қашықтығын анықтау», «Жарықтың интерференциясы мен дифракциясын бақылау», «Дифракциялық тор арқылы жарық толқынының ұзындығын анықтау» зертханалық жұмыстарын орындау арқылы жарықтың таралуы, сынуы, шағылуы, толқындық қасиеттері туралы білімді дамыту.

2. Оптикалық эксперимент жүргізу дағдыларын қалыптастыру: Оқушыларды оптикалық орынбелгілеулерді дұрыс қоюға, сәуле жүрісін құрастыруға, фокус арақашықтығын, бұрыштарды, интенсивтілікті дәл өлшеуге, оптикалық құралдармен (линза, айна, призма, дифракциялық тор) жұмыс істеуге үйрету.

Алынған мәліметтерді сызу, график тұрғызу, линза формуласы бойынша есептеу, сыну көрсеткішін анықтау арқылы өңдеу.

3. Оптикалық теория мен практиканы кіріктіру: Эксперименттерді геометриялық және толқындық оптика теориясымен байланыстыра отырып, жарықтың физикалық табиғатын, оптикалық аспаптардың жұмыс принциптерін тәжірибе арқылы нақты түсіндіру.

4. Сыни ойлау мен аналитикалық қабілеттерді дамыту: Оқушыларды интерференциялық өрнектерді талдауға, дифракциялық максимумдардың орналасуын есептеуге, өлшеу қателіктерін бағалауға, оптикалық заңдардың тәжірибелік дәлдігін тексеруге үйрету.

5. Командалық жұмыс дағдыларын дамыту: Топтық эксперименттерді ұйымдастыру арқылы оқушылардың сәуле жолын бірігіп құрастыру, оптикалық құрылғыларды бірге баптау, топтық қорытындыларды қорғау, гипотеза ұсыну сияқты дағдыларын жетілдіру.

6. Цифрлық технологияларды оптика эксперименттеріне енгізу:

- смартфон камерасын сыныпты жарықтандыруды өлшеуге,
- «Lux Meter», «Spectroid» сияқты қосымшаларды жарық қарқындылығын немесе спектрін талдауға,
- онлайн симуляторларды (PhET Optics, GeoGebra Optics) сәуле таралуын модельдеуге,
- датчиктерді жарық интенсивтілігін, бұрыштарды, толқын ұзындығын өлшеуге қолдану.

Бұл әдістер зертханалық жұмыстардың дәлдігін, көрнекілігін және қызықтылығын арттырады.

7. Шығармашылық пен инновацияны дамыту: Оқушылардың өз оптикалық құрылғыларын құрастыруына (камера-обскура, қарапайым спектроскоп), жаңа өлшеу әдістерін ойлап табуына, зертханалық тапсырмалардың балама шешімдерін ұсынуына жағдай жасау.

8. Өз бетінше оқуға ынталандыру: Оқушыларды оптикалық құбылыстар туралы қосымша ақпарат іздеуге, оптикалық құралдардың құрылысы мен қолданылуын зерттеуге, экспериментті өз бетінше жоспарлауға бағыттау.

9. Оптикалық эксперименттер кезіндегі қауіпсіздік техникасын сақтау: Лазер сәулесімен, шыны линзалармен, жарық көздерімен жұмыс істеу кезінде

қауіпсіздік ережелерін сақтау арқылы оқушылардың зертханадағы жауапкершілігін арттыру.

Бұл бейімделген нұсқа зертханалық жұмыстардың мазмұнын толықтай оптика бөліміне бағдарлап, оқу процесін оптикалық құбылыстардың терең әрі нақты зерттелуіне бағыттайды.

Қазіргі заманғы әдістерді қолданудың негізгі бағыттары

- **Цифрлық технологияларды оптикалық зерттеулерге интеграциялау.** Оптикалық құбылыстарды зерттеуде цифрлық технологиялар тәжірибелердің дәлдігін арттыруға және күрделі процестерді визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Мысалы: Лазерлік тәжірибелерді смартфон камерасымен түсіріп, интерференциялық жолақтардың арасындағы қашықтықты сандық түрде өлшеу. Жарық қарқындылығын тіркеу үшін арнайы датчиктерді пайдалану. Оптикалық жүйелердің жұмысын және сәулелердің таралуын компьютер экранында нақты уақыт режимінде қарастыру. Бұл тәсілдер оқушыларға оптиканың негізгі заңдарын сандық дәлдікпен түсінуге көмектеседі.

- **Компьютерлік модельдеу (Оптикадағы виртуалды орта)**

Компьютерлік модельдеу арқылы күрделі оптикалық процестерді көзбен көруге болады. Оның ішінде: Геометриялық оптика: линза, айна, оптикалық құралдардағы (үлкейткіш, микроскоп, телескоп) сәуле таралуын модельдеу; Толқындық оптика: дифракция, интерференция, поляризация құбылыстарын анимация арқылы көрсету; Спектрлік талдау симуляторлары: ақ жарықтың дисперсиясы, түрлі материалдардағы сыну көрсеткішінің өзгерісі. Модельдеу нақты зертханалық тәжірибелерге дайындалуға, ал теорияны терең түсінуге мүмкіндік береді.

Датчиктер мен сенсорлар. Қазіргі зертханалық жұмыстарда жарықпен жұмыс істеуге арналған сенсорлар кеңінен қолданылады: **Люксметр** - жарық қарқындылығын анықтау; **Фотодиод және фототранзистор сенсорлары** — жарықтың түсу бұрышына байланысты интенсивтілікті өлшеу; **Спектрометр модульдері** — жарықтың толқын ұзындығын, спектрдің құрамын талдау; **Arduino немесе Raspberry Pi платформалары** арқылы жарықтың таралу заңдылықтарын автоматты түрде тіркеу.

Бұл құралдар оптикалық өлшеулердің дәлдігін арттырып, оқушыларға ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытады.

Мобильді қосымшалар (Оптикадағы жылжымалы зертхана)

Қазіргі смартфондар — шағын оптикалық зертхана мүмкіндігін береді. Оптикаға арналған мобильді қосымшалар:

- **Lux Meter** – бөлмедегі немесе жарық көзі жанындағы жарық қарқындылығын сандық көрсету;
- **Spectroid немесе Spectrum Analyzer** – жарықтың спектрлік құрамын тіркеу;
- **PhET Optics Simulation** – линза, айна, тор және лазер тәжірибелерін виртуалды орындау;
- **Laser Level** – жарық сәулесінің түзу бағытта таралуын бақылауға мүмкіндік береді.

Мұндай қосымшалар оқушыларға кез келген ортада тәжірибе жасауға мүмкіндік береді және оптика пәнін қолжетімді етеді.

• **3D басып шығару (Оптикалық құралдарды құрастыру)**

3D принтер арқылы оптикалық тәжірибелерге арналған құрылғыларды жасауға болады:

- Линзалар мен айналарға арналған **тұғырлар**;
- Спектроскоптың **корпусы**;
- Дифракциялық торды бекіткіштар;
- Камера-обскура, перископ және басқа оқу құралдарының **модельдері**.

Бұл тәсіл оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға, оптикалық құрылғылардың құрылымын жақсырақ түсінуге ықпал етеді.

• **Қауіпсіздік (Оптикадағы қауіпсіз тәжірибе жүргізу)**

Заманауи әдістер тәжірибелерді қауіпсіз орындауға мүмкіндік береді:

• Лазермен жұмыс кезінде қауіптілік деңгейін төмендету үшін виртуалды модельдерді қолдану;

- Қатты қызатын жарық көздері орнына LED–жүйелерді пайдалану;
- Қауіпті ортада орындалатын тәжірибелерді компьютерлік модельдеу

арқылы көрсету.

Бұл оқушылардың зертханалық мәдениетін қалыптастыруға көмектеседі.

Заманауи әдістерді оптикада қолданудың артықшылықтары

(толықтырылған)

• **Мотивацияны арттыру**

Оптикалық тәжірибелер әрқашан көрнекі және әсерлі:

- Лазер сәулесінің дифракциясы,
- Голографиялық әсерлер,
- Линза арқылы алынған айқын кескіндер,
- Интерференциялық жолақтар —

оқушылардың пәнге қызығушылығын айтарлықтай күшейтеді.

Цифрлық технологиялар бұл әсерді одан әрі арттырады.

Болашақ кәсіби қызметке дайындық

Оптика — ақпараттық технологиялар, медицина, инженерия, робототехника, телекоммуникация салаларымен тығыз байланысты.

Заманауи әдістер арқылы оқушылар: цифрлық деректермен жұмыс істеуді, лазерлік және оптикалық жүйелердің негізін, спектрлік талдауды, фотоника элементтерін меңгереді.

Бұл дағдылар қазіргі еңбек нарығында аса қажет.

Оптика бөлімін оқытуда заманауи цифрлық технологияларды, компьютерлік модельдеуді, сенсорлық өлшеу құралдарын және мобильді қосымшаларды қолдану оқу үдерісінің тиімділігін арттырып қана қоймай, оқушылардың зерттеу құзыреттерін, ғылыми сауаттылығын және практикалық дағдыларын жүйелі түрде қалыптастыруға мүмкіндік береді. Осындай әдістемелік тәсілдер теория мен практиканы интеграциялап, білім алушылардың пән бойынша жоғары деңгейдегі ғылыми-танымдық компетенцияларын дамытуға бағытталған.

Оптика тарауында зертханалық және практикалық жұмыстарды өткізу оқушылардың жарықтың қасиеттерін, оптикалық құбылыстар мен заңдылықтарды, оптикалық аспаптардың жұмыс принциптерін терең түсінуін қамтамасыз етеді. Төменде зертханалық сабақтарды тиімді ұйымдастыруға арналған заманауи педагогикалық және технологиялық әдістердің жүйелендірілген сипаттамасы ұсынылады.

1. Қадамдық түсіндіру және көрсету әдісі

Зертханалық жұмысты бастамас бұрын мұғалім барлық әрекеттерді кезең-кезеңімен түсіндіреді және көрсетеді. Бұл әдіс, әсіресе, **жарықтың сынуын, шағылуын, сыну көрсеткішін анықтауды, линзалар жүйесі арқылы кескін алуды** меңгеруге тиімді.

Мысал:

Лазерлік көрсеткішті немесе жарық сәулесін генерациялайтын құрылғыны дұрыс орналастыруды көрсету;

Призмадағы сәуленің таралу жолын дұрыс белгілеу;

Сыну көрсеткішін есептеу кезінде түсу және сыну бұрыштарын өлшеу дәлдігін қамтамасыз ету;

Призмаға перпендикуляр түскен жарықтың қалай өтетінін түсіндіру.

2. Демонстрациялық оқыту әдісі

Бұл әдіс арқылы оқушылар линза, айна, призма, оптикалық жүйелердің көмегімен алынған **кескіндердің түрін, өлшемін, орналасуын** өз көздерімен көреді. Демонстрациялар оптикалық құбылыстарды визуалды түсінуге және олардың практикалық қолданылуын меңгеруге жағдай жасайды.

3. Зерттеу форматты зертханалық жұмыс

Зерттеушілік бағыт оқушылардың **жаратылыстану-ғылыми құзыреттіліктерін** дамытады. Бұл әдіс PISA талаптарымен тікелей үйлеседі.

Оқушылар жарықтың сынуына байланысты ғылыми сұрақтарға өз бетімен жауап іздейді, мысалы:

«Жарық сәулесінің түсу бұрышы өзгергенде сыну бұрышына қалай әсер етеді?»

«Түсу бұрышы мен сыну бұрышы арасында пропорционал тәуелділік бар ма?»

Әр топ гипотезасын ұсынып, эксперимент жүргізіп, нәтижелерін қорғайды. Бұл ғылыми ойлау мен дәлелдеу мәдениетін қалыптастырады.

4. Классикалық эксперименттерді модернизациялау

Дәстүрлі тәжірибелерді PhET сияқты виртуалды модельдермен толықтыру оптиканың күрделі құбылыстарын қауіпсіз және қолжетімді форматта түсіндіруге мүмкіндік береді.

Мысалдар:

Шағылу мен сынудың заңдарын виртуалды ортада модельдеу;

Линзалар жүйесінде кескіннің пайда болуын бақылау;

Спектрлерді талдау.

5. Деректерді модельдеу және визуализациялау

Сандық құралдар арқылы алынған мәліметтерді Excel немесе басқа графикалық бағдарламаларда өңдеу оқушыларға **тәжірибелік деректерді интерпретациялау, график тұрғызу, қателіктерді талдау** дағдыларын меңгертеді.

Эксперименттік процесті бейнежазбамен тіркеу:

- жарық сәулесінің таралу траекториясын;
- призмадан өтетін кезінде жарықтың бөлінуін;
- линзалардағы кескін өзгерісін дәл талдауға мүмкіндік береді.

6. Оптика бөлімінде жобалық жұмыс оқушылардың шығармашылығын дамытады. Мүмкін жобалар:

- Қарапайым спектроскоп жасау;
- Калейдоскоп құрастыру;
- «Күн қоянын» зерттеу тәжірибесі;
- Оптикалық құрылғылардың 3D модельдерін дайындау.

7. Қарапайым модельдер мен симуляцияларды пайдалану

PhET, Optics Bench, Ray Optics Sim сияқты ресурстар призмалар, линзалар, айнадағы сәуле жолын нақты көрсетеді.

8. Кейс-стади әдісі

Шынайы өмірдегі оптикалық құбылыстарды талдау оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттырады.

Мысалдар:

- Сіріңкесіз от алу (линза арқылы жарықты шоғырландыру);
- Мираждың пайда болуы;
- Гало құбылысы;
- Тікұшақтан су бетіндегі объектіні көру ерекшелігі (толқындық оптика).

9. Тақырыптық бақылау және қателерді талдау

Мұғалім тәжірибе кезінде туындауы мүмкін қателерге назар аударуы тиіс:

Қате көздері: Өлшеу құралын дұрыс ұстамау; Бұрмаланған шкала; Кескіннің анық емес алынуы; Бұрыштарды дәл өлшемеу. Оқушылар қателерді бағалап, оларды азайту жолдарын әзірлейді.

10. Цифрлық технологияларды интеграциялау

Заманауи зертханалық жұмыстарда қолдануға болады: жарық қарқындылығын өлшейтін сенсорлар; смартфон спектрометрлері; AR/VR қосымшалар; оптикалық симуляторлар.

11. Өзін-өзі бағалау және өзара бағалау

Бағалау критерийлері: өлшеудің дәлдігі; есептеудің дұрыстығы; графиктерді дұрыс құру; тұжырымды дәлелдеу қабілеті.

Оптика бойынша зертханалық жұмыстың мысалы (PISA ориентациясында)

Зертханалық жұмыс форматы оқушылардың келесі құзыреттерін дамытады:

1) Ғылыми білімді қолдану

Оқушылар жарықтың сынуы, оптикалық тығыздық, линзалардың қасиеттері туралы білімдерін пайдаланады.

2) Деректерді интерпретациялау

Оқушылар өлшеу нәтижелерін талдап, график тұрғызады (мысалы, $\sin i - \sin r$ тәуелділігі).

3) Бағалау және дәлелдеу

Оқушылар алынған нәтижелердің дәлдігін салыстырады, эксперименттің сенімділігі туралы қорытынды жасайды.

Бұл формат PISA зерттеулерінде бағаланатын дағдылармен толық сәйкес келеді.

Ұсынылған әдістемелік тәсілдер оптика бойынша зертханалық жұмыстарды ғылыми талаптарға сай ұйымдастыруға, оқушылардың жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын дамытуға және білімді нақты өмірде қолдану дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Заманауи технологияларды қолдану оқу үдерісін тиімді, қауіпсіз және ынталандырушы етеді.

"Жарықтың сыну бұрышының түсу бұрышына тәуелділігін зерттеу" зертханалық жұмысы

Гипотезаны тұжырымдау (оқушылар өз нұсқаларын ұсына алады):

Ауадан суға (немесе басқа мөлдір затқа) ауысқан кезде жарық сәулесінің түсу бұрышы сыну бұрышына қалай әсер етеді?

Түсу бұрышы мен сыну бұрышы арасында тікелей пропорционалдылық бар ма?

Жарық тығыз ортадан аз тығыз ортаға ауысқанда сыну бұрышы қалай өзгереді?

Эксперимент жүргізу:

Жабдық: лазерлік көрсеткіш, су ыдысы, сызғыш, транспортир, қағаз парағы.

Жұмыс барысы:

1. Қағаз парағына екі ортаның (ауа және су) бөлу шекарасын білдіретін түзу сызық сызыңыз.

2. Лазер сәулесін су бетіне әртүрлі бұрыштармен бағыттаңыз.

3. Транспортирдің көмегімен түсу және сыну бұрыштарын өлшеңіз.

4. Алынған деректерді кестеге енгізіңіз.

Нәтижелерді талдау:

- Сыну бұрышының түсу бұрышына тәуелділігін сызыңыз.
- Алынған нәтижелерді жарықтың сыну Заңымен салыстырыңыз.
- Ұсынылған гипотезалардың расталғанын талқылаңыз

Сыныптағы талқылау:

- Әр топ өз нәтижелері мен қорытындыларын ұсынады.
- Сынып өлшеу дәлдігіне қандай факторлар әсер еткенін талқылайды.
- Мұғалім түсінуді тереңдету үшін сұрақтар қояды:
 - Неліктен сыну бұрышы түсу бұрышына тең емес?
 - Бір ортадан екіншісіне ауысқан кезде жарықпен не болады?
 - Жарықтың сынуымен тағы қандай оптикалық құбылыстар байланысты?

Құзыреттілікті дамыту:

- **Мәселені қою және гипотезаларды тұжырымдау:** оқушылар ғылыми сұрақтарды өз бетінше тұжырымдауды және болжам жасауды үйренеді.

- **Экспериментті жоспарлау:** олар экспериментті жоспарлау және қажетті жабдықты таңдау дағдыларын үйренеді.

- **Өлшеу және деректерді өңдеу:** оқушылар өлшеу құралдарымен жұмыс істеудің және алынған деректерді талдаудың практикалық дағдыларын игереді.

- **Нәтижелерді талдау және қорытындыларды тұжырымдау:** олар эксперимент нәтижелерін түсіндіруді, оларды теориялық біліммен салыстыруды және негізделген тұжырымдар жасауды үйренеді.

- **Қарым-қатынас дағдылары:** оқушылар өз нәтижелерін сынып алдында ұсынады және пікірталасқа қатысады.

Нақты өмірмен байланыс:

- Линзаларда, призмаларда, кемпірқосақтарда және басқа оптикалық құбылыстарда жарықтың сыну заңын қолдануды талқылаңыз.

- Оптика туралы білімнің ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында (медицина, астрономия, фотография) қалай қолданылатынын көрсетіңіз.

Бұл эксперимент оқушыларға оптика заңдарын жақсырақ түсінуге ғана емес, сонымен қатар PISA талаптарына сәйкес келетін бірқатар маңызды ғылыми құзыреттерді дамытуға көмектеседі.

Қосымша идеялар:

- Сыну көрсеткішінің қоршаған орта материалына тәуелділігін зерттеу үшін әртүрлі мөлдір орталарды (май, шыны) пайдаланыңыз.

- Толық ішкі рефлексия құбылысын зерттеңіз.

- Оптикалық талшық моделін жасаңыз.

Оптика бойынша практикалық жұмысты дамытудың мысалы.

Мәтінді талдау-бұл қойылған міндеттерге байланысты әртүрлі әдістерді қамтуы мүмкін күрделі процесс.

Архимед туралы мәтінге толық талдау жасау үшін келесі аспектілерді ескеру қажет:

Мақсаты:

- ақпараттандыру: Архимедтің өмірі мен жетістіктері туралы негізгі мәліметтерді беру.

- қазіргі заманмен салыстыру: Архимед идеяларының қазіргі ғылым үшін өзектілігін көрсету

- кейінгі ұрпаққа әсері: Архимедтің жаңалықтары ғылым мен техниканың дамуына қалай әсер етті.

Талдау әдісі.

Салыстырмалы талдау: Архимед туралы басқа ақпарат көздерімен салыстыру.

Мәтіннен не білуге болады:

- Ақпарат қаншалықты сенімді: ол тарихи фактілерге және қазіргі ғылыми түсініктерге сәйкес келе ме.

- Автор ғылымды танымал етудің қандай әдістерін қолданады: күрделі ғылыми ұғымдар қарапайым тілмен қалай жеткізіледі.

Талдауға арналған сұрақтардың үлгілері:

- Мәтінде Архимедтің дәл қандай жаңалықтары сипатталған?
- Автор Архимедтің өнертабыстарының жұмыс принципін қалай түсіндіреді?
- Мәтінде Архимед туралы қандай аңыздар айтылады?
- басқа көздермен салыстыру: әртүрлі дереккөздерден алынған ақпаратты тексеру, қайшылықтарды анықтау.
- Иллюстрациялардың болуы: иллюстрациялар мәтінді қалай толықтырады, олар Архимедтің идеяларын жақсы түсінуге көмектеседі ме.

Архимедтің аңызға айналған қаруы.

Ежелгі грек өнертапқышы Архимед туралы ең танымал аңыздардың бірі сиракузаны римдіктер қоршауында жау кемелерін өртеу үшін жалпақ айна жүйесін қолданғанын айтады. Елестетіп көріңізші: желкенді қайыққа дәл бағытталған мыңдаған кішкентай айналар күн сәулесін бір күшті нүктеге жинайды, ал ағаш алау сияқты лаулайды. Бұл қызықты естіледі, бірақ бұл қаншалықты шындыққа сәйкес келеді?

Бұл қалай болуы мүмкін?

Аңыз бойынша, Архимед бір-бірімен байланысқан көптеген кішкентай жалпақ айналардан тұратын үлкен айна жасады. Бұл кішкентай айналардың әрқайсысы топсаға орнатылды, бұл оны нысанаға дәл бағыттауға мүмкіндік берді. Күн сәулесі осы айналардан шағылысқан кезде, ол кемеңің бетіндегі бір нүктеге назар аударып, жануды тудырды.

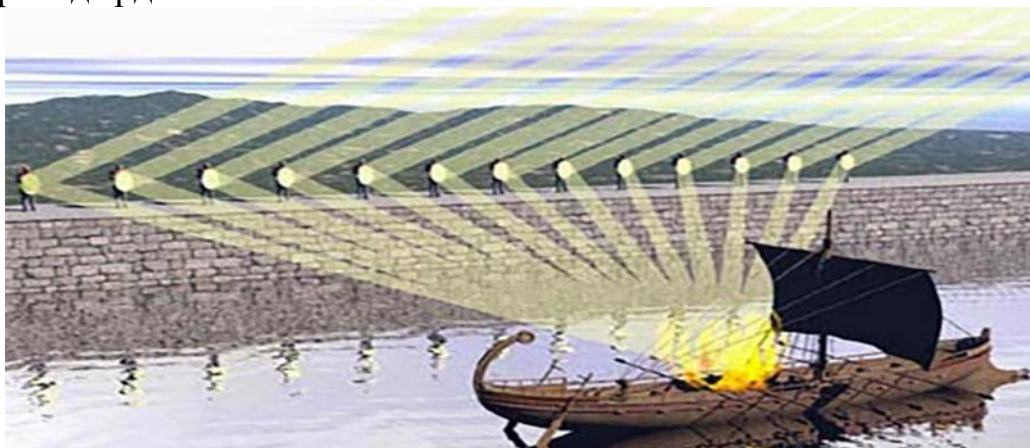
Архимедтің ашылуына заманауи көзқарас.

2015 жылы Массачусет технологиялық университетінің физиктер тобы есептеулер жүргізіп, Архимедтің конструкциясы кемеңің небәрі 11 минут ішінде өртеп жіберуі мүмкін екенін анықтады. Trendymen оқуға болады: <https://trendymen.ru/lifestyle/events/136898>.



Қызықты факт: Канаданың Онтарио қаласынан келген сегізінші сынып оқушысы ежелгі грек математигі Архимед жасаған "өлім сәулесі" шынымен де жұмыс істей алатынын дәлелдеу арқылы бұрыннан келе жатқан тарихи пікірталасты шешуге көмектесті. 12 жастағы мектеп оқушысы Брендон Сенер ежелгі грек құрылғысының дәл көшірмесін жинады, содан кейін далалық

сынақтар жүргізді - айналар конструкциясы жоғары қуатты сәулені шоғырландырды.



Мәтінге арналған сұрақтар:

1. Архимед қай уақытта өмір сүрді?
2. Суреттердің қайсысы мәтінді сипаттауға дәлірек сәйкес келеді?
3. Архимедтің өнертабысы практикалық болды ма?
4. Бұл аңыз асыра сілтеу деп ойлайсыз ба
5. Аңызға айналған жаңалықтың сипаттамасын басқа дереккөздерден табыңыз, ол берілген мәтінмен сәйкес келе ме?
6. Айнамен тәжірибе жасаңыз, мысалы, айнадан сәулені қозғалатын оқушыға бағыттаңыз. Көптеген айналарды қозғалатын кеменің бір нүктесіне бағыттауға бола ма?
7. Конструкция жоғары дәлдікке ие болды ма?
8. Кемені өртеу үшін айналар қандай мөлшерде және қандай болуы керек.
9. Тегіс айна мен ойыс шағылысқаннан кейін сәулелердің барысын сызыңыз. Сәулелердің барысын салыстырыңыз және қорытынды жасаңыз
10. Архимедтің ашылуы біздің өмірімізде практикалық қолдануды тапты ма?
11. Мәтін бойынша жалпы қорытынды жасаңыз.

Практикалық жұмысты сабақта да, үй тапсырмасы ретінде де жүргізуге болады. Сабақта топтық немесе жеке жұмыс әдісін қолдануға болады.

Мұғалімге әдістемелік көмек:

Бұл оқиға өте әсерлі болып көрінгенімен, қазіргі ғалымдар мұндай құрылғыны сол кезде жасау өте қиын және практикалық емес деп санайды. Міне, бұл аңыздың асыра сілтеудің бірнеше себептері:

- **Дәлдік:** Кемені алыстан жағу үшін айналар керемет дәлдікпен бағытталуы керек еді. Кеменің ең кішкентай қозғалысы немесе күннің орнын өзгерту бағытталған күн сәулесін таратуы мүмкін.
- **Айналардың өлшемі:** Ағашты жағу үшін жеткілікті қуат жасау үшін айналар үлкен болуы керек еді. Мұндай айнаны жасау және басқару іс жүзінде мүмкін емес еді.
- **Уақыт:** Архимед осындай айна жасай алса да, оны мақсатқа бағыттап, фокусты ұстап тұру үшін көп уақыт қажет болар еді. Осы уақыт ішінде кеме жай кетіп қалуы мүмкін еді.

Сипаттамадағы қателіктер

1. **Айналардың түрі:** Архимед жалпақ айналарды әрең пайдаланды. Күн сәулелерін фокустау үшін жарықты бір нүктеге жинайтын ойыс айналар жақсырақ.

2. **Айналар саны:** мындаған айналар тым көп. Қажетті әсерге жету үшін бірнеше жүздеген жақсы жылтыратылған қалқандар немесе қола айналар жеткілікті болуы мүмкін.

3. **Жылдамдық:** кемені күн сәулесімен жағу-бұл жылдам процесс емес. Бұл жоғары температураға ұзақ уақыт әсер етуді қажет етеді.

Қорытынды

Архимед римдік кемелерді айналармен өртеп жіберді деген идея өте тартымды болғанымен, қазіргі зерттеулер бұл аңыз болуы мүмкін екенін көрсетеді. Архимед, әрине, данышпан инженер болды, бірақ оның өнертабыстары практикалық және аз фантастикалық болатын.

Мүмкін, Архимед басқа әдістерді қолданды ма

Архимедтің римдік кемелерді қалай жоя алатындығы туралы басқа теориялар бар. Мысалы, ол күн сәулесін тиімдірек бағыттайтын параболалық айналарды қолданған болуы мүмкін. Немесе ол әдеттегі айналарды басқа отқа қауіпті заттармен бірге қолдана алады.

Біз нені білеміз?

Архимедтің римдік кемелерді қалай жойғанын нақты айта алмасақ та, Оның ежелгі дәуірдегі ең ұлы ғалымдардың бірі болғанын білеміз. Оның өнертабыстары ғылым мен техниканың дамуына үлкен әсер етті.

Есіңізде болсын: аңыздар көбінесе нақты оқиғаларды асыра көрсетеді. Бірақ Архимедтің айналары туралы әңгіме дәл болмаса да, ол бізді жаңа ашылулар мен жетістіктерге шабыттандырады. Архимед сәулесінің тарихи сипаттамалары ақылға қонымды болды. Алайда, бұл құрылғы енді белгісіз себептермен қолданылмады.

Практикалық жұмыс «PASCO датчигін пайдалана отырып, жазық айнадан жарық шағылысуын зерттеу».

Датчиктерді пайдаланудың артықшылығы:

- **Деректерді визуализациялау:** Бағдарламалық қамтамасыз ету өлшеу нәтижелерін графиктер мен кестелер түрінде көрсетуге мүмкіндік береді, бұл олардың талдауын жеңілдетеді.

- **Өлшеулерді автоматтандыру:** Өлшеулер сериясын экспериментатордың қатысуынсыз жүргізу үшін датчикті бағдарламалау мүмкіндігі.

- **Қауіпсіздік:** ашық жарық көздері мен электр қосылыстарының болмауы. Оптикалық эксперименттер барысында алынған деректерді өңдеу үшін әртүрлі бағдарламалық өнімдерді пайдалануға болады, мысалы. Microsoft Excel - графиктерді құру, қарапайым есептеулерді орындау және деректерді талдау үшін.

Сондай-ақ смартфондарға арналған көптеген қосымшалар бар, олар тасымалдаушы қызметін атқарады және бұрыштарды өлшеуге көмектеседі, онда

эксперимент жүргізу үшін тасымалдаушы қажет болмайды. Кейбірі ең танымал және ыңғайлы:

- **Бұрыш өлшегіш:** Бұл осындай қосымшалар үшін ең кең таралған атаулардың бірі. Ол түсінікті және оңай есте қалады.

- **Транспортер:** Бұрыштарды өлшеуге арналған дәстүрлі құралға тікелей сілтеме жасайтын тағы бір атау.

Мақсат: Жарықтың шағылысу заңын эксперименттік тексеру.

Тапсырмалар:

- Жарық сәулесінің жазық айнаға түсу бұрышы шағылысу бұрышына тең екенін көрсету.

- PASCO датчигін пайдалану әдістемесін меңгеру: датчигпен жұмыс істеуді және алынған деректерді өңдеуді үйрену.

Әдіс: эксперименттік (орналасу датчигінің көмегімен қашықтықты өлшеу арқылы **біз түсу мен шағылысу** бұрыштарының теңдігін жанама растауға мүмкіндік беретін деректерді аламыз).

Жабдықтар:

- Лазерлік жарық көзі
- Жазық айна
- Орналасу датчигі (PASCO)
- Сызғыш
- Транспортер
- Штатив
- Қосқыш сымдар

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Лазерді штативке қауіпсіз биіктікте орнатыңыз.
2. Айнаны үстелге немесе басқа тұрақты негізге тігінен бекітіңіз.
3. Орналасу датчигін айнадан шағылысқанға дейін және кейін лазерлік сәуленің орналасуын тіркей алатындай етіп орналастырыңыз.
4. Шағылысқан сәулені датчикке түсетіндей етіп, лазерлік сәулені айнаға бағыттаңыз.

Оқушылардың дайындық деңгейіне байланысты шағылысу заңын тексерудің екі тәсілін ұсынуға болады: смартфондағы позиция датчигін немесе қосымшаны пайдалану (математикалық есептеусіз).

5. Арақашықтықты өлшеу: датчик жарық көзінен айнаға және айнадан датчикке шағылысқан сәуленің түсу нүктесіне дейінгі арақашықтықты белгілейді.

6. Бұрыштарды есептеу: қашықтықтар мен геометриялық арақатынастар туралы алынған деректерді пайдалана отырып, түсу және көрсету бұрыштарын есептеңіз.

7. Экспериментте құлау бұрыштары мен шағылысу бұрыштарын салыстырыңыз.

8. Қорытынды жасаңыз.

Оқушылардың дайындық деңгейіне байланысты практикалық жұмысқа ықтимал зерттеулер:

- Жарықтың тегіс емес беттерден шағылысуын зерттеу.
- Екі айна арасында жарықтың бірнеше рет шағылысуын зерттеу.
- Шағылысу кезінде жарықтың поляризациясын зерттеу.
- Жазық айнадан сурет алу және қандай факторлар сурет сапасына әсер етеді.

«Сыну көрсеткішінің түсетін жарық жиілігіне тәуелділігі» виртуалды зертханалық жұмысы

PhET sims сабақты өткізуде өте тиімді, бұл көрнекілік, түрлі процестерді түсіну және зерттеу мүмкіндігі, сондай-ақ экспериментті үй тапсырмаларында орындау. Олар ең аз мәтінмен әзірленген, сондықтан оқытушылар оқушылардың алдына қойылған мақсаттарға байланысты зертханалық немесе практикалық жұмыстарды орындау бойынша қосымша әдістемелік ұсынымдар жасауы қажет. Симуляциялардың көптеген оқыту құралдарында жоқ бірегей функциялары бар (интерактивтілік, анимация, динамикалық кері байланыс, өнімді зерттеу және процестерді интерактивті модельдеу мүмкіндігі).

Мақсат: Заттың сыну көрсеткішінің жарық жиілігіне (немесе толқын ұзындығына) тәуелділігін эксперименттік растау.

Жабдықтар: компьютер, PhET симуляторлары

Қысқаша теориялық материал:

Жарық дисперсиясы: Бұл құбылыс заттың жарық жиілігінен (немесе толқын ұзындығынан) сыну көрсеткішіне байланысты болады. Басқаша айтқанда, жарықтың түрлі түстері затта әр түрлі сынады.

Сыну көрсеткіші: Бұл вакуумдағы жарық жылдамдығының осы ортадағы оның жылдамдығына қатынасына тең өлшемсіз физикалық шама.

Толқынның жиілігі мен ұзындығы: Электромагниттік сәулеленуді сипаттайды. Жиілік - уақыт бірлігіндегі тербеліс саны, ал толқынның ұзындығы - көршілес екі толқынның арасындағы қашықтық.

Жұмысқа нұсқаулар:

1. Көрсетілген сілтеме бойынша PhET симуляторларын ашып, «Иілгіш жарық» симуляторын табыңыз

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&type=html>

2. «More tools» симуляторын ашыңыз.

3. Су-су бетіне қызыл жарық сәулесін таңдап, тасымалдаушының көмегімен сыну бұрышын өлшеңіз.

4. Ауа-су бетін таңдаңыз, бұл ретте түсу бұрышын өзгертпеңіз! Тасымалдаушының көмегімен сыну бұрышын өлшеңіз.

5. Шыны су бетін таңдаңыз, сыну бұрышын анықтаңыз

6. Түрлі түстермен қайталаңыз.

7. Барлық суреттерді дәптерге жазыңыз.

8. Кестені толтырыңыз.

9. Сыну көрсеткішінің жарық жиілігіне тәуелділігі туралы қорытынды жасаңыз.

Бақылау сұрақтары:

Ұсыныстарды толықтырыңыз:

1. Сыну бұрышы - бұл.....
2. Сыну көрсеткіші.....
3. Бір ортадан екіншісіне ауысқан кезде өзгермейді...
4. Бір ортадан екіншісіне ауысқан кезде.....
5. Оптикалық тығыз ортаға ауысу кезіндегі жарық жылдамдығы.....

Бұл жағдайда базалық зертханалық жұмыс ұсынылған, бірақ оны күрделендіруге және қосымша зерттеу сипатындағы тапсырмаларды енгізуге болады.

Мысалы:

1. Түрлі түсті сәулелердің бастапқы бағыттан ауытқу бұрыштарын өлшеу $n_1 < n_2$.
 2. Сыну көрсеткішінің суға, ауаға (шыныға және т.б.) арналған толқын ұзындығына тәуелділік кестесін құру. Екі кестені салыстыру.
 3. Түсетін және сынған жарық толқынының ұзындығын есептеу. Толқынның (жиіліктің) ұзындығы мен сыну көрсеткішінің тәуелділігі туралы қорытынды жасау.
 4. Түсу бұрышы мен сыну бұрышының сыну жарығының жиілігіне тәуелділігін зерттеу.
 5. Сыну көрсеткішіне қандай сыртқы факторлар әсер етуі мүмкін?
- Тиісті тапсырмаларға құзыреті:

Құзыреті	Тапсырма үлгісі
Өлшеу жүргізу қабілеті	Түсу және сыну бұрыштарын өлшеу
Деректерді өңдеу қабілеті	Тәуелділік кестесін құру, орташа мәнін есептеу.
Нәтижелерді талдай білу	Алынған нәтижелерді салыстыру, қорытынды жасау.
Өз бетінше жұмыс істей білу	Интернет көздерін пайдалану, өз қорытындыларын дәлелдеу
Кестені оқу	Кесте әртүрлі толқындардың ұзындығы үшін ауасу бөлігінің шекарасына жарық қалай сынатынын бағалауға мүмкіндік береді.
Математикалық дағды	Графиктерді құру кезінде математикалық дағдыларды қолдана білу

Осылайша, сыну көрсеткішінің жарық жиілігіне тәуелділігін зерттеу жөніндегі виртуалды зертханалық жұмыс оқушылардың табысты оқуы мен болашақ кәсіби қызметі үшін қажетті құзыреттердің кең спектрін дамыту үшін тиімді құрал болып табылады.

«Электромагниттік құбылыстар» бөлімі

Мақсаты: заманауи білім беру технологияларын пайдалана отырып, "Электромагниттік құбылыстар" бөлімі бойынша зертханалық және

практикалық жұмыстарды орындау арқылы оқушылардың жаратылыстану - ғылыми сауаттылығы мен зерттеу дағдыларын қалыптастыру.

Міндеттері:

1. **Зертханалық жұмыстар** жүргізу арқылы электромагнетизмнің негізгі физикалық заңдылықтарын түсінуді дамыту, мысалы: "Электр тізбегін құрастыру және оның әртүрлі учаскелеріндегі ток пен кернеуді өлшеу", "Ток күшінің тізбек учаскесіндегі кернеуге тәуелділігін зерттеу", "Өткізгіштердің тізбектей қосылуын зерттеу", "Өткізгіштердің параллель қосылуын зерттеу", "Жұмыс пен қуатты өлшеу электр тогы", "Электромагнитті құрастыру және оның әсерін зерттеу".

2. **Эксперименттер жүргізу дағдыларын қалыптастыру:** оқушыларға физикалық шамаларды дәл өлшеуге, зертханалық жабдықтармен жұмыс істеуге, нәтижелерді өңдеу үшін математикалық есептеулерді қолдануға үйрету.

3. **Сыни ойлау мен аналитикалық қабілеттерді дамыту:** оқушыларға алынған эксперименттік деректерді талдауға, қателіктерді анықтауға, нәтижелерді бағалауға және ғылыми негізделген қорытынды жасауға үйрету.

4. **Топтық жұмысты ынталандыру және қарым-қатынас дағдыларын жетілдіру:** оқушылардың ынтымақтастық және ғылыми мәселелерді бірлесіп шешу дағдыларын дамыта отырып, топтарда зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру.

5. **Эксперименттер жүргізу дағдыларын қалыптастыру:** оқушыларға физикалық шамаларды дәл өлшеуге, зертханалық жабдықтармен жұмыс істеуге, нәтижелерді өңдеу үшін математикалық есептеулерді қолдануға үйрету.

6. **Сыни ойлау мен аналитикалық қабілеттерді дамыту:** оқушыларға алынған эксперименттік деректерді талдауға, қателіктерді анықтауға, нәтижелерді бағалауға және ғылыми негізделген қорытынды жасауға үйрету.

7. **Топтық жұмысты ынталандыру және қарым-қатынас дағдыларын жетілдіру:** оқушылардың ынтымақтастық және ғылыми мәселелерді бірлесіп шешу дағдыларын дамыта отырып, топтарда зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру.

8. **Заманауи технологияларды оқу процесіне біріктіру:** Зертханалық жұмыстардың дәлдігі мен тиімділігін арттыратын деректерді өңдеу, нәтижелерді визуализациялау және эксперименттерді модельдеу үшін цифрлық құралдарды пайдаланыңыз.

9. **Технологияларды оқу процесіне біріктіру:** Зертханалық жұмыстардың дәлдігі мен тиімділігін арттыратын деректерді өңдеу, нәтижелерді визуализациялау және эксперименттерді модельдеу үшін цифрлық құралдарды пайдаланыңыз.

10. Қауіпсіздік техникасының сақталуын қамтамасыз ету: эксперименттерді қауіпсіз орындауға баса назар аудара отырып, оқушылардың зертханалық жағдайда жұмысқа жауапкершілікпен қарауын қалыптастыру.

Келесі негізгі құзыреттерді дамыту үшін жалпы білім беретін мектептердің, лицейлер мен гимназиялардың физика мұғалімдеріне электрлік құбылыстар бойынша зертханалық жұмыстарды орындау кезінде:

- **жаратылыстану сауаттылығы:** электромагниттік құбылыстарды (электрлендіру, электр тогы, өткізгіштерді қосу, электр тогының жұмысы мен қуатын өлшеу, заттардың магниттік қасиеттерін, электр тогының әсерін зерттеу) түсіндіру үшін күнделікті өмірде ғылыми білімді қолдану мүмкіндігі;

- **сыни тұрғыдан ойлау:** эксперименттік деректерді талдау, өлшеу қателіктерін бағалау және олардың нәтижеге әсері;

- **топтық жұмыс және коммуникация:** топтағы нәтижелерді талқылау, бақылаулар мен қорытындылармен алмасу, тапсырмаларды ұжымдық шешу, оқытуда жаңа тәсілдерді қолдану ұсынылады:

1) қадамдық түсіндіру және көрсету әдісі. Жұмысты бастамас бұрын: мұғалім жұмыстың барлық кезеңдерін көрсете отырып, әр әрекетті кезең-кезеңімен түсіндіреді. Мысалы, өткізгіштердің сериялық, параллель және аралас байланысын зерттейтін зертханалық жұмыста эквивалентті схемаларды қалай дұрыс құрастыру керектігін көрсету маңызды.

2) Өлшеу әдісі: мұғалім оқушыларға амперметр, вольтметр, омметр және электр есептегішінің көрсеткіштерін қалай дұрыс оқу керектігін көрсете алады, өлшеу дәлдігі мен мүмкін болатын қателіктерге назар аудара отырып, оқушыларға бөлу бағасын қалай анықтау керектігін еске салу қажет.

3) Зерттеу зертханалық жұмысының форматы оқушыларға ғылыми және техникалық білімді пайдалануды талап ететін жағдайларда нені білу, бағалау және жасай білу маңызды екенін анықтайтын жаратылыстану құзыреттіліктерін дамытуға мүмкіндік береді. Гипотезаны анықтаған кезде оқушыларға оны өз бетінше тұжырымдауды ұсыныңыз, мысалы, "Әртүрлі қосылыстардағы ток, кернеу және қарсылық күштері қалай бөлінеді". Жұмысты аяқтағаннан кейін әр топ өз нәтижелерін ұсынатын сыныпта талқылау өткізіңіз. Бұл оқушыларға сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамытуға және құрдастарының нәтижелерін бағалауға көмектеседі, бұл PISA тапсырмаларына сәйкес келеді.

4) Вариациялармен эксперимент жүргізу: 3-4 адамнан тұратын топтарда жұмыс істеу, онда әр топ әртүрлі бастапқы қарсылықтар мен олардың қосылыстарын пайдаланады. Алынған топ нәтижелері салыстыруға және қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Бұл тұтынушылардың қосылу түрі мен ток пен кернеудің тәуелділігі арасындағы байланысты түсінуді дамытады.

5) Деректерді модельдеу және визуализациялау әдісі: сандық құралдарды енгізу: жұмыс барысында алынған мәліметтердің кестелік көрінісін пайдалану. Бұл нәтижелерді график түрінде ұсынуға мүмкіндік береді. Жұмыс барысында алынған деректерді өңдеу үшін графикалық бағдарламалық құралды (мысалы, Excel) пайдаланыңыз. Бұл оқушыларға графиктерді түсіндіруді

үйренуге көмектеседі, бұл әсіресе ток күшінің кернеу мен кедергіге тәуелділігі, қарсылықтың температураға тәуелділігі, электродтарда бөлінген зат мөлшерінің уақытқа тәуелділігі сияқты процестерді зерттеуде өте маңызды.

6) Электромагниттік құбылыстардың модельдерін қалыптастыру: қарапайым сызбалар мен схемалардың көмегімен зарядталған денелердің өзара әрекеттесуін бірдей және әр түрлі түрде зерттеу.

7) Кейс-стади әдісін қолдану (case study): нақты сценарийлер: оқушыларға күнделікті өмірден суды жылытуға қажетті электр энергиясының мөлшерін анықтау қажеттілігі сияқты жағдайларды елестетіп көріңіз. Әр отбасы тұтынатын энергия құнын есептеу. Оқушылар топтарда жұмыс істей алады және электр энергиясын үнемдеу үшін қандай факторларды ескеру керектігін, нақты деректерді алу үшін экспериментті қалай жүргізу керектігін талқылай алады.

8) Тақырыптық бақылау және қателерді талдау әдісі: өлшеу техникасына баса назар аудару: мұғалім оқушылардың назарын ықтимал қателік көздеріне аударуы керек (мысалы, ақаулы амперметрді немесе вольтметрді пайдалану немесе оқуды дұрыс алмау). Оқушыларға ықтимал қателіктерді бағалауға және оларды азайту жолдарын ұсынуға мүмкіндік беріңіз.

Өзін-өзі бағалау және өзара бағалау: оқушыларды алдын ала белгіленген критерийлер бойынша бір-бірін бағалауға шақырыңыз. Мысалы, есептеулердің дұрыстығы, өлшемдердің дәлдігі, өз тұжырымдарын түсіндіре және қорғай білу.

Бұл әдістер мен формалар электромагниттік құбылыстар бойынша зертханалық және практикалық жұмыстарды жүргізуде тиімдірек құрылымды, қызықты етуге көмектеседі және оқушыларға практикалық мәселелерді шешуге қажетті жаратылыстану құзыреттіліктерін игеруге, ғылыми зерттеу және сыни ойлау дағдыларын дамытуға, сондай-ақ алған білімдерін қоршаған әлем құбылыстарын түсіндіру үшін пайдалануға көмектеседі.

Зертханалық және практикалық сабақтарға түсіндірме жазба.

Зертханалық және практикалық сабақтар:

Электромагнетизмнің теориялық ережелерін эксперименттік растау және тексеру;

электромагниттік құбылыстар бойынша алынған білімді жалпылау, жүйелеу, тереңдету, бекіту.

Зерттеу дағдыларын қалыптастыру (бақылау, салыстыру, талдау, тәуелділіктерді белгілеу, қорытынды жасау және жалпылау, зерттеуді өз бетінше жүргізу, нәтижелерді рәсімдеу, Блум таксономиясы бойынша);

практикалық және оқу дағдыларын қалыптастыру;

Оқушылардың аспаптармен және жабдықтармен жұмысы бақыланатын құбылыстарды толық түсінуге мүмкіндік береді. Нақты жағдайда жүргізілген Эксперимент-бұл жалғыз сенімді білім шындығының критерийлері. Мектеп зертханасындағы нақты эксперимент физиканы зерттеудің негізгі әдісі болып табылады. Ол пәнді оқытудың барлық кезеңдерінде қолданылуы керек.

Мысалы, зертханалық жұмыстарды қарастырайық: оқыту мен зерттеу қызметіндегі жаңа тәсілдерді қолдана отырып, "Өткізгіштердің тізбектей, параллельді және аралас байланысын зерттеу" .

Жұмыстың мақсаты: бірнеше өткізгіштердің тізбектей, параллель және аралас қосылыстарындағы кернеудің, ток күшінің және кедергінің таралуын зерттеу.

Зерттеу қызметі:

Гипотезаны тұжырымдау:

- Экспериментті бастамас бұрын оқушыларды гипотезаны өз бетінше тұжырымдауға шақырыңыз, мысалы: "Өткізгіштер параллель қосылған кезде ток күші, кернеу және қарсылық қалай бөлінеді?" немесе "Өткізгіштер тізбектей қосылған кезде ток күші, кернеу және қарсылық қалай бөлінеді?", "Егер қосымша өткізгішті өткізгіштердің тізбектей қосылымына параллель жалғаса берсе, тізбектің жалпы кедергісі қалай өзгереді?»

- Бұл оқушыларға экспериментті алдын ала жоспарлауға және нәтижелерді болжауға мүмкіндік береді.

Жабдық: 4в тұрақты ток көзі; 3,5 В (2,5 В) екі шам; 15-50 Ом екі айнымалы резистор; Бір вольтметр; Үш амперметр; Қосқыш сымдар; Кілт; Деректерді өңдеу бағдарламасы бар компьютер.

Жұмыс барысы:

Кіріспе және дайындық:

- Жұмыстың мақсаттарын талқылау, зерттеу жүргізу үшін жабдықты таңдау, қосылыстардың сызбасын бейнелеу, электр тізбегін жинау, сондай-ақ электр жабдықтарымен жұмыс кезінде қауіпсіздік техникасы.

- Тиісті қорытынды жасаңыз, сәйкессіздіктерге талдау жасаңыз, сәйкессіздіктің себептерін анықтаңыз, қатені есептеңіз.

Нәтижелерді есептеу және визуализациялау үшін цифрлық технологияны қалай пайдалануға болады. Мысалы, көрсету үшін Excel бағдарламасында қарапайым график жасаңыз.

Эксперимент жүргізу:

- Оқушылар тізбекті құрастыру және құрастыру, амперметрді, қосылым кілтін қосу кезінде резисторлар мен шамдардың орналасуын өзгерте алады. Бұл оларға әртүрлі факторлардың соңғы нәтижелерге қалай әсер ететінін түсінуге көмектеседі.

1-кезең: тізбекті және параллель қосылыстар кезінде ток пен кернеуді өлшеуге дайындық

- Оқушылар зерттеу жүргізу үшін жабдықты таңдайды, қосылым схемасын бейнелейді, электр тізбегін жинайды.

Оқушыларға стандартты есептерді емес, кестелік көріністерді (мысалы, ток пен кернеу бойынша деректердің түс кодтауымен) пайдалануды ұсыныңыз (өлшенген-бір түспен, есептелген-басқа түспен).

2-кезең: сериялық және параллель қосылыстардағы ток пен кернеуді өлшеу

- Қандай аспаптардан көрсеткіштерді алып тастау керек, есептеулер үшін деректермен кесте құру керек (ток күші-амперметрден, кернеу-вольтметрден, аспаптардың бөліну бағасы, өлшеу қателігі және вольтметр мен амперметр көрсеткіштері)

3-кезең: тізбек учаскелерінің кедергісін және тізбектің жалпы кедергісін есептеу.

- Қажетті формулаларды қолдана отырып, тізбектелген, параллель қосылыстардағы ток күші мен кернеу мәндерін есептеңіз

- Тізбек учаскелерінің кедергісінің жалпы мәнін және тізбектің жалпы кедергісін бірнеше жолмен есептеңіз;

Оқушылар өлшеу дәлдігін қадағалап нәтижеге әсері туралы қорытынды жасауы керек.

4 кезең: алынған нәтижелерді талдау

- Кестеге енгізілген есептеулер негізінде өткізгіштердің параллель және тізбектей қосылуының заңдылықтарымен эксперимент жүргізу кезінде алынған нәтижелерге салыстырмалы талдау жасаңыз.

- Тиісті қорытынды жасаңыз, сәйкессіздіктерге талдау жасаңыз, сәйкессіздіктің себептерін анықтаңыз, қатені есептеңіз.

5-кезең: аралас қосылысты зерттеу мынаны көрсетеді:

- Өткізгіштердің аралас байланысын есептеу тізбектің сол бөлігінен басталуы керек, оны осы бөлімнің жалпы кедергісіне ауыстыру қосылыстардың бір түріне өтуге мүмкіндік береді: тізбекті немесе параллель.

- Оқушыларға параллель қосылымды әр түрлі түстермен, ал басқаларына тізбектей қосылуды ұсыныңыз. Бұл күрделі электр тізбегінің эквивалентті кедергісін табу қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Оқушыларға өткізгіштерді қосу схемасын автоматты түрде құру үшін бағдарламалық жасақтаманы (мысалы) пайдалануға рұқсат етіңіз. Бағдарламалар күрделі электрлік қосылыстарды визуализациялауға, тізбектей және параллель қосылыстардың бөлімдеріне бөлуге мүмкіндік береді.

Оқушылар байланыс түрлерін визуализациялау үшін өз идеяларын ұсына алады.

Жұмысты аяқтау үшін: әртүрлі әдістерді қолдануға болады:

- ғылыми конференция: оқушылардың әр тобын өз зерттеулерін жүргізетін және өз нәтижелерін сынып алдында қорғауы керек "Ғылыми топ" ретінде елестетуге болады.

- "Алты қалпақ" әдісі. Көк бас киім-Көшбасшы-не істеу керектігін сипаттайды зерттеу жоспарын жасайды және нәтижелерді жазады; Ақ қалпақ-Ғалым, берілген зерттеудің теориясын түсіндіреді; Қара қалпақ-Сыншы-сипаттайды нәтижелерді салыстырады қателерді анықтайды; Сары қалпақ-Оптимист-өмірде қосылыстардың түрлерін қалай пайдалану керектігін анықтайды, энергияны үнемдеу жолдарын ұсынады; Қызыл қалпақ-Суретші-жұмыста қолданылатын қосылыстардың сызбаларын сызады; Жасыл қалпақ-Креативті, балама зерттеулерді ұсынады.

Оқушылардан күнделікті өмірде энергияны үнемдейтін технологияларды әзірлеу үшін олардың білімін қалай қолдануға болатынын қарастыруды сұраңыз.

"Электромагниттік құбылыстар" тақырыбы бойынша оқытудың жаңа тәсілдерімен және ғылыми - зерттеу қызметі мен жаратылыстану-ғылыми құзыреттілікті дамытуға баса назар аудара отырып, практикалық эксперименттік

жұмыстарды ұйымдастыру үшін 20 минутқа есептелген келесі жұмыстарды ұсынуға болады.

Практикалық жұмыс 1: Зарядталған денелердің өзара әрекеттесуін зерттеу. зарядтардың екі түрі.

Мақсаты: Аттас және әртүрлі зарядталған денелердің өзара әрекеттесуін зерттеу.

Жабдық: жіптегі полиэтилен пленкасы, полиэтилен пленкасы, қағаз жолағы, пластмасса қалам, штатив.

Жұмыс барысы:

Гипотезаны тұжырымдау:

Оқушылардан денелердің бір-бірімен қалай әрекеттесетінін болжауды сұраңыз және олардың неге бұлай сезінетінін түсіндіріңіз. Гипотезаның мысалы: "Қағаз және полиэтилен жолақтары әртүрлі зарядталғандықтан тартылады"

Денелерді электрлендіру:

Пластикалық ораманы іліп, оны қағазбен сүртіңіз.

Қағаз және полиэтилен жолақтарын электрлендіріңіз.

Жолақтарды ұштарынан көтеріп, оларды жайып, баяу бір-біріне жақындатыңыз.

Жаңа тәсіл: үйкеліс арқылы денелердің электрленуін нақты бақылау. Бұл электрлендірілген денелердің мінез-құлқын елестетуге көмектеседі.

Проблемалық мәселелер:

"Әр жолақ пленкамен қалай әрекеттеседі? Әртүрлі өзара әрекеттесулерді қалай түсіндіруге болады? Табиғатта қандай екі тұқым бар? Егер диэлектриктер өткізгіштермен ауыстырылса, өзара әрекеттесудің нәтижесі қандай болады?"

Оқушыларға әртүрлі материалдардың молекулалық құрылымы электрлендіру процесіне қалай әсер ететіні туралы сұрақ қойыңыз.

Деректерді талдау:

Оқушыларды өзара әрекеттесу түрлерін, зарядтардың екі түрін, электрлендіру кезінде диэлектриктер мен өткізгіштердің мінез-құлқын, өткізгіштерде бос электр зарядтарының пайда болуын көрсететін кластер құруға шақырыңыз. Электрлендіру түрлері ұсынылады. Оқушыларды өндірісте электрлендіру құбылысын қалай қолдануға болатынын талқылауға шақырыңыз (бұйымдардың бетін бүріккіш пистолетпен бояу, ауаны электростатикалық сүзгілермен тазарту, жасанды қадалар және т. б.)

Оқушылармен олардың эксперимент нәтижелерін нақты өмірде қалай қолдануға болатынын талқылаңыз (мысалы, найзағай жасау, киімді электрлендіру, тасымалдаушы жетек белдіктерін электрлендіру, тоқу өндірісінде талшықтарды электрлендіру және электрокопиялық қондырғыларда баспа материалдарын көшіру).

Оқушылардың "Электромагниттік құбылыстар" тақырыбын зерттеуге қызығушылығын сақтау үшін үйде оңай орындалатын, бірақ әлі де зерттеу тәсілдері мен сыни ойлауды қажет ететін үйдегі эксперименттік тапсырмаларды ойлап табуға болады. Мұнда оқушыларға үйде беруге болатын практикалық жұмыстардың мысалдары берілген:

1. "Электр өрісіндегі зарядталған пушинканың булануын бақылау" өзара әрекеттесуді зерттеу зарядтардың екі түрі

Мақсаты: үйде бар материалдардан зарядтардың екі түрі қалай әрекеттесетінін зерттеу

Жабдық: пластмасса сызғыш, мақта жүні

Тапсырма:

1. Пластикалық сызғышты үстелге қойып, оны қағазбен сүртіңіз.
2. Мақтаның өте кішкентай бөлігін үлпілдетіп оны сызғышқа салыңыз
3. Электрлендірілген сызғышты көтеріп, одан Үлпілдекті ақырын жоғары қарай үрлеңіз

4. Сызғышты үлпілдектің түбінен тез орналастырыңыз және зарядталған сызғыштың электр өрісінде қалықтауды бақылаңыз. Егер үлпілдек сызғышқа жабысып қалса, оны үрлеп, үлпілдек қалықтағанша тәжірибені қайталаңыз.

5. **Гипотезаны тұжырымдау:** "Неліктен үлпілдек электр өрісіне түспейді?"

6. **Талдау:** неліктен кейбір материалдар электрлендірілетінін және бұл білімді нақты өмірде қалай қолдануға болатынын талқылаңыз (мысалы, киім таңдау кезінде).

1. Практикалық жұмыс 2: Электр шамының қуатының ток күшіне тәуелділігін зерттеу (4-6 оқушы тобында жұмыс істеу) -12 минут.

2. **Мақсаты:** электр шамының қуатының ток күшіне тәуелділігін орнату.

3. **Жабдық:** ток көзі, вольтметр, амперметр, кілт, реостат, қосқыш сымдар, шам.

4. **Жұмыс барысы:**

5. **Гипотезаны тұжырымдау:**

6. Оқушылардан қуатты анықтау және қуаттың токқа тәуелділігін анықтау үшін электр тізбегін құрастыру үшін қолданылатын құрылғыларды тізімдеуді сұраңыз. Қуаттың ток күшіне теориялық тәуелділігін орнатыңыз. Гипотезаның мысалы: "Қуат ток күшіне тура пропорционал".

7. **Ток қуаты:**

8. Ток көзін, вольтметрді, амперметрді, кілтті, реостатты, қосқыш сымдарды, шамды пайдаланып, резистордан бөлінетін электр шамындағы қуатты анықтау үшін эксперименттік қондырғыны жинаңыз. Реостаттың көмегімен тізбекке 0,2 А немесе 0,3 А ток күшін орнатыңыз.

9. **Проблемалық мәселелер:**

10. Қосылу схемасын қалай ұсынуға және электр тізбегін жинауға болады. Оқушыларға қуат пен ток графигі қандай болуы керек деген сұрақ қойыңыз.

11. **Деректерді талдау:**

Эксперименттің электр схемасын сызыңыз;

0,2 А ток күшімен кернеуді өлшеу нәтижелерін анықтады; 0,3 А және кесте түрінде ұсынды;

3) электр тогының қуатын есептеу формуласын жазды;

4) электр шамының қуатын есептеп, нәтижелері кестеге жазылды;
5) қуаттың ток күшіне тәуелділігі графигін салды;
6) электр шамының негізіне жұмыс кернеуі мен ток күшінің мәндері жазылады. Оларды пайдаланып, шамдағы токтың номиналды қуатын есептеңіз. Нәтиже кестеге енгізілді.

7) есептелген қуат мәні зерттеуде алынған нәтижемен салыстырылады.

12. Қорытынды:

Оқушылармен алынған қуат пен ток графиктерін, олардың эксперимент нәтижелерін талқылаңыз. Сәйкессіздікті түсіндіруді ұсыныңыз шам негізіндегі қуат мәні экспериментте есептелгендермен.

Бекіту үшін **үйдегі эксперименттік тапсырма ұсынылады:**

Төлқұжат деректері бойынша электр шайнек, электр үтік, микротолқынды пештің қуатын анықтаңыз

Шәйнектің, үтіктің және пештің қуаттылығына салыстырмалы талдау жасаңыз. Ең үлкен және ең аз қуаттың не екенін анықтаңыз, олардың айырмашылығының себептерін түсіндіріңіз.

Гипотезаны тұжырымдау: "Электр құрылғыларының қуаты орындалатын жұмысқа немесе мақсатқа байланысты. Жылыту құрылғыларындағы ең үлкен қуат "

Талдау: оқушылар тиімді пайдалану үшін тұрмыстық техниканы қандай критерийлер бойынша сатып алатындығын талқылаңыз. (мысалы, шаңсорғышты, шаш кептіргішті, үтікті, шәйнекті таңдағанда).

Зертханалық жұмыс: PASPORT Xplorer GLX пайдаланумен участок үшін Ом заңын зерттеу.

Жұмыс мақсаты: шынжыр (шам) учаскесі үшін ток күшінің кернеуге тәуелділік кестесін құру және тәуелділікке талдау жүргізу; шам кедергісін анықтау.

Гипотезаны тұжырымдау: гипотезаны тұжырымдау ұсынылсын, мысалы: «Тізбек учаскесінде кернеу ұлғайған кезде ток күші ұлғаяды».

Жабдықтар:

- GLX: Деректер жинауға арналған әмбебап датчик.
- ток күші мен кернеу датчиктері
- электр схемасы
- жалғағыш сымдар.

Жұмыс барысы:

1-кезең. Жабдықпен жұмыс.

- Ток күші мен кернеу датчиктерін, арбаны, схеманы, GLX қоса алғанда, барлық қажетті жабдықтарды дайындаңыз.

- GLX портына датчиктерді қосыңыз.
- Байланыстың сенімді екеніне көз жеткізіңіз.

2-кезең. Эксперимент жүргізу.

- GLX бағдарламасын адаптерге қосыңыз.
- «Ом заңы» файлын жасаңыз
- Ток күші мен кернеу датчиктерін қосыңыз.

- GLX жұмыс режимін «қолмен» орнатыңыз. F4 (Датчиктер) - F 1 - қол режимі - «үй».

- Эксперимент жүргізу үшін схеманы жинаңыз.

- Бір гальваникалық элементті қосу кезінде ток күші мен кернеу мәнін анықтаңыз: «Қосу - жалауша - 1 - ОК».

- Ток күші мен кернеудің екінші мәнін өлшеңіз. «Жалаушалар - 2 - ОК» 2-х гальваникалық элементтерін қосу есебінен кернеуді ұлғайтамыз. Өлшеу аяқталғаннан кейін: «Бастау» экспериментінің аяқталуын басыңыз.

3-кезең. Деректерді өңдеу.

- Ток күшінің кернеуге тәуелділік кестесін алыңыз. Жұмыс үстеліне және F1 ауысу. Кестені принтерде басып шығарыңыз.

- Ток күшінің кернеуге тәуелділік кестесі бойынша және эксперимент көрсеткіштеріне сәйкес алынған нәтижелерді талдаңыз.

- «F 1 - орташа мән» кестелік мәндеріне қайта оралыңыз

Ток күші мен кернеудің орташа мәнін пайдалана отырып, дәптерде есептеңіз.

$$I = \frac{U}{R} \quad R = \frac{U_{cp}}{I_{cp}}$$

- Өлшеулердің қателігін бағалаңыз және датчиктердің деректері негізінде нәтижелердің дәлдігіне қандай факторлар әсер етуі мүмкін екенін талқылаңыз.

4-кезең: Қорытынды.

Зертханалық жұмыстың ұсынылған гипотезасын растау немесе жоққа шығару туралы қорытынды жасаңыз.

5-кезең: Қорытынды шығару.

- Жұмысты аяқтау үшін: әрбір топтың жұмыс нәтижелерін таныстыру.

- Жұмыс мақсаты мен гипотеза бойынша нәтижелерді, қорытындыларды салыстыру ұсынылсын.

3. ЖМБ пәндері бойынша білім алушылардың зерттеу дағдыларын жетілдіру бойынша әдістемелік ұсынымдар.

Жаратылыстану-математика бағытындағы (ЖМБ) пәндер – физика, химия, биология және математика – оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуда ерекше рөл атқарады. Бұл пәндер нақты деректерге, ғылыми әдістерге және тәжірибе арқылы алынған білімдерге негізделеді. Сондықтан, білім алушылардың осы пәндер бойынша зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған әдістемелік ұсыныстарды енгізу олардың ғылыми әлеуетін арттырып, танымдық қабілеттерін дамытуға көмектеседі. Төменде ЖМБ пәндері бойынша білім алушылардың зерттеу дағдыларын жетілдіру үшін бірнеше маңызды әдістемелік ұсынымдар берілген.

7-сыныптағы физика пәнінде жобалық оқытуды қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар

Жобалық оқыту (Project-Based Learning, PBL) – оқушылардың танымдық және зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған тиімді әдістеме. Физика пәнінде бұл әдісті қолдану оқушылардың физикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуіне, шығармашылық тұрғыдан ойлауына және зерттеу қабілеттерін

дамытуға мүмкіндік береді. Жобалық оқыту оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын арттырып, оларды белсенді білім алу процесіне қатыстыруға бағытталады.

Төменде 7-сынып физика пәні сабақтарында жобалық оқытуды қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар берілген. Бұл ұсынымдар әртүрлі жобалық тапсырмаларды орындауға, оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға, және олардың физикаға деген қызығушылығын арттыруға арналған.

Мақсаты:

-Оқушылардың физикалық құбылыстарды зерттеу арқылы түсінуін жетілдіру.

-Зерттеу дағдыларын дамыту: мәселе қою, гипотеза құру, тәжірибелер жүргізу және алынған мәліметтерді талдау.

-Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін және топтық жұмыс дағдыларын дамыту.

-Теориялық білімді практикада қолдану арқылы нақты өмірдегі мәселелерді шешуге үйрету.

Сабақ құрылымы: Тақырыпты таңдау; Зерттеу сұрақтарын қою; Гипотеза құру; Зерттеу жоспарын жасау; Эксперименттер жүргізу; Деректерді талдау; Қорытынды шығару; Жобаны ұсыну.

Сабақ кезеңдері:

1. Тақырыпты таңдау

Жобалық оқытуды ұйымдастыру үшін ең алдымен тақырып таңдалады. 7-сыныпта қарастырылатын тақырыптар бойынша нақты зерттеуге лайық жобалар ұсынылады. Төменде ұсынылған жобалық тақырыптардың мысалдары:

1. «Физика және өлшеулер». Жоба тақырыбы: «Заттың тығыздығын анықтау әдістері». Бұл жоба барысында оқушылар түрлі заттардың тығыздығын анықтап, өлшеуіш құралдардың дәлдігін зерттейді. Тәжірибе арқылы әртүрлі денелердің тығыздығын салыстырады.

2. «Физикалық шамалар және олардың бірліктері». Жоба тақырыбы: «Уақытты дәл анықтаудың заманауи әдістері». Оқушылар уақытты өлшеу әдістерін зерттеп, заманауи құрылғылардың дәлдігін салыстырады. Ежелгі және заманауи әдістер арасындағы айырмашылықтарды анықтайды.

3. «Механикалық қозғалыс». Жоба тақырыбы: «Денелердің қозғалысы және жылдамдықтың әсері». Оқушылар түрлі денелердің қозғалыс түрлерін зерттеп, олардың жылдамдығының әсерін тәжірибелер арқылы анықтайды. Жылдамдық пен уақыт арасындағы байланысты зерттейді.

4. «Қозғалыс жылдамдығы». Жоба тақырыбы: «Автомобильдердің тежелу қашықтығы мен жылдамдығы арасындағы байланыс». Бұл жобада оқушылар автомобильдер жылдамдығы мен олардың тежелу қашықтығы арасындағы байланысты зерттеп, графиктер құрады және бұл құбылыстың физикалық негіздерін түсіндіреді.

5. «Заттың тығыздығы». Жоба тақырыбы: «Сұйықтықтардың тығыздығын өлшеу әдістері». Оқушылар сұйықтықтардың тығыздығын әртүрлі әдістер

арқылы анықтап, тығыздықтың заттың табиғатымен қалай байланысатынын зерттейді.

6. «Инерция». Жоба тақырыбы: «Инерция құбылысы: Күнделікті өмірдегі мысалдар». Оқушылар инерцияның табиғатын түсініп, оны күнделікті өмірдегі жағдайларда қолданады. Тәжірибелер арқылы инерцияның денелерге әсерін көрсетеді.

7. «Масса және күш». Жоба тақырыбы: «Күш пен массаның өзара байланысы». Бұл жоба Ньютонның екінші заңын түсіндіруді және тәжірибе арқылы күш пен масса арасындағы байланысты көрсетуді көздейді.

8. «Ньютонның бірінші заңы». Жоба тақырыбы: «Тыныштық және бірқалыпты қозғалыс: Ньютонның бірінші заңының тәжірибелік дәлелдері». Оқушылар инерцияның маңызын түсіндіру үшін Ньютонның бірінші заңына негізделген эксперименттер жүргізеді.

9. «Ньютонның екінші заңы». Жоба тақырыбы: «Күш, масса және үдеу арасындағы байланыс». Оқушылар күш пен үдеудің қалай өзара байланысқанын тәжірибе арқылы зерттеп, графиктерді құрады және заңның тәжірибелік дәлелдерін көрсетеді.

10. «Салмақ және ауырлық күші». Жоба тақырыбы: «Жердің тартылыс күші және салмақ арасындағы айырмашылық». Бұл жобада оқушылар денелердің салмағы мен олардың массасы арасындағы айырмашылықты түсіндіреді. Тартылыс күші әсерінен болатын өзгерістерді зерттейді.

11. «Салмақсыздық құбылысы». Жоба тақырыбы: «Ғарыштағы салмақсыздық құбылысын зерттеу». Оқушылар салмақсыздықтың физикалық түсіндірмесін жасап, оның ғарыштағы әсерлерін зерттейді.

12. «Күш моменті және тепе-теңдік». Жоба тақырыбы: «Күш моменті: Қолданылуы және тәжірибелік дәлелдер». Оқушылар күш моментінің денелерге қалай әсер ететінін зерттеп, күштің тепе-теңдік орнатуға қалай ықпал ететінін түсінеді.

13. «Қысым». Жоба тақырыбы: «Қатты денелердегі қысым: Жүк көтеру құрылғыларының жұмысы». Оқушылар қысымның денелерге әсерін және жүк көтеру құрылғыларының (домкрат) жұмыс принциптерін зерттейді.

14. «Сұйықтар мен газдардағы қысым». Жоба тақырыбы: «Сұйықтардағы қысым: Паскаль заңының тәжірибелік дәлелдері». Оқушылар сұйықтардағы қысымның қалай жұмыс істейтінін және Паскаль заңының қолдану әдістерін тәжірибеде көрсетеді.

15. «Атмосфералық қысым». Жоба тақырыбы: «Атмосфералық қысым және оның адам өміріндегі рөлі». Оқушылар атмосфералық қысымды өлшеу әдістерін және оның биіктікке байланысты өзгеруін зерттейді.

16. «Архимед күші». Жоба тақырыбы: «Архимед күші және жүзу жағдайларын зерттеу». Бұл жобада оқушылар денелердің суда жүзуін Архимед заңы арқылы түсіндіріп, әртүрлі материалдардың судағы әрекетін зерттейді.

17. «Жұмыс және энергия». Жоба тақырыбы: «Механикалық жұмыс және оның тәжірибелік қолданысы». Оқушылар механикалық жұмысты өлшеп, әртүрлі күштердің денелерге әсерін тәжірибе жүзінде қарастырады.

18. «Кинетикалық және потенциалдық энергия». Жоба тақырыбы: «Кинетикалық және потенциалдық энергияның тәжірибелік дәлелдері». Оқушылар энергияның сақталу заңын және кинетикалық, потенциалдық энергияның өзара өзгерісін зерттейді.

19. «Қуат». Жоба тақырыбы: «Қуат және оның күнделікті өмірдегі қолданысы». Оқушылар қуатты қалай өлшеуге болатынын және оның тұрмыстағы құрылғыларда қалай қолданылатынын зерттейді.

20. «Жылу және оның таралуы». Жоба тақырыбы: «Жылу өткізгіштік: Әртүрлі материалдардың жылу өткізгіштік қасиеттерін зерттеу». Бұл жоба арқылы оқушылар әртүрлі материалдардың жылуды қалай өткізетінін және оларды оқшаулағыш ретінде қолдану мүмкіндігін зерттейді.

2. Зерттеу сұрақтарын қою

Тақырыпты таңдағаннан кейін жобалық оқытуда маңызды қадамдардың бірі — зерттеу сұрақтарын қою. Бұл сұрақтар оқушыларды нақты мәселені тереңірек зерттеуге, ойлануға және зерттеу жұмысына бағыттауға көмектеседі. Зерттеу сұрақтары оқушылардың тақырыпты тек қана теориялық тұрғыдан түсініп қана қоймай, сонымен қатар сол тақырыпты тәжірибе арқылы зерттеуіне жол ашады.

Мысалы, «Неліктен кейбір заттар суға батпайды?» деген сұрақ оқушыларды Архимед заңын зерттеуге бағыттап, тығыздық пен жүзу қабілеті арасындағы байланысты түсінуге итермелейді. «Тығыздықты қалай өлшеуге болады?» деген сұрақ заттың тығыздығын анықтау үшін түрлі әдістерді іздеуге және оларды салыстырып көруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, «Дененің жылдамдығы қозғалысына қалай әсер етеді?» деген сұрақ дененің қозғалысын жылдамдыққа байланысты зерттеуге, Ньютон заңдарына негізделген тәжірибелер жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу сұрақтары нақты және анық болуы тиіс, себебі олар оқушыларға қандай қадамдар жасау керектігін және зерттеу барысында не нәрсеге назар аудару керектігін анықтауға көмектеседі. Бұл тәсіл оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастырып, олардың сабаққа деген қызығушылығын арттырады.

3. Гипотеза құру.

Зерттеу сұрағына жауап ретінде оқушылар өз гипотезасын ұсынады. Бұл кезеңде олар тақырыпқа қатысты болжамдар жасап, сол эксперименталды тексеруге бағытталған зерттеу жүргізеді. Мысалы, «Тығыздығы аз заттар суға батпайды» деген гипотезы зерттелуі мүмкін.

Гипотеза құру — зерттеу процессі маңызды кезеңдерінің бірі. Бұл кезеңде оқушылар зерттеу сұрағына қатысты болжамдар жасап, сол болжамдарды тексеруге бағытталған тәжірибелер мен зертеулерді жоспарлайды. Гипотеза — бұл нақты сұраққа ұсынылған ғылыми негізделген болжам, яғни зерттеліп жатқан құбылыстың ықтимал шешімі немесе түсіндірмесі.

Гипотеза деген не?

Гипотеза — зерттелетін құбылысқа негізделген алдын-ала жасалған болжам. Ол логикалық тұрғыдан негізделуі керек және оны тәжірибелік немесе

теоретических әдістер арқылы тексеру қажет. Гипотеза дұрыс немесе бұрыс болып шығуы мүмкін, бірақ ең бастысы — они тексеру процесса білім алушылардың ғылыми ойлау қабілетін дамытады.

Гипотезаны қалай құру керек?

Зерттеу сұрағына сәйкес гипотеза құру: Гипотеза зерттеу сұрағына тикелей байланысты болуы керек. Мысалы, например, «Неліктен кейбір заттар суға батпайды?» де қойылса, гипотеза ретінде «Тығыздығы аз заттар суға батпайды» де айтуға болады. Бұл болжам заттың тығыздығы мен суға батуы арасындағы байланысты көрсетеді.

Ғылыми негіздеуге тырысу: Гипотеза ғылыми білімге негізделуі керек. Оқушылар гипотезы құра отырып, физика заңдылықтарын немесе алдыңғы тәжірибелерден алынған білімдерін пайдалана алады. Мысалы, «Тығыздығы аз заттар суға батпайды» деген гипотезы Архимеда заңына негізделеді. Архимед заңына сәйкес, например, тығыздығы сұйықтықтың тығыздығынан аз болта, или дене сұйықтық бетінде қалады.

Гипотезаны тексериллетінін қамтамасыз ету: Гипотезаны тәжірибе арқылы тексеру мүмкіндігі болуы тиіс. Оқушылар гипотетического рынка тәжірибе немесе бақылау арқылы тексеріп, оның дұрыс немесе бұрыс екенін анықтауы керек. Мысалы, «Тығыздығы аз заттар суға батпайды» деген гипотезаны тексеру үшін әртүрлі тығыздықтағы заттарды суға батырып, олардың жүзу немесе батуы нәтижелерін бақылау арқылы тексеруге болады.

Гипотеза құру кезеңінің махсаты

Гипотеза құру кезеңі оқушылардың сыни және логикалық тұрғыдан ойлау қабілеттерін дамытуды көздейді. Бұл кезеңде олар құбылыстарды түсінуге тырысып, оларға болжам жасау арқылы өздерінің түсініктерін кеңейтеді. Сонымен қатар, гипотезаны тексеру арқылы оқушылар ғылыми әдістердің негіздерін түсініп, тәжірибелік жұмыстың маңыздылығын сезінеді.

Мысалдар

Зерттеу сұрағы: «Сұйықтықтардағы қысым тереңдікке қалай әсер етеді?»

Гипотеза: «Сұйықтықтардағы қысым тереңдеген сайын артады».

Бұл гипотеза Паскаль заңына негізделген және они әртүрлі тереңдіктегі с қысымын өлшей отырып тексеруге болады.

Зерттеу сұрағы: «Денелердің жылдамдығы олардың қозғалыс траекториясына қалай әсер етеді?»

Гипотеза: «Жылдамдық неғұрлым үлкен болса, дененің траекториясы соғұрлым түзу болады».

Бұл гипотеза Ньютонның бірінші заңына негізделеді және они денелердің әртүрлі жылдамдықпен қозғалуын бақылап тексеруге болады.

Зерттеу сұрағы: «Әртүрлі материалдар жылуды әртүрлі өткізеді ме?»

Гипотеза: «Металдар жылуды ағаш немесе пластмассаға қарағанда жақсы өткізеді».

Бұл гипотезы әртүрлі материаладардың жылу өткізгіштігін тәжірибе арқылы тексеру мүмкін.

Гипотеза құру кезеңі — оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытудағы шешуші қадам. Оқушылар нақты гипотеза құрып, оны тәжірибе арқылы тексеру арқылы ғылыми әдістің негізгі принцип меңгереді. Гипотеза құру және тексеру олардың зерттеу жұмыстарының сәтті өтуін қамтамасыз етіп, білімдерін тереңдетуге мүмкіндік береді.

4. Зерттеу жоспарын жасау

Оқушылар топтарға бөлініп, әрбір топ өз зерттеуін жоспарлайды. Зерттеу жоспары келесі элементтерді қамтуы тиіс:

- Қандай материалдар қажет болады?
- Қандай эксперименттер жүргізіледі?
- Нәтижелерді қалай өлшеп, талдайды?

5. Эксперименттер жүргізу

Эксперимент кезеңінде оқушылар зерттеуге қажетті құралдарды пайдалана отырып, өз гипотезаларын тексереді. Мысалы, «заттың тығыздығын анықтау» жобасы барысында оқушылар суға әртүрлі заттарды батырып, олардың тығыздығын анықтау үшін көлемі мен массасын өлшейді.

Эксперимент барысында оқушылар келесі аспектілерге назар аударады:

- Нәтижелерді нақты және дәл тіркеу.
- Экспериментті бірнеше рет қайталау арқылы алынған мәліметтердің дұрыстығын тексеру.
- Өлшеу құралдарын дұрыс пайдалану.

6. Деректерді талдау

Эксперименттерден кейін оқушылар алынған нәтижелерді талдайды. Олар жинақталған деректерді кестелер немесе графиктер түрінде ұсынады және өз гипотезаларының дұрыс немесе бұрыс екенін анықтайды. Бұл кезеңде оқушылар өз тәжірибелерінің нәтижелерін талдап, физикалық заңдылықтармен салыстырады.

Мысалы, тығыздықты зерттеген оқушылар әртүрлі денелердің тығыздығын салыстырып, олардың суда батуы немесе батпауы туралы қорытынды жасайды.

7. Қорытынды шығару

Талдау нәтижелеріне сүйене отырып, оқушылар өз жобаларының қорытындыларын жасайды. Қорытындыда олар өз гипотезасының дұрыстығын немесе қателіктерін талдап, физикалық заңдылықтарды түсіндіреді. Бұл кезеңде оқушылар өзінің түсінген білімін басқа оқушыларға түсінікті және нақты жеткізуі қажет.

8. Жобаны ұсыну

Әр топ өз жобасының нәтижелерін сынып алдында ұсынады. Жоба презентациясы PowerPoint слайдтарымен немесе постер түрінде болуы мүмкін. Оқушылар өз зерттеулерінің барысын, нәтижелерін және қорытындыларын түсіндіреді, сыныптастарының сұрақтарына жауап береді.

Презентация жасау барысында оқушылар келесі сұрақтарды қамтуы тиіс: Зерттеу сұрағы қандай болды? Эксперимент қалай жүргізілді? Қандай мәліметтер алынды және олар қалай талданды? Қорытынды қандай?

Әдістемелік ұсынымдар:

1. Топтық жұмысқа басымдық беру: Жобалық жұмыстарды орындау кезінде оқушыларды топтарға бөлген дұрыс. Топтық жұмыс оқушылардың бір-бірімен ынтымақтастықта жұмыс істеуіне, өзара пікір алмасуына және әртүрлі көзқарастарды қарастыруына ықпал етеді.

2. Оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуін қолдау: Жобалық оқыту барысында мұғалім оқушыларды бақылаушы және бағыттаушы ретінде жұмыс істеуі қажет. Оқушылардың өздігінен шешім қабылдауына, мәселені талдауына және зерттеу жүргізуіне мүмкіндік беру керек.

3. Тәжірибелерді тиімді жоспарлау: Эксперименттерді орындау алдында мұғалім оқушыларға қажетті қауіпсіздік ережелерін түсіндіріп, тәжірибелік жұмыстардың нақты мақсатын анықтап беруі керек. Оқушыларға зертханалық құралдарды дұрыс пайдалану туралы нұсқаулықтар берілуі қажет.

4. Нәтижелерді визуализациялау: Оқушылардың мәліметтерді кестелер, графиктер немесе диаграммалар арқылы көрсетуін ынталандыру қажет. Визуализацияланған мәліметтер зерттеу нәтижелерін жақсы түсінуге және олардың дәлдігін арттыруға көмектеседі.

5. Оқытуға қызығушылықты арттыру: Жобалық оқыту әдісі оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын арттырады, себебі олар нақты өмірден алынған мәселелерді зерттеп, олардың шешімін табуға тырысады. Бұл әдіс арқылы оқушылар физикалық құбылыстарды нақты тәжірибе арқылы зерттей алады, бұл олардың сабаққа деген ынтасын арттырады.

6. Кері байланыс беру: Мұғалім әрбір топтың жұмысын бағалап, оларға кері байланыс беруі керек. Оқушылардың жетістіктері мен кемшіліктерін талдап, олардың зерттеу дағдыларын дамыту үшін бағыт-бағдар беру қажет.

7-сыныптағы физика пәнінде жобалық оқытуды қолдану оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға, физикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуге және сабаққа деген қызығушылықтарын арттыруға мүмкіндік береді. Жобалық оқыту әдісі оқушыларға өз бетінше зерттеу жүргізуді, ғылыми нәтижелерді талдауды және оларды қорғауды үйретеді. Бұл әдіс олардың сыни ойлау қабілеттерін, шығармашылық көзқарастарын және топтық жұмысқа бейімділіктерін дамытуға бағытталған.

Әдістемелік ұсыныстар

1. Теория мен практиканың интеграциясы:

- Проблемалық оқыту: Оқушыларды эксперименттік зерттеуді қажет ететін проблемалық сұрақтар қою арқылы олардың белсенді танымдық қызметін ынталандыру.

- Жобалық жұмыс: Оқушыларға зерттелетін тақырыпқа терең үнілуге және алған білімдерін практикада қолдануға мүмкіндік беретін оқушылық жобаларды әзірлеу және іске асыру.

- Модельдеу: Физикалық процестерді визуализациялау және виртуалды эксперименттер жүргізу үшін компьютерлік модельдер мен симуляцияларды пайдалану.

2. Жұмыс түрлерінің алуан түрлілігі:

- Жеке жұмыс: Әрбір оқушының өз қарқынымен жұмыс істеуіне және материалды өз мүмкіндіктеріне сәйкес меңгеруіне мүмкіндік береді.

- Топтық жұмыс: Коммуникативтік дағдыларды дамытуға, бірлесіп жұмыс істеуге және міндеттерді бөлісуге үйретеді.

- Демонстрациялық тәжірибелер: Физикалық құбылыстарды көрнекі түрде көрсету оқудың тиімділігін арттырады.

- Лабораториялық жұмыстар: Оқушыларға өз бетінше эксперименттер жүргізуге және жабдықпен жұмыс істеу дағдыларын меңгеруге мүмкіндік береді.

3. Заманауи технологияларды пайдалану:

- Компьютерлік бағдарламалар: Деректерді өңдеу, графиктер құру, физикалық процестерді модельдеу үшін.

- Сенсорлар мен датчиктер: Жоғары дәлдікпен өлшеу жүргізу және экспериментті автоматтандыру үшін.

- Онлайн-ресурстар: Қосымша ақпарат іздеу, басқа оқушылар мен педагогтармен әрекеттесу үшін.

4. Зерттеушілік дағдыларды дамыту:

- Гипотезаларды қалыптастыру: Оқушыларды эксперимент нәтижелері туралы өз болжамдарын айтуға үйрету.

- Экспериментті жоспарлау: Қажетті жабдықтарды таңдауды, өлшеулер жүргізуді және деректерді өңдеуді қамтитын нақты әрекет жоспарын жасау.

- Деректерді талдау: Алынған нәтижелерді талдаудың әртүрлі әдістерін қолдану және қорытынды жасау.

- Нәтижелерді ұсыну: Өз зерттеулерінің нәтижелерін ауызша немесе жазбаша түрде ұсыну дағдыларын қалыптастыру.

5. Қауіпсіз және ыңғайлы ортаны қалыптастыру:

- Қауіпсіздік техникасын сақтау: Лабораторияда жұмыс істеу ережелері туралы оқушыларға мұқият түсіндіру және қорғаныш құралдарын пайдалануды талап ету.

- Заманауи жабдықтармен жабдықтау: Эксперименттер жүргізу үшін қажетті барлық құрал-жабдықтармен қамтамасыз ету.

- Оң атмосфераны қалыптастыру: Оқушылардың бастамасын қолдау, олардың қызығушылығы мен білімге деген ұмтылысын ынталандыру.

6. Педагогтардың кәсіби деңгейін үнемі арттыру:

- Семинарлар мен конференцияларға қатысу: Жаңа әдістер мен технологиялармен танысу.

- Әріптестермен тәжірибе алмасу: Проблемаларды талқылау және бірлесіп шешімдер іздеу.

- Өзін-өзі оқыту: Ғылыми әдебиеттер мен әдістемелік құралдарды үнемі оқып отыру.

Физика пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау оқушылардың теориялық білімдерін бекітуде, олардың зерттеушілік қабілеттерін дамытуда және ғылымға деген қызығушылығын арттыруда маңызды рөл атқарады.

Негізгі қорытындылар:

- Теория мен практиканың үйлесімі: Практикалық жұмыстар арқылы оқушылар теориялық білімдерін іс жүзінде қолданып үйренеді.

- Зерттеушілік дағдылардың дамуы: Тәжірибе жасау, мәліметтер жинау және талдау, қорытынды жасау сияқты дағдылар оқушылардың зерттеушілік қабілеттерін дамытады.

- Негізгі құзыреттіліктерді қалыптастыру: Сыни тұрғыдан ойлау, ақпаратпен жұмыс істеу, ынтымақтастық, мәселелерді шешу сияқты құзыреттіліктер дамиды.

- Мотивацияның артуы: Эксперименттік қызмет оқу процесін қызықтырады және физика пәніне деген қызығушылықты арттырады.

- Болашақ кәсіби қызметке дайындық: Лабораториялық жұмыстарда алған практикалық дағдылар әртүрлі салалардағы болашақ кәсіби қызметке қажет.

Практикалық жұмыстардың тиімділігін арттыру үшін ұсыныстар:

- Жүйелілік: Практикалық жұмыстар оқу үрдісінің ажырамас бөлігі болуы керек.

- Әртүрлілік: Оқушылардың қызығушылығын сақтау үшін әртүрлі формадағы және әдістердегі практикалық жұмыстарды қолдану қажет.

- Заманауи жабдықтар: Оқушыларға заманауи жабдықтар мен құралдармен жұмыс істеуге мүмкіндік беру.

- Қауіпсіздік: Тәжірибелер кезінде қауіпсіздік техникасы ережелерін қатаң сақтау.

- Жеке тұлғаға бағытталған тәсіл: Әрбір оқушының жеке ерекшеліктері мен дайындық деңгейін ескеру.

- Нақты өмірмен байланыс: Зерттелетін физикалық құбылыстардың практикалық маңызын көрсету.

- Ақпараттық технологияларды қолдану: Компьютерлік бағдарламаларды, симуляторларды, онлайн-лабораторияларды қолдану арқылы эксперименттердің мүмкіндіктерін кеңейту.

Физика пәнінен практикалық және лабораториялық жұмыстарды тиімді ұйымдастыру оқушылардың білім сапасын арттыруға, олардың негізгі құзыреттіліктерін дамытуға және болашақ кәсіби қызметке дайындыққа ықпал етеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаевтың еліміздің әлеуметтік-экономикалық даму мәселелері жөніндегі кеңейтілген кеңесте сөйлеген сөзінде «Қазіргі заманда дамудың басты кілті - білім.

Біз заман талабына барынша бейім, сондай-ақ жарқын болашақты өз қолымен қалайтын жасампаз ұрпақ тәрбиелеуіміз керек. Жалпы, жас ұрпақ білімді болмаса, елдің өсіп-өркендеуі жайлы сөз қозғаудың өзі артық.

Бүгінгі білімді жастар ертең Қазақстанды алға жетелейтін мамандарға, кәсіпкерлерге, басшыларға айналады. Сондықтан мен білім мәселесіне ерекше мән беремін» деп атап көрсетті.

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың білімнің маңыздылығы туралы айтқан сөздері физика пәнінің оқу бағдарламасының мақсаттарымен толық үндеседі.

Президенттің атап өткендей, білім - елдің дамуының негізгі қозғаушы күші. Осы орайда, «Физика» пәнінен үлгілік оқу бағдарламаларының мазмұны оқушыларға:

- Әлемнің негізгі заңдылықтарын түсінуге және оларды күнделікті өмірде қолдана білуге мүмкіндік береді.

- Эксперимент жүргізу және зерттеу дағдыларын дамытуға көмектеседі, бұл олардың шығармашылық қабілеттерін арттырады.

- Оқу мен зерттеуге деген жауапкершілікті қалыптастырады.

- Таңдаған мамандығы бойынша сәтті болу үшін қажетті білім мен дағдыларды қалыптастырады.

«Физика» пәнінің үлгілік оқу бағдарламасының негізгі мақсаттары:

- Оқушылардың физикалық құбылыстар туралы түсінігін тереңдету.

- Олардың зерттеушілік қабілеттерін дамыту.

- Практикалық дағдыларды қалыптастыру.

- Болашақтағы кәсіби қызметіне дайындық.

Бағдарламаның ерекшеліктері:

- Практикалық бағыттылығы: Оқушылар теориялық білімдерін практикада қолдана алады.

- Зерттеуге бағытталғандығы: Оқушылар өздері эксперименттер жүргізіп, қорытынды жасай алады.

- Күнделікті өмірмен байланыстылығы: Оқытылатын материалдар оқушылардың өмірлік тәжірибесімен байланыстырылады.

Қорытындылай келе, «Физика» пәнінің оқу бағдарламасы Қазақстан Республикасы Президентінің білім туралы айтқан сөздерінің рухында жасалған және оқушылардың келешекте сәтті болуына бағытталған.

Бұл бағдарламаның тиімділігі оқушылардың физика пәніне деген қызығушылығын арттыруға, олардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға және болашақтағы кәсіби қызметіне дайындыққа ықпал етеді.

Осылайша, «Физика» пәнінен үлгілік оқу бағдарламалары Қазақстанның дамуына өз үлесін қосатын жаңа буын мамандарды дайындауда маңызды рөл

атқарады.

«Физика» пәнінен үлгілік оқу бағдарламалардағы орындалуға міндетті практикалық және зертханалық жұмыстар тізімі» білім алушыларға пән бойынша жаңа білім алып, зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретіндей етіп іріктелген.

Негізгі идеялар:

- Білімнің практикаға бағытталуы: Практикалық жұмыстар теориялық білімдерді бекітіп, оларды күнделікті өмірмен байланыстырады. Бұл оқушыларға алған білімдерін түсінуге және қолдана білуге мүмкіндік береді.

- Ойлау қабілеттерінің дамуы: Тәжірибелер жүргізіп, мәліметтерді талдау арқылы оқушылардың логикалық ойлауы, талдау қабілеті және проблемаларды шешу дағдылары дамиды.

- Шығармашылық және зерттеушілік қабілеттердің қалыптасуы: Зертханалық жұмыстар оқушыларға өз бетінше эксперименттер қоюға, гипотезалар ұсынуға және қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Бұл олардың шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға ықпал етеді.

- Өмірге бейімделу: Практикалық жұмыстар арқылы оқушылар алынған білімдерді өмірде қолдана білуге үйренеді, бұл олардың болашақ кәсіби қызметіне дайындыққа ықпал етеді.

«Физика» пәніндегі практикалық және зертханалық жұмыстар тек қана білім берудің тиімділігін арттырып қоймай, сонымен қатар оқушылардың жеке тұлғаларының дамуына да үлкен үлес қосады. Бұл жұмыстар арқылы оқушылар өздерінің болашақтағы кәсіби қызметіне қажетті болатын көптеген маңызды дағдыларды игереді.

Сондықтан, физика пәнін оқытуда практикалық және зертханалық жұмыстар маңызды болғандықтан оны жасау әдістемесін жетілдіру үшін мұғалімдерге арналған «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар (7-11 сынып) әзірленді.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдарда (7-11 сынып) «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық және отандық тәжірибесі зерттелді.

Дүниежүзінің көптеген елдерінде физика пәнінен өткізілетін зертханалық және практикалық жұмыстарды ұйымдастырудың әртүрлі тәсілдері бар. Сондықтан физика пәні бойынша жүргізілетін практикалық және зертханалық жұмыстардың мазмұны мен әдістемесін зерттеу мұғалімдерге жаңа педагогикалық әдістер мен технологияларды меңгеруге көмектесіп, олардың кәсіби деңгейін арттырады. Бұл өз кезегінде заманауи зертханалық әдістер мен тәжірибелерді игеруге мүмкіндік береді.

Сондықтан бірінші бөлімде «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесі зерттелді.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесін зерттегенде PISA халықаралық зерттеуіндегі лидер мемлекеттерге ерекше көңіл бөлінді.

Жаратылыстану ғылымдары, соның ішінде физика пәні бойынша PISA-да үнемі жоғары нәтиже көрсетіп келе жатқан елдер, әдетте, оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуға ерекше көңіл бөледі. Олардың кейбіреулері:

Шығыс Азия елдері: Сингапур, Қытай (Шанхай), Жапония. Бұл елдер дәстүрлі түрде PISA рейтингінде алдыңғы орындарды алады. Олардың жетістігі көбінесе мыналармен байланысты:

- Мықты математикалық дайындық: Математика көптеген физикалық құбылыстарды түсінудің негізі болып табылады.

- Өздік жұмысқа бағытталғандық: Оқушылар оқу үрдісіне белсенді қатысады, көптеген тәжірибелер мен жобаларды жүзеге асырады.

- Мұғалімдердің жоғары біліктілігі: Мұғалімдер пәнге терең білімді және оқушылардың қызығушылығын арттыра біледі.

Солтүстік Еуропа елдері: Финляндия, Эстония. Бұл елдер де PISA-да жоғары нәтиже көрсетеді. Олардың білім беру жүйелері мыналармен сипатталады:

- Жеке тұлғаға бағытталғандық: Мұғалімдер әрбір оқушының қажеттіліктеріне көп көңіл бөледі.

- Сын тұрғысынан ойлауды дамыту: Оқушыларға ақпаратты талдауға, қорытынды жасауға және шешім қабылдауға үйретеді.

- Заманауи технологияларды пайдалану: Оқу үрдісіне сандық құралдар мен зертханалық жабдықтар белсенді енгізіледі.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірибесін зерттегенде төмендегі критерилер бойынша мәліметтер зерттелді:

1. Шетелдің мектептерінде оқытылатын физика пәнінің оқу бағдарламасы, ондағы практикалық және зертханалық жұмыстардың ерекшелігі;

2. Шетелдің мектептерінде физика пәніне және лабораториялық жұмыстарға бөлінетін уақыт;

3. Шетелдің мектептерінде физика пәніне және лабораториялық жұмыстарды орындағанда мұғалімнің орны;

4. Шетелдің мектептеріндегі физика сабақтарындағы практикалық және зертханалық жұмыстарды бағалау.

Зерттеуде әр елдің «Физика» оқу пәні бағдарламасы, практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау т.б. құжаттарға сілтеме берілген. Ол ұстаздардың терең талдау жасауына мүмкіндік береді.

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың отандық тәжірибесінде «Физика» пәнінен үлгілік оқу бағдарламалары «Бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің жалпы білім беретін пәндері мен таңдау курстары бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы» ҚР Оқу-ағарту министрінің 16.09.2022ж. №399 бұйрығымен бекітілген[1-3] талдау жасалынды. Оның білім беру мазмұны мен практикалық және зертханалық жұмыстарға тоқталынды.

Еліміздегі Республикалық физика-математика мектебінің Назарбаев зияткерлік мектеп, Астана қаласындағы "Bilim-Innovation" лицейі, «Дарын,

мектебі, халықаралық т.б. білім беру мазмұны, оқыту әдістерімен, ерекшеленетін мектептердің «Физика» пәні бойынша оқу бағдарламасына және ондағы практикалық және зертханалық жұмыстарға талдау жасалынды.

Үшінші бөлімде «Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық және отандық тәжірибесі негізінде

«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар берілді, ол физика үлгілік оқу бағдарламасындағы оқу пәнінің мазмұнының бөлімдерін қамтиды.

Жалпы алғанда, Қазақстан мектептерінде физика пәні бойынша практикалық және зертханалық жұмыстарға мынадай уақыт бөлінеді:

- Бастауыш сыныптар: Физикалық құбылыстарды бақылауға және қарапайым эксперименттер жүргізуге бағытталған қысқаша тапсырмалар беріледі.

- Негізгі мектеп: Физикалық құбылыстарды зерттеуге, өлшеулер жүргізуге және қорытынды жасауға бағытталған эксперименттер жүйелі түрде орындалады.

- Жалпы орта білім беру мектебі: Физикалық заңдылықтарды тексеруге, физикалық құралдармен жұмыс істеуге және зерттеу жұмыстарын жүргізуге бағытталған күрделі зертханалық жұмыстар орындалады.

Пән мұғалімдері кабинеттердің жабдықталуын және оқытудың электрондық құралдарын ескере отырып практикалық және зертханалық жұмыстардың, практикумдардың тақырыптарын өз беттерінше таңдай алады.

Зертханалық және практикалық жұмыстарды әзірлеу кезінде эксперименттік деректер мен қорытындыны жасауға басты назар аудару қажет.

Халықаралық зерттеудің талаптары бойынша білім алушылардың

- физикалық процестерге диаграммалар, сызбалар, жалпылама және талдау кестелерін жасай білу;

- баяндау, сипаттау, салыстыру, графикті талдау, қорытынды жасау және жалпылама қорыту (жазбаша және ауызша);

- есептердің шешімін сауатты ресімдеу;

- жүргізілген практикалық және зертханалық жұмыстардың кеңейтілген жазбаша есептерін, ауызша баяндамаларды дайындай білу;

- білім алушылардың ауызша және жазбаша сөйлеу мәдениетін, олардың пікірлерінің қисындылығы және дәлелдермен түйінделу т.б. дағдыларын қалыптастыру ұсынылады.

Зертханалық және практикалық жұмыстарды орындауда оқушылардың белсенді қатысуын арттыру:

- Проблемалық жағдаяттарды жасау: Оқушылардың қызығушылығын арттыру үшін олардың алдында шешімін табуға тырысатын нақты проблемалық сұрақтар қою.

- Топтық жұмыстарды ұйымдастыру: Оқушылардың өзара әрекеттесуін арттыру және олардың әрқайсысының пікірін ескеру үшін топтық жұмыстарды кеңінен қолдану.

- Дебаттар мен пікірталастарды ұйымдастыру: Оқушылардың өз ойларын еркін білдіруіне және басқалардың пікірлерін тыңдауға үйрету.

2. Заманауи технологияларды пайдалану:

- Компьютерлік модельдеу: Абстрактілі ұғымдарды визуализациялау және оқушылардың түсінуін жеңілдету үшін компьютерлік модельдеу бағдарламаларын қолдану.

- Онлайн лабораториялар: Жалпыға қолжетімді онлайн лабораторияларды пайдаланып, қашықтан тәжірибелер жүргізуге мүмкіндік беру.

- Мобильді қосымшалар: Оқу процесін одан әрі қызықты әрі тиімді ету үшін физикалық құбылыстарды сипаттайтын мобильді қосымшаларды пайдалану.

3. Оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеру:

- Дифференциация: Әрбір оқушының білім деңгейі мен қабілеттеріне сәйкес тапсырмалар беру.

- Индивидуалды жұмыстар: Кейбір оқушыларға қосымша көмек көрсету үшін жекемен жеке жұмыс жасау.

4. Бағалаудың әдістерін жетілдіру:

- Формативті бағалау: оқу процесінде үнемі бақылау жүргізіп, оқушылардың жетістіктері мен қиындықтарын анықтап отыру.

- Сұрақ-жауап әдісі: оқушылардың білім деңгейін тексеру үшін ашық типтегі сұрақтар қою.

- Портфолио: оқушылардың барлық жұмыстарын жинақтап, олардың өсу динамикасын бағалау.

5. Мұғалімдердің кәсіби дамуы:

- Тәжірибе алмасу: басқа мұғалімдермен тәжірибе алмасып, жаңа әдіс-тәсілдерді үйрену.

- Курстар мен семинарларға қатысу: өз білімін жетілдіру үшін арнайы курстар мен семинарларға қатысу.

- Ғылыми әдебиеттермен танысу: физика саласындағы соңғы жаңалықтармен танысып, оқу процесіне енгізу.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Assessment in Physics Education: Physics Education Research —
Физика пәні бойынша бағалау әдістері мен нұсқаулықтар.
- 2 Advanced Placement (AP) курстары
- 3 College Board AP Physics: AP Physics — AP физика курстарының
құрылымы мен мазмұны, тесттер мен емтихандар туралы ақпарат.
- 4 Физика курсының мазмұнына арналған ресурстар
- 5 Physics Classroom: Physics Classroom — Оқушыларға физиканы
түсіндіруге арналған интерактивті ресурстар мен сабақ жоспарлары.
- 6 Оқу материалдары
- 7 OpenStax Physics: OpenStax — Физика пәні бойынша ашық оқу
материалдары мен оқулықтар
- 8 HKPhO www.hkpho.org
- 9 HKEdCity 香港教育城 (edcity.hk)
- 10 Эстонский образовательный портал Veebilehekülg [suletud \(e-ope.ee\)](http://e-ope.ee)
- 11 Эстонская ассоциация учителей физики Avaleht — [EFÜ \(efy.ee\)](http://EFÜ)
- 12 Научные исследования и публикации Estonian Research Information
[System \(etis.ee\)](http://System (etis.ee))
1. <https://youtu.be/BUNQWBwiQYE?si=xYybmATWkCIPHBEV>
2. https://youtu.be/RX10CTYXYM4?si=jfh-QAPjw_f-E-GO
3. <https://youtu.be/1R6MxJpEjfs?si=LjmFaW07z6EKVv8L>
4. <https://experimentum.kz/lessons/үйкеліс/> Сайт experimentum.kz
5. <https://experimentum.kz/lessons/energy/> Сайт experimentum.kz
- 13 <https://youtu.be/qBjmO8w-QqU?si=SLfaWd09OydU3WH7>
- 14 https://youtu.be/YA8Pc5O_8sc?si=xkAlICZgtW7MdavJ
- 15 [https://abakus-center.ru/blog/zanimatelnye-opyty-po-fizike-v-](https://abakus-center.ru/blog/zanimatelnye-opyty-po-fizike-v-domashnih-usloviyah)
domashnih-usloviyah Сайт abakus-center.ru
- 16 <https://worldschooluniform.ru/articles/shkolyyi-v-yaponii/>
- 17 https://www.ibs.re.kr/eng/sub02_03_05.do
- 18 [https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-eksperimentalnyh-umeniy-](https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-eksperimentalnyh-umeniy-shkolnikov-singapura-pri-obuchenii-fizike)
shkolnikov-singapura-pri-obuchenii-fizike
- 19 <https://ncee.org/country/singapore/>)
- 20 <https://vancouverok.com/obrazovatel'naya-sistema-kanade>
- 21 [https://www.schoolbag.edu.sg/story/let-students-curiosity-fuel-their-](https://www.schoolbag.edu.sg/story/let-students-curiosity-fuel-their-learning/)
learning/
- 22 [https://univibes.ru/blog/kak-ustroeno-obrazovanie-v-](https://univibes.ru/blog/kak-ustroeno-obrazovanie-v-finlyandii/#:~:text=Финляндиядағы%20білім%20беру%20жүйесі%20орыс,керек%2C%20бірақ%20үйден%20емес%2C%20университетте)
finlyandii/#:~:text=Финляндиядағы%20білім%20беру%20жүйесі%20орыс,керек%2C%20бірақ%20үйден%20емес%2C%20университетте
- 23 <https://www.oecd.org/pisa/>

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	3
1	«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың халықаралық тәжірбиесі	6
2	«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындаудың отандық тәжірбиесі	74
3	«Физика» оқу пәнінен практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік ұсынымдар.	114
	Қорытынды	204
	Пайдаланған әдебиеттер тізімі	209