

СЫНЫПТАН ТЫС ФИЗИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТТЕРДІҢ ОРЫНДАЛУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Еңсебаева Г.М., PhD

gulzat-y83@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8175-1644>

Серикбаева Ә.Қ.*, «Физика» білім беру бағдарламасының 1-курс магистранты
a_serikbaeva02@mail.ru

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Андатпа. Бұл мақалада сыныптан тыс физикалық эксперименттердің орындалу ерекшеліктері қарастырылады. Физикалық эксперимент – теориялық білімдерді тәжірибе жүзінде тексерудің негізгі әдісі болып табылады және оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Сыныптан тыс эксперименттер оқушылардың физика пәніне қызығушылығын арттырып, олардың өз бетінше іздену дағдыларын дамытады. Мұндай жұмыстар зерттеу дағдыларын жетілдіруге, теориялық білімді нақты тәжірибемен ұштастыруға көмектеседі. Сонымен қатар, мақалада виртуалды зертханалардың рөлі қарастырылады. Виртуалды эксперименттер оқушыларға күрделі физикалық құбылыстарды модельдеуге мүмкіндік бере отырып, қол жетімділікті және оқушылардың физиканы түсінуін арттырады. Зерттеу нәтижелері оқу процесіне физикалық эксперимент элементтерін енгізу нәтижелерін көрсетеді. Дәстүрлі және заманауи әдістерді үйлестіру оқушылардың ғылыми-зерттеу қабілеттерін қалыптастыруға және білім сапасын жақсартуға ықпал ететіні көрсетіледі. Оқушылардың өз бетінше орындайтын тәжірибелері, үй жағдайында жүргізілетін эксперименттер мен цифрлық технологиялар арқылы жасалатын зерттеулер физиканы оқытудың тиімділігін арттырады. Мақалада сыныптан тыс эксперименттердің білім беру сапасын жақсартуға қосатын үлесі қарастырылады және де виртуалды әдістерді үйлестіре қолданудың маңыздылығына негізделеді. Осылайша, физикалық эксперименттерді тиімді ұйымдастыру арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға болады.

Тірек сөздер: физикалық эксперименттер, оқыту моделі, платформа, технология, виртуалды орта, сыныптан тыс зертханалық жұмыс

Кіріспе. Физикалық эксперименттер физиканы зерттеудің және физиканы оқытудың құрамдас бөлігі болып табылады.

Физикалық эксперимент – физикалық заңдар мен құбылыстарды зерттеу үшін тәжірибе жүзінде жүргізілетін ғылыми зерттеу әдісі [1]. Бұл әдіс арқылы табиғатта немесе жасанды жағдайда болып жатқан физикалық процестер бақыланып, олардың заңдылықтары анықталады.

Физикалық эксперимент орта мектеп оқушыларының оқуын жақсарту мәселелерін шешуде үлкен мүмкіндіктерге ие. Оқу экспериментінің құрылымы ғылыми эксперименттің құрылымына, сонымен қатар, проблеманы қоюдан, гипотезаны алға тартудан алынған мәліметтерді теориялық талдауға және олардың негізінде жасалған қорытындыларға дейінгі ақыл-ой әрекетінің логикасына сәйкес келеді [2].

Физикалық эксперименттің маңыздылығы – оның көмегімен теориялық білімдер тәжірибемен дәлелденіп, нақты нәтижелер алынады. Ол оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытып, физикалық заңдар мен құбылыстарды тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Сабақ барысында эксперименттер әртүрлі тәсілдермен қолданылады және олардың қолданылу әдістері оқу мақсаттарына байланысты өзгеріп отырады.

Оқу эксперименттерін сабақта тиімді қолдану оқушылардың білім сапасын арттырып, олардың физика пәніне деген қызығушылығын оятады. Сабақтың әр кезеңінде эксперименттерді мақсатқа сай пайдалану арқылы оқушылардың теориялық білімін

нығайтып, зерттеу дағдыларын дамытуға болады. Заманауи технологиялармен ұштастырылған физикалық эксперименттер оқытудың сапасын арттырып, ғылымға деген қызығушылықты күшейтеді.

Мектептегі физикалық эксперимент келесі түрлерде қолданылады [3]:

- мұғалім жүргізетін демонстрациялық эксперимент;
- бағдарламалық материалды оқу процесінде оқушылар орындайтын фронтальды зертханалық жұмыстар;
- физика курсының алдыңғы бөлімдерінің соңында немесе бүкіл мектеп физика курсының соңында оқушылар орындайтын физикалық практикум жұмыстары;
- эксперименттік тапсырмалар;
- сыныптан тыс физикалық эксперименттер (үйірмелерде, конференцияларда) және үйдегі эксперименттік жұмыстар.

Сыныптан тыс физикалық эксперименттік жұмыстар – оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттыратын, олардың зерттеу дағдыларын дамытатын және ғылымды күнделікті өмірмен байланыстыруға мүмкіндік беретін тәжірибелік тапсырмалар [4]. Мұндай жұмыстар оқушылардың өз бетімен ойлау, ғылыми әдісті қолдану және шығармашылық қабілеттерін жетілдіреді.

Жалпы білім беретін мектепте физика курсын әзірлеу көптеген бақылаулар мен тәжірибелерге (демонстрациялық және зертханалық) негізделуі керек. Эксперименттерді жүргізу оқушыларға жүйелеу және мағыналы жалпылау үшін фактілік материалдың жеткілікті көлемін жинақтап, қажетті практикалық дағдыларды меңгеруге мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер. Физика сабақтарында эксперимент жаңа білім алу және ғылыми теорияларды тексеру үшін қолданылады.

Оқытуда жаңа технологияларды қолдану оқушылардың түсініктілігін арттырады және материалды жеңіл қабылдауына әсер етеді. Бұл оқушылардың ынтасына және оқу процесінің жалпы тиімділігіне оң ықпал етеді.

Виртуалды орта ресурстарын оқушыларды эксперименттік зерттеу әдістемесіне оқытудың маңызды қосымша құралы ретінде қарастыруға болады.

Цифрлық технологиялардың дамуы оқушыларға қарастырылатын мәселелер мен проблемалардың білімінің жоғары деңгейі мен тереңдігін дамытудың шекаралары мен мүмкіндіктерін кеңейтеді, айқындық пен практикалық маңыздылық қағидаларын жаңа сапада жүзеге асырады. Зерттеушілер «әсіресе физика білімінде виртуалды, имитациялық экспериментке негізделген практикалық эксперименттерді қолдану оқушыларға теориялық білім мен оны жүзеге асыру кезінде эксперименттік зерттеулерді корреляциялауға мүмкіндік беретін жеткілікті жаңа педагогикалық тұжырымдама болып табылады. Бұл оларға ғылыми теориялар мен құбылыстарды түсінуге көмектеседі» [5]. Модельдеу, сандық зертханалар сияқты сандық құралдар оқушыларға шынайы өмірде орындау қиын болатын эксперименттерді оңай көшіруге және орындауға мүмкіндік беретін құнды құралдар болып табылады.

Сонымен, физиканы оқытудың қазіргі түрлерінің бірі – нақты дүниенің физикалық құбылыстары мен процестерін көрнекі модельдеу мақсатында ақпараттық ортаны виртуализациялау. Әдістердің ішінде ең тиімдісі виртуалды зертхана шеңберінде жүргізілетін виртуалды эксперимент деп атауға болады [6-7]. Сонымен, А.Ф. Федоров пен В.А. Стародубцевтің пікірінше, жоғары оқу орнындағы виртуалды эксперимент кәсіби бағытталған ақпаратты (білімді) алу немесе оны бекіту үшін өз бетінше іздену әрекетін модельдеу болып табылады.

И.Ж. Герговой, М.А. Коцева, А.Х. Ципинованың пікірінше, виртуалды экспериментті физикалық зертханалық шеберхананың аналогы ретінде қарастыруға болады, оның виртуализациясы интерактивті білім беру ортасын модельдеуге және цифрлық визуализацияны пайдалана отырып, қоршаған объектілердің жағдайлары мен

мінез-құлқына қарамастан, нақты уақыт режимінде қасиеттерді, элементтерді, жүйелерді, құбылыстарды және процестерді зерттеуге мүмкіндік береді [8]. В.В. Трухин, Н. Саксена, Б.М. Жо виртуалды экспериментті практикалық іс-әрекет процесінде ақпаратты иллюстрациялау, аналитикалық және сыни ойлауды дамытуға, сондай-ақ деректерді тәжірибеде қолдануға ықпал ету әдісі ретінде қарастырады [9].

Е.М.Десяткиннің еңбектері физикадағы практикалық іс-әрекеттер үшін виртуалды ортаны құрудың келесі артықшылықтарын ұсынады [10]:

1. Қол жетімділік: табиғи физикалық экспериментте анықтау қиын процестерді байқау мүмкіндігі.

2. Тәжірибе үшін физикалық құбылыстарды, процестерді және объектілерді таңдаудың кең мүмкіндіктері.

3. Оқушыларды оқу процесіне жоғары тарту, әртүрлі іс-әрекет түрлеріне қызығушылықтарын арттыру, оқу ортасына ену арқылы танымдық белсенділікті ынталандыру.

4. Виртуалды модельдерді пайдаланатын білім беру ресурстарының үлкен санының болуы.

5. Физикалық үлгілердің процесс параметрлері мен мәндерінің икемділігі, мысалы, мәндердің шекараларын өзгертуге және нәтижелерді бағалауға болады.

6. Иммерсивтілік немесе виртуалды ортада болу әсері.

7. Интерактивтілік: құралдарды пайдалана отырып, эксперимент барысын бақылау мүмкіндігі.

8. Оқушылардың өз білімін көрсете алатын жағдайларды модельдеу.

9. Кез келген тәжірибені қысқа мерзімде қайталап орындау мүмкіндігі, оның ішінде тікелей жанасу үшін қол жетімсіз қауіпті химиялық реагенттер қажет ететін эксперименттерді көрсете алады.

Өз бетімен орындайтын виртуалды экспериментті орындау барысында оқушылар физикалық құбылыстарды зерттеу әдістерімен танысады, физикалық аспаптармен және қондырғылармен жұмыс істеуді үйренеді.

Виртуальды эксперименттер орындауға арналған платформалар: Phetcolorado, Bilimland, MERLOT, mediadidactica, Labster, EduWebLabs, E-laboratory Project, EasyEda, PhysicsLabs.

PhET Interactive Simulations – Колорадо университеті жасаған интерактивті симуляция платформасы [11]. Оқушылар механика, электр, оптика, термодинамика сияқты физикалық құбылыстарды зерттеп, тәжірибелер жасай алады.

EduWebLabs – оқу процесін жақсартуға бағытталған веб-лабораториялық платформа [12]. Әртүрлі пәндер бойынша интерактивті зертханалық тапсырмалар мен ресурстар ұсынады.

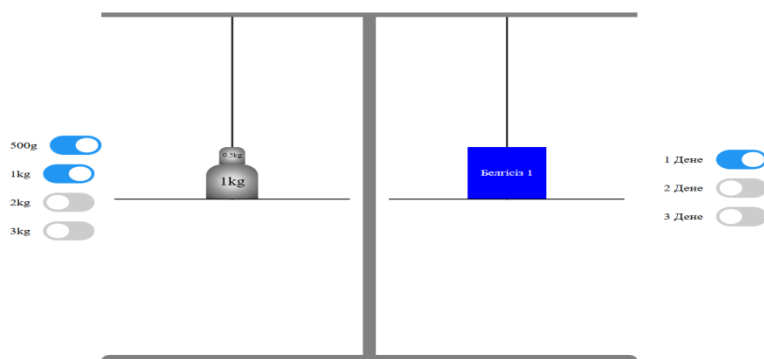
E-laboratory Project – физика және химия пәндеріне арналған виртуалды зертхана [13]. Электр, механика, термодинамика бойынша тәжірибелер жасауға мүмкіндік береді. Сандық лаборатория форматында қолдануға ыңғайлы.

PhysicsLabs – механика, оптика, электромагнетизм бойынша зертханалық симуляцияларды ұсынатын платформа [14]. Теория мен тәжірибені біріктіріп оқытуға мүмкіндік береді. Күрделі физикалық процестерді модельдеу арқылы оқушылардың түсінігін жақсартады.

Нәтижелер мен талқылаулар. Жоғарыда көрсетілген білім беру платформаларындағы, соның ішінде қолжетімді болған PhysicsLab платформасында көрсетілген таразы көмегімен дененің массасын анықтауды үйрену бойынша виртуалды эксперимент көрсетейік.

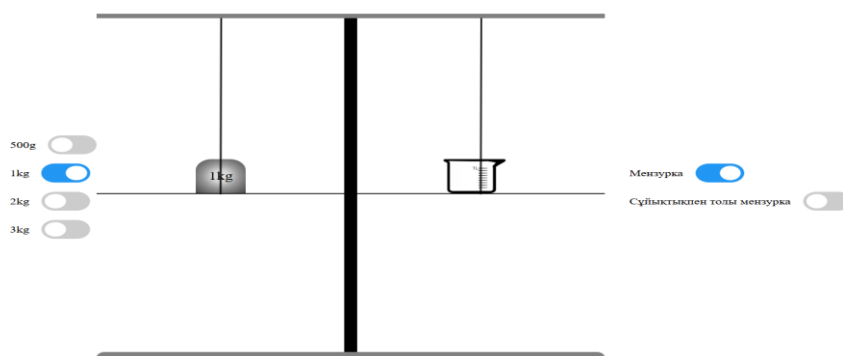
Эксперимент бойынша қажетті құрал-жабдықтар иінді таразы, ұсақ гірлер және массасы әр түрлі кішігірім бірнеше дене қажет болады. Дененің массасын анықтау

тәсілдерінің бірі – таразы көмегімен өлшеу. Осындай таразылармен өлшеу кезінде оның сол табақшасына массасы белгісіз дене, ал екіншісіне таразыны теңгеретін гирлер салынады. Дененің массасы таразыны теңгеретін гирлердің массасына тең. Жұмыстың орындалу барысы бойынша таразыны өлшеуге дайындаймыз, дұрыс теңгеріліп тұрғанына көз жеткіземіз. Таразының тепе-теңдігін бұзып алмау үшін өлшенетін денені және гирлерді таразы табақшаларына жайлап қою керек. Денені гирлермен теңгеріп болғаннан кейін, 1-суретте көрсетілгендей таразы табақшасындағы гирлердің массасын есептейміз.



1-сурет – PhysicsLab платформасында таразыларды қолданып дененің массасын анықтау

Енді осы платформа бойынша тағы да бір виртуалды жұмыс жасап көрсек. Жұмыс бойынша сұйықтардың тығыздығын анықтау керек. Ең алдымен 2-суретте көрсетілгендей бос мензурканың массасын таразыда өлшеп анықтаймыз.

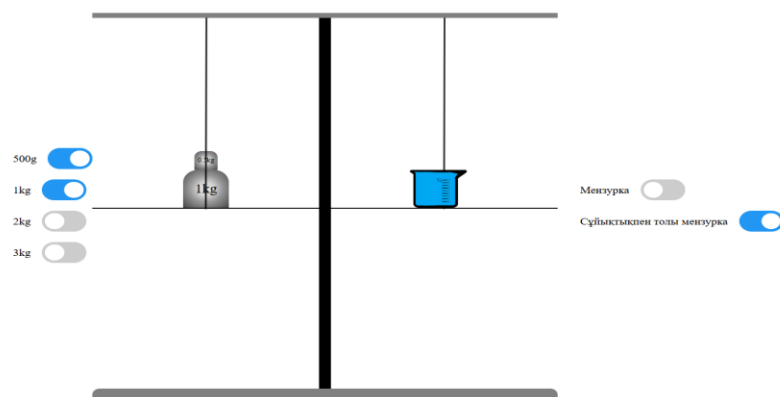


2-сурет – Бос мензурканың массасын таразыда өлшеу

2-суретте (бос мензурка ілінген) тепе-теңдік сақталу үшін таразының екінші жағына 1 кг жүк қойылған. Демек, бос мензурканың массасы: $m_1 = 1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$

3-суретте мензуркаға сұйықтық құйылған, ал таразының тепе-теңдігін сақтау үшін оған 1 кг + 500 г (1,5 кг) жүк қойылған. Демек, сұйық құйылған мензурканың жалпы массасы: $m_2 = 1.5 \text{ кг} = 1500 \text{ г}$

Зерттейтін сұйықтардың массаларын $m = m_2 - m_1$ формуласы бойынша табамыз.
 $m = m_2 - m_1 = 1500 \text{ г} - 1000 \text{ г} = 500 \text{ г}$



3-сурет – Сұйықтық құйылған мензурканың массасын өлшеу

Мензуркаға зерттейтін сұйықтықты құйып, оның көлемін V анықтаймыз. Суретте көрсетілген мензуркадағы сұйық көлемі 1 литр (1 л = 1000 мл).

Енді формуланы пайдаланып сұйықтың тығыздығын анықтаймыз.

Тығыздық формуласы:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

(1)

$$\rho = \frac{500 \text{ г}}{1000 \text{ мл}} = 0.5 \text{ г/мл} = 500 \text{ кг/м}^3$$

Берілген тәжірибе нәтижесінде сұйықтықтың тығыздығы **500 кг/м³** екені анықталады. Бұл мән спирттің немесе керосиннің тығыздығына жақын, сондықтан зерттеліп отырған сұйық осы заттардың бірі болуы мүмкін.

Дәстүрлі зертханалармен салыстырғанда виртуалды зертханалардың бірқатар артықшылықтары бар. Біріншіден, қымбат жабдықтар мен қауіпті радиоактивті материалдарды сатып алудың қажеті жоқ. Мысалы, кванттық немесе атомдық немесе ядролық физика бойынша зертханалық жұмыстар үшін арнайы жабдықталған зертханалар қажет. Виртуалды зертханалық жұмыс фотоэффект, альфа-бөлшектердің шашырауы бойынша Резерфорд тәжірибесі, электронды дифракциялық әдіспен кристалдық тордың периодын анықтау, газ заңдарын, ядролық реакторларды зерттеу және т.б. сияқты құбылыстарды зерттеуге мүмкіндік береді.

Екіншіден, зертханалық жағдайда жүзеге асырылмайтын процестерді модельдеу мүмкін болады. Атап айтқанда, молекулалық физика және термодинамика бойынша классикалық зертханалық жұмыстардың көпшілігі жабық жүйе болып табылады, оның шығысында электрлік шамалардың белгілі бір жиынтығы өлшенеді, содан кейін электродинамика және термодинамика теңдеулері арқылы қажетті шамалар есептеледі. Тәжірибеде болатын барлық молекулалық-кинетикалық және термодинамикалық процестер бақылау үшін қол жетімсіз болып қалады. Физиканың осы бөлімдеріндегі виртуалды зертханалық жұмыс кезінде оқушылар анимациялық модельдерді пайдалана отырып, нақты экспериментте бақылауға қол жетпейтін зерттелетін физикалық-химиялық құбылыстар мен процестердің динамикалық иллюстрацияларын бақылай алады, сонымен бірге эксперимент барысында физикалық шамалардың сәйкес тәуелділіктерінің графикалық құрылысын бақылайды.

Үшіншіден, виртуалды зертханалық жұмыс дәстүрлі зертханалық жұмыстармен салыстырғанда физикалық немесе химиялық процестерді көрнекі түрде көрсетеді. Мысалы, электр тогын тудыратын зарядталған бөлшектердің қозғалысы немесе р-п өткелінің жұмыс

принципі сияқты физикалық процестерді егжей-тегжейлі және көрнекі түрде зерттеу мүмкін болады. Сондай-ақ секундтың бөліктерінде болатын немесе бірнеше жылға созылатын процестерге енуге болады, мысалы, орталық дененің гравитациялық өрісінде планеталардың қозғалысын зерттеу.

Виртуалды зертханалардың дәстүрлі зертханалардан тағы бір артықшылығы - қауіпсіздік. Атап айтқанда, жоғары вольтты немесе қауіпті химиялық реагенттермен жұмыс жүргізілетін жағдайларда виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану.

Виртуалды эксперименттің негізгі мақсаты эксперименттер мен зертханалық жұмыстарды жүргізуге, гипотезаларды тексеруге, физикалық объектілерді, құбылыстарды, үрдістерді зерттеуге, алдын ала анықталған немесе олардың өзгермелі параметрлері бойынша модельденетін процестер мен құбылыстардың механизмдерін талдауға, қоршаған ортаны бақылау әдістеріне дейін нақты физикалық заңдылықтармен зерттеу ауқымын кеңейтуге арналған виртуалды интерактивті ортаны ұйымдастыру болып табылады. Осыған сүйене отырып, физикалық эксперименттерге мұндай қолжетімділік, бір жағынан, курстың, бағдарламаның тақырыптық мазмұнын оқушылардың және тұтастай алғанда цифрлық қоғамның қажеттіліктеріне бейімдеу арқылы физиканы оқудың оқу процесін геймификациялауға мүмкіндік береді, екінші жағынан, табысқа жетуге, қателерді талдау және түзету мүмкіндігін жасауға, тапсырмаларды орындауға ауыспалы көзқарасты қабылдауға, кез келген жағдайларды белсендіруге, зерттеушілік әрекетті имитациялауға көмектеседі.

Дегенмен, виртуалды зертханалардың да кемшіліктері бар. Ең бастысы – зерттеу объектісімен, құрылғылармен, құрал-жабдықтармен тікелей байланыстың болмауы. Техникалық нысанды компьютер экранынан ғана көрген маманды дайындау мүлдем мүмкін емес. Әлде тек компьютерде практикалық жаттығу жасаған хирургқа барғысы келетіндер болуы мүмкін бе? Сондықтан дәстүрлі және виртуалды зертханалық жұмыстарды оқу процесінде олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін ескере отырып жүзеге асыруды біріктіру ең орынды шешім болып табылады [15-16].

Цифрлық технологиялар физика сабақтарын қызықты әрі қолжетімді етсе, сыныптан тыс жұмыстар оқушыларға өз бетімен зерттеу жүргізіп, шығармашылық ойлау дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Сыныптан тыс (үйдегі) зертханалық жұмыс – оқушылардың үйде, мектептен тыс жерде, мұғалімнің тікелей бақылауынсыз жұмыс барысына жүргізетін ең қарапайым дербес тәжірибе түрі [18].

Осы түрдегі эксперименттік жұмыстың негізгі міндеттері:

1. табиғаттағы және күнделікті өмірдегі физикалық құбылыстарды бақылау қабілетін дамыту;
2. күнделікті өмірде қолданылатын бақылау-өлшеу құралдарын пайдалана отырып, өлшеуді орындау қабілетін дамыту;
3. эксперименттерге және физиканы оқуға қызығушылықтарын дамыту;
4. дербестік пен белсенділікті дамыту.

Сыныптан тыс зертханалық жұмыстарды орындау кезінде қолданылатын құрал-жабдықтарға байланысты жіктеуге болады:

- қолдағы тұрмыстық заттар мен материалдарды пайдаланатын жұмыстар (өлшеуіш, рулетка, тұрмыстық таразы және т.б.);
- қолдан жасалған құрылғыларды пайдаланатын жұмыстар (сәулелік таразылар, электрскоптар және т.б.);
- өнеркәсіп өндіретін құрылғыларда орындалатын жұмыс.

Оқушылардың өздері жүргізетін физикадан үй тәжірибелері мен бақылаулары:

- 1) теория мен практиканың байланыс аймағын кеңейту мүмкіндігін беру;
- 2) оқушылардың физика мен техникаға қызығушылығын дамыту;

- 3) шығармашылық ойлауын ояту және ойлап табу қабілетін дамыту;
- 4) оқушыларды өз бетінше зерттеу жұмыстарын жүргізуге үйрету;
- 5) олардың бойындағы құнды қасиеттерді: байқампаздықты, зейінділікті, табандылық пен ұқыптылықты дамыту;
- 6) сыныптағы зертханалық жұмысты сабақта орындалмайтын материалмен толықтыру
- 7) оқушыларды саналы және мақсатты түрде жұмыс істеуге үйрету.

Физикадағы үй тәжірибелері мен бақылауларының өзіндік ерекшеліктері бар, олар жалпы сынып пен мектептегі практикалық жұмыстарға өте пайдалы қосымша болып табылады.

Эксперименттік жұмыс тәжірибелері көрсеткендей, барлық балалар бұл зерттеуді тиісті сызбаларды орындау арқылы ықыласпен жүргізеді және олардың бақылаулары мен қорытындыларын жазады. Тапсырма: 8-сынып оқушыларына арналған мұздың еру процесін зерттеу атты үй жағдайында орындауға болатын эксперименттік жұмыс.

Әр үй жағдайында жасалатын эксперименттік жұмыстың белгілі бір нұсқама алгоритмі болады. Мысалы, келесідей болуы мүмкін:

- мақсаты (не үшін бақылаймын?)
- құрал-жабдықтар (экспериментті жасау үшін не керек?)
- жұмыстың барысы (қалай жасаймын?)
- нәтиже (неге қол жеткіздім? не білдім?)
- қорытынды (қандай ой түйдім?)

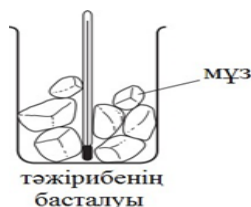
Осы алгоритм бойынша эксперименттің жасалу барысын қарастырсақ.

Жұмыстың мақсаты: мұздың еру процесін зерттеу.

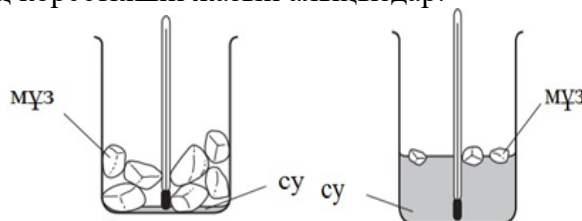
Қажетті құрал-жабдықтар: мұз кесектері, стакан, термометр және сағат.

Жұмыс барысы:

1. Мұз кесектерін шыны стаканға толтырып салыңыздар.
2. Термометрді стаканның ішіне салып, оның көмегімен стакандағы мұз кесектерінің температурасын анықтаңыздар).



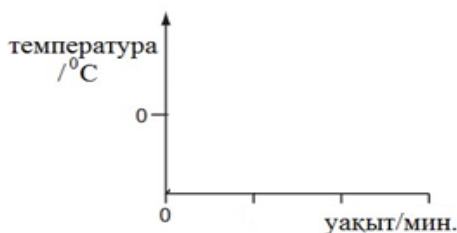
3. Мұздың еру процесін және судың кейінгі қызуын бақылай отырып, әрбір бес минут сайын термометрдің көрсеткішін жазып алыңыздар.



4. Кестені толтырыңыздар.

Уақыт t , мин	0	5	10	115	220	225	330
Температура T , °C							

5. Өлшеу нәтижелері бойынша мұздың еру және судың қызу графигін сызыңыздар.



6. Алынған тәуелділікті түсіндіріңіздер.

7. Қорытынды жасаңыздар.

Осы жоспар бойынша оқушылар жұмысты орындайды. Берілген тапсырмаларды орындай отыра белгілі бір нәтижеге жетіп, эксперимент бойынша қорытынды жасайды.

Осы секілді тағы бір экспериментті қарастырып өтсек.

Жұмыстың тақырыбы: Қысымның денелердің жанасу бетінің ауданына тәуелділігін зерттеу (7-сынып). Мақсаты: тәжірибе бойынша қысым дененің жанасу бетінің ауданына және тірекке байланысты екеніне көз жеткізіңіз.

Қажетті құрал-жабдықтар: 1) екі тәрелке (кем дегенде біреуінің түбі тегіс болуы керек); 2) стакан; 3) ұн (немесе крахмал); 4) сызғыш.

Жұмыс барысы:

1. Ұнды (немесе крахмалды) тәрелкеге салыңыз, басқа тәрелкенің түбін пайдаланып, ұнның бетін тегіс етіп жасаңыз.

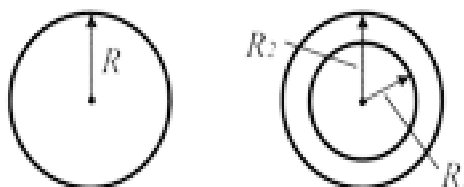
2. Стакан алыңыз (стаканның түбі тегіс болуы керек) және оны ұнның үстіне қойыңыз, алдымен түбін төмен қаратып, содан кейін түбін жоғары қаратып қойыңыз.

3. Екі жағдайда да стаканды ұнға батыру тереңдігін белгілеңіз.

4. Бірінші және екінші жағдайларда стаканның ұнға батырылғандағы қысымының нәтижесін салыстырыңыз.

5. Егер сізде стаканның массасын өлшеу мүмкіндігі болса, онда массасын өлшеңіз (m) және стаканның салмағын $P=mg$ формуласымен есептеңіз, мұндағы $g=9,8$ Н/кг.

6. Екі жағдайда да стаканның тірек аймақтарын $S_1=\pi R^2$ және $S_2=\pi (R_2^2-R_1^2)$ формулаларымен анықтаңыз.



7. Екі жағдайда да ұнға стакан түсіретін қысымды $P=mg/s$ формуласымен анықтаңыз

8. Кестені толтырыңыздар.

Физикалық шама	Белгіленуі	Өлшем бірлігі	Өлшеуге арналған құрал
Масса			
Салмақ			
Аудан			
Қысым			

9. p_1 және p_2 қысымдарының мәнін салыстырыңыз және осылайша әртүрлі жанасу аймақтарындағы ұнға стакан қысымының нәтижелерінің айырмашылығын сандық түрде анықтаңыз.

10. Қорытынды жасаңыздар.

Берілген жұмыс реттілігі бойынша оқушылар экспериментті үй жағдайында орындайды. Өз бетінше есептеулер жүргізіп, қорытынды жасайды.

Қорытынды. Оқушылардың іскерліктер мен дағдыларын қалыптастырудағы эксперименттің рөлі зор, себебі тек эксперимент негізінде эксперименттік, практикалық іскерліктер қалыптасады. Физикалық эксперименттерді оқыту процесіне енгізу оқушылардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамытып, теориялық білімді тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Егер оқушы өз бетінше әрекеттер жасамаса, оқушыларды бақылауға, өлшеу жүргізуге үйрету мүмкін емес.

Сыныптан тыс эксперименттік жұмыстың физиканы оқыту құралы ретіндегі маңыздылығын әдіскерлер мен мұғалімдер кеңінен мойындағанымен, физиканы оқытуды ұйымдастырудың жаппай тәжірибесінде ол сирек қолданылады. Сыныптан тыс эксперименттік жұмысты физиканы оқытудың заманауи процесіне тиімді енгізу үшін мұғалім оқытудың әдістемесін (мысалы, мектепте оқу процесінің ерекшеліктерін ескере отырып) өз бетімен әзірлеуі қажет.

Сыныптан тыс эксперименттер мен бақылауларды орындаған кезде оқушылардың физика мен техникаға қызығушылығы, шығармашылық ойлауы, ойлап табу қабілеті дамиды; өз бетінше зерттеу жұмыстарын жүргізуге үйрену; байқағыштық, зейін, табандылық және дәлдік секілді қасиеттері дамиды.

Осылайша, физиканы оқытудың тиімділігі үшін дәстүрлі эксперименттер, виртуалды зертханалар және сыныптан тыс тәжірибелерді біріктіріп қолдану ең оңтайлы шешім болып табылады. Бұл әдістерді үйлестіру арқылы оқушылардың ғылымға деген қызығушылығын арттырып, олардың зерттеу дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

- [1] **Акитай, Б.Е.** Физиканы оқыту теориясы мен әдістемелік негіздері: оқу құралы / Акитай Б.Е. – Алматы: Нур-Принт, 2015. – 236 б.
- [2] **Скокова, Л.В.,** Дамбуева А.Б. Значение школьного физического эксперимента для формирования универсальных учебных действий //Вестник Бурятского Государственного университета, 2016. – №4. – С. 31-35.
- [3] **Каменецкий, С.Г.,** Пурышева Н.С. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. – М.: Академия, 2000. – 384 с.
- [4] **Осипова, Л. Г.** Эксперимент на уроке физики и во внеурочное время / Л.Г. Осипова. – Текст: непосредственный //Теория и практика образования в современном мире: материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2016 г.). – Санкт-Петербург: Свое издательство, 2016. – С. 59-60. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/192/10795/> (дата обращения: 11.03.2025).
- [5] **Одинцова, Н.И.** Обучение теоретическим методам познания на уроках физики. – М.: Прометей, 2002. – 272 с.
- [6] **Плащевая, Е.В.** Особенности применения интерактивных методов обучения в курсе физики медицинского вуза //Тенденции развития науки и образования, 2021. – № 75-4. – С. 121–123. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46406232>(дата обращение 03.05.2025)
- [7] **Плащевая, Е.В.** Методические особенности проведения лабораторных работ по физики в медицинском вузе //Проблемы управления качеством образования: Сборник статей XIII Всероссийской научно-практической конференции. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 130–136. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44682183>. (дата обращение 05.02.2025)
- [8] **Гергова, И.Ж.** Виртуальные лабораторные работы как форма самостоятельной работы студентов //Современные наукоемкие технологии, 2017. – №1. – С. 94–98. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36562> (дата обращение 04.03.2025)
- [9] **Саксена, Н.,** Жо Б.М. Среда виртуальной реальности для профессионального образования в области здравоохранения //Кокрановская база данных систематических обзоров, 2018. – 10 с.

[10] **Девяткин, Е.М.** Комплекс виртуальных лабораторных установок «Молекулярная физика и основы термодинамики» //Хроники объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование», 2014. – №12(67). – С.32–37. URL: <https://scienceeducation.ru/ru/article/view?id=24956> (дата обращения 02.04.2025)

[11] PhET Interactive Simulations: [PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations](#)

[12] EduWebLabs: [Eduweblabs: Eduweblabs.com - StatsCrop](#)

[13] E-laboratory Project: [Project - E-laboratory for digital education \(LaDiEd\)](#)

[14] PhysicsLabs: [Welcome to the Physics 1 Course! | Physics Lab](#)

[15] **Керімбаев, Н.Н.** Компьютерді пайдаланып физикадан зертханалық практикалық жұмыстар жүргізу, Алматы. – 2002.

[16] **Кларин, М.В.** Развитие педагогической технологии и проблемы теории обучения //Советская педагогика, 1984. – № 4. – С. 117-122.

[17] **Зенцова, И.М.** Домашний экспериментальный практикум как форма организации учебных занятий по физике //Вестник ПГПУ. Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2011. – №7. – С. 36-52.

References:

[1] **Akitaj, B.E.** Fizikany oqytu teorijasy men adistemelik negizderi: oququraly / Akitaj B.E.. – Алматы: Nur-Print, 2015. – 236 b. [in Kazakh]

[2] **Skokova, L.V., Dambueva A.B.** Znachenie shkol'nogo fizicheskogo jeksperimenta dlja formirovaniya universal'nyh uchebnyh dejstvij //Vestnik Burjatskogo Gosudarstvennogo universiteta. – 2016. – №4. – S. 31-35. [in Russian]

[3] **Kameneckij, S.G., Purysheva N.S.** Teorija i metodika obuchenija fizike v shkole. Obshhie voprosy. – М.: Akademija, 2000. – 384 s. [in Russian]

[4] **Osipova, L.G.** Jeksperiment na uroke fizikii vo vneurochnoe vremja / L.G. Osipova. – Tekst: neposredstvennyj //Teorija i praktika obrazovanija v sovremennom mire: materialy IX Mezhdunar. nauch. konf. (g. Sankt-Peterburg, ijul' 2016 g.). – Sankt-Peterburg: Svoe izdatel'stvo, 2016. – S. 59-60. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/192/10795/> (data obrashhenija: 11.03.2025). [in Russian]

[5] **Odincova, N.I.** Obuchenie teoreticheskim metodam poznaniya na urokah fiziki. – М.: Prometej, 2002. – 272 s. [in Russian]

[6] **Plashhevaja, E.V.** Osobennosti primeneniya interaktivnyh metodov obuchenija v kurse fiziki medicinskogo vuza //Tendencii razvitija nauki i obrazovanija, 2021. – №75(4). – S. 121–123. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46406232>(data obrashhenie 03.05.2025) [in Russian]

[7] **Plashhevaja, E.V.** Metodicheskie osobennosti provedeniya laboratornyh rabot po fiziki v medicinskom vuze //Problemy upravleniya kachestvom obrazovanija: Sbornik statej XIII Vse rossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Penza: Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2020. – S. 130–136. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44682183>. (data obrashhenie 05.02.2025) [in Russian]

[8] **Gergova, I.Zh.** Virtual'nye laboratornye raboty kak forma samostojatel'noj raboty studentov //Sovremennye naukoemkie tehnologii, 2017. – №1. – S. 94–98. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36562> (data obrashhenie 04.03.2025) [in Russian]

[9] **Saksena, N., Zho B.M.** Sreda virtual'noj real'nosti dlja professional'nogo obrazovanija v oblasti zdravoohraneniya //Kokranovskaja baza dannyh sistematičeskix obzorov, 2018. – 10 s. [in Russian]

[10] **Devjatkin, E.M.** Kompleks virtual'nyh laboratornyh ustanovok «Molekuljarnaja fizikai osnovy termodinamiki» //Hroniki ob#edinennogofondajelektronnyhresursov «Nauka iobrazovanie», 2014. –№12(67). – S.32–37. URL: <https://scienceeducation.ru/ru/article/view?id=24956> (data obrashhenie 02.04.2025) [in Russian]

[11] PhET Interactive Simulations: PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations [in English]

[12] EduWebLabs: Eduweblabs: Eduweblabs.com –StatsCrop [in English]

[13] E-laboratory Project: Project - E-laboratory for digital education (LaDiEd) [in English]

[14] PhysicsLabs: Welcome to the Physics 1 Course! | Physics Lab [in English]

[15] **Kerimbaev, N.N.** Komp'yuterdi pajdalanyyp fizikadan zerthanalyq praktikalyq zhumystar zhyrgizu. – Almaty., – 2002. [in Kazakh]

[16] **Klarin, M.V.** Razvitie pedagogicheskoy tehnologii i problem teorii obuchenija //Sovetskaja pedagogika, 1984. – № 4. – S. 117-122. [in Russian]

[17] **Zencova, I.M.** Domashnij jeksperimental'nyj praktikum kak forma organizacii uchebnyh zanjatij po fizike //Vestnik PGGPU. Informacionnye komp'yuternye tehnologii v obrazovanii. – 2011. – №7. – S. 36-52. [in Russian]

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ВНЕ КЛАССА

Енсебаева Г. М., PhD

Серикбаева Ә.Қ.*, магистрант 1 курса по ОП «Физика»

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются особенности проведения физических экспериментов вне класса. Физический эксперимент является основным методом проверки теоретических знаний на практике и способствует развитию научно-исследовательских навыков учеников. Эксперименты вне классной комнаты повышают интерес учащихся к физике и развивают их навыки самостоятельного исследования. Такая работа помогает улучшить исследовательские навыки и объединить теоретические знания с практическим опытом. Кроме того, в статье обсуждается роль виртуальных лабораторий. Виртуальные эксперименты повышают доступность и понимание физики учащимися, позволяя им моделировать сложные физические явления. Результаты исследования демонстрируют преимущества включения элементов физического эксперимента в процесс обучения. Показано, что сочетание традиционных и современных методов способствует развитию исследовательских навыков учеников и повышению качества образования. Самостоятельные эксперименты учащихся, эксперименты, проводимые в домашних условиях, а также исследования, проводимые с использованием цифровых технологий, повышают эффективность преподавания физики. В статье рассматривается вклад внеклассных экспериментов в повышение качества образования и подчеркивается важность скоординированного использования виртуальных методов. Таким образом, эффективно организуя физические эксперименты, можно повысить интерес учащихся к предмету и развить их исследовательские навыки.

Ключевые слова. физические эксперименты, модель обучения, платформа, технология, виртуальная среда, внеклассная лабораторная работа

FEATURES OF CONDUCTING PHYSICAL EXPERIMENTS EXTRA CURRICULAR

Yensebayeva G.M., PhD

Serikbaeva A.S.*, 1st year master's student of "Physics" ED

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. This article discusses the features of conducting extracurricular physical experiments. Physical experiments are the main method of testing theoretical knowledge in practice and contribute to the development of students' research skills. Extracurricular experiments increase students' interest in physics and develop their independent research skills. Such work helps to improve research skills, combine theoretical knowledge with practical experience. In addition, the article considers the role of virtual laboratories. Virtual experiments allow students to model complex physical phenomena, increasing accessibility and students' understanding of physics. The results of the study show the results of introducing elements of physical experiments into the learning process. It is shown that the combination of traditional and modern methods contributes to the formation of students' research skills and improving the quality of education. Independent experiments by students, experiments conducted at home, and research using digital technologies increase the effectiveness of physics teaching. The article considers the contribution of

extracurricular experiments to improving the quality of education and is based on the importance of using virtual methods in combination. Thus, through the effective organization of physical experiments, it is possible to increase students' interest in the subject and develop their research skills.

Keywords: physical experiments, learning model, platform, technology, virtual environment, extracurricular laboratory work