

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА СМАРТФОНДАРДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІН ҚОЛДАНУАндасбаев Е.С. , Калжанова Г.К.* 

І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республикасы, Талдықорған қ.
 *e-mail: erl872@mail.ru, kgk67@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада физиканы оқыту үдерісінде смартфондарды пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады. Эксперименттер жүргізу, құбылыстарды визуализациялау, оқу материалдарына қол жеткізу және интерактивті өзара әрекеттесу үшін қолдануға болатын смартфондардың әртүрлі қосымшалары мен функциялары талқыланады. Мақаланың мақсаты – заманауи технологиялар физикалық тұжырымдамаларды түсінуді қалай жақсартып алатынын, оқушылардың белсенділігін арттырып, оқуды тиімдірек және қызықты ете алатынын көрсету. Зерттеу барысында заманауи смартфондарды датчиктермен жабдықтау және физикалық шамаларды өлшеу үшін осы датчиктерді қолдану мүмкіндіктері талданды. Физикалық шамаларды өлшеу үшін қолданылатын қол жетімді мобильді қосымшалар, сондай-ақ мектеп тәжірибесінде смартфондарды өлшеу кешені ретінде пайдалану тәжірибесі зерттелді. Физика бойынша білім беру үдерісіне смартфондарды біріктіруге бағытталған оқушыларға арналған практикалық тапсырмалар әзірленіп, ұсынылды. Оқытуда смартфондарды пайдалану тиімділігін тексеру бойынша эксперимент жүргізілді, оның нәтижелері оқушылардың оқу жетістіктерінің жақсарғанын растайды. Бұл зерттеудің маңыздылығы – физиканы оқытуда смартфондарды арнайы жабдықсыз сыныпта да, мектептен тыс жерлерде де эксперименттер, өлшеулер мен зерттеулер жүргізу құралы ретінде пайдалану, сондай-ақ оқушылардың білімін бақылауды ұйымдастыру, жедел кері байланыс алу, қосымша оқу материалдарына қол жеткізу мүмкіндігі болып табылады. Зерттеу смартфондарды пайдалану оқушылардың оқу үдерісіне қызығушылығы мен қатысуын арттыруға және зерттеу дағдылары мен өзіндік жұмыс дағдыларын дамытуға ықпал ете отырып, физиканы оқытуда тиімді құрал бола алатынын көрсетті.

***Кілт сөздер:** физиканы оқыту, оқыту әдістері, мобильді құрылғыларды қолдану, мобильді оқыту қолданбалары, мобильді құрылғы датчиктері*

Кіріспе

XXI ғасырдағы қоғам дамуының негізгі үрдісі технологиялардың, ең алдымен ақпараттық–коммуникациялық технологиялардың жоғары даму қарқыны болып отыр. Қазіргі әлемде ақпараттық–коммуникациялық технологиялар білім беру үдерісінде шешуші рөл атқарады. Олар оқытудың жаңа мүмкіндіктерін ашады, оны қызықты, тиімді және қол жетімді етеді. Ақпараттық–коммуникациялық технологиялар үздіксіз дамып келеді: дербес компьютерлер смартфондар, планшеттер, ақылды сағаттар сияқты портативті және мобильді құрылғылармен ауыстырылуда.

Мобильді құрылғы жаңа оқу мүмкіндіктерін ашады. Олардың көмегімен оқушылар оқу материалдарына қол жеткізеді, тапсырмаларды орындайды, оқытушылармен және құрдастарымен байланыса алады, сонымен қатар онлайн курстар мен вебинарларға қатысады. Мобильді білім беру қосымшалары оқытуды интерактивті және қызықты етеді.

Мобильді құрылғыларды пайдаланудың артықшылықтарына мыналар жатады: шағын өлшемдер мен массалар, әртүрлі пайдалану орындары, оқытуды жекелендіру, лезде кері байланыс, оқу нәтижелерін бағалау, мүмкіндігі шектеулі оқушыларға көмек және т. б.

Мобильді құрылғылардың ішінде ең көп тарағандары – смартфондар. 2021 жылғы жағдай бойынша StockApps мәліметтері бойынша ұялы телефондарды пайдаланатын адамдардың саны 5,3 миллиардқа жетті, бұл әлем халқының шамамен 67% құрайды. Көшбасшылар қатарында Еуропа мен Солтүстік Америка бар. Еуропада бұл көрсеткіш 86%, ал Солтүстік Америкада 84% болды. Болжам бойынша, 2025 жылы бұл сандар сәйкесінше 87% және 85% дейін өсуі керек [1]. Д.А. Королеваның зерттеуіне сәйкес, қалалық жасөспірімдердің басым көпшілігі мобильді құрылғыларға қол жеткізе алады (97%) [2]. Оқушыларда мобильді құрылғылардың болуы оқытуды даралау мақсатында оларды сыныпта және үйде оқу процесінде пайдалану мүмкіндігі туралы айтуға мүмкіндік береді.

Физиканы оқытуда смартфонды қолдану мәселелері Д.Ш. Жунусова, С. Чжай, М. Ли, С. Чен, И.М. Зенцова, Л.В. Пигалицын, М.В. Потапов, А.В. Шестопалова, К.Н. Балабеков, Ш.Т. Хайрулла, У.И. Степанов, Ю.А. Черников, П.Ю. Боков, М.А. Гонсалес және т.б. жұмыстарында қарастырылады. Д.Ш. Жунусованың жұмысында [3] физиканы оқытудағы мобильді оқытудың рөлі айқындалып көрсетілген. Мобильді қосымшаларды пайдалану мысалдары қарастырылған. М.А. Гонсалес және басқалар [4] физиканы оқыту үшін мобильді технологияларды қолдану бойынша зерттеулерін сипаттайды. Олар смартфондарды физикалық эксперименттерде өлшеу құрылғылары ретінде пайдалануға болатынын көрсеткен. С. Чжай, М. Ли және С. Чен [5] оқушылар, мұғалімдер және олардың бірлескен жұмысымен басқарылатын мобильді технологиялардың функцияларын қолдануды және олардың оқу үлгерімі мен физикаға деген қызығушылығына әсерін зерттеді. И.В. Зенцованың мақаласында [6] негізгі жалпы білім беретін мектеп оқушыларының физика бойынша үй тәжірибелерін ұйымдастыру үшін мобильді қосымшаларды қолдану мәселесі қарастырылған. Автор смартфонды үйде физикалық эксперименттер жүргізу үшін өлшеу құралы ретінде пайдалануды ұсынды. Смартфонның көмегімен әртүрлі эксперименттік жұмыстар мен физикалық зерттеулер жүргізуге Л.В. Пигалицынның [7], М.В. Потаповтың [8] жұмыстары да арналған. У.И. Степанов пен Ю.А. Черниковтың [9], П.Ю. Боков, А.В. Селиверстов және А.П. Кречетовтың [10], А.В. Шестопалованың [11], К.Н. Балабекова мен Ш.Т. Хайрулланың [12] жұмыстарында физика сабақтарын дидактикалық қамтамасыз ету үшін мобильді цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу мәселелері талқыланады.

Жұмыстың мақсаты – заманауи технологиялар физикалық тұжырымдамаларды түсінуді қалай жақсартатынын, оқушылардың белсенділігін арттырып, оқуды тиімдірек және қызықты ете алатынын көрсету.

Зерттеудің негізгі міндеттері:

- смартфондарды датчиктермен жабдықтау және физикалық шамаларды өлшеу үшін әртүрлі датчиктерді қолдану туралы деректерді зерттеу;
- физикалық шамаларды өлшеу үшін мобильді қосымшаларды қолдану туралы материалдарды зерттеу;
- физикалық өлшеулер үшін смартфондарды өлшеу кешені ретінде қолдану тәжірибесімен танысу;
- смартфондарды қолдана отырып, физика бойынша оқушыларға арналған практикалық тапсырмаларды әзірлеу;
- физиканы оқытуда смартфондарды қолдануды тәжірибе жүзінде тексеру.

Жұмыста смартфондарды қолданудың мүмкіндіктері қарастырылған, смартфонды қолдана отырып орындайтын практикалық тапсырмалар берілген.

Физика абстрактілі ұғымдарды түсінуді және практикалық эксперименттер жүргізуді қажет ететін пән. Сондықтан физиканы оқыту барысында смартфон жаңа педагогикалық мүмкіндіктер ашады. Көбінесе мамандандырылған жабдықты қолдана отырып өткізілетін зертханалық жұмыстар мен дәрістерден тұратын физиканы оқытудың дәстүрлі әдістері мобильді технологияларды қолдану арқылы толықтырылып, байытылуы мүмкін.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу мәселелерін шешуде теориялық және эксперименттік әдістер қолданылды: білім беру үдерісінде смартфондарды қолдануға арналған ғылыми мақалаларды, оқу құралдарын және басқа материалдарды зерттеу, зерттеу мәселесі бойынша психологиялық–педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерді талдау, физиканы оқытуда смартфондарды сәтті пайдаланудың нақты мысалдарын зерттеу, бақылау, салыстырмалы талдау, сауалнама әдістері, семинарларда зерттеу нәтижелерін талқылау.

Физиканы оқытуда смартфондарды қолдану әдістерін зерттеу және сипаттау үшін оларды қолданудың әртүрлі тәсілдері мен мысалдары талданды. Талдау үшін

«материалдар» ретінде смартфон датчиктері, арнайы мобильді қосымшалар, смартфон камерасының функциялары, байланыс мүмкіндіктері қаралды.

Әдістері:

- Эксперименттік әдіс: смартфон датчиктерін қолдана отырып физикалық эксперименттер жүргізу (мысалы, ауырлық күшінің үдеуін өлшеу, маятниктің тербелісін зерттеу, дыбыс толқындарын талдау).
- Жобалық оқыту әдісі: физикалық құбылыстарды зерттеу және интерактивті презентациялар құру үшін смартфондарды қолдана отырып, оқушылардың өз жобаларын жасау.
- Төңкерілген сынып әдісі: үйдегі теориялық материалды өз бетінше зерттеу үшін смартфондағы бейне дәрістер мен интерактивті материалдарды пайдалану, содан кейін сыныпта практикалық сабақтар мен пікірталастар өткізу.

Тақырып бойынша әдебиеттерді талдаумен бірге смартфондардың түрлері, қасиеттері мен сабақта қолдану мүмкіндіктері зерттелді. Смартфондардың функционалдығын кеңейту үшін қолданылатын мобильді қосымшалар қарастырылды. Зертханалық жұмыстар мен практикалық тапсырмаларды орындау кезінде физикалық шамаларды өлшеу үшін смартфондарды пайдаланатын физика сабақтары ұйымдастырылды. Физика сабақтарында смартфондарды пайдалануға деген көзқарастарын және пайдалану тәжірибесін анықтау үшін мұғалімдер мен оқушылар арасында сауалнамалар жүргізілді. Эксперимент барысында физика сабақтарында оқушылардың смартфондарды пайдалану кезіндегі мінез-құлқы, олардың қатысуы мен тапсырмаларды орындау тиімділігі талданды. Сонымен қатар, смартфондар қолданылатын сыныптардағы оқу нәтижелерін олар қолданылмайтын сыныптармен салыстыру жүргізілді.

Нәтижелер мен талқылау

Заманауи мектеп жабдықтары, әсіресе ауылдық жерлерде, цифрлық технологиялардың дамуына әрдайым сәйкес келе бермейді, сондықтан сабақта әрқашан қолда болатын нақты техникалық құрылғыларды пайдаланудың қажеті туындайды. Қазіргі заманғы смартфондар – бұл оқытуда таптырмас көмекші бола алатын қуатты көпфункционалды құрылғылар.

Зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді зерттеу – оқыту практикасының физика сабақтарында смартфонды қолдану мүмкіндіктерін анықтауға көмектесті.

Смартфон датчиктерлерінің көмегімен нақты физикалық шамаларды өлшеуге, эксперименттер жүргізуге және зерттеу жұмыстарымен айналысуға болады.

Біріншіден, смартфонды өлшеу құралы ретінде пайдалануға болады. Қазіргі заманғы смартфондар физикалық шамаларды өлшеу үшін пайдалануға мүмкіндік беретін әртүрлі датчиктермен жабдықталған. Ұялы телефондағы датчиктердің бар-жоғын Play Market-тен тегін жүктеп алуға болатын «Датчикер» қосымшасы арқылы анықтауға болады. Қазіргі заманғы смартфондардың көпшілігінде акселерометр, температура датчигі, қысым датчигі, жарық датчигі, жақындық датчигі, орналасу датчигі, ылғалдылық датчигі, магнитометр және т.б. датчиктер бар. Бұл әртүрлілік оларды физиканың әртүрлі салаларында оқу эксперименттерін жүргізу кезінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Осы датчиктермен қатар, әртүрлі физикалық зерттеулер жүргізу кезінде смартфонның микрофонын, фото және бейнекамерасын қолдануға болады. Үй тапсырмасын орындау үшін, мысалы, үйде тәжірибе жасау керек болса, оқушы смартфонды алып, оны бейнекамера ретінде пайдалана алады. Бұл жағдайда мұғалім эксперименттің орындалу барысын оңай басқара және оның дұрыс орындалуын тексере алады.

Көбінесе зертханалық жұмыстарда, демонстрациялық эксперименттерде, фронтальді зертханалық жұмыстарда смартфон таймер немесе секундомер ретінде пайдаланылады, бұл эксперименттерді жүргізуді жеңілдетеді.

Екіншіден, смартфонның өзін зерттеу нысаны ретінде пайдалануға болады. Мысалы, физика тақырыптарын зерттеу кезінде смартфонды белгілі бір жиіліктің дыбыс немесе электромагниттік толқындардың көзі ретінде пайдалана алады.

Смартфонды пайдаланудың қарастырылған мүмкіндіктері физика сабақтарында физикалық эксперименттер жүргізу және оқушының зерттеу құзыреттілігін дамытуға ықпал ететін тәуелсіз жобалық эксперименттік жұмыстарды орындау кезінде цифрлық зертханалар үшін жақсы көмекші бола алатынын көрсетеді.

Сонымен қатар, смартфондар оқушыларға эксперименттер мен өлшеулер жүргізуге ғана емес, олардың өзіндік жұмысын белсендіруге, оқу үдерісін автоматтандыруға және жекелендіруге мүмкіндік беретін әртүрлі құралдар мен қосымшаларға қол жетімділікті қамтамасыз ету арқылы физиканы оқыту үдерісін жақсарты алады.

Смартфон дерекқорларды жылдам іздеу және оларға қол жеткізу үшін қолданылады. Мысалы, оның көмегімен есептерді шешуге және зертханалық жұмыстарды орындауға қажетті анықтамалық мәліметтерді, математикалық формулаларды тауып алуға болады. Оны физикалық құбылыстарды түсіндіретін бейнелерді көру үшін, сондай-ақ сабақ тақырыптары бойынша қосымша әдебиеттерді талдау үшін пайдалануға болады.

Смартфонды калькулятор ретінде пайдалану жиі кездеседі. Бұл есептерді шешуді және зертханалық жұмыстарды орындау кезінде алынған деректерді өңдеуді жеделдетуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, смартфонды физикадан контент құру үшін пайдалануға болады. Мысалы, оның көмегімен физика бойынша белгілі бір тақырып бойынша презентация жасауға болады.

Мұғалім оқушылардың аудиториялық және өзіндік жұмысын ұйымдастыруда қолдана алатын мобильді қосымшалар тобына мессенджерлер де кіреді. Мессенджерлерді пайдаланудың артықшылықтарына оқу үдерісіне қажетті хабарламаларды, фотосуреттер мен бейнелерді тегін жіберу, бейне қоңыраулар шалу мүмкіндігі жатады.

Кең таралған мессенджерлердің бірі – WhatsApp. Онда мұғалім топ құрып, белгілі бір сыныптағы барлық оқушыларды қажетті чатқа қоса алады. Сабақтан кейін мұғалім еске салу ретінде үй тапсырмасының мәтінін чатқа жібере алады. Үй тапсырмасы туралы ескертудің осы әдісінің арқасында кез-келген оқушы (сабақ кезінде болмаса да) келесі сабаққа не дайындау керектігін біледі. Мессенджерлердің негізгі функциясы үй тапсырмасын жинау және тексеру болуы мүмкін. Құрылған чатты кеңес беру, зерттеу нәтижелерін талқылау, идеялармен бөлісу және жобалармен бірлесіп жұмыс істеу үшін пайдалануға болады. Оқушылар үй тапсырмасын орындау үшін мұғалімге тікелей сұрақтар қоя алады. Барлық жіберілген сұрақтар барлығына көрінетіндіктен, олар қайталанбайды. Мұғалім чатта сабақ тақырыптары бойынша қосымша әдебиеттерге сілтемелер бере алады. Сондай-ақ, мұғалім осы қосымша арқылы оқушылармен жеке жұмыс жасай алады.

Мобильді құрылғыны оқушылардың білімі мен дағдыларын тексеруді ұйымдастыру, жедел кері байланыс алу үшін де пайдалануға болады, яғни оқушының мобильді құрылғысында тікелей сілтеме арқылы көрсетілетін сауалнама немесе тест жүргізуге болады. Бұл материалды түсіну туралы тез кері байланыс береді. Нақты уақыттағы деректерді кестеге енгізуге болады, одан мұғалім әр оқушының материалды меңгеру дәрежесін бағалай алады және тапсырманы орындауға жұмсалған уақытын анықтайды.

Зерттеу жұмысы аясында орта мектеп оқушыларының оқу қызметін жаңғыртуға мобильді технологиялардың әлеуетін іске асыру шарттарын анықтау үшін Талдықорған қаласының №28 мектебінің 9–10 сынып оқушыларына сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға 44 оқушы қатысты. Сауалнама нәтижелерін талдау негізінде оқушыларда мобильді құрылғылардың болуы, смартфондардың түрлері және оларда датчиктердің болуының қажеттілігі керек болды. Содан кейін физиканы оқытуда қолданылатын датчиктер анықталынып, оларға мобильді қосымшалар таңдалды және зерттелді.

Зерттеулер көрсеткендей, оқушылардың басым көпшілігінде (95%) смартфондар бар. Оқушылардың мобильді құрылғыларының жабдықталуын талдау смартфондардың көпшілігінде келесі датчиктер бар екенін көрсетті:

– үш ось бойынша құрылғының үдеуін есептейтін акселерометр;

- құрылғының бұрыштық жылдамдығын өлшеуге қызмет ететін гироскоп;
- Жердің магнит өрісіне жауап беретін және компас ретінде қолданылатын магнитометр;
- кеңістіктің жарық деңгейін өлшейтін жарық датчигі;
- құрылғының географиялық орнын анықтайтын GPS (жаһандық позициялау жүйесі);
- секундомер;
- атмосфералық қысымды өлшеуге қызмет ететін барометр. Барометрді альтиметр, яғни биіктік өлшейтін құрал ретінде де қолдануға болады;
- қоршаған ортаның температурасын өлшейтін сыртқы температура датчигі.

Оқушылардың телефондарының әртүрлі үдерістерді бақылау үшін датчиктермен жабдықталуы туралы хабардар болу сауалнамасы шамамен 41% (18 адам) тек GPS датчигі мен секундомерді атай алатынын көрсетті.

Смартфон датчиктерінің мүмкіндіктерін іске асыру және олармен әртүрлі эксперименттер жүргізу үшін смартфондарға арналған көптеген қосымшалардың ішіндегі ең маңыздыларының екеуі таңдалды және зерттелді. Олар физикалық өлшеулер жүргізу мақсатында арнайы жазылған. Бұл Phyphox, телефонмен физикалық эксперименттер жүргізуге арналған RWTH Aachen университетінің (Ахен Рейн–Вестфал техникалық университеті) қосымшасы [13]. Бұл қосымша арнайы бөлімде смартфонда қандай датчиктер бар екенін егжей–тегжейлі көруге, жүргізуге дайын эксперименттерді таңдауға, қолда бар деректерді әртүрлі форматта экспорттауға, телефонмен бір желідегі кез–келген компьютерден веб–интерфейс арқылы экспериментті қашықтан басқаруға, датчиктердің кірісін таңдау арқылы өз тәжірибелеріңізді жасауға, веб–редактордың көмегімен талдау және көрсету кезеңдерін анықтауға мүмкіндік береді. Екінші қосымша – Physics Toolbox Sensor Suite (физикада смартфон датчиктерін қолдануға арналған құралдар жиынтығы). Қосымшаны ерлі–зайыптылар – Кристиану мен Ребекка Виера (Chrystian Vieyra, Rebecca Vieyra) жасаған, Иллинойс университетінің түлектері [14, 15]. Physics Toolbox Sensor Suite қолданбасы бірнеше датчиктермен бір уақытта өлшеуге мүмкіндік береді – ол Multi report (мультиесеп) опциясы. Бұл үлкен артықшылық, өйткені көптеген эксперименттерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Мұғалімдер арасында оқу үдерісінде смартфондарды пайдалану тәжірибесі туралы мәліметтер жинау мақсатында жүргізілген сауалнамаға 20 мұғалім қатысты. Сауалнама нәтижесі көрсеткендей, мұғалімдер смартфондарды оқу мақсатында пайдаланбайтыны анықталды, тек оқушылармен және ата–аналармен байланысу үшін «WatsApp» қосымшасын пайдаланатыны айқындалды.

Қолданыстағы мобильді құрылғылардың мүмкіндіктерін және оларға арналған қосымшаларды зерттеген соң смартфондардың көмегімен орындалатын практикалық тапсырмалар әзірленді, олар физика сабақтарында және оқушылардың өз бетінше эксперименттік жұмыстарды жасауында сыналды. Мысалы, смартфонды өлшеу құрылғысы ретінде қолдана отырып, үйдегі эксперименттік тапсырмаларды ұйымдастырған кезде оқушыларға келесі тапсырмаларды орындауды ұсынуға болады:

1. Смартфондағы «Секундомер» қолданбасын және Smart Tools («Қашықтық» құралы) қолданбасын пайдаланып, мектептен үйге дейінгі жылдамдығыңызды анықтаңыз. Алынған нәтижені Smart Tools («Жылдамдық» құралы) қосымшасының деректерімен салыстырыңыз.

2. «Barometer & Altimeter» қосымшасының көмегімен әр түрлі жерлерде (мысалы, үй ішінде және сыртта) атмосфералық қысымды өлшеп, нәтижелерді салыстырыңыз.

3. Смартфонның көмегімен атмосфералық қысымның жер бедерінің биіктігіне қарай өзгеретінін дәлелдеңіз. Ол үшін «Barometer & Altimeter» және «Компас» қосымшаларын пайдаланыңыз.

4. «Шама түрлендіргіші» қосымшасын пайдаланып, әртүрлі қысым өлшем бірліктерімен танысыңыз.

5. «Spectroid» қосымшасының көмегімен дыбыстық толқындардың жиілігі мен амплитудасын анықтаңыз. Әр түрлі дыбыс көздері мен шарттардың нәтижелерін салыстырыңыз.

6. Phyphox («Акустика» құралы) қосымшасын пайдаланып, смартфон арқылы дауыс жиілігін анықтаңыз.

7. «Physics Toolbox Magnetometer» қосымшасының көмегімен әртүрлі магниттердің магнит өрісінің күшін өлшеңіз. Магнит өрісінің мәндерін әр түрлі қашықтықта жазыңыз (5 см, 10 см, 15 см). Нәтижелерді салыстырыңыз және әртүрлі қашықтықтағы және магниттердің әртүрлі түрлері үшін магнит өрісінің күшіндегі айырмашылықтарға назар аударыңыз. Магнит өрісі күшінің әр магнит үшін қашықтыққа тәуелділігінің графигін сызыңыз.

8. Смартфондағы «Angle Meter» бұрыштық өлшеуіш қосымшасын пайдаланып, үйкеліс күшін көлбеу бұрыш арқылы табыңыз. Әр түрлі заттарды сырғыту арқылы эксперимент жасаңыз. Зат сырғи бастайтын көлбеу бұрышын өлшеп, деректерді жазыңыз. Үйкеліс коэффициентін $\mu = \tan \alpha$ формуласы бойынша есептеңіз, мұндағы α – объектінің сырғанау сәтіндегі беттің көлбеу бұрышы. Алынған үйкеліс күшінің мәндерін әртүрлі заттар (мысалы, ағаш және пластик текшелер) мен беттер (ағаш тақта және шыны немесе пластик пластина) үшін салыстырыңыз. Заттың массасы мен беттің түрі сияқты әртүрлі факторлардың үйкеліс күшіне қалай әсер ететініне назар аударыңыз.

Көбінесе смартфондарды үйде жасалатын эксперименттерде немесе жобалық жұмыстарды орындаған кезде қолданады. Бірақ физика сабағында да смартфонды тәжірибе жасау үшін зертхана ретінде қолдануға болады. Мысалы, Android жүйесінде жұмыс істейтін смартфондарда магнит өрісі индукциясын өлшеуге арналған **Physics Toolbox Suite** атты қосымшаны пайдалану өте тиімді. Бұл қосымша кеңістіктің белгілі бір нүктесіндегі магнит өрісінің индукциясын өлшеуге және оның үш координаталық ось бойындағы уақыт бойынша өзгерісін график түрінде бақылауға мүмкіндік береді. Сабаққа дейін оқушылар өз құрылғыларына қажетті қосымшаны интернет арқылы орнатып алады.

«Магнит өрісі индукциясы» тақырыбы бойынша сабақ барысында мұғалім оқушыларға фронтальды тәжірибе жүргізуді ұсына алады. Бұл тәжірибеде оқушылар қосымшаның көмегімен нақты бір нүктедегі магнит өрісінің индукциясын өлшейді. Оқушылар шағын топтарға бөлініп, әр топқа бір смартфон беріледі. Тәжірибе нәтижелері жұмыс дәптерлеріне жазылады.

Магнит өрісі индукциясын зерттеуіне арналған тәжірибені орындау тәртібі:

1. Жердің магнит өрісі индукциясын өлшеу:

1.1 Смартфондарыңызда «Physics Toolbox Suite» қосымшасын ашыңыз.

1.2 Құрылғы көрсеткен магнит өрісі индукциясының мәнін микроТесламен (мкТл) жазып алыңыз.

1.3 Сіздің тобыңыздағы мәнді басқа топтардың нәтижелерімен салыстырыңыз. Олар не себепті әртүрлі болуы мүмкін екенін түсіндіріңіз.

2. Магнит өрісі индукциясының қашықтыққа тәуелділігін зерттеу:

2.1 Құрылғыдағы магнит өрісін өлшейтін датчиктің орнын анықтаңыз. Ол үшін магнитті смартфон шетін бойлай жылжытып шығыңыз. Магнит өрісі индукциясы ең жоғары көрсеткішке жеткен нүктеде датчик орналасқан. Ескерту: планшет немесе смартфонмен магниттің ұзақ жанасуы құрылғыдағы ақпараттың жоғалуына әкелуі мүмкін.

2.2 Тұрақты магнитті датчиктен 5 см қашықтықта орналастырыңыз.

2.3 Магнит тудырған магнит өрісі индукциясын өлшеңіз. Бұл кезде Жердің магнит өрісі де әсер ететінін ескеріңіз.

2.4 Магнитті біртіндеп алыстатып, 10 см және 15 см қашықтықтағы өріс индукциясын да өлшеңіз.

2.5 Қашықтық артқан сайын магнит өрісі индукциясының өзгерісіне қорытынды жасаңыз.

3. Үй тапсырмасы:

3.1 Үй жағдайында магнит өрісі индукциясын өлшеп, оны сабақта алынған нәтижелермен салыстырыңыз.

3.2 Тұрмыстық электр құрылғыларының (мысалы, тоңазытқыш немесе компьютер) магнит өрісіне әсерін зерттеңіз.

Бұл тәжірибе оқушыларға магнит өрісі индукциясы ұғымын нақтырақ түсінуге және оған әсер ететін факторларды тануға көмектеседі. Бұл тапсырмалар оқушылардың тәжірибелік дағдыларын дамытып қана қоймай, қоршаған ортаның физикалық құбылыстарын саралауға ынталандырады.

Физиканы оқытуда смартфондарды пайдалану тиімділігін бағалау мақсатында оқушылардың оқу жетістіктері мен смартфондарды пайдалана отырып және смартфонсыз оқу үдерісіне қатысуын салыстыру жүргізілді. Ол үшін оқушылардың екі тобы (екі сынып) таңдалды: бақылау тобы және эксперименттік топ. Екі топқа да тапсырмалар әзірленді. Эксперименттік топта оқушылар тапсырмаларды смартфондарды қолдана отырып, ал бақылау тобында дәстүрлі түрде орындады. Эксперименттің соңында екі топтың оқушылары арасында олардың қатысуы мен пәнге деген қызығушылығын бағалау үшін тесттер және сауалнамалар жүргізілді. Тесттердің нәтижелерін талдау, сауалнама жауаптарын талдау эксперименттік топ оқушыларының оқу жетістіктері мен мотивациясы бақылау тобына қарағанда жақсы екенін көрсетті. Бұл эксперимент заманауи технологияларды қолданудың оқу үдерісіне әсерін іс жүзінде бағалауға және білім беру үдерісінде смартфондарды одан әрі пайдалану туралы шешім қабылдау үшін объективті мәліметтер алуға мүмкіндік берді.

Оқу үдерісінде смартфондарды пайдалану барысында бірқатар қиындықтар анықталды. Оларға смартфондардың әртүрлі техникалық мүмкіндіктері, датчиктерді калибрлеу қажеттілігі және бұл операцияны оқушылар әрдайым орындай бермейтіні жатады. Соған байланысты нәтижелер әрдайым сенімді бола бермейді.

Тағы бір мәселе – бақылау және өзіндік жұмыстарды орындау кезінде смартфондарды «алдау парағы» ретінде пайдалану, сабақ кезінде әлеуметтік желілерде отыру мәселесі.

Барлық оқушыларда заманауи смартфондар бола бермейді, бұл білім беру ресурстарына қол жетімділіктің теңсіздігін тудыруы мүмкін.

Оқу үдерісінің барысын бақылау сабақтың екінші жартысында ақпараттық технологиялармен жұмысты жоспарлау жақсы екенін көрсетті, өйткені мобильді құрылғыларды қолданған кезде балалар шамадан тыс белсенді болады және осы жағдай материалды одан әрі тиімді игеруге кедергі келтіреді. Әрине, смартфонмен үздіксіз жұмыс істеуге бөлінген уақыт белгіленген санитарлық-гигиеналық нормаларға сәйкес келуі керек.

Сондықтан ақпараттық технологияларды, соның ішінде смартфондарды қолдана отырып сабақтар өткізу мұғалімнен үлкен дайындықты талап етеді.

Ұсынылған зерттеуде алынған нәтижелер бірқатар ғалымдардың нәтижелерін растайды [2, 10]. Олар мобильді қосымшаны және мобильді құрылғылардың мүмкіндіктерін білім беру жүйесіндегі көмекші элементтер ретінде пайдалану өте маңызды деп санайды. Мобильді құрылғылар тек оқушы мен мұғалім немесе қол жетімді контент арасындағы аралық құралдар болып саналмайды. Сонымен қатар, аталған зерттеулерде смартфон датчиктерін өлшеу құралы ретінде пайдаланып, эксперименттер жүргізуге болатыны дәлелденген. Біз бұған толық келісеміз және физика сабақтарында смартфонды физикалық зертхана ретінде пайдалануға болады деп санаймыз.

Қорытынды

Физикадан білім беру жүйесінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар қолданыстағы оқыту технологияларын жетілдіруге бағытталған. АКТ құралдары оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырудың тиімді құралы болып табылады, оқушылардың жеке білім беру траекторияларын құруға және оқушылардың базалық құзыреттіліктерін қалыптастыруға жағдай жасайды.

Физика сабақтарында смартфондарды пайдалану – бұл пәнге қызығушылықты арттырудың, олардың зерттеу дағдыларын дамытудың және жаратылыстану сауаттылығын қалыптастырудың заманауи және тиімді әдісі болып табылады.

Ақпараттық технологияларды тиімді пайдалану мәселелері бойынша зерттеу барысында мектепте смартфондарды қолдану тәжірибесі зерттелді. Оқушылардың оқу қызметін жаңғыртуға арналған мобильді технологиялардың әлеуетін іске асыру шарттары анықталды. Phyphox және Physics Toolbox Sensor Suite мобильді қосымшалары зерттелді. Физиканы оқытуда оларды қолданудың әдістемелік әдістері анықталды және смартфондарды қолдануға арналған практикалық тапсырмалар жасалды. Физиканы оқытуда смартфондарды қолданудың тиімділігін тексеру бойынша эксперимент жүргізілді, оның нәтижелері оқушылардың оқу жетістіктерінің жақсарғанын растайды.

Физиканы оқытуда смартфондарды қолдану бірқатар маңызды нәтижелерге әкеледі:

1. Белсенділік пен мотивацияны арттыру: смартфондар оқушыларға таныс құрылғы бола отырып, оқу үдерісін тартымды және интерактивті етеді. Мамандандырылған жабдықты ғана емес, өз телефонын пайдаланып эксперименттер жүргізу мүмкіндігі пәнге деген қызығушылықты арттырады.

2. Дерексіз ұғымдарды визуализациялау: күш өрістері, толқындар немесе зарядталған бөлшектердің қозғалысы сияқты көптеген физикалық ұғымдарды көрнекі демонстрациясыз елестету қиын. Смартфондағы арнайы мобильді қосымшалар бұл құбылыстарды визуализациялауға мүмкіндік береді, бұл оларды түсінікті етеді.

3. Зертханалық жабдықтың қол жетімділігі мен ұтқырлығы: смартфон портативті зертханаға айналады. Смартфонның датчиктері бұрын қымбат жабдықты қажет ететін көптеген эксперименттерге мүмкіндік береді, бұл әсіресе ресурстары шектеулі мектептерге қатысты. Оқушылар эксперименттерді тек сыныпта ғана емес, үйде, көшеде, кез келген уақытта жасай алады.

4. Зерттеу дағдыларын дамыту: смартфоннан алынған мәліметтермен жұмыс істеу аналитикалық және зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Оқушылар гипотезаларды тұжырымдауды, эксперименттерді жоспарлауды, деректерді жинауды және түсіндіруді үйренеді.

5. Оқытуды жекелеңдіру: смартфондар оқушыларға күрделі тақырыптарға оралу арқылы өз қарқынымен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Өртүрлі оқу материалдары мен интерактивті тапсырмаларға қол жеткізу оқу үдерісін жеке қажеттіліктерге бейімдеуге мүмкіндік береді.

6. Байланыс пен ынтымақтастықты жақсарту: смартфондағы онлайн-платформалар мен мессенджерлер оқушылар мен оқытушы арасында ақпарат алмасуды жеңілдетеді, үй тапсырмасын орындауға, жобаларда бірлесіп жұмыс істеуге ықпал етеді.

Жұмыстың теориялық маңыздылығы – білім беру үдерісінде өлшеу құралы ретінде смартфондарды қолдану мүмкіндіктері туралы ғылыми базаны қалыптастыру, заманауи технологиялар мен дәстүрлі білім беру әдістерінің өзара әрекеттесуі туралы білімді кеңейту, физиканы оқытуда мобильді құрылғыларды қолданудың жаңа тәсілдерін жасау.

Бұл зерттеудің практикалық маңыздылығы оқушылардың күнделікті гаджеттерді қолдану арқылы физиканы оқуға деген қызығушылығы мен қатысуын арттыру, зертханалық жабдыққа қол жетімділігі шектеулі жағдайларда эксперименттер мен өлшеулер жүргізу үшін мүмкіндіктерді қамтамасыз ету, оқытушылар мен оқушылар оқу практикасында пайдалана алатын практикалық тапсырмаларды жасау, оқу жетістіктерін жақсартуды эксперименттік растау арқылы физиканы оқытуда смартфондарды қолданудың тиімділігін бағалау болып табылды.

Сонымен, физиканы оқытуда смартфондардың мүмкіндіктерін қолдануын зерттеу барысында жұмыстың мақсатына сәйкес келесі негізгі тұжырымдар алынды:

- Оқу үдерісінде таныс және жеке құрылғыны, яғни смартфонды пайдалану оқушылардың қатысуын және олардың физиканы оқуға деген ішкі мотивациясын едәуір арттырады. Мектепте өткізілген педагогикалық эксперимент оқушылар күнделікті қолданатын заманауи технологиялардың оқу үдерісіне интеграциясы сабақтарды өзекті және қызықты ететінін көрсетті. Оқушылар арасында өткізілген сауалнамадан смартфон қолданылған оқуды заманауи және технологиялық деп қабылдайтыны анықталды.

Сонымен қатар, смартфонның рөлін алаңдаушылықтан оқыту құралына ауыстыру оқушыларды психологиялық тұрғыдан қызықтыратыны және оны сабақта қолдануға жауапкершілікпен қарауға ықпал еткені байқалды.

- Мобильді цифрлық зертхана ретінде қолданылатын смартфон физикалық тұжырымдамаларды түсінуді жақсартады, табиғи эксперимент пен деректерді визуализациялауға кең мүмкіндіктер береді. Зерттеу көрсеткендей, смартфондардың датчиктері (оқушылардың смартфондары қандай датчиктермен жабдықталғаны және физикалық шамаларды өлшеу үшін оларды қолдану туралы деректер зерттелді) арнайы қосымшалармен (мысалы, талдау арқылы таңдалған физикалық өлшеулер жүргізу мақсатында арнайы жазылған Phyphox, Physics Toolbox Sensor Suite қосымшалары) бірге нақты өлшеулер мен эксперименттер (мысалы, жоғарыда көрсетілген Жердің магнит өрісін немесе электромагниттік құбылыстарды зерттеу, дыбыс толқындарын зерттеу, денелердің қозғалысын талдау және т.б.) жүргізуге мүмкіндік береді. Смартфонның көмегімен эксперименттерді фото және бейне түсіру мүмкіндігі, сондай-ақ алынған мәліметтер негізінде лезде график құру абстрактілі физикалық заңдылықтарды көрнекі және нақты етеді, терең түсінуге ықпал етеді.

- Смартфон оқу тапсырмаларының жиынтығын кеңейту, зерттеу дағдылары мен АКТ– құзыреттерін дамыту арқылы оқу үдерісін тиімдірек етеді. Мұндай тұжырымның негізділігі теориялық мәліметтермен сәйкестігімен, физиканы оқытуда смартфондарды қолдану тәжірибесін зерттеумен және мектепте педагогикалық эксперимент жүргізумен расталады. Смартфонның көмегімен әртүрлі тапсырмалар (эксперименттік тапсырмалар, тәжірибелік жұмыстар, жобалық тапсырмалар, физиканың тақырыптары бойынша презентациялық материалдар, интерактивті материалдар) дайындауға болады. Ғылыми әдебиеттерді талдау барысында, оқытушылардың физиканы оқытуда мобильді құрылғыларды қолдану тәжірибесімен танысу және мектепте осындай тәжірибені тексеру кезінде смартфон оқушыларға эксперименттерді өз бетінше әзірлеуге және жүргізуге мүмкіндік беретін жобалау және зерттеу қызметін (сабақта және үйде) ұйымдастырудың тамаша құралы ретінде қызмет ететіне көзіміз жетті. Сонымен қатар, оқушылар АКТ– құзыреттерін қалыптастыру бойынша заманауи талаптарға сәйкес келетін мобильді қосымшаларды іріктеу, орнату және олармен жұмыс істеу дағдыларын меңгереді. Смартфон – бұл оқу процесінің жалпы тиімділігін арттыра отырып, кез келген жерде және кез келген уақытта (мобильді оқыту тұжырымдамасы) оқытуға мүмкіндік беретін әрқашан қолында (Д.А. Королеваның зерттеуіне сәйкес қалалық жасөспірімдердің басым көпшілігі (97%) мобильді құрылғыларға қол жеткізе алады, біздің зерттеу нәтижесіне байланысты қала мектептерінің оқушыларының 95% смартфондар бар) болатын құрылғы.

Смартфондарды қолдану тәжірибесі оқушылардың мобильді құрылғыларға деген көзқарасын – гаджеттерді ойын және музыкалық мазмұнды тұтыну және әлеуметтік желілердегі байланыс құралдары мен құрылғылары ретінде қарастырудан бастап, оның қолында қуатты зерттеу, өлшеу, деректерді бекіту құралы бар екенін түсінуге мүмкіндік береді.

Физиканы оқытуда смартфондарды қолдану білім беру үдерісін едәуір байыта алатын перспективалық бағыт болып табылады. Кәдімгі құрылғыны қуатты білім беру құралына айналдыру арқылы смартфондар эксперименттер жүргізуге, дерексіз тұжырымдамаларды визуализациялауға, оқушылардың ынтасын арттыруға және олардың зерттеу дағдыларын дамытуға жаңа мүмкіндіктер ашады. Дегенмен, мобильді технологияларды барынша тиімді пайдалану үшін қолданбаларды сапалы таңдау және алаңдаушылық немесе техникалық теңсіздік сияқты ықтимал сын–қатерлерге үнемі назар аудару қажет. Смартфондарды оқу үдерісіне енгізу дәстүрлі оқыту әдістерін толықтыру ретінде қарастырылуы керек. Мобильді құрылғыларды қолдану интерактивті, қолжетімді және қызықты білім беру ортасын құруға бағытталған.

ӘДЕБИЕТТЕР:

- 1 Mitra S., Gupta S. Mobile learning under personal cloud with a virtualization framework for outcome based education [Электронный ресурс] // Education and Information Technologies, part of Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10043-z>
- 2 Королева Д.А. Использование мобильных и сетевых технологий в обучении школьников: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.00 / Королева Диана Олеговна. – М.: 2018. – 180 с.
- 3 Жунусова Д.Ш. Физиканы оқыту үдерісінде мобильді құрылғылардың мүмкіндіктерін қолдану // Qazaq Journal of Young Scientist. – 2023. – № 1(2). – Б. 7–14.
- 4 González M.Á., González M.Á., Martín M.E., Llamas C., Martínez Ó., Vegas J., Herguedas M., Hernández C. Teaching and Learning Physics with Smartphones. // Journal of Cases on Information Technology (JCIT). – 2015. – Vol. 17(1). – P. 31–50. <https://doi.org/10.4018/JCIT.2015010103>
- 5 Zhai X., Li M. & Chen S. Examining the Uses of Student–Led, Teacher–Led, and Collaborative Functions of Mobile Technology and Their Impacts on Physics Achievement and Interest. // J Sci Educ Technol. – 2019. – №28. – P. 310–320. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-9767-3>
- 6 Зенцова И. М. Использование мобильных приложений обучающимися основной школы в домашнем физическом эксперименте // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – №64–4. – С. 69–73.
- 7 Пигалицын Л. В. Физика в смартфоне // Видеонаука. – 2020. – № 3 (19). – С. 1–3.
- 8 Потапова М.В. Методика проведения лабораторных и творческих работ с применением мобильных гаджетов // Научно–методический электронный журнал «Концепт». – 2021. – № 7. – С. 13–30. https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-provedeniya-laboratornyh-i-tvorcheskikh-rabot-s-primeneniem-mobilnyh-gadzhetov?utm_source=chatgpt.com
- 9 Степанов Е.И., Черников Ю.А. Применение смартфона в качестве измерительного прибора при изучении физики в школе на углубленном уровне // Письма в Эмиссия. Оффлайн (The Emissia.Offline Letters): электронный научный журнал. – 2023. – №5. – ART 3247. <http://emissia.org/offline/2023/3247.htm>
- 10 Боков П.Ю., Селиверстов А.В., Кречетов А.П. Возможности использования приложения Phyphox в работах лабораторного практикума // Сборник тезисов докладов научной конференции «Ломоносовские чтения». Секция физики. – М.: Физический факультет МГУ, 2023. – С. 269–271. https://www.phys.msu.ru/rus/news/docs/сборник_2023_pdf
- 11 Шестопалова А.В. Применение электронных образовательных ресурсов на уроках физики, на примере созданного мобильного приложения, на базе операционной системы Android // Сборник материалов международной научно–практической конференции «Модернизация педагогического образования в условиях нового Казахстана: теоретические и прикладные аспекты», посвященной 60–летию университета. – Павлодар: ППУ, 2022. – С. 604–610. <https://ppu.edu.kz/ru/materialyi-konferenczjru/>
- 12 Балабеков К.Н., Хайрулла Ш.Т. Создание цифрового мобильного приложения по методам обучения разделу «Электричество и магнетизм» на базе Android Studio // Colloquium journal. – 2022. – №2(125). – С. 29–32.
- 13 Официальный сайт приложения Phyphox. Available at: <https://phyphox.org/> (Қаралды: 2025 ж. 10 қазан)
- 14 Physics Toolbox. <http://www.vieyrasoftware.net/> (Қаралды: 2025 ж. 10 қазан)
- 15 Monteiro M., Cabeza C., Martn A. C. Acceleration Measurements Using Smartphone Sensors: Dealing with the Equivalence Principle // Revista Brasileira Ensino de Fisica. – 2015. – Vol. 37(1). – P. 1303.

REFERENCES:

- 1 Mitra S., Gupta S. Mobile learning under personal cloud with a virtualization framework for outcome based education [Elektronnyy resurs], Education and Information Technologies, part of Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10043-z>
- 2 Koroleva D.A. (2018). Ispol'zovanie mobil'nykh i setevykh tekhnologiy v obuchenii shkol'nikov [The use of mobile and network technologies in school education]: diss. kand. ped. nauk: 13.00.00, 180 p. (in Russian).
- 3 Zhunusova D.Sh. (2023) Fizikany oqytu üderisinde mobildi quryldylardyñ mümkindikterin qoldanu [Using the capabilities of mobile devices in the process of teaching physics], Qazaq Journal of Young Scientist, vol. 1(2), pp. 7–14 (in Kazakh).
- 4 González, M.Á., González M.Á., Martín M.E., Llamas C., Martínez Ó., Vegas J., Herguedas M., & Hernández C. (2015). Teaching and Learning Physics with Smartphones., Journal of Cases on Information Technology (JCIT), vol.17(1), pp. 31–50. <https://doi.org/10.4018/JCIT.2015010103>
- 5 Zhai X., Li M. & Chen S. (2019). Examining the Uses of Student–Led, Teacher–Led, and Collaborative Functions of Mobile Technology and Their Impacts on Physics Achievement and Interest, Sci Educ Technol., vol. 28., pp. 310–320. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-9767-3>
- 6 Zenczova I.M. (2019). Ispol'zovanie mobil'nykh prilozheniy obuchayushchimisya osnovnoy shkoly v domashnem fizicheskom eksperimente [The use of mobile applications by primary school students in a home physics experiment], Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya, vol. 64–4., pp. 69–73. (in Russian).
- 7 Pigalitsyn L.V. (2020). Fizika v smartfone [Physics in a smartphone], Videonauka, vol. 3(19), pp. 1–3. (in Russian).

8 Potapova M.V. (2021). Metodika provedeniya laboratornykh i tvorcheskikh rabot s primeneniem mobil'nykh gadzhetov [Methods of conducting laboratory and creative work using mobile gadgets], Nauchno–metodicheskiy elektronnyy zhurnal «Kontsept», vol. 7., pp. 13–30. https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-provedeniya-laboratornyh-i-tvorcheskikh-rabot-s-primeneniem-mobilnyh-gadzhetov?utm_source=chatgpt.com (in Russian).

9 Stepanov E.I., Chernikov Yu.A. (2023). Primenenie smartfona v kachestve izmeritel'nogo pribora pri izuchenii fiziki v shkole na uglublennom urovne [The use of a smartphone as a measuring device when studying advanced level of physics at school], Pis'ma v Emissiya.Offline (The Emissiya.Offline Letters): e`lektronny`j nauchny`j zhurnal.. vol. 5. ART 3247. <http://emissia.org/offline/2023/3247.htm> (in Russian).

10 Bokov P.Yu., Seliverstov A.V., Krechetov A.P. (2023). Vozmozhnosti ispol'zovaniya prilozheniya Phyphox v rabotakh laboratornogo praktikuma [The possibilities of using the Phyphox application in laboratory practice], Sbornik tesisov dokladov nauchnoy konferencii «Lomonosovskie chteniya». Sektsiya fiziki. M.: Fizicheskii f-t MGU, pp. 269–271. https://www.phys.msu.ru/rus/news/docs/sbornik_2023_pdf (in Russian).

11 Shestopalova A.V. (2022). Primenenie elektronnykh obrazovatel'nykh resursov na urokakh fiziki, na primere sozdanogo mobil'nogo prilozheniya, na baze operatsionnoy sistemy Android [The use of electronic educational resources in physics lessons, using the example of a mobile application based on the Android operating system], Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno–prakticheskoy konferentsii «Modernizatsiya pedagogicheskogo obrazovaniya v usloviyakh novogo Kazakhstana: teoreticheskie i prikladnye aspekty», posvyashyonnoy 60–letiyu universiteta – Pavlodar: PPU, pp. 604–610. <https://ppu.edu.kz/ru/materialyi-konferencijru/> (in Russian).

12 Balabekov K.N., Khayrulla Sh.T. (2022). Sozдание tsifrovogo mobil'nogo prilozheniya po metodam obucheniya razdelu «Elektrichestvo i magnetizm» na baze Android Studio/ [Creating a digital mobile application based on the methods of teaching the section «Electricity and magnetism» based on Android Studio], Colloquium journal, vol. 2(125), pp. 29–32. (in Russian).

13 Ofitsial'nyy sayt prilozheniya Phyphox [The official website of the Phyphox application], Available at: <https://phyphox.org/> (Accessed: 2025 j. 10 qazan)

14 Physics Toolbox. <http://www.vieyrasoftware.net/> (Accessed: 2025 j. 10 qazan)

15 Monteiro M., Cabeza C., Martn A.C. (2015). Acceleration Measurements Using Smartphone Sensors: Dealing with the Equivalence Principle, Revista Brasileira Ensino de Fisica, vol. 37(1). p.. 1303.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СМАРТФОНОВ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Андасбаев Е.С., Калжанова Г.К.*

Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Республика Казахстан, г. Талдыкорган

*e–mail: erl872@mail.ru, kgk67@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования смартфонов в образовательном процессе по физике. Обсуждаются различные приложения и функции смартфонов, которые можно использовать для проведения экспериментов, визуализации явлений, доступа к учебным материалам и интерактивного взаимодействия. Цель статьи – показать, как современные технологии могут улучшить понимание физических концепций, повысить вовлеченность учащихся и сделать обучение более эффективным и увлекательным. В ходе исследования проведён анализ оснащения современных смартфонов датчиками и возможностями применения этих датчиков для измерения физических величин. Изучены доступные мобильные приложения, применяемые для измерений физических величин, а также опыт использования смартфонов в качестве измерительных комплексов в школьной практике. Разработаны и предложены практические задания для школьников, направленные на интеграцию смартфонов в образовательный процесс по физике. Проведён эксперимент по проверке эффективности использования смартфонов в обучении, результаты которого подтверждают улучшение учебных достижений школьников. Значимость данного исследования в том, что оно продемонстрировало возможности использования смартфонов в обучении физике в качестве инструмента для проведения экспериментов, измерений и исследований как в классе, так и за пределами школы без специального оборудования, а также для организации контроля знаний учащихся, получения мгновенной обратной связи, получения доступа к дополнительным учебным материалам. Исследование показывает, что использование смартфонов может стать эффективным инструментом в обучении физике, способствуя повышению интереса и вовлеченности учащихся в образовательный процесс и развивая исследовательские навыки и навыки самостоятельной работы.

Ключевые слова: обучение физике, методы обучения, применение мобильных устройств, мобильные приложения для обучения, датчики мобильных устройств.

USING THE CAPABILITIES OF SMARTPHONES IN PHYSICS EDUCATION

Ye.S. Andasbayev, G.K. Kalzhanova *

Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, Taldykorgan

*e-mail: erl872@mail.ru, kgk67@mail.ru

Abstract. The article discusses the possibilities of using smartphones in the educational process of physics. Various smartphone applications and functions that can be used for conducting experiments, visualizing phenomena, accessing educational materials, and interactive interaction are discussed. The purpose of the article is to show how modern technology can improve understanding of physical concepts, increase student engagement, and make learning more effective and exciting. The study analyzes the equipment of modern smartphones with sensors and the possibilities of using these sensors to measure physical quantities. The available mobile applications used for measuring physical quantities are studied, as well as the experience of using smartphones as measuring systems in school practice. Practical tasks for schoolchildren aimed at integrating smartphones into the educational process in physics have been developed and proposed. An experiment was conducted to test the effectiveness of using smartphones in education, the results of which confirm the improvement of academic achievements of schoolchildren. The significance of this study is that it demonstrated the possibilities of using smartphones in teaching physics as a tool for conducting experiments, measurements and research both in the classroom and outside of school without special equipment, as well as for monitoring students' knowledge, receiving instant feedback, and gaining access to additional educational materials. The study shows that the use of smartphones can become an effective tool in teaching physics, helping to increase students' interest and involvement in the educational process and developing research and independent work skills.

Keywords: teaching physics, teaching methods, mobile device applications, mobile learning applications, mobile device sensors.