

ӘОЖ 53

ГТАМР 29.01.00

<https://doi.org/10.48371/PEDS.2025.78.3.027>

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ҚОЛДАНУ

*Кушеккалиев А.Н.¹, Анесова Г.Қ.²

*^{1,2}М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан

Аңдатпа. Қазіргі заманғы білім беру жүйесі цифрландыру үдерісінде түбегейлі өзгерістерге ұшырауда. Технологиялық прогресс педагогикалық тәсілдердің трансформациясын талап етеді, атап айтқанда физика сияқты күрделі пәндерді оқыту әдістемесін жаңартуды қажет етеді. Зерттеудің негізгі мақсаты физиканы оқыту процесінде цифрлық білім беру ресурстарын, атап айтқанда PhET Interactive Simulations платформасын қолданудың тиімділігін анықтау болып табылады. Зерттеудің басты бағыттары: цифрлық технологиялардың оқу процесіне ықпалын зерделеу, электр және магнетизм бөлімін оқытуда интерактивті симуляциялардың рөлін анықтау, виртуалды зертханалық жұмыстардың студенттердің білім деңгейіне әсерін бағалау. Ғылыми және практикалық маңыздылық физика оқытуында цифрлық білім беру ресурстарын тиімді пайдалану стратегияларын ұсынуда жатыр. Зерттеу интерактивті технологиялардың студенттердің танымдық қабілеттерін дамытудағы зор потенциалын көрсетеді. Зерттеу әдіснамалық тұрғыдан сауалнама әдісін қолдануға бағытталған. Зерттеу студенттер арасында жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері PhET Interactive Simulations платформасын қолдану арқылы теориялық түсініктердің айтарлықтай жақсаруын, студенттердің көпшілігінің платформаны жиі қолдануын, виртуалды зертханалық жұмыстарды орындаудың нақты зертханалық жұмыстарға дайындық деңгейінің едәуір артуын көрсетті. Зерттеудің түпкі қорытындысы: цифрлық білім беру ресурстары оқу процесін неғұрлым интерактивті, көрнекі және тиімді етеді. Платформа студенттерге физикалық процестерді терең түсінуге, виртуалды эксперименттер жүргізуге және алынған білімді практикада қолдануға мүмкіндік береді. Практикалық маңыздылық: ұсынылған тәсілдер мен нәтижелер физика мұғалімдеріне цифрлық технологияларды оқу процесіне тиімді интеграциялауға мүмкіндік береді, бұл білім сапасын арттыруға ықпал етеді.

Тірек сөздер: цифрлық білім беру ресурстары, PhET Interactive Simulations платформасы, физиканы оқыту технологиялары, интерактивті оқыту, виртуалды зертханалық жұмыстар, цифрландыру, симуляциялар, электр және магнетизм

Кіріспе

Қазіргі заманғы қоғам ғаламдық цифрландыру жағдайында дамуда, бұл білім беруді қоса алғанда, қызметтің түрлі салаларында ақпараттық өзара іс-қимыл тәсілдерінің өзгеруіне алып келеді. Инновациялық технологияларды енгізу педагогтардың біліктілігін ұдайы арттыруды және білім беру тәсілдерін жаңартуды талап етеді. Білім беруді ақпараттандыру оқушыларды даярлау жүйесіне оқу процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалануға бағдарланған жаңа міндеттер қояды.

Білім беруді цифрландырудың негізгі бағыттарының бірі тұлғаның дамуына, оқушылардың сын тұрғысынан ойлауы мен шығармашылық қабілеттерін қалыптастыруға ықпал ететін оқытудың тиімді нысандарын, әдістері мен құралдарын іздеу болып табылады. Өзгермелі жағдайларға бейімделуге және кәсіби қызметте қазіргі заманғы технологияларды пайдалануға қабілетті мамандар даярлау қазіргі заманғы білім берудің маңызды міндетіне айналууда. Цифрлық білім беру ресурстары осы міндеттерді шешуге мүмкіндік беретін қуатты құрал болып табылады. Олар физика сияқты күрделі пәндерді көрнекі, интерактивті және қолжетімді оқытуды қамтамасыз етеді. Физиканы оқытудағы ақпараттық технологиялар теориялық білімді меңгеруге ықпал етіп қана қоймай, оқушылардың маңызды когнитивтік қабілеттерін, соның ішінде аналитикалық, абстрактілік және логикалық ойлауды дамытады.

Білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында физиканы оқытудың дәстүрлі әдістері оқыту процесін неғұрлым тиімді және қолжетімді ететін инновациялық технологиялармен толықтырылады. Сандық білім беру ресурстары пәнді оқытуға интерактивті тәсілді қамтамасыз ете отырып, күрделі физикалық тұжырымдамаларды игеруде негізгі рөл атқарады.

Физика ғылым ретінде тек теориялық зерттеуді ғана емес, сонымен қатар тәжірибелер мен процестерді модельдеу арқылы білімді практикалық растауды да талап етеді. Алайда, дәстүрлі зертханалық зерттеулер қажетті жабдықтарға қолжетімділікпен, сабақтардың уақытша шеңберімен және эксперименттер жүргізудің ықтимал тәуекелдерімен шектеледі. Цифрлық технологиялар оқушыларға виртуалды эксперименттер жүргізуге, деректерді талдауға және интерактивті ортада динамикалық процестерді зерделеуге мүмкіндік бере отырып, осы мәселелерді шешеді [1].

Ұйымдық және әдістемелік мәселелерді шешуден басқа, сандық білім беру ресурстары оқушылардың маңызды когнитивтік дағдыларын дамытады:

– Көрнекілік және визуализация - күрделі физикалық құбылыстарды анимациялар, графиктер және 3D-модельдер түрінде көрсетуге болады, бұл оларды түсінуді жеңілдетеді.

– Оқушылардың белсенді қатысуы - интерактивті симуляциялар параметрлермен эксперимент жасауға және олардың әсерін нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді.

–Талдамалық ойлауды дамыту - виртуалды зертханалар оқушылардан зандылықтарды өз бетінше іздеуді және қорытындыларды тұжырымдауды талап етеді.

–Оқытуды дербестендіру - сандық ресурстар материалдың мазмұны мен зерделеу қарқынын жеке қажеттіліктерге бейімдеуге мүмкіндік береді

Осылайша, физиканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану мұғалімдердің мүмкіндіктерін кеңейтіп қана қоймай, сонымен қатар оқушылардың қызығушылығын арттырып, оқыту процесін қолжетімді, қызықты және өнімді етеді.

Физиканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын қолдану әдістемелік амалдар мен тәсілдердің кең ауқымын қамтиды. Қазақстандық зерттеушілер Г.Л. Ғабдуллина, А.Т. Ғабдуллина және А.А. Медетбекова өз мақалаларында атап өткендей, интерактивті симуляцияларды, мультимедиялық курстар мен виртуалды зертханаларды қоса алғанда, сандық технологиялар оқушылардың зерттеу құзыреттілігін қалыптастыруға және оқу материалдарын меңгеру сапасын едәуір арттыруға ықпал етеді [2]. Олар озық бағдарламалық шешімдер негізінде әзірленген қазіргі заманғы сандық білім беру ресурстары күрделі физикалық құбылыстарды зерделеуді қолжетімді және көрнекі етуге мүмкіндік беретінін атап көрсетеді. Сондай-ақ, Жұмабаев еңбегінде цифрлық білім беру технологияларын физика сабақтарында қолданудың маңызы қарастырылған [3]. Ол цифрлық білім беру ресурстары оқушыларға аналитикалық ойлауды дамытуға, практикалық дағдыларды қалыптастыруға және физиканы оқуға ынталандыруды арттыруға көмектесетінін атап өтеді, сондай-ақ бұл В.Ю.Шурыгиннің зерттеулерімен де расталады [4].

С.И. Григорьевтің пікірінше, цифрлық білім беру ресурстарын олардың функционалдық мақсаты бойынша жіктеуге болады:

Түсіндірме ресурстар - жаңа материалды (мультимедиялық дәрістер, интерактивті оқулықтар, бейне эксперименттер) ұсыну үшін пайдаланылады.

Тәжірибеге бағытталған ресурстар - виртуалды эксперименттер (симуляциялар, онлайн-зертханалар, 3D-модельдер) дағдыларын пысықтауға және жүргізуге бағытталған.

Бақылау-диагностикалық ресурстар - білімді бағалау үшін пайдаланылады (онлайн-тестілер, шешімдерді тексерудің автоматтандырылған жүйелері).

Физиканы сандық оқыту үшін ең тиімді платформалардың бірі Колорадо университеті әзірлеген интерактивті құрал - PhET Interactive Simulations болып табылады. Бұл платформа оқушыларға физикалық процестерді дербес зерттеуге, эксперименттердің параметрлерін өзгертуге және алынған нәтижелерді талдауға мүмкіндік береді. PhET симуляцияларын пайдалану оқу процесін көрнекі және қызықты етуге, сондай-ақ материалды әрбір оқушының дайындық деңгейіне бейімдеуге көмектеседі. Д.Хестер

және М.Эванс сияқты шетелдік зерттеушілер де PhET Simulation сияқты виртуалды зертханалар мен интерактивті платформалар дамуға ықпал етеді деген пікірде.

Физиканы оқытуда заманауи цифрлық құралдарды қолдану оқытуды жекешелендіруге ықпал етіп, білім беру үдерісін жеңіл әрі қызықты етеді, оның көрнекілігін арттырады және оқушылардың танымдық әрекетін жандандырады [5]. Мұндай техникалық құралдардың қатарына ғылыми-әдістемелік әдебиеттерде компьютерлік технологияларды пайдалана отырып әзірленген оқу-әдістемелік құралдары ретінде анықталған электрондық білім беру ресурстары жатады. Заманауи техникалық оқыту құралдарына: физикаға арналған демонстрациялық және зертханалық жабдықтар, цифрлық сенсорлық технология, интерактивті тақталар, дербес компьютерлер, виртуалды зертханалық жұмыстарды орындауға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету және басқа да осыған ұқсас құралдар жатады. Электрондық білім беру ресурстары мектептерде инновациялық жұмыс жүргізуге мүмкіндік береді және маңызды жаңашылдықтың маңызды біріне айналады [6,7].

Материалдар мен әдістер

Қазіргі заманғы білім беру жүйесінде цифрлық білім беру ресурстарын оқу процесіне ықпалдастырудың бірыңғай тәсілі әлі де қалыптастырылмаған. Алайда, практика мұндай ресурстарды пайдалану, әсіресе физиканы оқытуда едәуір артықшылықтар әкелетінін көрсетеді. Олар материалды игеру процесін жеделдетуге, оқытудың әртүрлі әдістемелерін қолдануға, білімді объективті бағалауға және олқылықтарды уақтылы түзетуге мүмкіндік береді.

Цифрлық білім беру ресурстарын енгізудің негізгі мақсаты оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту, олардың пәнді оқуға ынтасын арттыру және тұрақты білімді қалыптастыру болып табылады. Заманауи цифрлық білім беру ресурстарын иллюстрациялар, бейнероликтер, дыбыстық әсерлер, анимациялық модельдер және интерактивті симуляциялар арқылы физикалық құбылыстарды көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл дәстүрлі түсіндіру әдістерімен салыстырғанда оқытуды барынша қолжетімді және тиімді етеді.

Қазіргі таңдағы білім беру технологиялары физиканы оқыту үшін жаңа мүмкіндіктер ашады және ең тиімді құралдардың бірі PhET Interactive Simulations болып табылады, бұл Боулдердегі Колорадо Университеті әзірлеген интерактивті платформа [8]. Бұл ресурс физиканың әртүрлі бөлімдерін қамтитын виртуалды симуляциялардың кең спектріне қол жеткізуді ұсынады. PhET Interactive Simulations күрделі физикалық процестерді визуализациялауға ғана емес, сонымен қатар модельдермен белсенді өзара іс-қимыл жасауға мүмкіндік береді, бұл оқытуды көрнекі

және эксперименттік бағдарланған етеді. Осы платформаны физика сабағы барысында қолдану қарастырылды.

Зерттеу «Электр және магнетизм» бөлімін оқытуда PhET Interactive Simulations платформасының тиімділігін анықтау мақсатында жоғары оқу орындарының студенттері арасында жүргізілді. Зерттеу жоғары оқу орындарындағы физика пәнін оқыту процесінде цифрлық білім беру ресурстарын қолданудың тиімділігін бағалауға бағытталған.

Студенттер арасында жүргізілген зерттеуде сауалнама жүргізу әдісі қолданылды. Сауалнама «Электр және магнетизм» бөлімін оқытуда PhET Interactive Simulations платформасының тиімділігін анықтау үшін арнайы әзірленді. Сауалнамаға физика мамандығының 2-курсында оқитын 26 студент қатысты. Келесі сауалнама сұрақтары болды.

Сізге PhET Interactive Simulations платформасымен Электр және магнетизм бөлімін оқу қолайлы ма? (Иә, жоқ)

Өзіндік жұмыс кезінде PhET Interactive Simulations платформасын қолданасыз ба? (Жиі, Кейде, Сирек, Қолданбаймын)

Электр және магнетизм бөліміндегі қай тақырыпты PhET Interactive Simulations арқылы оқу ыңғайлырақ? (Тізбектердің схемалары, Ом заңы, Магниттік өріс, Электр өрісінің күштік сызықтары, Электромагниттік индукция)

PhET Interactive Simulations арқылы Электр және магнетизм бөлімін оқу теориялық түсінікті қаншалықты жақсартты? (Айтарлықтай жақсартты, Жақсартты, Әсері аз, Әсері болған жоқ)

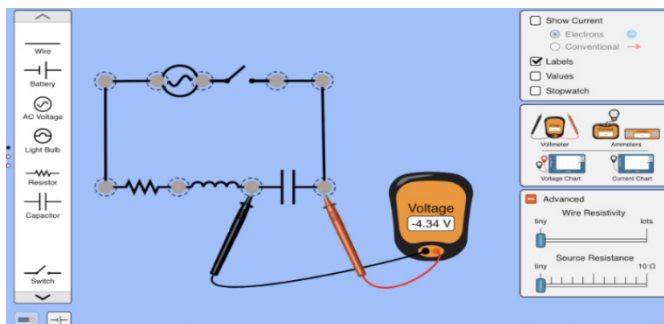
Виртуалды зертханалық жұмыстарды орындау нақты зертханалық жұмыстарға қаншалықты дайындайды? (Толық дайындайды, Жақсы дайындайды, Жартылай дайындайды, Дайындамайды)

Электр және магнетизм бөлімін оқытудағы PhET Interactive Simulations платформасының қандай мүмкіндіктері сізге ең пайдалы болды? (Ашық сұрақ)

PhET Interactive Simulations платформасы бойынша өткізілген сабақтардың пайдасын 1-10 шкала бойынша бағалаңыз(Орташа балл)

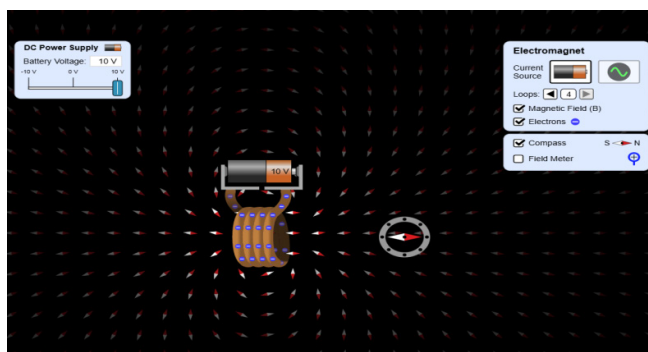
Студенттер сауалнамаға жауап берген кезде PhET Interactive Simulations платформасының келесідей симуляцияларымен көбірек жұмыс істегендері байқалады.

Студенттер «Тізбектер схемалары» симуляциясы арқылы әртүрлі электр тізбектерін өз бетінше құрастырып, тізбекке қосылған элементтердің (резисторлар, конденсаторлар, индуктивті катушкалар) параметрлерін өзгерте отырып, тізбектегі ток күші мен кернеудің өзгеруін бақылады. Бұл симуляция студенттерге күрделі тізбектерді визуалды түрде құрастыруға және тізбектердегі физикалық процестерді терең түсінуге мүмкіндік берді. Студенттер тізбектерді жалғаудың параллель және тізбектей түрлерін өз бетінше жинап, әрбір жағдайда тізбек бөліктеріндегі кернеу мен ток күшін өлшеп, алынған деректерді талдады. Сонымен қатар, электр тізбегіне қосылған лампалардың жарық күші, амперметр мен вольтметр көрсеткіштерінің өзгеруі сияқты практикалық аспектілерді бақылауға мүмкіндік алды(1-сурет).



Сурет 1 - Тізбектер схемалары

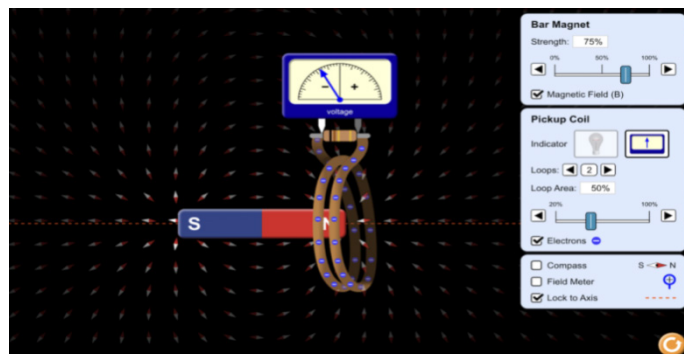
«Электромагнит» симуляциясы арқылы студенттер электромагниттік құбылыстарды зерттеді(2-сурет). Олар катушкадағы орамдар санын, токтың күшін өзгерте отырып, магниттік өріс күшінің өзгеруін бақылады. Сонымен қатар, электромагниттің әртүрлі материалдарға тигізетін әсерін зерттеп, электромагниттік өрістің сипаттамаларын практикалық тұрғыдан меңгерді. Электромагниттің полюстерін ауыстыру арқылы студенттер магниттік өрістің бағытының өзгеруін және оның әсер ету күшінің айырмашылықтарын анықтады. Батарея элементтерінің санын өзгерту арқылы токтың магниттік өріске тигізетін әсерін зерттеді. Осы симуляцияны қолдану барысында студенттер электромагниттік өрістің негізгі қасиеттерін және оларды практикалық қолдану мүмкіндіктерін терең түсінді.



Сурет 2 - Электромагнит

Студенттер «Фарадейдің электромагниттік зертханасы» симуляциясы арқылы электромагниттік индукция құбылысын зерттеді(3-сурет). Бұл симуляция арқылы олар магниттің қозғалыс жылдамдығын, катушкаға қатысты орналасуын және басқа да параметрлерді өзгерте отырып, индукциялық ток күшінің өзгеруін бақылады. Студенттер Фарадейдің электромагниттік индукция заңын практикалық тұрғыдан түсініп, индукциялық токтың пайда болу шарттарын анықтады. Магниттің катушкаға жақындау және алыстау жылдамдығына байланысты

туындайтын индукциялық токтың бағыты мен күшінің өзгеруін зерттеді. Сонымен қатар, катушканың орамдар санын және магниттің күшін өзгерту арқылы, электромагниттік индукция құбылысының әртүрлі параметрлерге тәуелділігін анықтады. Бұл симуляция студенттерге Ленц ережесін және электромагниттік индукция заңының практикалық қолданылуын терең түсінуге көмектесті.



Сурет 3 - Фарадейдің электромагниттік зертханасы

Жоғарыда көрсетілген симуляциялармен қатар, студенттер «Электр өрісі», «Зарядтардың қозғалысы», «Ом заңы» және басқа да симуляцияларды қолданды. Бұл симуляциялар студенттерге физикалық процестерді визуалды түрде көруге, параметрлерді өзгерте отырып эксперимент жасауға және нәтижелерді талдауға мүмкіндік берді. Виртуалды зертханалық жұмыстар физикалық құбылыстарды терең түсінуге және теориялық білімді практикада қолдануға көмектесті. Студенттер әрбір симуляциямен жұмыс жасау барысында өз бетінше гипотезалар құрып, оларды тексеру арқылы, ғылыми зерттеу әдістемесін игерді. Виртуалды ортада жасалған эксперименттер нәтижесінде студенттер теориялық білімдерін нығайтып, физикалық заңдылықтарды интуитивті деңгейде түсінуге қол жеткізді.

Нәтижелер және талқылау

Электр және магнетизм бөлімін оқытуда PhET Interactive Simulations платформасының тиімділігін анықтау мақсатында жүргізілген зерттеудің нәтижелері төменде ұсынылған. Зерттеу барысында жиналған деректерге жан-жақты талдау жүргізілді.

Жоғары оқу орындарының студенттері арасында жүргізілген сауалнама нәтижелері PhET Interactive Simulations платформасын қолдану деңгейі мен оның тиімділігі туралы маңызды ақпарат берді.

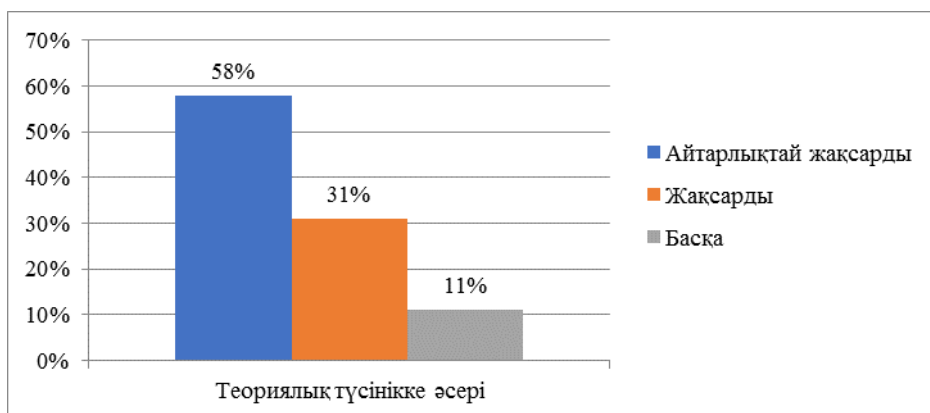
Жүргізілген сауалнама нәтижелері 2-курс студенттерінің Электр және магнетизм бөлімін оқытуда PhET Interactive Simulations платформасын белсенді түрде қолданатынын көрсетті. Атап өтерлігі, студенттердің 89%-ы платформамен оқыған қолайлы деп, ал 11%-ы жоқ деп жауап берді. Өзіндік жұмыс кезінде де студенттердің 42%-ы платформаны жиі қолданады, 38% -

ы кейде қолданады, 12%-ы сирек қолданады, ал 8%-ы мүлдем қолданбайды. Электр және магнетизм бөлімінің ішінде студенттер үшін ең қолайлы тақырыптар тізбектердің схемалары (35%), Ом заңы (23%), магниттік өріс (15%), электр өрісінің күштік сызықтары (12%) және электромагниттік индукция (15%) болып табылады(4-сурет).



Сурет 4 - Электр және магнетизм бөлімінің ішінде студенттер үшін ең қолайлы тақырыптар

Платформаның оқу үдерісіне тигізген әсеріне келетін болсақ, студенттердің 58%-ы теориялық түсінікті айтарлықтай жақсартты деп бағаласа, 31%-ы жақсартты деп есептейді. Виртуалды зертханалық жұмыстардың нақты зертханалық жұмыстарға дайындығы туралы 27%-ы толық дайындайды, 46%-ы жақсы дайындайды, 19%-ы жартылай дайындайды деп жауап берді(5-сурет).



Сурет 5 - Виртуалды зертханалардың нақты зертханалық жұмысқа дайындығының нәтижесі

Студенттер PhET Interactive Simulations платформасының негізгі артықшылықтары ретінде тізбектерді визуалды түрде жинау, эксперименттерді қайталау, параметрлерді өзгерту, көрнекі анимациялар мен графиктер, нақты эксперименттерде байқау қиын болған процестерді бақылау және мобильді құрылғыларда ыңғайлы жұмыс істеу мүмкіндіктерін атап өтті. Нәтижесінде, платформа пайдалылық бойынша 10 балдық шкала бойынша 8,4 балл алған.

Ашық сұраққа жауап ретінде студенттер PhET Interactive Simulations платформасының келесі мүмкіндіктерін пайдалы деп атап өтті: тізбектерді визуалды түрде жинау және модельдеу мүмкіндігі; құбылыстарды бірнеше рет қайталап көру мүмкіндігі; параметрлерді өзгерте отырып эксперименттер жасау; көрнекі анимациялар мен графиктер; нақты эксперименттерде байқау қиын болған процестерді бақылау мүмкіндігі; мобильді құрылғыларда жұмыс істеу ыңғайлылығы.

Қорытынды

Физиканы оқытуда сандық білім беру ресурстарын пайдалану оқушыларға жаңа білімді меңгеріп қана қоймай, оқытылған және жаңа ұғымдар арасында логикалық байланыстар орнатуға мүмкіндік береді. Бұл оқу процесіне белсенді түрде тартуға, дербестік пен зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Интерактивті технологияларды дәстүрлі оқытуға ықпалдастыру едәуір өзгерістерге алып келеді, сабақтарды анағұрлым көрнекі, серпінді және танымдық етеді. Бұл күрделі тақырыптарды түсінуді жеңілдетеді, пәнге қызығушылықты күшейтеді және білім беру сапасын арттыруға ықпал етеді.

Электрондық ресурстарды қолдану физикалық процестерді модельдеуге, виртуалды эксперименттер жүргізуге және нақты жағдайларда жаңғырту қиын құбылыстарды зерделеуге мүмкіндік береді. Бұл оқушыларға пәнді тереңірек түсінуге және алған білімдерін практикада қолдануға мүмкіндік береді.

Оқу процесінде цифрлық құралдардың тиімділігі оларды енгізудің үздік стратегияларын айқындауға көмектесетін жүйелі талдауды талап етеді. Дұрыс ұйымдастырылған жағдайда цифрлық технологиялар білім беру мүмкіндіктерін кеңейтеді, ақпараттық жүйелермен жұмыс істеу дағдыларын дамытады және оқыту процесін неғұрлым өнімді етеді.

Цифрлық білім беру ресурстарын тиімді пайдалану оқу процесін неғұрлым интерактивті етуге және оқу материалын меңгеру деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТ

[1] Корпунова О.В., Гаврилова М.А. Применение электронных образовательных ресурсов на уроках физики, математики, информатики

с целью развития исследовательских навыков: интернет-журнал. – Пенза: Мир науки, 2018. – №3, Том 6.

[2] Габдуллина Г.Л., Габдуллина А.Т., Медетбекова А.А. Использование цифровых образовательных ресурсов в преподавании физики. Вестник КазНУ. Серия физическая, - 2017. – №4 (63). - С.54-60.

[3] Жұмабаев Д.К. Цифрлық білім беру технологияларын физиканы оқытуда қолдану. - Алматы: ҚазҰПУ баспасы, 2021.

[4] Шурыгин В.Ю. О возможности использования вузовских электронных образовательных курсов в процессе преподавания физики в школе. - Физика в школе. - 2016. – №4. - С.57-60.

[5] Радзиевская В.Ю. Использование цифровых образовательных технологий на уроках физики. - Международный педагогический портал «Солнечный свет». – Москва, 2024.

[6] Тоқсанбаева Н.Қ. Интерактивті оқыту технологиялары: теория және практика. - Нұр-Sultan: Болашақ университеті баспасы, 2020.

[7] Кашина Т.С. Использование ЦОР для активизации учебно-познавательной деятельности на уроках физики и информатики. Universum: психология и образование. - 2022. – №5 (95). Режим доступа: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/13457> [Дата обращения: 20.02.2025].

[8] Электрондық ресурсы <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?s=physics&type=html> [Қаралған күні: 13.02.2025].

REFERENCES

[1] Korpunova O.V., Gavrilova M.A. Primenenie elektronnykh obrazovatel'nykh resursov na urokakh fiziki, matematiki, informatiki s tsel'yu razvitiya issledovatel'skikh navykov: internet-zhurnal. (The use of electronic educational resources in physics, mathematics, and computer science lessons for the development of research skills: an online journal.) – Penza: Mir nauki, 2018. – №3, Tom 6. [In Rus.]

[2] Gabdullina G.L., Gabdullina A.T., Medetbekova A.A. Ispol'zovanie tsifrovyykh obrazovatel'nykh resursov v prepodavanii fiziki. Vestnik KazNU. Seriya fizicheskaya. (The use of digital educational resources in teaching physics // KazNU Bulletin. The series is physical) - 2017. – №4 (63). - S.54-60. [In Rus.]

[3] Jūmabaev D.K. Sifrlyq bilim beru tehnologialaryn fizikany oqytuda qoldanu (Application of digital educational technologies in teaching physics). - Almaty: QazŪPU baspasy, 2021. [in Kaz]

[4] Shurygin V.Yu. O vozmozhnosti ispol'zovaniya vuzovskikh elektronnykh obrazovatel'nykh kursov v protsesse prepodavaniya fiziki v shkole. - Fizika v shkole. (About the possibility of using university e-learning courses in the process of teaching physics at school) // Physics at school. - 2016. – №4. -S.57-60. [In Rus.]

[5] Radzievskaya V.Yu. Ispol'zovanie tsifrovyykh obrazovatel'nykh

tekhnologii na urokakh fiziki. - Mezhdunarodnyi pedagogicheskii portal «Solnechnyi svet». (The use of digital educational technologies in physics lessons) //International educational portal “Sunny Light”– Moskva, 2024 [In Rus.]

[6] Toqsanbaeva N.Q. Interaktivtı oqytu tehnologialary: teoria jäne praktika (Interactive teaching technologies: theory and practice). - Nür-Sultan: Bolaşaq universiteti baspasy, 2020. [in Kaz]

[7] Kashina T.S. Ispol'zovanie TsOR dlya aktivizatsii uchebno-poznavatel'noi deyatel'nosti na urokakh fiziki i informatiki. Universum: psikhologiya i obrazovanie, 2022. – №5 (95). (The use of learning centers to enhance educational and cognitive activities in physics and computer science lessons. // Universum: Psychology and Education) Rezhim dostupa: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/13457> [Data obrashcheniya: 20.02.2025]. [In Rus.]

[8] Elektrondyq resurs <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&type=html> [Qaralğan küni: 13.02.2025].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

*Кушеккалиев А.Н.¹ Анесова Г.Қ.²

*^{1,2}М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан

Аннотация. Современная система образования претерпевает кардинальные изменения в процессе цифровизации. Технологический прогресс требует трансформации педагогических подходов, в частности обновления методики преподавания таких сложных дисциплин, как физика. Основная цель исследования – определить эффективность использования цифровых образовательных ресурсов, в частности платформы PhET Interactive Simulations, в процессе преподавания физики. Основные направления исследования включают изучение влияния цифровых технологий на учебный процесс, определение роли интерактивных симуляций в преподавании раздела «Электричество и магнетизм», оценку влияния виртуальных лабораторных работ на уровень знаний студентов. Научная и практическая значимость работы заключается в предложении стратегий эффективного использования цифровых образовательных ресурсов в обучении физике. Исследование демонстрирует значительный потенциал интерактивных технологий в развитии познавательных способностей студентов. Методология исследования основана на сравнительном анализе экспериментальной и контрольной групп, анкетировании и оценке учебных достижений студентов. Исследование проводилось среди студентов.

Результаты исследования показали значительное улучшение теоретического понимания концепций благодаря использованию платформы PhET Interactive Simulations, активное использование

платформы большинством студентов, а также значительное повышение уровня подготовки к реальным лабораторным работам при выполнении виртуальных экспериментов.

Окончательный вывод исследования: цифровые образовательные ресурсы делают учебный процесс более интерактивным, наглядным и эффективным. Платформа позволяет студентам глубже понять физические процессы, проводить виртуальные эксперименты и применять полученные знания на практике. Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенные подходы и результаты могут помочь преподавателям физики эффективно интегрировать цифровые технологии в образовательный процесс, способствуя повышению качества обучения.

Ключевые слова. цифровые образовательные ресурсы, платформа PhET Interactive Simulations, технологии преподавания физики, интерактивное обучение, виртуальные лабораторные работы, цифровизация, симуляции, электричество и магнетизм

USE OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS

*Kushekkaliev A.N.¹, Anesova G.K.²

*^{1,2}M. Utemisov West Kazakhstan University, Oral, Kazakhstan

Abstract. The modern education system is undergoing fundamental changes in the process of digitalization. Technological progress requires the transformation of pedagogical approaches, particularly the modernization of teaching methods for complex subjects such as physics. The main objective of this study is to determine the effectiveness of using digital educational resources, specifically the PhET Interactive Simulations platform, in the process of teaching physics. The key research directions include studying the impact of digital technologies on the learning process, identifying the role of interactive simulations in teaching the “Electricity and Magnetism” section, and evaluating the effect of virtual laboratory work on students’ knowledge levels. The scientific and practical significance of the study lies in proposing strategies for the effective use of digital educational resources in physics teaching. The research demonstrates the great potential of interactive technologies in developing students’ cognitive abilities. The research methodology is based on a comparative analysis of experimental and control groups, surveys, and an assessment of students’ academic performance. The study was conducted among students. The research results indicate a significant improvement in theoretical understanding due to the use of the PhET Interactive Simulations platform, frequent use of the platform by most students, and a substantial increase in preparedness for real laboratory work when performing virtual experiments.

The ultimate conclusion of the study is that digital educational resources make the learning process more interactive, visual, and efficient. The platform

enables students to gain a deeper understanding of physical processes, conduct virtual experiments, and apply acquired knowledge in practice. The practical significance of this study lies in the fact that the proposed approaches and findings can help physics teachers effectively integrate digital technologies into the educational process, thereby enhancing the quality of education.

Keywords: digital educational resources, PhET Interactive Simulations platform, physics teaching technologies, interactive learning, virtual laboratory work, digitalization, simulations, electricity and magnetism

Мақала түсті / Статья поступила / Received: 04.04.2025.

Жариялауға қабылданды / Принята к публикации / Accepted: 25.09.2025.

Авторлар туралы мәлімет:

Кушеккалиев Алман Нысанбаевич - физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент, М.Өтемісов атындағы Батыс - Қазақстан университеті, (Қазақстан, Орал қ.), e-mail: alman_k@mail.ru

Анесова Гулсезім Қанатқалиқызы – магистр, М.Өтемісов атындағы Батыс - Қазақстан университеті, (Қазақстан, Орал қ.), e-mail: gulsezimanesova65@gmail.com

Информация об авторах:

Кушеккалиев Алман Нысанбаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, Западно-Казакхстанский университет имени М. Утемисова, (Қазақстан, г. Уральск), e-mail: alman_k@mail.ru

Анесова Гулсезім Қанатқалиқызы – магистр, Западно-Казакхстанский университет имени М. Утемисова, (Қазақстан, г. Уральск), e-mail: gulsezimanesova65@gmail.com

Information about the authors:

Kushekkaliev Alman Nysanbaievich – candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, M. Utemisov West-Kazakhstan University, (Kazakhstan, Uralsk), email: alman_k@mail.ru

Anesova Gulsezim Kanatkalikyzy – master of physics sciences, M. Utemisov West-Kazakhstan University, (Kazakhstan, Uralsk), email: gulsezimanesova65@hmail.com