

7. Aqtanova A.S., Jündibaeva A., Jumekenova L. *Qazaq ádebieti. Jalpy bilim beretin mekteptiń 6-synybyna arnalǵan oqýlyq [Kazakh literature. Textbook for the 5th grade of a comprehensive school].-Almaty:Atamura, 2018, 128-bet*

8. Kerimbekova B., Muqanova J. *Qazaq ádebieti. Jalpy bilim beretin mekteptiń 6-synybyna arnalǵan oqýlyq [Kazakh literature. Textbook for the 5th grade of a comprehensive school].-Almaty: Mektep, 2017, 153-bet*

9. Qasqabasov S. *Janazyq. Ár jylǵy zertteýler [Zhanazyk. Research from each year].-Astana: Áydarma, 2002.-584 bet*

10. Aqtanova A.S., Jündibaeva A. *Qazaq ádebieti. Jalpy bilim beretin mekteptiń 5-synybyna arnalǵan oqýlyq [Kazakh literature. Textbook for the 5th grade of a comprehensive school].-Almaty: Atamura, 2017, 162-bet*

11. Kerimbekova B., Qýanyshbaeva Á. *Qazaq ádebieti. Jalpy bilim beretin mekteptiń 5-synybyna arnalǵan oqýlyq [Kazakh literature. Textbook for the 5th grade of a comprehensive school].-Almaty:Mektep, 2017, 120-bet*

12. *Babalar sózi: Júz tomdyq [The Word of ancestors: one hundred volumes]. T.75. Ertegiler.-Astana: Fohant, 2010.-332-bet*

13. Áyezov M. *Shygarmalarynyń elý tomdyq tolyq jinaǵy [A complete collection of works of Auezov M. In Fifty volumes].-Almaty: Dáyir, 2014, 28-tom: Maqalalar, zertteýler, ángime, pesa.-440 b.*

14. Bitibaeva Q. *Ádebietti oqytýdyń inovatsialyq ádistemesi, tehnologiasy [Innovative methods of teaching literature, technology].-Astana: Daryn ortalyǵy, 2010.-242 bet*

FTAHP 14.35.51.

<https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.80.4.028>

A.T. Каримова,^{1} Б.А. Курбанбеков,¹ Али Чорух²*

¹*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Түркістан қ., Қазақстан*

²*Сакарья университеті, Сакарья қ., Түркия*

МЕКТЕПТЕГІ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ПӘНДЕРІН ОҚЫТУДА ЗАМАНАУИ ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАРМЕН ЖҰМЫС ЖАСАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Зертханалық жұмыстар, мектепте, физика пәнін оқыту барысында қолданылатын оқу материалын игерудің қызықты әрі танымдық тәсілі болып табылады. Мақалада қашықтықтан білім беру жағдайында немесе мектепте зертханалық құрал-жабдықтардың жетіспеушілігі болған жағдайда оқыту үрдісінде қолдану үшін жасап шығарылған физика пәні бойынша мектепте заманауи виртуалды зертханалық жұмыстарға шолу жасалады. Жұмыста 2000 жылдан бастап жарияланған бірқатар шетелдік дереккөздерге талдау жасалады, оқытуға арналған виртуалды жүйелерінің артықшылықтары мен кемшіліктері зерттеліп, салыстырылады. Сонымен қатар болашақ технологиялар мен қосымшаларды жасап шығарудағы тенденциялар анықталып, оларды жүйелі шолу мен бағалауды жүргізу үшін мектепте виртуалды зертханаға қойылатын талаптар тұжырымдалып, виртуалды жұмыстарды бағалау критерийлері ұсынылады. Қашықтықтан білім беру барысында демеуші мұғалім оқушының жанында болмайды. Осы жағдайды ескере отырып, оқушыға психологиялық жайлы ақуал тудыру мәселесі қозғалған. Бұл бағытта оқушы сенімін арттыру жолдары зерттелген. Тым күрделі физикалық есептерді өз бетінше шешу алгоритмінде виртуалды ұғымдарды пайдалана отырып, мәселені жеңілдету жолдары ұсынылған. Қорытындылай келе, авторлар мектепте физиканы оқытудағы виртуалды зертханалардың негізгі кемшіліктерін анықтап, осы мәселелерді ғылым мен техниканың жетістіктеріне сүйене отырып шешу жолдарын ұсынады.

Түйін сөздер: мектептегі виртуалды зертханалық жұмыстар, мектепте физиканы оқыту, қашықтықтан оқыту, электронды оқыту, субъективті кесте.

Каримова А.Т.,^{1*} Курбанбеков Б.А.,¹ Али Чорух²

¹ *Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави
г. Туркестан, Казахстан*

² *Университет Сакарья, г. Сакарья, Турция*

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С СОВРЕМЕННЫМИ ВИРТУАЛЬНЫМИ ЛАБОРАТОРИЯМИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В ШКОЛЕ

Аннотация

Лабораторная работа является интересным и познавательным способом усвоения учебного материала, используемым в процессе преподавания физики в школах. В статье представлен обзор современных виртуальных лабораторных работ по физике, которые используются в учебном процессе в условиях дистанционного образования или при недостатке лабораторного оборудования в школах. В работе проводится анализ ряда зарубежных источников, опубликованных с 2000 года, приведены преимущества и недостатки виртуальных систем обучения. В статье выявляются тенденции в разработке будущих технологий и приложений, формулируются требования к виртуальной лаборатории для проведения систематических обзоров и оценки, предлагаются критерии оценки виртуальных работ.

При дистанционном обучении преподаватель не находится рядом с учащимся. Учитывая данную ситуацию, рассматриваются пути создания психологически комфортной ситуации для учащихся. В этом направлении изучались пути повышения уверенности учеников. Способы упрощения задачи с использованием виртуальных понятий предложены в алгоритме самостоятельного решения слишком сложных физических задач. В заключении авторами выведены основные недостатки виртуальных лабораторий в преподавании физики и предложены способы решения этих проблем на основе достижений науки и техники.

Ключевые слова: виртуальные лабораторные работы в школах, преподавание физики в школах, дистанционное обучение, электронное обучение, субъективная таблица.

Karimova A.,^{1} Kurbanbekov B.,¹ Ali Coruh²*

¹ *Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan*

² *Sakarya University, mSakarya, Turkey*

FEATURES OF WORKING WITH MODERN VIRTUAL LABORATORIES WHEN STUDYING NATURAL SCIENCE IN SCHOOL

Abstract

Laboratory work is an interesting and informative way to master the educational material used in the course of teaching physics at schools. The article provides an overview of modern virtual laboratory works on school physics, developed for using in the educational process in the conditions of distance education or in the presence of a shortage of laboratory equipment in a school. The paper analyzes a number of foreign sources published since 2000, examines and compares the advantages and disadvantages of virtual systems for training. In addition, trends in the development of future technologies and applications are identified, requirements for a virtual laboratory for their systematic review and evaluation are formulated, and criteria for evaluating virtual works are proposed. During distance learning, the teacher is not near the students. For that, proposed simplify ways to solve complex physical tasks by virtual concepts of the problem solve algorithm. In conclusion, the authors identify the main shortcomings of virtual laboratories in teaching physics and propose ways to solve these problems based on the achievements of Science and technology.

Keywords: virtual laboratory school works, teaching school physics, distance learning, e-learning, subject table.

Негізгі ережелер. Технологияның қол жетімділігі мен таралуы. (Технологияның дамуымен компьютерлер мен интернетке қол жетімділік кенейе түседі. Мектептер оқушыларды виртуалды зертханаларға оңай қол жеткізе отырып, оқыту әдістемесін жаңартуға ықпал етеді).

Эксперименттердің шынайылығы. (Виртуалды зертханалар оқушыларға дәстүрлі жағдайларда қол жетімді болмауы мүмкін күрделі эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді. Виртуалды ны-

сандар мен процестерді бақылау және өзара әрекеттесу мүмкіндігі оқуды көрнекі және қызықты етеді).

Қауіпсіздік. (Виртуалды зертханаларды пайдалану нақты физикалық эксперименттермен байланысты қауіпті жағдайларды болдырмайды. Бұл қауіпті заттармен жұмыс істеу кезінде қауіп төндіруі мүмкін бастауыш сынып оқушыларына қатысты).

Жеке және жаһандық оқыту. (Виртуалды зертханалар мұғалімдерге материалдарды әр оқушының деңгейіне бейімдеуге мүмкіндік береді. Прогресті бақылау жүйелері қосымша қолдауды қажет ететіндер үшін кері байланыс пен қосымша материалдарды ұсына алады).

Виртуалды зертханаларды білім мен мәдени тәжірибе алмасуға ықпал ететін әртүрлі елдердің оқушыларының бірлескен жұмысы үшін пайдалануға болады. Оқушылар виртуалды ресурстарды пайдалана отырып, жобалар мен зерттеулерге қатыса алады).

Уақытты үнемдеу. (Мұғалімдер виртуалды зертханаларға кез келген уақытта және кез келген жерден қол жеткізу арқылы оқу процесін оңтайландыра алады. Бұл әсіресе қашықтықтан оқыту кезінде немесе сыныптағы сабақтарға шектеулі уақыт жағдайында пайдалы).

Кіріспе. Оқушылардың есту арқылы танымына әсер ету тиісті нәтиже бермейтіндігі бүгінгі таңда аксиома болып отыр. Мектеп мұғалімі, физикалық құбылыстар, шамалар мен ұғымдарды оқушыларға таныту үшін міндетті түрде визуалды ақпарат беруі тиіс. Мектеп оқушыларының физика бойынша танымын арттыру үшін, физика мұғалімдері пәнді жақсы меңгеріп қана қоймай, сонымен бірге заман ағымына сай озық технологияларды пайдаланудың әдістемесін де жете меңгеруі қажет. Соңғы жылдары белең алған Covid-19 пандемиясына байланысты виртуалды зертханалық жұмыстар үлкен қажеттілікке ие болды, өйткені олар қашықтықтан оқытудың көптеген мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Виртуалды мнемоникалық белгілер мен құбылыс сұлбаларын ықпалдастыра отырып оқушы танымына әсер беру мектептегі нақты зертханалық қондырғылар мен құрылғыларды тікелей пайдаланбай эксперименттер жүргізуге және нәтиже алуға мүмкіндік беретін арнайы компьютерлік бағдарламалар арқылы жүзеге асады. Мұндай бағдарламалардың басты артықшылығы тәжірибені тәуліктің кез келген уақытында, саны бойынша шектеусіз жүргізу мүмкіндігі болып саналады, бұл мектептің шынайы зертхана жағдайында мүмкін емес.

Материалдар мен әдістер. Қазіргі таңда әлемнің көптеген елдерінің ғалымдары «болашақтың білімі» тұрғысынан зерттеулер жүргізіп [1,2], жаңаша білім беруді дамыту үшін өз мүмкіндіктері мен идеяларын ұсынуда. Бұл ұғымдардың біреулері жаңа болса, ал ендігі бір зерттеулер қолданыста бар, бірақ жаңа контекстегі идеяларды қайта қарастыруды көздейді. Осындай жұмыстардың барлығында білім беруге жаңа технологияларды тарту мәселесі үлкен ынтамен қозғалады. Жалпы, жаңа технологиялар ғасырында дәстүрлі білім ескірген болар еді. Осы саладағы технологиялық мысалдар: виртуалды зертханалар, қашықтықтан оқыту, электронды оқыту, виртуалды шынайылық және виртуалды әлемдер, динамикаға негізделген виртуалды жүйелер және осы идеялардың көпшілігін біріктіретін иммерсиялық білім берудің жаңа жалпы тұжырымдамасы.

Физика мен техниканы қашықтықтан оқытудың толық жүзеге асырылуын әлі де тежейтін мәселелер қатарында бұл ғылымдарды игеруді қажет ететін дағдылар зертханалық сабақтарды қажет ететінін атауға болады. Мұнда қашықтықтан сапалы білім беруді жүзеге асырудың екі түрлі көзқарасы пайда болады. Біреуі – қашықтан қол жетімді физикалық (нақты) зертхана құруға тырысу, ал екіншісі – толық бағдарламалық виртуалды зертхана құру. Алайда, біздің ойымызша, екінші нұсқа оңтайлы болып табылады. Себебі қашықтан қол жетімді физикалық зертхана жасап шығару мүмкін болғанымен, өте күрделі болуы мүмкін, әсіресе байланыс және сенсорлық бақылау үшін қажетті аппараттық және бағдарламалық жасақтамаға, сондай-ақ жабдықтар мен техникалық қызмет көрсетудің жалпы шығындарына қатысты қиындықтар туындауы мүмкін. Сонымен қатар, бұл салыстырмалы түрде тиімсіз шешім болып табылады, белгілі бір уақытта бір жұмыс орнына бір оқушы ғана қол жеткізе алады және күрделі бірлескен оқыту әдістері қолданыла алмайды [3]. Толықтай бағдарламалық виртуалды зертхана осы кемшіліктердің кейбірін болдырмауға мүмкіндік береді. Виртуалды зертханалық жүйелер мен тренажерлар физикалық білім беру мен оқытудағы бастапқы қажетті қадам болып табылатыны көпшілікке мәлім, ал озат білімгерлерге әлі де нақты жабдықтармен жұмыс істеу тәжірибесі қажет екені анық [4]. Дегенмен компьютерлік графика, виртуалды шындық және виртуалды әлем технологияларының қарқынды дамуымен шынайы әлем мен виртуалды әлем арасындағы шекара жойылуда.

Физика пәнін оқытуда виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану мәселесі бойынша жүргізілген бірқатар зерттеулерге тоқталайық. Зертханалық жұмыстар жаратылыстану пәндерін оқыту-

дың ажырамас бөлігі болып табылады [5]. Оны ғылымды оқыту процесінен ажыратуға болмайды. Зерттеушілер, оқушылардың өздері зерттеп тануды, тұжырымдамалық (концептуалды) түсінігін жақсартудың бір тәсілі екенін алға тартады. Аталған жұмыста авторлар виртуалды түрде зерттеп тануды оқушының нақты нысандар мен материалдарды бақылау және басқару әрекеті ретінде анықтады. Фрюер мен Солтер [6] зертханалық жұмыстар оқушыларға дәлелдерді ғылымның негізі ретінде қабылдауға және практикалық дағдыларды игеруге көмектеседі деп мәлімдеді.

Виртуалды орталар оқушыға тәжірибе жинауға мүмкіндік беретін оқытудың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады [7]. Физика сабағында виртуалды орталар оқушылар үшін зерттеу үрдісін алға жылжыту үшін пайдасы көп, бірақ оқушылар мен мұғалімдерге бірқатар қиындықтар туғызады. Пятт пен Симс [8] физикалық зертхана тәжірибесі тұжырымдамалық өзгерістерге әрдайым ықпал ете бермейді деп мәлімдеді. [7] мәліметтеріне сәйкес, физикалық зертханаларда зертханалық жұмыстарды жүргізу кезінде сынып бөлмесінің тарлығы, уақыттың шектеулілігі және зертхананың қанағаттанарлықсыз жағдайы сияқты бірнеше мәселе туындайды. Сонымен қатар Татли мен Айас [9] қауіпсіздік тұрғысынан физикалық зертханада зертханалық жұмыстарды жүргізу улы және жағымсыз газдардың шығарылуына байланысты зиянды екенін атап өтті. Зертханалық жұмыстарды жүргізуде физикалық зертхананы пайдаланудағы қиындықтар мен кедергілерді есепке ала отырып, виртуалды зертхана осы мәселелерді шешудің жақсы баламасы болады деп айта аламыз. Виртуалды зертханалар шынайы зертханалық орта мен түрлі процестерді қайталайды және тәжірибе жүргізу арқылы оқушылардың теориялық білімдерін практикалық білімге айналдыра алады. Тивари мен Сингх [10] бойынша виртуалды зертханалар эксперимент жүргізу сезімін беретіндей етіп жасалынған және ұйымдастырылған. Кей жағдайларда виртуалды зертхана физикалық зертханаларға балама немесе жай ғана көмекші оқу ортасы бола алады.

Виртуалды зертхананы физикалық зертхананың баламасы ретінде пайдалану бүгінгі күннің талаптарына сәйкес келеді. ХХІ ғасырда технологиялар оқыту әдістері мен оқу процесінің өзгеру әлеуетіне байланысты ғылыми білім беру тәжірибесін алға жылжыту үшін кең таралған құбылысқа айналып отыр. Виртуалды зертхананың бір мысалы АҚШ-тың Колорадо университетімен әзірленген Physics Education Technology болып табылады, қысқаша PhET. Бағдарлама оқу орнының веб-сайтында еркін қол жетімді (www.phet.colorado.edu). Бұл веб-сайттан физика пәні бойынша 50-ден астам симуляцияларды табуға болады, олар автономды режимде де, интернет желісінде де қол жетімді. Бұл симуляциялар интерактивті, тартымды және ашық білім беру орталары ретінде жасалынған, олар қолданушыға анимациялық кері байланыс береді. Симуляторлар физикалық қағидалардың динамикалық көріністерін дәл әрі көрнекі модельдейді.

Көптеген зерттеушілер оқу үрдісінде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану оқушылардың үлгерімін едәуір арттыратынын және оқуға оң көзқарасын қалыптастыратынын анықтады [7-10]. Лукетич пен Долан [11] оқушылардың оқу ортасын қабылдауы олардың қалай оқитынына және білімін есте сақтауға әсер етеді деп мәлімдеді.

Нәтижелер мен талқылау. Зерттеулерді негізге ала отырып, виртуалды зертхананың артықшылықтары мен кемшіліктерін төмендегідей анықтадық.

Артықшылықтары:

– Виртуалды зертханалар тиімді: виртуалды жүйелер мектептер мен университеттерге жоғары сапалы зертханалық жұмыстарды ұйымдастырудың үнемді әдісін ұсынады.

– Икемділік: әртүрлі компоненттерді (виртуалды жабдықты) қолдана отырып, әртүрлі виртуалды (модельдеу) тәжірибелер жүргізуге болады.

– Көпшілікке қол жетімділік: бірнеше оқушы бір уақытта бірдей виртуалды жабдықты қолдана алады.

– Жүйе конфигурациясын өзгерту: нақты жүйеде жиі өзгерте алмайтын параметрлерді өзгертуге болады.

– Зақымға төзімділік: виртуалды роботтың мысалында қоршаған ортамен соқтығысуға жол беріледі; шамадан тыс жүктемелерге жол беріледі.

– "Көрінбейтін" зат көрінеді: виртуалды зертханаларда адамның көзіне көрінбейтін процестерді модельдеуге болады.

Қиындықтар мен кемшіліктері:

– Бірінші мәселе компьютер ресурстарына қойылатын талаптардан туындайды. Динамикалық модельдеу мен объектілерді 3D модельдеу, әсіресе объектілер қоршаған орта тұжырымдамасын қолдайтын виртуалды әлемге біріктірілген болса, өте күрделі және күш-жігерді қажет етеді.

– Келесі кемшілік виртуалды жүйенің табиғатынан туындайды. Жүйе іс жүзінде жоқ. Бұл жағдайдың салдарынан кейде оқушылардың бұрыс көзқарасы қалыптасады: байсалдылықтың, жауапкершіліктің және сақтықтың болмауы – оқушылар бейнебір ойын ойнағандай сезінуі мүмкін.

– Сонымен бірге білімгерлер оқытудың соңғы кезеңдерінде практикалық дағдыларды игерудің жалғыз тәсілі болып табылатындықтан нақты жабдықтармен жұмыс жасауы қажет.

Ендігі кезекте виртуалды зертханаларды сыни тұрғыдан қарастыру және бағалау мақсатында виртуалды зертханалық жұмыстарды бағалау критерийлерін тұжырымдап алу қажет. Осы мақсатта біз [12] зерттеуінде тұжырымдалған критерийлерді таңдап алдық. Ең басты талап – виртуалды зертханамен жұмыс жасау кезінде білім алушы шынайы кеңістіктегі нақты түпнұсқалық құрылғылармен жұмыс істеу сезімін сезіне алу керек. Осы жалпы талапқа сүйене отырып, жұмыс авторлары [12] бағалаудың келесі төрт критерийін тұжырымдады:

K1: Жабдықтың әр бірлігі үшін пайдаланушы интерфейстері тиісті нақты құрылғыларға сәйкес болуы керек.

K2: Виртуалды жүйенің жұмыс тәртібі (мәселен оның күйі және басқару айнымалылары) физикалық парадигмадағы жүйенің жұмысына баламалы болуы керек.

K3: Білімгерлерге шынайы бұйымға қарап тұрғандай сезінуге мүмкіндік беретін визуализация қамтамасыз етілуі керек.

K4: Білімгерлер мен зертхана жетекшісі (немесе осы саланың маманы) арасында байланыс және ынтымақтастық орнатуға мүмкіндік беретін үш өлшемді зертханалық кеңістік құрылуы керек.

Осы критерийлердің негізінде қолданыстағы виртуалды зертханалардың көрнекі бейнесін беруге көмектесетін кесте жасалды. Интернет желісінен виртуалды зертханалар туралы көптеген сайттарды табуға болатындығына қарамастан, біз олардың ең танымалдарына тоқталдық және физикаға ең жақын виртуалды зертханаларды ғана таңдадық.

Кесте 1. Сипаттамаларға сай виртуалды зертхана жобаларының тізімі.

| Атауы | Үйлестіруші мекеме | Қамту аясы | K1 | K2 | K3 | K4 |
|---|--|-------------------------|----|----|----|----|
| PhET | Колорадо Университеті, АҚШ | Жаратылыстану ғылымдары | + | + | – | – |
| Go-Lab Project | Твенте Университеті, Нидерланды | Жаратылыстану ғылымдары | + | + | – | – |
| VccSse | Тарговистедегі Валахия университеті, Румыния | Физика | + | + | – | – |
| TEALsim | Массачусетс Технологиялық Институты, АҚШ | Физика | + | + | + | – |
| Amrita Vishwa Vidyapeetham Virtual Lab | Білім Министрлігі, Үндістан | Жаратылыстану ғылымдары | + | + | – | – |
| NPL | Ұлыбритания | Физика | + | + | – | – |
| myPhysicsLab | Жеке веб сайт, АҚШ | Физика | + | + | – | – |
| oPhysics: Interactive Physics Simulations | Жеке веб сайт, АҚШ | Физика | + | + | – | – |
| The physics classroom | Жеке веб сайт, АҚШ | Физика | + | + | – | – |
| SimPhy | Жеке веб сайт | Физика | + | + | – | – |
| Physion Interactive Physics Simulations | Жеке веб сайт | Физика | + | + | – | – |

Кестеде көрсетілгендей, PhET, go-Lab Project, VccSse, Amrita Vishwa Vidyapeetham Virtual Lab, NPL, myPhysicsLab, oPhysics: Interactive Physics Simulations, The physics classroom, SimPhy, Physion Interactive Physics Simulations виртуалды симмуляторларында әр жабдық үшін тиісті шынайы құрылғыларға сәйкес интерфейстері және физикалық парадигмадағы жүйенің жұмыс істеу принципіне сай келетін виртуалды жұмыс әрекетімен қамсыздандырылған. Алайда бұл симуляторларда білім алушыларға шынайы бұйымға қарап тұру сезімін беретін визуализация жоқ.

Сондай-ақ оларда білімгер мен зертхана жетекшісі арасында байланыс және ынтымақтастық орнатуға мүмкіндік беретін үш өлшемді зертханалық кеңістік жоқ.

PhET Interactive Simulations – Боулдердегі Колорадо университетінің жобасы, ол ашық, коммерциялық емес білім беру ресурсы болып табылады. Ол – әртүрлі табиғи құбылыстардың зерттелген түсіндірмелерін интерактивті түрде құратын және орналастыратын жоба. Оны 2002 жылы Нобель сыйлығының лауреаты Карл Виман құрған. "PhET" жобасының аббревиатурасы "Физикалық білім беру технологиясы" дегенді білдіреді, дегенмен көп ұзамай PhET басқа пәндерге де таралды. Қазіргі уақытта жоба физика, химия, биология, жер туралы ғылымдар және математика саласында білім беру мақсатында пайдалануға арналған 125-тен астам тегін интерактивті модельдеуді жобалайды, әзірлейді және шығарады. Симуляциялар 65-тен астам түрлі тілдерге, соның ішінде испан, қытай, неміс және араб тілдеріне аударылды.

TEALsim – симуляцияларды әзірлеуге, ұсынуға және басқаруға арналған ашық бастапқы коды бар орта. Ол Массачусетс технологиялық институтының TEAL (Technology Enabled Active Learning) жобасы аясында әзірленді. TEALsim мақсаттарының бірі – оқушылардың электромагниттік құбылыстардың табиғаты мен динамикасы туралы тұжырымдамалық және аналитикалық түсінігін кеңейту. Жоба әсіресе электромагнетизмді оқытуда өте пайдалы, білім алушыларға құбылыстарды бейнелеуге көмектеседі, мысалы нақты жағдайда көрінбейтін магнит өрісінің көрінбейтін күш сызықтарын көруге мүмкіндік береді. Бір симуляция Java қосымшасы немесе Applet ретінде жұмыс істей алады. "Құлаған катушканы модельдеу" магниттік емес сақинаның қозғалмайтын магнит өсіне түсу динамикасын көрсетеді. Сақинаның кедергісі мен магниттік диполь моментінің күшін бұл параметрлердің сақинаның динамикасына қалай әсер ететінін көру үшін өзгертуге болады. "Екі нүктелік зарядты модельдеу" қарама-қарсы зарядталған екі нүктелік зарядтар өрісін сипаттайды. Бұл модельдеуде әр бөлшектің орны мен зарядын нақты уақыт режимінде өзгертуге болады (<http://web.mit.edu/viz/soft/visualizations/tealsim>).

Шолудан қолданыстағы виртуалды зертханалардың әлсіз жақтарын анықтауға болады. Олар негізінен визуализация (К3) және (К4) виртуалды кеңістіктердің бастапқы критерийлерімен байланысты. Жоғарыда келтірілген мысалдардан бұл критерийлер бір-біріне өте жақын екенін және 1-кестеден көрініп тұрғандай, көптеген виртуалды тренажерлерде физикалық зертханалар үшін виртуалды 3D ортасы жоқ екенін атап өтуге болады. Кейбір виртуалды зертханаларда мұндай жүйе болса да, олардың жүйесі жаңа нысандарды оңай құруға мүмкіндік беретін икемді емес (объект термині доп тәрізді жеке денені немесе күрделі көп бөлшекті денені білдіреді). Осылайша, нақты әлемдегі объектілердің динамикасына негізделген дамыған виртуалды әлемдерді құру үшін қосымша зерттеулер мен әзірлемелер қажет және оларды жаңа нысандарды таңдауға және енгізуге икемді ету қажет.

Қарастырылған виртуалды зертхана жүйесі екі деңгейде ұйымдастырылуы керек. Төменгі деңгейде нысандар кітапханасы құрылуы керек. Әр нысан өзінің пішінімен (3D кеңістіктегі сырт бейне) және динамикалық моделімен сипатталады. Пайдаланушы деректерді енгізу үшін кітапхана ашық болуы керек. Жоғары деңгейде біз "көрсетілім өтетін" виртуалды 3D кеңістігін ұсынуымыз керек. Оны кітапханадан таңдалған нысандарды интеграциялау үшін және олардың алдын-ала анықталған визуализациялары мен динамикасын дәл жүзеге асыру үшін дайындау керек. Осылайша пайдаланушы виртуалды зертхана үшін динамикалық орта жасай алады. Бірнеше пайдаланушы бірдей кеңістікті қолдана алады және объектілерді енгізу арқылы оны өзінің жеке ортасына айналдыра алады. Кеңістік соқтығысулар мен соққылар теориясына негізделген объектілер арасындағы геометриялық және динамикалық өзара әрекеттесуді қамтамасыз ететін қабықтың бір түрі ретінде әрекет етеді.

Сонымен бірге нақты (шынайы, физикалық) жабдықтар мен виртуалды жабдықтардан тұратын зертхананы қамтитын бір уақытта "бірге жұмыс істейтін" аралас жүйені орнатуға болады [13]. Виртуалды шындық [14, 15] және аралас шындық ұғымдарын біріктірген жағдайда, кейбір білімгерлер зертханада виртуалды түрде қатысса (аватарлар арқылы), ал басқалары іс жүзінде қатыса алады. Олар бір-бірін көреді және сөйлесе алады. Аралас шындық көзілдірігін пайдалану сияқты инновациялық жаңа пайдаланушы интерфейсі қажет болары анық.

Оқушылардың бойында, күрделі есептер шешу қабілетін қалыптастыру үшін, виртуалды тренажер ретінде «субъективті кестені» толтыру әдісін қолданса болады. Мұндай тұжырымға келуімізге тек көрнекі лабораторияны ұйымдастыру оқушы бойындағы өз бетінше есеп шығару қабілетін арттыруға толық септігін тигізбейді екен [16, 17]. Егер түсіндіргелі отырған тақырып бір

құрылғының жұмыс жасау принципі болатын болса онда оның ішкі және сыртқы көріністерін үш өлшемді көрініспен көрсету әрекетімен мәселе шешіледі ал, егер тақырыпта қарастырылып отырған мәселе, физикалық құбылыстың қасиетін ашу және сол арқылы қандайда бір есепті шығару, болатын болса онда басқа әдістемені пайдалану керек. Бұл әдстемені табу үшін жалпыдан жалқыға көшу жолымен жүрейік. Бізді қоршаған орта элементар бөлшектерден құралғандығын ескеретін болсақ, тек материалдық затты ғана емес ұғымды да элементар ұғымдарға жіктеуге болады деген гипотеза ұстанып отырмыз. Осы гипотезаны дәлелдеу үшін алдымен мәселенің берілгенін элементар ұғымдарға дейін жіктеп көреміз. Әр бір жіктеу нәтижесінің есептің шешіміне байланысын сараптап тұру керек. Егер жіктеу үдерісінде міндетті шешім алатын болсақ жіктеу сәтті болды де есептейміз.

Айтылған әдістеме бойынша мұғалім келесі мәселе есепті оқушыларға түсіндіріп беретін болсын: Конус ұшына блок орналасқан. Блок арқылы өткізілген жіп өз ара қарам қарсы, массалары тең және конус қабырғасында жатқан жүктерді жалғап тұр. Конустың төменгі бұрыштары 45° және конус өз өсімен ω тұрақты бұрыштық жылдамдықпен айналады. Жүктердің үйкеліс коэффициенті $\mu=1/6$. Жүктер өз ара тепе теңдікте болу үшін олар қалай орналасуы керек?

Осы есепке қараған оқушыда, егер ол осыған ұқсас есепті кездестірмеген болса, пайда болатын сезім ол «сенімсіздік». Мұғалімнің мақсаты осы пайда болған сенімсіздікті оқушыға жеңе білуді үйрету (бірінші мақсат есепті шешу емес сенімсіздікті жеңу). Себебі мәселені шешуден бұрын оны бастауға қажетті түсініктің өзі жетіспейді. Қысқаша түсініктен кейін есепті шешуге тырысады. Алғашқы керек болатын қысқа түсінікті оқушының өзі қалыптастыра білуіне үйрету үшін алдымен тапсырманы ойша көрнекілей алуды үйрету керек. Ол үшін ой кестесі мен ой бейнесін толықтырудан бастайды. Біздің гипотезамызға сәйкес олар элементар түсініктерден тұрады. Оны біз субъективті элементар ақпарат – деп, атаймыз. Оқушы санасындағы субъективті ақпаратты толықтыру мақсатында мұғалім оқушымен арнайы жаттығуларды тұрақты жүргізе отырып, оқушының бойында пайда болатын сенімсіздік рефлексі емес көрнекілеу рефлексінің пайда болуына ықпал етеді. Қойылған мәселені элементар субъективті ақпараттарға жіктей білетін оқушы, қойылған есепті 2-ші кестеде көрсетілгендей жіктеу кестесіне көшіреді.

Кесте 2. Субъективті кесте. Физикалық ұғымдарды субъективті ақпараттарға жіктеу

| Көрнекі объектілер | Ұғымдар | | | Түйісу шарты | |
|--|--|----|---|--------------|-----------------------------------|
| Конус | Бұрыш | | | $F_n = F1$ | |
| Блок | Бұрыштық жылдамдық ω | | | | Үйкелісті еш-қандай күш жеңбесе |
| Жіп ұзындығы $L = g \omega^2 / \sqrt{2}$ | Салмақ $F = m * g = F1 + F2$ (векторлық қосынды) | | | | Бағыттары қарама-қарсы күштер тең |
| Жүк | F1 | F2 | F | | Жіп созылмайды |
| | Нормаль күш | | | | Жүктер қозғалмайды |
| | | | | | \tilde{A} |

Бұл кесте оқушы санасында бейнеленеді. Оның қатаң реттілікпен жасалынуы міндетті емес. Осылайша оқушы қойылған мәселенің шешіміне алып баратын жолға түсті. Соның әсерінен оқушының санасында сенімділік пайда болады және ізденіс жұмысын жалғастыруға зиянды сезімдерді субъективті кесте арқылы басып отырғанын байқаймыз. Оқушының негізгі жұмысы, субъективті кестені, міндетті жауап шарты орындалғанша, толықтыра беру.

Есепте табиғатқа байланысты ұғымдар кездесе оны оқушы көрнекілей алады ал, егер табиғатта жоқ ұғымдарды көрнекілеу үшін жасанды көрнекілеу белгілерін ойша таңдап, пайдаланса болады. Берілген есепте оның ролін ойнап тұрған ұғым «міндетті жауап шарты». Яғни, есептің жауабы қандай шарттарда орындалады деген сөз. Міндетті жауап шартын \tilde{A} арқылы белгілейік (оқушы белгі беру кезінде өз еркіндегі белгіні қолданса болады). Субъективті кестені толтыру үдерісі, міндетті жауап шарты табылған кезде, тоқтайды.

Көрнекі және көрнекі емес ұғымдар мен \tilde{A} арасындағы ұқсас ұғымдарды түйісу алаңы деп атаймыз. Кестеден көріп тұрғанымыздай түйісу алаңында жататын факторлар: салмақтың $F1$ құраушысы мен жүкке әсер ететін конус бетіндегі нормаль күш (F_n). Олай болса міндетті жауап шарты: $F_n = F1$.

Жоғарыда көрсетілген жолмен есептің жауабын тапқан оқушыларға, есептің республикалық деңгейдегі олимпиада есептері қатарына жататындығын айтқанымызда, оқушылар «қиын есептерді оңай шешуге болады екен» деген, пікір айтты. Оқушыларға осындай пікір қалыптастыру – осы мақала авторларының жетістігі болып тұр. Шынында да, егер қойылған есеп күрделі болмаса субъективті кесте терең болмауы мүмкін. Мұндай жағдайда, оқушыға, ойша кесте құрмастан шығару ебдейлігін қалыптастыруға ұсыныс жасауға болады.

Кейде оқушылар субъективті кестені толтыру барысында кестені ақпараттармен кеңейтіп жіберіп, есеп жауабын табуға үлгермей қалып жатады. Алайда, біз үшін есеп жауабын табудан алдын, оқушының есепті шешу үшін жасалған зерттеу амалдары маңызды болып отыр. Себебі, зерттеу жүргізіп отырған оқушы мектеп оқулығы белгілеген шектеуден өтіп, тың идеялар ұсынып жатады. Осылайша, біз, тек физикалық құбылыстарды зерттеуде емес сонымен қатар есеп шығару үдерісінде де виртуалды зерттеу жұмыстарын жүргізуге болатындығын атап кеткіміз келіп тұр.

Қорытынды. Қорытындылай келе, бұл жұмыстың мақсаты қолданыстағы виртуалды зертханаларға сыни шолу жасау, қазіргі тенденцияларды анықтау және олардың қазіргі жағдайын бағалау болды. Біз бұл жұмыста қол жеткізгіміз келген бірінші нәрсе – нақты және көрнекі жасанды зертхана арасындағы кедергілерді анықтау және оларды болдырмаудың жолдары мен оқушылардың сыный ой пікірін қалыптастыру жолдарын іздеу.

Сонымен бірге қазіргі кездегі виртуалды физикалық зертханалардың нақты бейнесін анықтауға тырыстық. Күрделі есептерді шешу барысында да субъективті кесте деп аталатын кестені толтыра отырып зерттеу жұмысын жүргізуге және оқушының сындарлы пікірін қалыптастыруға болатындығы айтылды. Ұсынылған алгоритмді пайдалана отырып, есеп шығару жолы жеңілдейтіндігін жүргізілген сараптамалар дәлелдеп берді. Осылайша виртуалдандыру (көрнекілеу) шек арасын кеңейттік.

Қазіргі уақытта виртуалды зертханалық жүйелер мен тренажерлер көбінесе инженерлік білім беруде және мектеп оқушыларын оқытуда бастапқы қадам ретінде пайдаланылады, содан кейін нақты түпнұсқалық жабдықтармен жұмыс істеудің терең тәжірибесі бар. Біз бұл көзқараспен келісе аламыз (технологияның қазіргі деңгейіне сүйене отырып), сонымен бірге компьютерлік графика, виртуалды шындық және виртуалды әлем технологиялары саласындағы үздіксіз прогресс виртуалды зертханаларға негізделген жүйелік қосымшаларды қолдануды тез кеңейтуге мүмкіндік береді және сайып келгенде нақты зертханаларға деген қажеттілікті толығымен төмендетуі мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Ally M. *Competency profile of the digital and online teacher in future education //International Review of Research in Open and Distributed Learning*. – 2019. – Т. 20. – №. 2.
2. Goyal S. *E-Learning: Future of education //Journal of Education and learning*. – 2012. – Т. 6. – №. 2. – P. 239-242.
3. El Kharki K., Berrada K., Burgos D. *Design and implementation of a virtual laboratory for physics subjects in Moroccan universities //Sustainability*. – 2021. – Т. 13. – №. 7. – 3711 p.
4. Gunawan G. et al. *Virtual laboratory of electricity concept to improve prospective physics teachers' creativity //Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. – 2017. – Т. 13. – №. 2. – P. 102-111.
5. Abou Faour M., Ayoubi Z. *The effect of using virtual laboratory on grade 10 students' conceptual understanding and their attitudes towards physics //Journal of Education in Science Environment and Health*. – 2017. – Т. 4. – №. 1. – P. 54-68.
6. Frewer L., Salter B. *Public attitudes, scientific advice and the politics of regulatory policy: the case of BSE //Science and public policy*. – 2002. – Т. 29. – №. 2. – P. 137-145.
7. Tüysüz C. *The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry //International Online Journal of Educational Sciences*. – 2010. – Т. 2. – №. 1.
8. Pyatt K., Sims R. *Virtual and physical experimentation in inquiry-based science labs: Attitudes, performance and access //Journal of Science Education and Technology*. – 2012. – Т. 21. – №. 1. – P. 133-147.
9. Tatli Z., Ayas A. *Effect of a virtual chemistry laboratory on students' achievement //Journal of Educational Technology & Society*. – 2013. – Т. 16. – №. 1. – P. 159-170.

10. Tiwari R., Singh K. Virtualisation of engineering discipline experiments for an Internet-based remote laboratory // *Australasian Journal of Educational Technology*. – 2011. – Т. 27. – №. 4.
11. Luketic C. D., Dolan E. L. Factors influencing student perceptions of high-school science laboratory environments // *Learning environments research*. – 2013. – Т. 16. – №. 1. – P. 37-47.
12. Potkonjak V. et al. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review // *Computers & Education*. – 2016. – Т. 95. – P. 309-327.
13. Bogusevski D., Muntean C., Muntean G. M. Teaching and learning physics using 3D virtual learning environment: A case study of combined virtual reality and virtual laboratory in secondary school // *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. – 2020. – Т. 39. – №. 1. – P. 5-18.
14. Trentsios P., Wolf M., Frerich S. Remote lab meets virtual reality—enabling immersive access to high tech laboratories from afar // *Procedia Manufacturing*. – 2020. – Т. 43. – P. 25-31.
15. Jin G., Nakayama S. Experiential Learning through Virtual Reality: Safety Instruction for Engineering Technology Students // *Journal of Engineering Technology*. – 2013. – Т. 30. – №. 2.
16. Курбанбеков Б.А., Раманкулов Ш.Ж., Битибаева Ж.М., Патмаев А.М., Усембаева И.Б. Болашақ физика мұғалімдерін даярлауда 3d модельдеу технологиясын қолданудың ерекшеліктері // Абай атындағы ҚазҰПУ-ң хабаршысы «Педагогика ғылымдары» сериясы, №2(78), 2023ж.
17. Корогод Н.П., Тулиндинова Г.К., Олейник Ю.И. Виртуальные лабораторные работы как средство обучения биологии в школе // *Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Педагогические науки»*, No1(65), 2020 г.

References:

1. Ally M. Competency profile of the digital and online teacher in future education // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. – 2019. – Т. 20. – №. 2.
2. Goyal S. E-Learning: Future of education // *Journal of Education and learning*. – 2012. – Т. 6. – №. 2. – P. 239-242.
3. El Kharki K., Berrada K., Burgos D. Design and implementation of a virtual laboratory for physics subjects in Moroccan universities // *Sustainability*. – 2021. – Т. 13. – №. 7. – 3711 p.
4. Gunawan G. et al. Virtual laboratory of electricity concept to improve prospective physics teachers' creativity // *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. – 2017. – Т. 13. – №. 2. – P. 102-111.
5. Abou Faour M., Ayoubi Z. The effect of using virtual laboratory on grade 10 students' conceptual understanding and their attitudes towards physics // *Journal of Education in Science Environment and Health*. – 2017. – Т. 4. – №. 1. – P. 54-68.
6. Frewer L., Salter B. Public attitudes, scientific advice and the politics of regulatory policy: the case of BSE // *Science and public policy*. – 2002. – Т. 29. – №. 2. – P. 137-145.
7. Tüysüz C. The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry // *International Online Journal of Educational Sciences*. – 2010. – Т. 2. – №. 1.
8. Pyatt K., Sims R. Virtual and physical experimentation in inquiry-based science labs: Attitudes, performance and access // *Journal of Science Education and Technology*. – 2012. – Т. 21. – №. 1. – P. 133-147.
9. Tatli Z., Ayas A. Effect of a virtual chemistry laboratory on students' achievement // *Journal of Educational Technology & Society*. – 2013. – Т. 16. – №. 1. – P. 159-170.
10. Tiwari R., Singh K. Virtualisation of engineering discipline experiments for an Internet-based remote laboratory // *Australasian Journal of Educational Technology*. – 2011. – Т. 27. – №. 4.
11. Luketic C. D., Dolan E. L. Factors influencing student perceptions of high-school science laboratory environments // *Learning environments research*. – 2013. – Т. 16. – №. 1. – P. 37-47.
12. Potkonjak V. et al. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review // *Computers & Education*. – 2016. – Т. 95. – P. 309-327.
13. Bogusevski D., Muntean C., Muntean G. M. Teaching and learning physics using 3D virtual learning environment: A case study of combined virtual reality and virtual laboratory in secondary school // *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. – 2020. – Т. 39. – №. 1. – P. 5-18.
14. Trentsios P., Wolf M., Frerich S. Remote lab meets virtual reality—enabling immersive access to high tech laboratories from afar // *Procedia Manufacturing*. – 2020. – Т. 43. – P. 25-31.
15. Jin G., Nakayama S. Experiential Learning through Virtual Reality: Safety Instruction for Engineering Technology Students // *Journal of Engineering Technology*. – 2013. – Т. 30. – №. 2.

16. Kurbanbekov B.A., Ramankulov Sh.J., Bitibaeva J.M., Pattaev A.M., Useмбаeva I.B. Bolashaq fizika mugalimderin daiarlauda 3d modeldeu tehnologiasyn qoldanudyn erekshelikteri // Abai atyndagy QazUPU-habarshysy «Pedagogika gylymdary» seriasy, №2(78), 2023.

17. Korogod N.P., Tulindinova G.K., Oleinik U.I. Virtualnye laboratornye raboty kak sredstvo obucheniya biologii v shkole // Vestnik KazNPU im. Abaia, seria «Pedagogicheskie nauki», No1(65), 2020.

ГТАХР 14.33.09.

<https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.80.4.029>

Г.М. Абдимананова^{*1}, Л.К. Жайдакбаева², С.Е. Алдешов¹

¹Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті
Шымкент қ., Қазақстан

²М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

ОҚУШЫЛАРДЫ БАҒДАРЛАМАЛАУҒА ОҚЫТУДА ЖОБАЛЫҚ-ЗЕРТТЕУ ӘРЕКЕТІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

Аннотация

Бұл мақалада мектеп оқушыларының информатика пәні бойынша программалауды оқыту процесінде жобалық-зерттеу әрекеті арқылы жобаларды белсенді құруға және зерттеуге бағытталған инновациялық тәсіл ретінде іске асыру мәселесі қарастырылады. Жобалық-зерттеу әрекетінің технологиясы информатика пәнінен мектеп бағдарламаларына белсенді енгізілетін оқытудың тиімді әдісі болып табылады. Бұл мақалада мектептегі информатика пәнінен программалауды оқытуда жобалық-зерттеу әрекетінің технологиясын іске асыру қарастырылып, оның оқушы құзыреттілігін қалыптастырудағы маңызды мәнін анықтайды. Программалауды оқытуда жобалық-зерттеу әрекетін іске асырудың негізгі мақсаты оқушыларды дербес ойшылдар және креативті бағдарламалық жасақтама жасаушылар ретінде дамыту болып табылады. Информатика пәнінен программалау бойынша мектеп бағдарламаларында жобалық-зерттеу әрекетін сәтті жүзеге асырудың мысалдары келтірілген. Оқушылар жасаған жобалар және олардың дағдылары мен құзыреттілік деңгейінің жақсарғанын растайтын зерттеулер талданды. Жобалық-зерттеу әрекетінің педагогикалық әлеуеті, оның оқушылардың өзіндік жұмыс, шығармашылық және коммуникация дағдыларын дамытудағы рөлі қарастырылады. Жобалық міндеттер шеңберінде оқушылар мен педагогтардың өзара іс-қимылына ерекше назар аударылады. Қорытындылай келе, зерттеу жұмысы информатика пәнінен оқу материалын терең игеруге ғана емес, сонымен қатар қазіргі ақпараттық ортада сұранысқа ие базалық дағдыларды қалыптастыруға ықпал етуде осы тәсілдің тиімділігін растайды. Сонымен қатар, білімді практикалық қолдануға баса назар аударады және оқушыларды белсенді және креативті оқуға ынталандырады, бұл олардың кәсіби дайындығының негізгі элементіне айналады. Бұл жұмыстың нәтижелері мектептегі информатика бойынша оқу процесіне жобалық-зерттеу әрекетін тиімді енгізгісі келетін мұғалімдер үшін маңызды практикалық ресурс бола алады.

Түйін сөздер: педагогикалық процесс, информатика, жоба, жобалық-зерттеу әрекеті, педагогикалық технология, оқушы, педагог.

Абдимананова Г.М.,^{*1} Жайдакбаева Л.К.,² Алдешов С.Е.¹

¹Южно-Казахстанский государственный педагогический университет
г. Шымкент, Казахстан

²Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова,
г. Шымкент, Казахстан

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Аннотация

В данной статье рассматривается проблема реализации учащимися проектов как инновационного подхода, направленного на активное создание и изучение проектов посредством проектно-