

А.Т.Каримова,^{1*}  Б.А.Курбанбеков¹  Чорух Али² 

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

² Сакарья университет, Сакарья қ., Түркия

БОЛАШАҚ ФИЗИКА ПӘНІ МҰҒАЛІМІНІҢ ЦИФРЛЫҚ КӨРНЕКІЛІК ҚҰРАЛДАР ЖАСАУ ҚАБІЛЕТІН АРТТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада қазіргі замандағы кез келген физика пәні мұғалімі цифрлық көрнекілік құралдарын құрастыруға бейімді болуы керек деген талап негізгі түрткі болып отыр. Бейімділіктің қалыптасуына мұғалімнің бойындағы сараптау бағытындағы виртуалды шығармашылдық жобаларды жүзеге асыру қабілеті шешуші әсер беретіндігі туралы айтылды. Цифрлық көрнекілік құрал жасау барысы шығармашылдық іс-әрекет әдістерін жүзеге асырудан тұратындығы ескеріліп, болашақ мұғалімнің студенттік кезеңінен бастап бұл бағытта аналитикалық зерттеулер жүргізуі керектігі айқындалды.

Жұмыстың мақсаты виртуалданған білім беру құралдарының табиғи көрнекілік құралдардан артықшылықтары, кемшіліктері, жүзеге асыру барысында кездесетін қиындықтар, оларды шешу жолдары және цифрлық көрнекілік құрал жасау үшін көрнекілік-аналитикалық әдістерін қолданудағы педагогикалық ерекшеліктерді қарастыру болып отыр. Зерттеу материалдары ретінде педагогика негізін қалаушы ғалымдар еңбектері, рецензияланатын ғылыми басылымдарда жарияланған еңбектер, сандық-сараптамалық технологиялар қолданылды. Виртуалды зерттеу ортасын құруда ЖОО-дағы болашақ мұғалімнің санасында аналитикалық көзқарасты қалыптастыру алгоритмін алға тарту мәселелері өзекті деп танылды. Көрнекілік жасау барысында ескерілуге тиісті көрнекілік аналитика ұғымы енгізілді, педагогикалық жағдаяттар келтіріліп, теоремалар ұсынылды. Аналитикалық модел негізінде құрастырылған әдістемені пайдалана отырып, көрнекіленген оқу құралын жасау тапсырмасы студенттермен жүзеге асырылды. Зерттеудің нәтижесі ретінде осы тапсырмаларды студенттер қаншалықты деңгейде орындағандығы сарапталды. Көрнекіленген оқыту құралдарын жасауда көрнекілік-аналитикалық әдістерін пайдаланудың педагогикалық ерекшеліктері анықталды.

Түйін сөздер: көрнекілік құрал, педагогикалық ерекшеліктер, зертхана құрастыру, көрнекілік-аналитикалық әдіс.

Каримова А.Т.,^{*1}  Курбанбеков Б.А.,¹  Чорух Али² 

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

² Университет Сакарья, г.Сакарья, Турция

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЫШЕНИЯ СПОСОБНОСТИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Аннотация

В основе статьи лежит требование к современному учителю физики уметь проектировать цифровые наглядные пособия. Отмечено, что способность учителя креативно реализовывать виртуальные творческие проекты оказывает решающее влияние на формирование этой способности. Учитывая, что процесс создания цифровых наглядных пособий заключается в реализации творческих методов, определено, что будущему учителю следует проводить аналитические исследования в этом направлении ещё со студенческого возраста.

Цель работы – рассмотреть преимущества и недостатки виртуальных учебных пособий перед естественными, возникающие при их реализации трудности, пути их решения, а также педагогические особенности использования наглядно-аналитических методов для создания цифровых наглядных пособий. В качестве материалов исследования использованы труды основоположников педагогики, работы опубликованные в рецензируемых научных изданиях а также цифровые аналитические технологии. Актуальными признаны вопросы популяризации алгоритма формирования аналитического подхода у будущих преподавателей высших учебных заведений при создании виртуальной исследовательской среды. Введено понятие визуальной аналитики, которое необходимо учитывать при создании визуальных средств обучения, представлены педагогические ситуации и предложены теоремы. С использованием разработанной методики на основе аналитической модели студентами было выполнено задание по созданию наглядного образовательного средства. В результате исследования был проанализирован уровень

выполнения данных заданий студентами. Выявлены педагогические особенности использования визуально-аналитических методов при создании визуальных образовательных средств.

Ключевые слова: наглядное средство, педагогические особенности, проектирование лабораторной работы, визуально-аналитический метод.

Karimova A., *¹  Kurbanbekov B.,¹  Coruh Ali² 

¹ The International Kazakh-Turkish University of Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan, Kazakhstan

² Sakarya University, Sakarya, Turkey

PEDAGOGICAL FEATURES OF ENHANCING THE ABILITY OF FUTURE PHYSICS TEACHERS TO CREATE DIGITAL VISUAL TOOLS

Abstract

The main motive of this work is that any modern physics teacher should be able to create digital aids. The teacher's ability to implement virtual creative projects in the field of analysis has a decisive influence on the formation of this ability. As the process of creating digital visual aids consists of implementing creative methods of action, it was determined that the future teacher should conduct analytical research in this direction from the student period.

The purpose of the work is to consider the advantages and disadvantages of virtualized educational aids over natural visual aids, the difficulties encountered during their implementation, ways to solve them, and the pedagogical features of using visual-analytical methods to create digital visual aids. The works of the founders of pedagogy, works published in peer-reviewed scientific publications, and digital-analytical technologies used as research materials. The issues of promoting the algorithm for the formation of an analytical approach in the minds of future teachers in higher education institutions in the creation of a virtual research environment recognized as relevant. Implemented the concept of visual analytics, pedagogical situations presented and theorems proposed. In result of the study, the level of completion of these tasks by students was analysed. The main pedagogical features of using visual-analytical methods defined at the time of to create visual educational tools.

Keywords: visual aids, pedagogical features, laboratory design, visual-analytical method.

Кіріспе. Адамзаттың әлеуметтік және ғылыми-технологиялық даму қарқыны үдемелі өсіп отырған кезеңге сәйкес келіп тұрған педагогика ғылымының концепциясына өзгерістер енуде. Белгілі бір пән шеңберінде сабақ беретін мұғалімді қазіргі таңда көп салалы тұлға ретінде қалыптастыру өзекті мәселеге айналған. Жаратылыстану бағытындағы пәндерден сабақ беретін болашақ мұғалімдер кейде университет қабырғасында ескеріле бермейтін келесі қарама қайшылықтармен ұшырасуда: мектеп әкімшілігі талабын орындауға жеке шығармашылықты дамыту уақытын жұмсау, оқушы санасына танымдық жаңғыртуды мақсат тұтқан мұғалім мен оқушының бойында көп кездесетін экзистенционалды бостық, оқушы санасында материалды әлемнен тыс жасанды виртуалды әлемнің әсершілдігі.

Әрине, педагогика ғылымына өлшеусіз еңбегін сіңірген Ф.М.Монтессори, Фребель, И.Г.Песталоцци, А.С.Макаренко, К.Д.Ушинский, Жан Жак Руссо секілді ғалымдардың концепцияларының өміршеңдігі күмәнсіз. Дегенімен де, дамыған электронды қондырғыдағы жансыз көріністі негізгі құндылыққа айналдырған кейбір оқушылар санасына концептуалды педагогика аспектілері қаншалықты тиімді әсер береді деген мәселе көтеріліп отыр.

Келтірілген тұжырымдарды негізге ала отырып, педагогикалық көз қарасты виртуалды әлемге бұратын уақыт орын алып отырғандығын жариялайтын кез келді. Егер оқушы назары виртуалды әлемге қарап тұрған болса мұғалімнің көрнекілік құралы да виртуалды болуы керек деген тұжырым ұсынылуда. Қазіргі студент ертеңгі мұғалім күйіндегі қалыптасып отырған жас тұлға осы теорияны негізге алуы керек деп, есептейміз. Бұған себеп, жоғарыда айтып өткендей мұғалімдік қызмет барысында шығармашылық жұмыстардың соңына дейін сәтті жеткізуге уақыт жетіспейтіндігі.

Студенттер алгебраның базалық курсына координаталық жүйелер, нүкте, вектор, матрица, санақ жүйелерінің алмасуы бойынша ақпараттарымен танысады. Бұл ақпараттар көмегімен дене орнын анықтау және қозғалысын сипаттау заңдылықтарын физика немесе басқа жаратылыстану пәндері бойынша виртуалды орта құруда қолдануға болады. Абстрактілі мағынада матема-

тикалық өрнектер виртуалды лаборатория үшін нақты мағынасы жоқ жай ғана сандар мен белгілердің жиынтығы болып табылуы мүмкін. Алайда пәннің мазмұнын ашу үшін, лаборатория объектісін қозғалтуды сипаттайтын белгілі математикалық үлгілерге өзгерістер енгізу арқылы жаңа көріністерді жүзеге асыру қол жетімді. Зерттеу нәтижелерін талдау барысында осы мүмкіндіктерді қалай пайдалануға болатындығы жайында сөз қозғалған.

Мұғалімнің бастапқы даярлығы маңыздылығын көрсетуде Р.Санчес-Кабреро, Х.Л.Эстрада-Чихон, А.Абад-Манченко, Л.Маносо-Пачеко 1980-2021 жылдар аралығындағы жарияланған 75 моделдеуге қатысты ғылыми жариялымдардың 32,633 цитатасын сараптаймыз, педагогикада тек психологиялық аспектілер қолданылады дегенді теріске шығаруда Д.Б.Эльконин, П.Я.Гальперин, А.В.Запорожец, Л.С.Георгиев және т.б. еңбектерін негізге аламыз, Э.Гуссерль феноменологиясы ескеріліп, герменевтика негізін қалаушы Г.Гадамер, Ф.Д.Шлейермахер, Поль Рикёр, Эмилио Бетти тезистерін ескердік. Яғни өз ара байланысқан бірнеше жүйенің буындарынан тұратын бір жүйе жасау керек. Бұл мақсатқа жету И.М.Агибова, М.А.Беджанян, О.В.Федина және Е.А.Дайнек, М.Т.Ипалакова, Д.Д.Цой, Ж.Ж.Болатов, А.М.Сейтнұр еңбектерінде сәтті көрсетілген. Сонымен қатар, педагогикадағы моделдеу ерекшеліктерін ескере отырып, тапсырма салмағын жеңілдету мақсатында студенттерді жіктеу әдісін қолданамыз. Дизайнер-құрастырушы моделінің негізін Microsoft бағдарламашылары Кен Купер және Тед Питерс қалады. Бұл моделді түсіну оңай және оны қалдану мысалдарын Джек Сюй еңбегінен табуға болады. Осы еңбекте келтірілген мысалдарды талқылай отырып, зертханалық виртуалды орта жасауды көрсетеміз.

Ертең оқушылар танымын өзгертуде қолдағы ақпараттық технологияларды қолдануға дайын болуға тиісті бүгінгі студент бағдарламалық және математикалық үлгілерді ұштастыра алмаса сапалы танымдық үдеріс жүргізуі қиынға соғады. Осыны ескере отырып, физика пәні зертханалық ортасын нысанға алып, студенттің санасында аналитикалық көз қарасты қалыптастыру ерекшеліктерін талқылаймыз. Студенттің көрнекілік-аналитикалық қабілетін дамыту бойынша әдістерді бір нұсқаулыққа жинақтап оның әсерін зерттеу нәтижесі ретінде ұсынамыз.

Негізгі ережелер. Технологияның қол жетімділігі мен таралуына тоқталатын болсақ, виртуалды құралдар дәстүрлі материалдық аналогтарынан айтарлықтай арзан. Мектептің ақпараттық технологиялармен қамтамасыздануы көрнекілік құралдарын кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Құрылған виртуалды зертхананы кез келген мектеп компьютеріне орнатуға болады.

Эксперименттердің шынайылығы келтірілген сараптамалық моделдер студенттерге өз жоспарындағы виртуалды зертхана жасауына мүмкіндік береді. Алынған нәтижені өз жұмыс тәжірибесінде дамыта алады. Оқушының электр тогының соғуы немесе қымбат тұратын жабдықтың зақымдану қаупі жоқ.

Жеке және жаһандық оқыту барысында виртуалды зертхана оқушыларға жалпы және жеке тапсырма беруге және оны бағалауға мүмкіндік береді. Қосымша ұсыныстар енгізе отырып зертхана ауқымын кеңейтуге болады.

Уақытты үнемдеуде үдерістің нақты жылдамдығын өзгертуде болады, бұл жылдам үдерісті баяулатуға немесе керісінше баяу үдерісті бақылау мүмкіндігіне әкеледі. Сонымен қатар виртуалды стендте зертханалық жұмыстарды орындау жылдамдығын атап өту қажет.

Материалдар мен әдістер. Цифрлық білім беру құралдарын жүзеге асыру барысында кездесетін қиындықтар қатарындағы ерекше атап өтуге болатыны студенттің сараптау қабілетінің төмендігі. Егер болашақ мұғалім өз тәжірибесінде «құрастыру» бағытындағы шығармашылдық жұмыстармен жиі шұғылданса бұл қабілетті берік қалыптастыруға болады. Бұл айтылғандарға, студенттермен бірге атқарылған «математикалық маятник», «қос серіппе», және т.б. зертханалық жұмыстарды жүзеге асыру барысында көз жеткіздік.

Келтірілген тұжырымды дәлелдеу құралы ретінде физиканың компьютерлік әдістері (ФКӘ) әдістемелік нұсқаулығы (бірінші нұсқа) пайдаланылды. Нұсқаулықта тапсырманы шешу жолдары, зерттеу жұмыстарын жүргізу әдістері, сараптау және логикалық амалдар жасау эле-

менттері жинақталған. Нұсқаулықпен таныспаған кезеңмен, нұсқаулықпен танысқан кезеңдерді салыстыру мақсатында студенттерге алдын ала сауалнама жүргізілді. Бірінші сауалнаманың мақсаты: физика мұғалімдерінің ақпараттық-коммуникативтік технологиялар саласындағы сауаттылығын анықтау. Екінші сауалнама мақсаты физика мұғалімдерінің виртуалды лаборатория жасау әдістемелігін қолдануға бағытталған. Екі сауалнама барысында 20дан аса сұрақтар сарапталды, олардың ішінен 6 сұрақ аясы зерттелді және сұрақтардың жауаптары бізге студенттер жайында жалпы суретті сипаттауға мүмкіндік туғызды.

Алғашқы сауалнама барысында, студенттер натурал құрылғылармен лабораториялық сабақтар жүргізуді білгендіктен, компьютер көмегімен лаборатория сабағын өткізбейтіндігін айтты. Алайда ФКӘ мүмкіндіктерімен танысқан студенттер, екінші сауалнамада, өз пікірін өзгерткені анықталды (кесте 1).

Нәтижелер мен талқылау. Психологиялық аспектілерді ескере отырып, көрнекілік құралдарын жасау ерекшеліктеріне зерттеу жүргізген болатынбыз. Зерттеу барысында мектеп оқушыларының қаншалықты деңгейде цифрлық білім беру құралдарымен кедергісіз ықпалдаса алатындығы негізге алынды. Сондықтан үш зерттеу объектілері оқшау қарастырылды: виртуалды орта, оқушы және сол орта арқылы білім беруші мұғалім. Осы педагогикалық шығармашыл үдерістің құрамдас бөліктерінің өз ара ықпалдасу заңдылықтарын жетілдіре отырып, ақпарат қабылдаушы тұлға бойында шынайы түсінік қалыптастыруға болатындығы анықталды. Оқушының виртуалды ортада орындағын зертханалық жұмысының нәтижесіне қарай отырып, рефлексивті байланыс орнады. Өз кезегінде педагогикалық практикадан өтіп жатқан болашақ мұғалім өз жетістіктері мен іс-әрекеттерінің нәтижелерін объективті көз қараспен бағалай алды. Болашақ мұғалімнің бойындағы қиын тапсырмаларды шешу кезінде пайда болатын кедергілерді айналып өту педагогикалық ерекшеліктері қарастырылды [1].

Осы орайда педагогикалық моделдің сәтті болуына әсер ететін көптеген факторлардың ішіндегі «мұғалімнің бастапқы даярлығы» факторы маңызды екендігін атап өту керек. Ғалымдардың цитатасын сараптай отырып, әртүрлі әдістемелік тәсілдерге қарамастан, алдымен осы саладағы зерттеушілердің негізгі алаңдаушылығын көрсететін бірқатар ортақ тақырыптарды байқауға болады: мұғалім мен оқушы қарым-қатынасының маңыздылығы, оқытуға қатысатын әлеуметтік-эмоционалдық факторлар және мұғалімнің сыныптағы көшбасшылығы. Эмпирикалық зерттеулерден алынған, ғылыми әдебиеттерді шолу нәтижесінде алынған модельдерде когнитивтік және мұғалімдердің тұлғалық ерекшеліктері ерекше маңызды екендігі анықталды. Білім беру жүйелерін салыстырудан байқағанымыз, педагогикалық модель сәттілігіне кепіл болар факторлар - мұғалімдердің бастапқы даярлығы мен кәсіби дамуы екендігін көрсетеді [2].

Білім беру және тәрбиелеу әрекеті кез келген елде индустриялық үдерістің ерекше назардағы саласы екендігі анықталса да педагогика осы уақытқа дейін ғылыми жүйеленбей отыр. Неше түрлі әдістемелік нұсқаулар жарияланып жатса да арасынан педагогиканың ірге тасы ролін ойнайтын құрал табылуы қиын. Алайда, білім беру әрекетінің сәттілік көрсеткіші білім алушының ақпаратты санасында дұрыс көруімен өлшенеді. Адамның қандайда бір құбылысты түсінбеу себебі адам санасында құбылыстың дұрыс көрінбегендігінде [3].

Немістің философы Э.Гуссерль феноменологиясында «Қандайда бір құбылыс – дегеніміз адам санасындағы сол құбылыстың құбылуы. Олай болмаған жағдайда құбылыс қабылданбайды. Сондықтан әлемдегі емес санадағы құбылысқа назар аудару керек. Болмыс оның санадағы құбылуы ретінде алынғанда ғана біз нағыз танымға таза ақиқатқа жетеміз» делінгін. Егер көрнекілік элементтерінің динамикасын студенттің санасында құбылта алсақ оны құрастыру қалпын студенттің өзі жасап алар еді. Зерттеу жұмысымызда ұғымдарды элементар ұғымдарға ұсақтап, олардың өз ара байланысын құрастыру моделін ұсынуымыздың себебі де осында [4].

Педагогика тарихында «аналитикалық» және «герменевтикалық» ұлы бет бұрыстар болғаны белгілі. Қазір «көрнекілік» бет бұрыс сәтін бақылаудамыз [5].

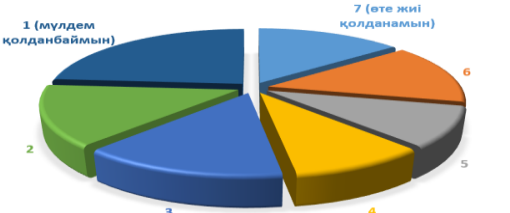
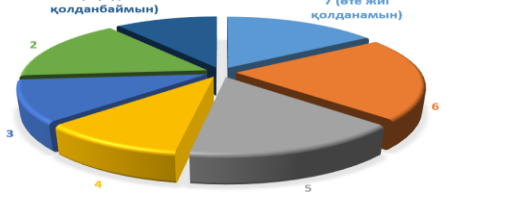
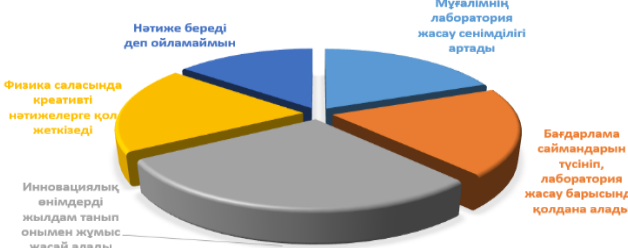
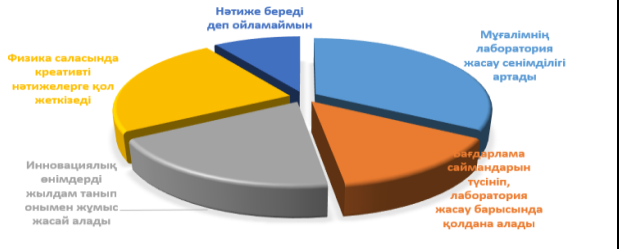
Келтірілген тұжырымдар негізінде цифрлық білім беру құралдарын жасауда таңбалардың маңыздылығын ескеру қажеттілін қалыптастыру назарға алынған. Осы орайда оқушы да мұғалім

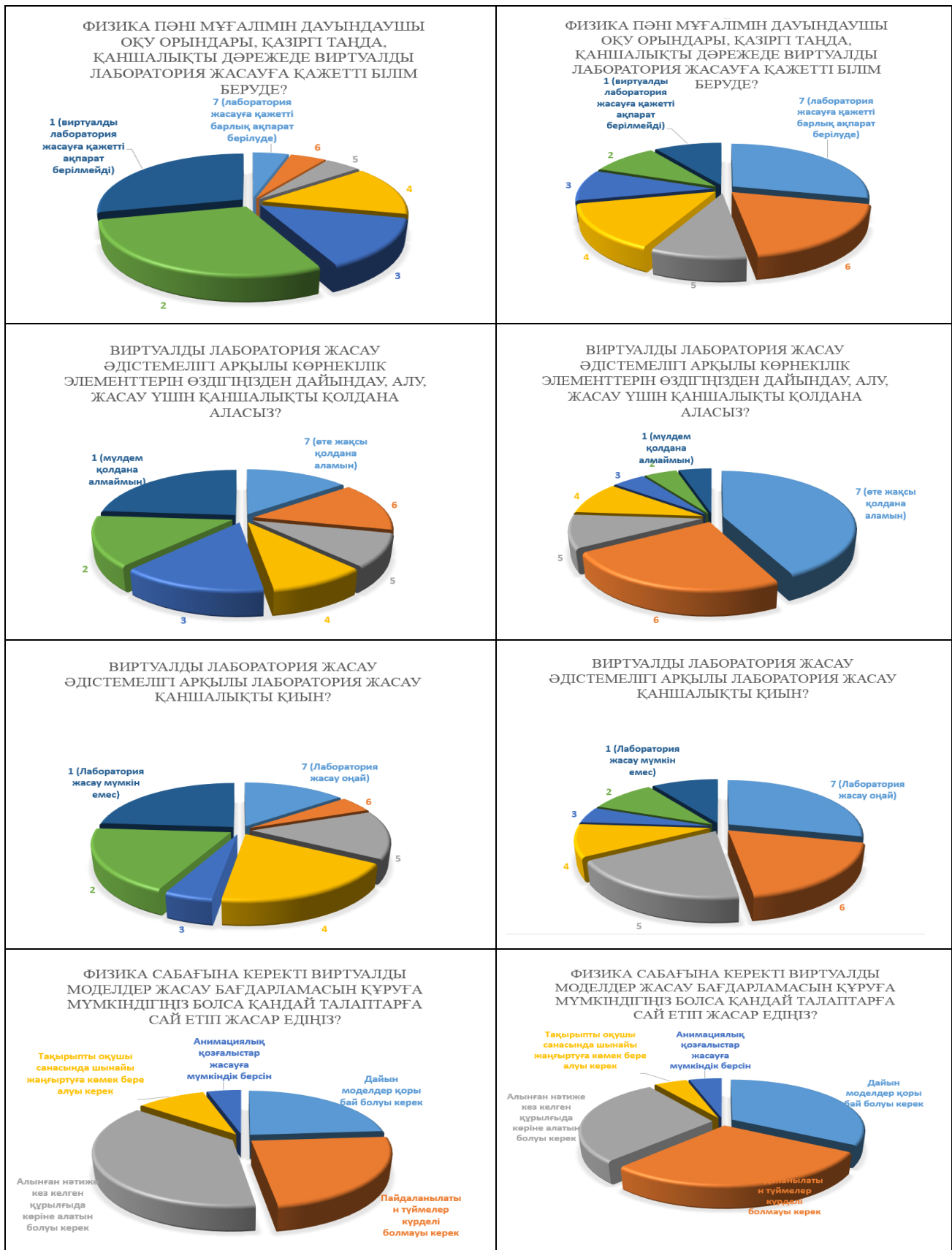
де еркін түрде таңбалар ойлап тауып, оларды орнаған мәселені моделдеуде қолдану ерекшеліктері жіктеп алынған. Бұл іс-әрекеттің сәттілігін арнайы жүргізілген педагогикалық зерттеу жұмыстарымыздан көруге болады. Сонымен қатар, виртуалды зертханаларға шолу жасай отырып, олардың оқушы танымына тиімді жол ашатындығы көрсетілді [6].

Виртуалды зерттеу ортасын құруда студенттің санасында аналитикалық көз қарасты қалыптастыру маңызды. Сараптамалық алгоритм негізінде алдымен мәселенің берілгенін элементар ұғымдарға дейін жіктеу ұсынылған. Әр бір жіктеу нәтижесінің есептің шешіміне байланысын сараптап тұру керек. Егер жіктеу үдерісінде міндетті шешім алатын болсақ жіктеу сәтті болды деп есептейміз. Бұл бағытта ізденген зерттеушілерден Ромен Барбедьен, Йетреб Бен Мессауд, Жан-Ив Шоли, Оливия Пенас, Ашур Услиманилерді атап өтуге болады. Бұл авторлар, концептуалды алгоритм құру үдерісіне мехатроникалық жобалауды енгізу қажеттілігін, электр жабдықтарын жобалауда виртуалды нәтижесін алу маңыздылығын, алғашқы жобалау үдерісі кейінгі жүзеге асыру үдерісінен артық екендігін көрсеткен. Олардың жұмыстары SAMOS педагогикалық моделі негізінде виртуалды зертхана құруға негізделген. Бұл модель бойынша зертхана құру барысында студенттерді топқа бөлу ерекшеліктері көрсетілген. Қандай педагогикалық жағдаятта студенттер ролін өзгерту керектігі сәтті ерекшеленген. Бұл моделдің паттерндерден ерекшелігі мұнда виртуалды зертхананы функционалды моделдерге жіктеу тұрғысынан қарастырады [7].

Зерттеу жұмысының негізгі объектісі ЖОО-дағы келешек мұғалім екендігін ескерсек ол студентке қандай бағытта педагогикалық басымдық беру керектігін анықтап алуымыз керек. Ол үшін педагогикалық практикадан өту барысында физикадан сабақ беретін студенттерге екі рет сауалнама жүргізілген болатын (кесте 1). Сауалнама мақсаты: цифрлық зертхана жасау, қолдану, ФКӨ пайдалану ерекшеліктерін анықтау. Айтылған мақсаттарға жете отырып, студенттің шығармашыл санасын сараптауға мүмкіндік ашылады.

Кесте - 1. Екі сауалнама салыстырымы

ФКӨ пайдаланудан бұрын	ФКӨ пайдаланғаннан кейін
<p>МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ САБАҚ ЖҮРГІЗУ ҮШІН КОМПЬЮТЕР МҰМКІНДІГІН ҚАНШАЛЫҚТЫ ПАЙДАЛАНАСЫЗ?</p>  <p>1 (мүлдем қолданбаймын) 2 3 4 5 6 7 (өте жиі қолданамын)</p>	<p>МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ САБАҚ ЖҮРГІЗУ ҮШІН КОМПЬЮТЕР МҰМКІНДІГІН ҚАНШАЛЫҚТЫ ПАЙДАЛАНАСЫЗ?</p>  <p>1 (мүлдем қолданбаймын) 2 3 4 5 6 7 (өте жиі қолданамын)</p>
<p>ВИРТУАЛДЫ ЛАБОРАТОРИЯ ЖАСАУ ӘДІСТЕМЕЛІГІ АРҚЫЛЫ ФИЗИКА ПӘНІ МҰҒАЛІМІ ҚАНДАЙ НӘТИЖЕЛЕРГЕ ҚОЛ ЖЕТКІЗЕДІ ДЕП СЕНЕСІЗ?</p>  <p>Нәтиже береді деп ойламаймын Мұғалімнің лаборатория жасау сенімділігі артады Физика саласында креативті нәтижелерге қол жеткізеді Инновациялық өнімдерді жылдам танып онымен жұмыс жасай алады Бағдарлама сыймандарын лаборатория жасау барысында қолдана алады</p>	<p>ВИРТУАЛДЫ ЛАБОРАТОРИЯ ЖАСАУ ӘДІСТЕМЕЛІГІ АРҚЫЛЫ ФИЗИКА ПӘНІ МҰҒАЛІМІ ҚАНДАЙ НӘТИЖЕЛЕРГЕ ҚОЛ ЖЕТКІЗЕДІ ДЕП СЕНЕСІЗ?</p>  <p>Нәтиже береді деп ойламаймын Мұғалімнің лаборатория жасау сенімділігі артады Физика саласында креативті нәтижелерге қол жеткізеді Инновациялық өнімдерді жылдам танып онымен жұмыс жасай алады Бағдарлама сыймандарын лаборатория жасау барысында қолдана алады</p>

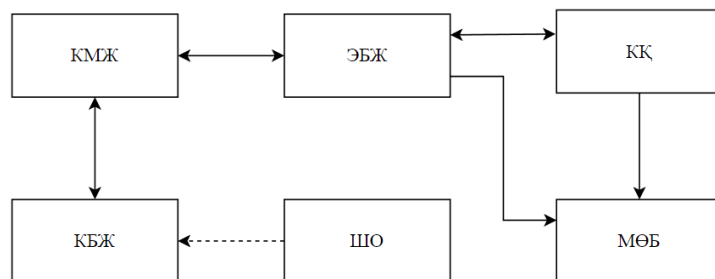


ФКӘ арқылы физика пәні мұғалімі қандай нәтижелерге қол жеткізе алатындығын студенттер келесі жауап нұсқалары арқылы көрсетті: мұғалімнің лаборатория жасау сенімділігі артады;

бағдарлама саймандарын түсініп, лаборатория жасау барысында қолдана алады; инновациялық өнімдерді жылдам танып онымен жұмыс жасай алады; физика саласында креативті нәтижелерге қол жеткізеді және нәтиже береді деп ойламаймын. Біздің мақсатымыз, осы жауаптардың ішіндегі студент сенімділігі нұсқасы мәнін көтеру болатын. Сенімділігі бар студент өз жобасын жүзеге асыруын бастайтыны анық ал, егер сенімділігі жоқ болса ешбір нұсқаулық жаба бастауға көмектеспейтіндігі белгілі. ФКӘ алқашқы тақырыптары, қолдан жасалынған түрлі виртуалды зертханалар мысалымен басталуының себебі студенттің санасында «мен де осындай виртуалды зертхана жасай аламын» деген мақсат тудыру. Бақылау барысында осындай сенім пайда болуына ФКӘ әсер бергендігі белгілі болды.

Физика пәні мұғалімін дауындаушы оқу орындары, қазіргі таңда, қаншалықты дәрежеде виртуалды лаборатория жасауға қажетті білім беріп жатқандығы жайында сұрақ ФКӘ қажеттілігін анықтау үшін қойылған еді. Белгілі болғандай, 5В011000–Физика және 6В01510 — Физика-Информатика типтік білім бағдарламасында симуляция жасау технологиялары бойынша жүйелі білім беру шаралары жоқ екен. Бұл шындықты сауалнама барысында беріп отырған студенттердің жауаптарынан да көруге болады.

Сонымен бірге цифрлы зертхана жасау бастамасында тірек боларлық машық қалыптастыру керектігі анықталды. Студент санасында шығармашылық кеңістік жаңғырту үшін «жіктеу және моделдеу», «компоненттер тізбегі» және «сұлбалық жоба» педагогикалық ерекшеліктері қолданылды. Мысалы көрнекіленген (цифрлы) зертханаларды қысқаша КЗ деп белгілейтін болсақ оны ұсақ моделдерге жіктеуге болады, біздің жағдайда компьютерлік моделдерге. Оның құрылымына келесі жүйелер мен маңызды құрамдас бөліктер кіреді: шын объектінің (ШО) көрінісін беру жүйесі (КБЖ), компоненттер кітапханасы (КК), компьютерлік моделдеу жүйесі (КМЖ), көрнекі қондырғылар (КК) және мәліметтерді өңдеу блогы (МӨБ). Өздігімен жұмыс жасайтын көрнекіленген зертханада сонымен қатар, барлық кезеңдерде жұмыс атқарып тұратын экспериментті басқару жүйесі (ЭБЖ) бар [8].



Сурет – 1. «Элементар құраушыларға» жіктелген виртуалды зертхана моделі

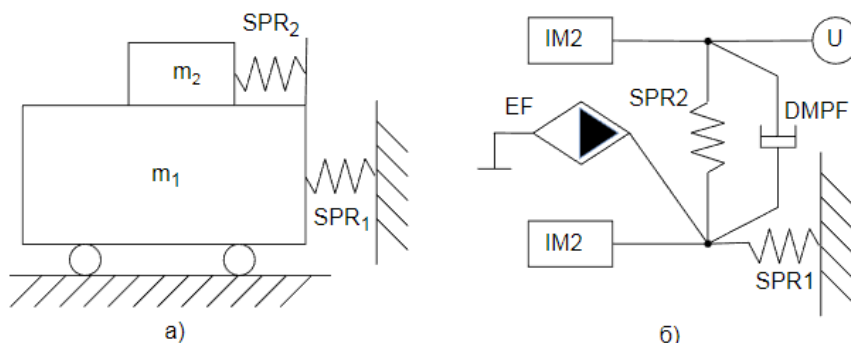
Электр қондырғыларын сипаттайтын, Pspice және WorkBench компьютерлік моделдеу жүйелеріне негізделген КЗ қазіргі кезде кең тараған. Алайда, электрлік емес КЗ моделдеу қиынға соғып тұр. Логранж тендеуін пайдаланып моделдеу бұл жағдайда көрнекілеу үдерісін тартымды етпей тұр. Электр қондырғыларын сипаттауға қолданылып жүрген әдісті қолданатын болсақ көптеген артық жұмыс жасауға мәжбүр боламыз. Сондықтан ең тиымды әдіс бұл жерде, ШОны тікелей көрнекіленген объектке (КО) айналдыру негізінде жұмыс атқаратын, компоненттер тізбегі әдісін қолдану.

Компоненттер тізбегі әдісі бойынша механикалық компоненттердің таңбалары және олардың математикалық модельдері қысқаша үзіндісі 2-ші кестеде келтірілген.

Кесте - 2. Физикалық шамалар таңбалары мен моделдері

Аты	Белгісі	Графикалық таңбасы	Математикалық моделі мен параметрі
Тұтқыр үйкеліс	DMPF		$T(v_1 - v_2) - F = 0$, T – үйкеліс коэффициенті
Серпінділік	SPR		$K \frac{dF}{dt} - (v_1 - v_2) = 0$, K – серпінділік коэффициенті
Инерция шамасы	IM		$IM \frac{d(v_1 - v_2)}{dt} = 0$, IM – масса коэффициенті
Қарапайым кинематикалық түйін – жылдамдық сумматоры	Y		$v_1 - v_2 = v_3$
Трансформатор	TR		$Tr v_1 - v_2 = 0$, $Tr F_2 - F_1 = 0$, Tr – трансформатор коэффициенті
Жылдамдық көзі	EV		$v_1 - v_2 = VC$ VC – жылдамдық мәні
Күш көзі	EF		$F_1 = FC$ $F_1 - F_2 = 0$ FC – күш мәні

Жоғарыда айтылғандарды төмендегі, ілгерілемелі қозғалыс мысалында қарастырайық. 2 (а) суретте ілгерілемелі қозғалысты орындайтын бір өлшемді механикалық жүйе көрсетілген және 3 (б) – оның құрамдас тізбегі. КК IM1 және IM2 элементтерін қамтиды – сәйкесінше арбаның және жүктің массалары; SPR1 – арбаны бекіту серіппесі; SPR2 – жүкті бекітетін серіппе; DMPF – жүк пен арба арасындағы тұтқыр үйкеліс элементі; EF – арбаға әсер ететін күш импульсінің көзі.



Сурет - 2. Бір өлшемді ілгерілемелі қозғалысты орындайтын механикалық жүйе (а) және оның құрамдас тізбегі (б)

Біз қарастырып отырған механикалық жүйе 2(а) сурет және оның құрамдас тізбегі 2(б) сурет аталған виртуалды ортаның «сұлбалық жоба» элементтері болып табылады.

Жүйенің құрамдас бөліктерін жіктеп алғаннан кейін ондағы қозғалмалы объектілердің динамикасын зерттеуді бастасақ болады. Егер құрылатын виртуалды зертхана функционалды объектілері қозғалмалы болса, олардың қозғалысын симуляциялау үшін объектіге әсер беретін сыртқы (қозғалтушы күштер) және ішкі физикалық (реакция, инерция) күштерді ескеру қажет. Қозғалмалы объектілерден тұратын виртуалды зертхана түрлеріне блоктар арқылы затты көтеру, күш иінін анықтау, үйкеліс күшін сипаттау, серіппелікті зерттеу секілді физиканың динамика тарауына қатысты зертханалық жұмыстарды жатқызуға болады. Яғни өз ара байланысқан бірнеше жүйенің буындарынан тұратын бір жүйе жасау керек [9, 10]. Сонымен қатар, педагогикадағы моделдеу ерекшеліктерін ескере отырып, тапсырма салмағын жеңілдету мақсатында студенттерді жіктеу әдісін қолданамыз [11, 12, 13].

Джек Сюй еңбегінде келтірілген мысалдарды талқылай отырып, виртуалды зертхана құруда қолданылатын негізгі функционалдар жүзеге асырылды: денені экранда қозғалту, сығу, созу, айналдыру, дене жылдамдығын теңдеумен басқару. Бұл функционалдар бір бағдарламаға (класқа) жинақталды және түрлендірулердің C# бағдарламалау тіліндегі толық нұсқасын ODESolver класы деп, аталды. Бұл жинақты тек физикада ғана емес сонымен қатар басқа да жаратылыстану пәндеріне қажетті динамикалық симуляция құру қажеттілігі туындаған жағдайда қолдануға мүмкіндік береді. Осылайша студент динамикалық моделді құруда нолден бастамайды, ODESolver класын қалай қолдану керектігін анықтап, тәжірибелік жұмыстар жүргізеді [14].

Егер біз виртуалды орта құру барысында студенттің жұмыстарын оқшаулайтын болсақ, виртуалды орта көрінісін түзеуші (дизайнер) және бағдарлама құрушы (құрастырушы) ролдеріндегі екі студент модулдік қателіктерді тәуелсіз шешетін болады. Осылайша студентке бүкіл виртуалды зертхана жасау жүгін жеңілдетеміз. Дизайнер роліндегі студент көрініске қатысты тапырмаларды орындаса, құрастырушы студент зертхананың ішкі логикасын жүргізуші модулдер мен контроллерлерді жүзеге асырады. Ол тек КЗ-ның пайдаланушыға көрінетін компоненттерімен ғана шұғылданады. КЗ ішіндегі болып жатқан логикалық үдеріске қатыспайды және мәліметтер алмасу ісінен оқшауланған. Модулдер жасаушы контроллер жасаған сұрауларға жауап береді, мәлімет іздеу функциясын орындайды және көріністі жаңартады. Қысқаша айтқанда, модель көріністен оқшау жұмыс атқарады. Контроллер жасаушы пайдаланушы оқиғасын, сұраныстарын, командаларын өңдейді, егер тапсырма логикалық типте болса модулге жөнелтіледі, егер көрініске қатысты болса көріністер өзгереді. Жасалынған өзгерістер тіркеліп отырады. Мұғалім екі немесе одан көп студенттерді бір зертхана құруға қатыстыра алады. Толық циклді аяқтағаннан кейін әрбір студент жеке қалып зертханалық жұмысты құруға машықтана бастайды (өзі дизайнер және құрастырушы). «Матив, тапсырма, топқа бөлу» кілттік бағыттарын ұстанып, студентті мәселені сараптау алуға үйрету жұмыстары нәтиже беретіндігін, білім беру саласын зерттеуші ғалымдардың еңбектері де дәлелдеуде [15, 16].

Педагогикалық зерттеу жүргізу тыңғылықты және күрделі тынымсыз еңбекті қажет етеді. ФКӘ өз нәтижесін беруі үшін уақыт керектігі белгілі. Сондықтан, «виртуалды лаборатория жасау әдістемелігі арқылы көрнекілік элементтерді қаншалықты қолдана аласыз?» деген сұраққа бірінші жыл зерттеуден оң нәтиже көрмей отырмыз. Алайда, бұл нәтиже, «ФКӘ қолдануды бірінші курстан бастау керек» деген тұжырым жасауға себеп болды.

Виртуалды лаборатория жасау әдістемелігі арқылы лаборатория жасау қаншалықты қиын екендігін анықтау үшін салыстыруға болатын басқа да әдістерді көрсеттік: онлайн сабақтар, мұғалімнің тікелей түсіндіру, дайын бейне сабақтар. Болашақ физика мұғалімдері ФКӘ лаборатория жасау қиын екендігін айтып отыр. ФКӘ концепциясы студенттің бойында дедукивті логиканы дамытуды көздегендіктен студент, кез-келген дедукивті үдерісте болатын қиындықты кездестіреді. Бұл мәселені шешуде, біздің ұсынысымыз: ФКӘ қолдануды жүйеге келтіру керек. Қысқа уақыт ішінде қолданбастан бүкіл курс барысына созылатын жобалық тапсырманы орындауға көмекші құрал ретінде қолданылуы керек.

«Физика сабағына керекті виртуалды моделдер жасау бағдарламасын құруға мүмкіндігіңіз болса қандай талаптарға сай етіп жасар едіңіз?» сұрағына келесі жауап нұсқаларын бердік: 1) дайын моделдер қоры бай болуы керек; 2) пайдаланылатын түймелер күрделі болмауы керек; 3) алынған нәтиже кез келген құрылғыда көріне алатын болуы керек; 4) тақырыпты оқушы санасында шынайы жаңғыртуға көмек бере алуы керек; 5) анимациялық қозғалыстар жасауға мүмкіндік берсін. Осы жауаптардың 2 және 3 нұсқалары көп тандалатындығы анықталды.

Қорытынды. Студенттердің сауалнамада берген жауаптарын сараптау барысында цифрлық шығармашылыққа қатысты келесі тұжырым жасалды: ФКӘ келесі нұсқалары WPF технологиясымен шектелмеуі және онлайн күйде жұмыс жасай алатын виртуалды зертханалар жасау технологисын қамтуы керек.

Сонымен қатар болашақ мұғалімнің санасындағы цифрлық білім беру құралдарын жасау шығармашылдық кеңістік ауқымын кеңейту үшін келесі педагогикалық әдістер ерекшеленіп, олардың өміршеңдігі дәлелденді:

- жіктеу және моделдеу;
- компоненттер тізбегі;
- сұлбалық жоба;
- ролдерге бөлу;
- топтық ықпалдастық.

Дайын нәтижемен жұмыс жасауға үйретумен салыстырғанда студенттің өзі нәтиже ала білуі, педагогикалық үдерістің санада терең қалыптасуына әсер ететіндігін ағымдағы жұмыс-та көрсетіп отыр. Студенттің өзі нәтиже ала білуі зерттеу барысында анықталған ішкі тұжырымдардың сәттілігіне тәуелді екен. Ішкі тұжырымдардың сәттілігі тынымсыз педагогикалық зерттеу үдерісіне тәуелді. Осы өзара тәуелді тұжырымдар жолдары мұғалімнің құзыреттілігінің жоғары дайындықта болуына алып келеді.

Мұғалімнің шығармашыл күйін қалыптастыру үшін ұғымдарды көрнекілей отырып сараптау үдерісін оңтайландыруға болады. Ол күйдің тұғырында концепция, синтез және анализ заңдылықтары бекітілген. Бұл заңдылықтар қаншалықты тұғырлы екендігін зерттеу жұмысында алынған нәтижелерден көруге болады. Сол себепті, негізгі ескерілетін жағдай, студенттік кезеңді нағыз шығармашылдық кезең ретінде ұстанған болашақ мұғалімнің виртуалды әлемді игеру мақсаты аналитикалық көз қараспен қарағанда сәтті болады.

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (ЖТН «АР22787500»).

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Каримова А.Т., Курбанбеков Б.А., Чорух А. Мектептегі жаратылыстану пәндерін оқытуда заманауи виртуалды зертханалармен жұмыс жасау ерекшеліктері. Абай атындағы ҚазҰПУ-ң хабаршысы «Педагогика ғылымдары» сериясы, №4(80), 2023 ж. <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.80.4.028>
2. Шаймерденова Г.З., Шолпанқұлова Г.А. Инновациялық виртуалды зертханалық жұмыстарды құру мен қолдану әдістемесі. Биология: оқу құралы. Тараз: Dulary university, 2021. - 120 б.
3. Щедровицкий Г.П., Щедровицкий П.Г. Педагогика и логика – Касталь, 1992 г.
4. Бряник Н.В., Гуссерль Э. О смысле науки в контексте современной философии и истории науки // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та Сер.: Гуманит. и соц. науки. 2017. №4. DOI: 10.17238/issn2227-6564-2017-4-51
5. Шестакова М.А. Визуальная герменевтика изображения и текста. Ценности и смыслы. 2024. №5(93). С.106-116. DOI:10.24412/2071-6427-2024-5-106-116
6. Курбанбеков Б.А., Раманкулов Ш.Ж., Битибаева Ж.М., Паттаев 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. <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.78.2.018>
7. Romain Barbedienne, Yethreb Ben Messaoud, Jean-Yves Choley, Olivia Penas, Achour Ouslimani et al.. SAMOS for Spatial Architecture based on Multi- physics and Organisation of Systems in conceptual design. Systems Engineering (ISSE), 2015 IEEE International Symposium on, Sep 2015, Rome, Italy. pp.135-141, 10.1109/SysEng.2015.7302746. hal-01591527
8. Коротина Т.Ю. Компьютерное моделирование механических систем в рамках виртуальных лабораторий. Вестник томского государственного университета. № 301. 2007.
9. Агибова И.М., Беджанян М.А., Федина О.В. Использование интерактивных методов обучения в подготовке будущих учителей математики и физики. Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-2. С. 6-13.
10. Дайнек Е.А., Ипалакова М.Т., Цой Д.Д., Болатов Ж.Ж., Сейтнұр А.М. Инновационные технологии в преподавании физики в вузе. «Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында педагогикалық кадрларды кәсіби даярлау: құзыреттілік, технология, инновация» атты республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясының материалдары. 12 сәуір 2019 жыл. 151 б.
11. Ядровская М.В. Модели в педагогике. Вестник Томского государственного университета. 2013. №366. С. 139-143
12. Антонов Ю.П. Математическое моделирование педагогических систем МКО 2005 Ч1 с 11-119
13. Ананишин В.М., Моделирование в сфере образования. Системная психология и социология. 2010
14. Jack Xu. Practical WPF Graphics Programming. UniCAD Publishing, Phoenix, United States of America. 2007. P 689.

15. Baranov A.V. Computer modelling in the physics course for IT students. Novosibirsk State Technical University. *Computer modelling & new technologies* 2017/21(3) 45-49.

16. Түреқұлова А.Қ., Шектибаев Н.А. Зертханалық эксперименттер арқылы оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттыру // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2024. – №3 (133). – Б. 329–341. <https://doi.org/10.47526/2024-3/2664-0686.96>

References:

1. Karimova A.T., Kurbanbecov B.A., Chruch A. Mekteptegi jaratilistanu panderin okituda zamanai virtualdi zerthanalarmen jumic jasau erekshelikteri. // Abai atyndagy QazUPU- habarshysy «Pedagogika gylymdary» seriasy, No4(80), 2023. <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.80.4.028>

2. Shaimerdenova G.Z., Sholpankulova G.A. Innovasiyalik virtualdi zerthanalik jumistardi kuru men koldanu adistemesi. *Biologiya: oku kurali. Taraz: Dulaty university, 2021. - 120.*

3. Shedrovskii G.P., Shedrovskii P.G. *Pedagogika i logika – Kastal, 1992.*

4. Bryanik N.V., Gusserl E.O smisle nauki v kontekste sovremennoy filosofii i istorii nauki // *Vestn. Sev. (Arktich.) pheder. un-ta Ser.: Gumanit. i sos. nauci. 2017. №4. DOI: 10.17238/issn2227-6564-2017-4-51*

5. Shestakova M.A. Vizualnaya germeneytika izobrajeniya i teksta. *Sennosti i smisli. 2024. №5(93). S.106-116. DOI:10.24412/2071-6427-2024-5-106-116*

6. Kurbanbekov B.A., Ramankulov Sh.J., Bitibaeva J.M., Pattaev A.M., Useмбаева I.B. Bolashaq fizika mugalimderin dayarlanda 3d modeldeu tehnologiasyn qoldanudyn erekshelikteri // Abai atyndagy QazUPU- habarshysy «Pedagogika gylymdary» seriasy, No2(78), 2023, <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.78.2.018>

7. Romain Barbedienne, Yethreb Ben Messaoud, Jean-Yves Choley, Olivia Penas, Achour Ouslimani, et al.. SAMOS for Spatial Architecture based on Multi- physics and Organisation of Systems in conceptual design. *Systems Engineering (ISSE), 2015 IEEE International Symposium on, Sep 2015, Rome, Italy. pp.135-141, 10.1109/SysEng.2015.7302746. hal-01591527*

8. Korotina T.U. Komputernoe modelirovanie mehanicheskikh system v ramkah virtualnykh laboratorii. *Vestnik tomskogo gosudarstvennogo universiteta. № 301. 2007.*

9. Agibova I.M., BedjanYan M.A., Fedina O.V. Ispolzovanie i nteraktivnykh metodov obucheniya v podgotovke buduchih uchitelei matematiki i fiziki. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2021. № 70-2. P. 6-13.*

10. Dainek E.A., Ipalakova M.T., Soi D.D., Bolatov J.J., Seitmur A.M. Innovatsionnye tehnologii v prepodavanii fiziki v vuze. «Bilim bery mazmunyn janarty jagdaiynda pedagogikalyq kadrlardy kasibi dayarlay: quzyrettilik, tehnologi, innovasiya» atty respublikalyq gylimi-adistemelik konferensiyasynyn materialdary. 12 sauir 2019 jyl. 151 b.

11. Yadrovskaya M.V., Modeli v pedaGoGike. *Vestnik TomskoGo GosudarstvennoGo universiteta. 2013. №366. P. 139-143*

12. Antonov U.P. *Matematicheskoe modelirovanie pedagogicheskikh system. MKO 2005 Ch1 p 11-119*

13. Ananishhev V.M. *Modelirovanie v sphere obrazovanie. Systemnoe psihologiya i sosalogiya. 2010*

14. Jack Xu. *Practical WPF Graphics Programming. UniCAD Publishing, Phoenix, United States of America. 2007. P 689.*

15. Baranov A.V. Computer modelling in the physics course for IT students. Novosibirsk State Technical University. *Computer modelling & new technologies* 2017/21(3) 45-49.

16. Turekulov A.K., Shektybaev N.A. Zerthanalik eksperimentter arkili okushilardin phizukaga degen kizigushylygin arttiri // Yasaui universitetinin habarshysy. – 2024. – №3 (133). – P. 329–341. <https://doi.org/10.47526/2024-3/2664-0686.96>