

ӘОЖ 37.016

ҒТАМР 14.35.09

<https://doi.org/10.48371/PEDS.2026.80.1.024>

**АШЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ НЕГІЗІНДЕ
ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАР АРҚЫЛЫ ИНФОРМАТИКАНЫ
ОҚЫТУДЫ ЦИФРЛЫҚ ТҮРЛЕНДІРУ**

Давлетова А.Х.¹, *Гайнуллина И.И.², Оразбаева Б.А.³, Сабыргалиева М.Х.⁴

^{1,*2,3}Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,

Астана, Қазақстан

⁴Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-

техникалық университеті, Орал, Қазақстан

Аңдатпа. Білім беру процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды белсенді қолдану кең таралған заманауи бағыттардың бірі болып табылады. Информатиканы оқытуда цифрлық құралдарды интеграциялау білім алушылардың оқу мотивациясына оң әсер етеді, интерактивті білім беру ортасын құруға және білім алушыларды оқыту процесіне белсенді қосуға ықпал тигізеді. Цифрлық түрлендірудің ең перспективалы бағыттарының бірі ол әрине виртуалды зертханалар, әсіресе ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде әзірленген зертханаларды пайдалану болып табылады. Мұндай зертханалар орын мен уақытқа қарамастан ресурстарға қол жеткізуді қамтамасыз ете отырып, оқытуға тәжірибеге бағдарланған тәсілді іске асыруға мүмкіндік береді, сондай-ақ білім алушылардың кәсіби және АКТ-құзыреттіліктерін дамытуға ықпал етеді. Ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде виртуалды зертханалар келесі мүмкіндіктерді ұсынады: алгоритмдерді модельдеу, есептеу процестерін визуализациялау, жобаларды іске асыру, бағдарламаларды тестілеу және т.б. Бұл құралдар қашықтықтан және гибриді оқытуды ұйымдастыруда, сондай-ақ жекелендірілген білім беру траекториясын қалыптастыруда тиімді болады. Зерттеу барысында құжаттарды талдаудың сапалы әдісі қолданылды. Сонымен қатар, тәжірибелік сабақтар мен жобалық іс-әрекеттерде виртуалды зертханаларды қолданудың педагогикалық тиімділігі бағаланып, студенттердің ынтасы мен дербестігі артқаны анықталды. Tinkercad, Open Roberta Lab, Code.org сияқты ең сұранысқа ие және тиімді виртуалды зертханаларға шолу жасалды. Олардың функционалдық ерекшеліктері сипатталған және оқу практикасында қолданудың иллюстрациялары келтірілген. Осының арқасында ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде виртуалды зертханаларды пайдаланудың ең перспективалы бағыттары анықталды, бұл информатиканы оқытуда жаңа әдістемелік шешімдерді әзірлеу үшін негіз бола алады.

Тірек сөздер: цифрлық құрал, виртуалды зертханалар, тәжірибеге бағдарланған тәсіл, информатиканы оқыту, АКТ-құзыреттіліктері, алгоритмдерді модельдеу, ашық бағдарламалық қамтамасыз ету, визуализация

Кіріспе

Информатиканы оқытудың цифрлық трансформациясы бүгінгі күні әлемдік және ұлттық деңгейдегі шұғыл қоғамдық сұраныстардың біріне айналды. Қазіргі қоғамның басты талаптарының бірі – цифрлық сауатты, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды еркін меңгерген, алгоритмдік ойлауы дамыған мамандар даярлау. Бұл талап Қазақстан Республикасының «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасында, Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарында, сондай-ақ «Білімді ұлт» ұлттық жобасында айқындалып көрсетілген.

Осындай жағдайда ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізіндегі виртуалды зертханаларды қолдану – білім алушылардың цифрлық құзыреттерін қалыптастырудың қолжетімді және тиімді құралы ретінде ерекше маңызға ие. Виртуалды зертханалар тек пәндік білімді меңгеруге ғана емес, сондай-ақ өмірлік шынайы жағдайларға жақын, жобалық және практикалық тапсырмаларды орындау арқылы шығармашылық және зерттеушілік дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді.

Бүгінгі еңбек нарығында IT-мамандықтарына деген сұраныс артып келеді, ал робототехника, автоматтандыру, бағдарламалау, жасанды интеллект сияқты бағыттар негізгі басымдыққа айналууда. Соған байланысты болашақ мұғалімдер мен студенттерге техникалық дағдыларды тәжірибе арқылы меңгеруге жағдай жасаудың маңызы зор. Бұл зерттеу ұлттық білім беру жүйесінде цифрлық теңдік пен сапаны қамтамасыз етуге, ауыл және қала мектептері арасындағы алшақтықты азайтуға да өз үлесін қосады.

Білім беру процесінде тиімді оқу материалдарын құру, интерактивті виртуалды сыныптарды ұйымдастыру, онлайн-демонстрацияларды әзірлеу, алгоритмдерді визуализациялау, практикалық сабақтар өткізу және бағалау, сондай-ақ мониторинг құралдарын іске асыру маңызды бола түсуде. Осы қажеттіліктердің барлығы заманауи цифрлық технологияларды, атап айтқанда, ашық бағдарламалық қамтамасыз етуге негізделген виртуалды зертханаларды кеңінен қолдануға жол ашады. Мұндай цифрлық шешімдердің тұжырымдамасы интернет-технологиялардың эволюциясымен тікелей байланысты. Егер Web 1.0 дәуірінде статикалық, ақпаратқа бағытталған тәсіл басым болса, онда пайдаланушылар тек мазмұнды тұтынушылар ретінде әрекет етті, содан кейін Web 2.0 дамуы интерактивті ортаға көшуді белгіледі, мұнда білім беру процесіне қатысушылар ақпарат алып қана қоймай, белсенді түрде өзара әрекеттесе алады, мазмұнды бірлесіп жасай алады

және білім алмасады. Web 2.0 сияқты, ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізіндегі виртуалды зертханалар оқытушылар мен студенттерге цифрлық ортада кооперативті оқыту, жобалық іс-шаралар және тұлғааралық өзара әрекеттесу мүмкіндіктерін ұсынады. Өз кезегінде, Web 3.0 пайда болуы және жасанды интеллект технологияларын енгізу білім беру ортасына бейімделу және семантикалық деректерді өңдеу элементтерін әкелді (Сурет 1 - де көрсетілген). Бұл оқушының жеке тәжірибесі мен қажеттіліктерін ескеретін интеллектуалды виртуалды оқу орталарын жасауға мүмкіндік береді. Мұндай тәсілдер әсіресе информатиканы оқытуда өзекті болып табылады, мұнда теориялық негіздерді игеру ғана емес, сонымен қатар белсенді тәжірибе қажет.



Сурет 1 - Информатиканы оқытудағы виртуалды зертханалардың эволюциясы

Виртуалды зертханалар оқытушыларға да, білім алушыларға да жаңа педагогикалық мүмкіндіктер ашады. Осы технологиялардың арқасында оқу процесі қызықты, икемді және интерактивті болады. Білім алушылар үшін виртуалды зертханаларды пайдаланудың артықшылықтарына мыналар жатады:

- Оқытуды дараландыруды қамтамасыз ету: білім алушылар өздерінің оқу стильдеріне назар аудара отырып, материалды игерудің өздеріне қолайлы жолдарын таңдай алады;
- Цифрлық сауаттылықты дамыту: тұрақты виртуалды зертханаларды пайдалану АКТ құзыреттіліктерін қалыптастыруға тікелей ықпал етеді;

➤ Топтық жұмыс және өзара әрекеттесу дағдыларын қалыптастыру: практикалық тапсырмаларды орындау және жобаларға қатысу барысында ынтымақтастықты қажет етеді;

➤ Шығармашылық ойлауды дамыту: виртуалды зертханалар білім алушыларға өз бетінше шешім жасауға, модельдеуге және тестілеуге мүмкіндік береді;

➤ Ақпаратты қабылдаудың әртүрлі арналарын белсендіру: көрнекі және практикалық элементтер білім алушылардың есте сақтауы мен түсінуін күшейтеді;

➤ Мотивацияны арттыру: процеске қатысу және ойын элементтері тақырыпқа деген қызығушылықты арттырады;

➤ Өзекті білім мен технологиялармен таныстыру: білім алушылар цифрлық дәуірдің талаптарына сәйкес келетін заманауи құралдармен жұмыс істейді, бұл олардың кәсіби дамуына тікелей ықпал етеді.

Ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізіндегі виртуалды зертханаларды пайдалану білім алушылар үшін ғана емес, оқытушылар үшін де кең мүмкіндіктер ашады. Төменде информатика мұғалімдері үшін осындай цифрлық шешімдердің негізгі артықшылықтары келтірілген:

➤ Оқу процесін байыту: виртуалды зертханалар сабақтың құрылымына білімді ұсынудың әртүрлі формаларын біріктіруге мүмкіндік береді, бұл сабақтарды көрнекі, жанды және білім алушылар үшін қызықты етеді;

➤ Оқытушылардың цифрлық сауаттылығын арттыру: виртуалды зертханалармен жұмыс істеу өзінің АКТ-құзыреттілігін дамытуға ықпал етеді, бұл өз кезегінде білімнің цифрлық түрленуінің сапасына әсер етеді;

➤ Өзекті ақпарат пен технологияларға қол жеткізу: оқытушы өзінің пәндік және әдістемелік құзыреттілігін кеңейтетін соңғы әзірлемелерді пайдалануға мүмкіндігі бар;

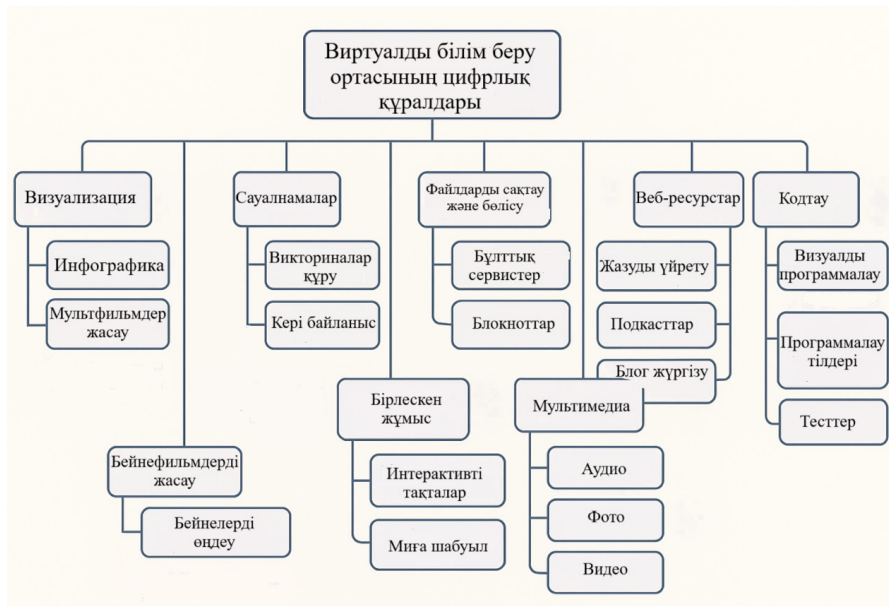
➤ Белсенді білім беру ортасын құру: интерактивті зертханалар мұғалімдердің оқу мотивациясын арттыру арқылы белсенді және ынталы білім алушылар аудиториясын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Интерактивтілік, коммуникация, бағалау, визуализация және мазмұнды құру сияқты виртуалды цифрлық құралдардың артықшылықтарын ескере отырып, ғылыми әдебиеттерде оларды білім беру ортасында қолдануға бағытталған зерттеулер анықталды [1]. Бұл зерттеулер оқыту сапасын жақсарту үшін заманауи цифрлық шешімдердің әлеуетіне назар аударады. Бұл тұрғыда виртуалды зертханалар мен цифрлық құралдарды қолдану мақсаттары олардың функционалды жіктелуіне тікелей байланысты деп айтуға болады. 1-кестеде көрсетілгендей, құралдар санаттарының арасындағы айырмашылық информатиканы оқытудың цифрлық түрлендіруі барысында шешілетін педагогикалық міндеттердің спектрін көрсетеді [2, 283 б.].

Кесте 1 - Виртуалды білім беру ортасының сандық құралдарының негізгі жіктелуі

<i>Анимация құралдары</i>	<i>Кодтау құралдары</i>	<i>Сыныпты басқару құралдары</i>
Сауалнама құралдары	Логотипті жобалау құралдары	Презентация бағдарламалары
Сақтау және файл менеджерлері	Музыкалық және дыбыстық редакторлар	Топтық жұмыс құралдары
Сандық панельдер	Ойын құрастырушылар	Жоспарлаушылар және күнтізбелік қызметтер
Электрондық кітаптар	Әлеуметтік платформалар	Жазбаша жұмыс құралдары
Фотографиялық және графикалық редакторлар	Постер және постер редакторлары	Бейнеконференция қызметтері
Геоақпараттық қызметтер	Виртуалды шындық құралдары	Бейне редакторлары
Мультфильмдер мен сурет редакторлары	Тест және емтихан жүйелері	Веб-әзірлеу құралдары

1-кестеде пайдаланушылардың мақсаттарына сәйкес виртуалды білім беру ортасының цифрлық құралдары (Web 2.0 аналогы) сегіз негізгі санат бойынша ұйымдастырылды, олардың әрқайсысы қосымша ішкі санаттарға бөлінді. Олармен байланысты бағдарламалық шешімдер мен платформалар 2-суретте құрылымдық түрде ұсынылған.



Сурет 2 - Информатиканы оқытуда қолдану мақсаттары бойынша ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізіндегі виртуалды зертханалардың құралдарын жіктеу

Ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізіндегі виртуалды зертханалар білім алушылардың кәсіби және техникалық дағдыларын дамытып қана қоймайды, сонымен қатар логикалық ойлау, цифрлық сауаттылық, талдау қабілеті сияқты мета-пәндік дағдыларды белсендіреді. Бұл құралдар бағдарламалау, алгоритмдеу, модельдеу және деректерді визуализациялау саласындағы негізгі құзыреттерді қалыптастыруға бағытталған тәжірибеге бағытталған оқытуды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Оқу бағдарламасының әрбір құрамдас бөлігін (Алгоритмдер, кодтау, желілік технологиялар, робототехника және т.б.) виртуалды зертханалардың жекелеген түрлері арқылы қолдануға болады. Бұл білім алушылардың жеке оқу траекторияларына бейімделген автономды, интерактивті және шығармашылық білім беру ортасын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Мұндай цифрлық кеңістіктерді құру білім алушылардың қажеттіліктеріне сәйкес оқыту әдістері мен технологияларын өзгертуге, қатысуды арттыруға және материалды игеруді жақсартуға мүмкіндік береді.

Бұл зерттеудің мақсаты информатиканы оқыту процесінде тиімді пайдалануға болатын ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізіндегі цифрлық құралдар мен виртуалды зертханаларды анықтау болып табылады.

Осы мақсатқа жету үшін келесі зерттеу тапсырмасы қойылды: «Информатика бойынша білім беру практикасында ашық бағдарламалық қамтамасыз етуге негізделген қандай виртуалды зертханалар мен цифрлық құралдар кеңінен қолданылады?».

Информатиканы оқытудың цифрлық трансформациясы қазіргі кезеңде білім беру жүйесінің ең озық бағыттарының бірі болып табылады. Әлемдік және отандық ғалымдар бұл процестің тиімділігіне, виртуалды білім беру ортасының әлеуетіне және Web 2.0 құралдарын енгізудің педагогикалық негіздеріне ерекше назар аударады.

Potkonjak және оның әріптестері виртуалды зертханаларды қолданудың оқу тәжірибесіне әсерін талдай отырып, олар студенттердің интеллектуалды белсенділігін арттырып, нақты тәжірибелік дағдыларды дамытуға мүмкіндік беретінін атап өтеді [3, 312 б.]. Бұл зерттеу практикалық тапсырмалар мен модельдеудің маңызын көрсетеді, әсіресе инженерлік және техникалық білім беру контекстінде.

Korkut және Suret виртуалды шындық технологияларындағы визуализацияның оқу үрдісін жақсарту әлеуетін жүйелі талдау негізінде қарастырады [4, 1452 б.]. Олар визуалды-компьютерлік ортаның күрделі түсініктерді меңгерудегі рөлін ашып көрсетіп, оқу мотивациясын арттыруда интерактивті ортаның маңыздылығын дәлелдейді.

Kalelioğlu Code.org платформасын қолдану арқылы алгоритмдік ойлауды дамыту бойынша жүргізілген тәжірибелік зерттеуде, визуалды

блоктық интерфейстің логикалық ойлауды қалыптастыруға және проблемаларды кезең-кезеңмен шешу дағдыларын дамытуға оң әсерін көрсетеді [5, 205 б.]. Оның зерттеуі визуалды бағдарламалаудың педагогикалық құндылығын айқындап, Web 2.0 құралдарының оқу процесіне икемділік әкелетінін дәлелдейді.

Atkinson мен Coffey сапалы зерттеу әдістері арқылы құжаттық талдауды білім беру зерттеулерінің маңызды әдістемелерінің бірі ретінде ұсынады [6, 78 б.]. Бұл әдісті виртуалды зертханаларды талдауға қолдану оқыту үрдісіндегі тенденцияларды анықтауға және әдістемелік ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді.

Информатиканы оқытудағы виртуалды зертханаларды қолдану конструктивизм теориясымен тығыз байланысты, онда студенттер өз білімін тәжірибе арқылы қалыптастырады [7, 230 б.]. Көзқарасқа сәйкес, сандық ортада тәжірибе мен эксперимент білім алушының белсенді әрекетшілдігін арттырады және болашақ мамандарға нақты ортада тиімді жұмыс жасауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, Джонсеннің «ақпараттық технологияларды когнитивтік құрал ретінде пайдалану» тұжырымдамасы [8] виртуалды зертханалардың танымдық белсенділікті дамытуға бағытталған тиімді әдіс екенін түсіндіреді. Бұл тұрғыда виртуалды зертханалар тек техникалық дағдыларды меңгеруге ғана емес, когнитивтік процестерді дамытуға қызмет етеді.

П. Мишра мен М. Кёлердің ТРАСК моделі де цифрлық технологиялардың педагогикалық және мазмұндық компоненттермен ұштасуын қолдайды [9, 1017 б.]. Бұл модель информатика мұғалімдерін даярлауда виртуалды зертханаларды кәсіби құзыреттіліктерді арттырудың негізгі құралдарының бірі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Отандық зерттеулер қатарында Әбілқасымова, Ахмед-Заки және Жұмабайдың Қазақстанның цифрлық білім беру ортасындағы smart технологиялардың дамуына арналған жұмысы ерекше назар аударады [10, 2525 б.]. Авторлар әдістемелік және технологиялық аспектілерді кешенді түрде қарастырып, цифрлық оқыту құралдарының ұлттық білім беру жүйесіне интеграциясының маңыздылығын айқындайды.

Сонымен қатар, отандық зерттеушілер де виртуалды зертханалар мен цифрлық білім беру орталарын дамыту мәселелеріне назар аударуда. Мысалы, Беркімбаев К., Салыбекова Н. және Оразалина Ж. жобалық оқыту технологияларының дидактикалық негіздерін зерттеп, ақпараттық-коммуникациялық құралдарды пайдалану арқылы студенттердің белсенді қатысуы мен өзіндік ойлауын дамыту қажеттілігін атап өткен [11, 146 б.]. Бұл зерттеу білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясы кең контексте жүргізілуі тиіс екенін көрсетеді.

Бұдан бөлек, қазақстандық педагогика ғылымында Web 2.0 платформаларын, аралас оқыту модельдерін және икемді цифрлық ортадағы жобалық және зертханалық практиканы зерттеу бойынша А. Жолдасбек, Д. Бекенов, Г. Әлімжанова және басқа да ғалымдардың еңбектері жарияланған. Олар информатика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруда цифрлық құралдарды қолданудың практикалық маңыздылығын атап өтеді.

Жалпы алғанда, бұл зерттеулердің нәтижелері виртуалды зертханалардың тәжірибеге бағдарланған оқытуды ұйымдастырудағы рөлін және алгоритмдік, жобалық, модельдеу дағдыларын дамытудағы әлеуетін негіздейді. Дегенмен, бұрынғы еңбектердің көпшілігі:

- көбіне техникалық немесе платформалық аспектілерге көңіл бөледі;
- педагогикалық құзыреттердің қалыптасуына арналған нақты эксперименттік деректер аз қамтылған.

Осыған байланысты, біздің зерттеу жұмысымыз виртуалды зертханаларды информатиканы оқытуға енгізу бойынша эксперименттік деректерге сүйеніп, АКТ құзыреттіліктерін қалыптастырудың кешенді моделін ұсынады. Бұл зерттеу Web 2.0 форматындағы ашық платформаларды қолдану арқылы информатика мұғалімдерінің кәсіби дайындығын жетілдіруге бағытталады.

Материалдар мен әдістер

Бұл зерттеуде сапалы зерттеу әдістерінің бірі болып табылатын сапалы әдіс - деректі талдау қолданылды. Деректі талдау - жазбаша дереккөздердің мазмұнын мұқият және жүйелі түрде зерттеу үшін қолданылатын әдіс.

Осы әдіс аясында оқу тәжірибесінде ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде виртуалды зертханаларды пайдалануға байланысты баспа және электронды (компьютерлік және интернеттегі қол жетімді) материалдар жан-жақты талданды.

Дереккөздерді іріктеу мен талдауға жүйелі көзқарас негізгі тенденцияларды, цифрлық құралдардың түрлерін және оларды информатиканы оқытуда қолдану ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді.

Эксперименттің мақсаты:

Ашық Web 2.0-платформалар мен виртуалды зертханаларды пайдаланудың болашақ информатика мұғалімдерінің кәсіби АКТ құзыреттілігін дамытуға әсерін бағалау.

Экспериментке қатысушылар:

Экспериментке Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «БВ01511-Информатика» білім беру бағдарламасының 2 курс білім алушылары қатысты. Зерттеуге бақылау және эксперименттік топтарға бөлінген барлығы 48 білім алушы қатысты.

Әдістер мен құралдар:

Эксперимент күндізгі оқыту форматында жүргізілді. Зерттеу барысында негізгі цифрлық зертханалар ретінде келесі платформалар қолданылды:

Tinkercad – электрондық схемаларды модельдеу үшін;

Code.org – визуалды бағдарламалау үшін;

Open Roberta Lab – робототехника және логикалық тапсырмалар үшін.

Эксперимент жүргізу кезеңдері:

1. Диагностикалық кезең: кіріспе тестілеу арқылы білім алушылардың АКТ құзыреттілігінің бастапқы деңгейін анықтау.

2. Қалыптастырушы кезең: оқу процесіне цифрлық платформаларды енгізу, виртуалды зертханаларда тапсырмаларды орындау, жобалармен топтық және жеке жұмыс.

3. Бақылау кезеңі: виртуалды зертхананы қолдану туралы қорытынды сауалнама, тестілеу және білім алушылардың рефлексиясы.

Бағалау көрсеткіштері:

- визуалды және алгоритмдік ойлау дағдыларының қалыптасу деңгейі;
- цифрлық құралдарды оқу және педагогикалық мақсаттарда қолдану мүмкіндігі;

- пәнге қызығушылықты арттыру және білім алушылардың қатысу деңгейі;

- тәуелсіз және командалық жұмыс дағдыларын дамыту.

Алдын ала болжанатын нәтижелер:

Талдау нәтижелері бойынша эксперименттік топ студенттерінің аспектілерінде оң динамика тіркелді:

- АКТ құралдарын практикалық қолдану;
- мәселелерді шешудегі шығармашылық;
- болашақ оқытуда цифрлық ортаны пайдалануға дайын болу.

Студенттердің АКТ құзыреттілік деңгейін диагностикалауға арналған сауалнама

Мақсаты: виртуалды зертханаларды пайдалану процесінде білім алушылардың АКТ құзыреттіліктерінің қалыптасуының бастапқы және қорытынды деңгейін анықтау.

Кесте 2 - Сауалнама сұрақтары

<i>№1</i>	<i>Бекіту</i>	<i>Бағалау (1-5)</i>
1	Мен схемалар мен нысандарды модельдеу үшін цифрлық платформаларды қолдана аламын	
2	Менде визуалды бағдарламалау дағдылары бар	
3	Маған виртуалды зертханада жұмыс істеуге ыңғайлы (Code.org, Tinkercad және т.б.).	

4	Мен цифрлық құралдар арқылы топта онлайн жұмысты ұйымдастыра аламын	
5	Мен информатика сабақтарында АКТ технологиясын қолдануға сенімдімін	

Студенттердің АКТ-құзыреттіліктерін қалыптастыру деңгейін диагностикалау мақсатында сауалнама жүргізілді. Сауалнама бес негізгі көрсеткіш бойынша 1-ден 5-ке дейінгі бағалау шкаласын қамтыды. 48 студенттен алынған жауаптар негізінде, келесі нәтижелер тіркелді (Кесте 3).

Кесте 3 - Сауалнама нәтижелері (экспериментке дейін және кейін) (экспериментке дейін және кейін)

<i>Құзыреті</i>	<i>Экспериментке дейін</i>	<i>Эксперименттен кейін</i>
Алгоритмдік ойлау	2.4	4.1
Бағдарламалау	2.8	4.3
Модельдеу	2.1	4.0
Жалпы АКТ құзыреттіктері	2.7	4.2

Сауалнама деректерін талдау нәтижесінде барлық көрсеткіштер бойынша айтарлықтай өсім бары анықталды. Бұл өзгерістер білім алушылардың виртуалды зертханаларды (Tinkercad, Code.org, Open Roberta Lab) қолдану барысында тәжірибелік және алгоритмдік дағдыларын дамытуға деген ынтасы артқанын көрсетеді.

Сапалы талдауда студенттердің көпшілігі:

- визуалды интерфейстердің қолжетімділігі,
- блокты бағдарламалау арқылы алгоритмдік ойлауды меңгерудің жеңілдігі,
- топтық жұмыс істеу және жобаларды таныстыру мүмкіндіктері оқу барысындағы өздерінің мотивациясы мен сенімділігін арттырғанын атап өтті.

Осыған байланысты зерттеу нәтижелеріне сенімділік арта түсті, өйткені сауалнама деректері эксперименттік тұрғыда расталды және өлшенді.

Сауалнама нәтижелері сандық тәсілдерге сүйене отырып жинақталды және талданды. Статистикалық өңдеу келесі қадамдар арқылы жүзеге асырылды:

1. Сауалнама шкаласы — 1-ден 5-ке дейінгі Ликерт шкаласы қолданылды. Әр көрсеткіштің (алгоритмдік ойлау, бағдарламалау, модельдеу, АКТ-құзыреттіліктері) орташа көрсеткіштері есептелді.

2. Деректерді бастапқы және бақылау көрсеткіштері бойынша салыстыру — бастапқы (pre-test) және қорытынды (post-test) нәтижелер

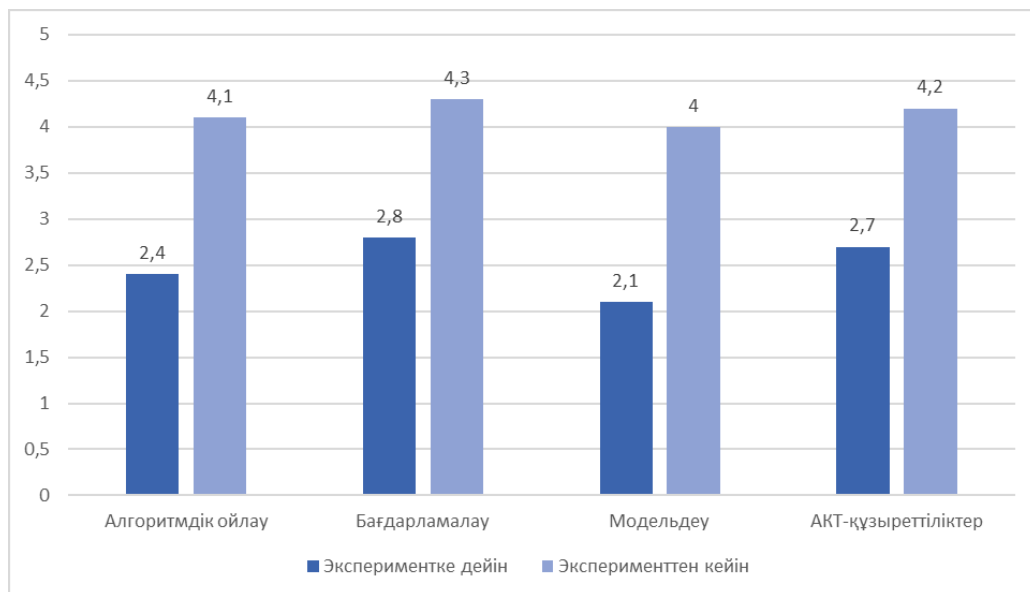
арасындағы орташа мәндер айырмашылығы descriptive statistics (сипаттамалық статистика) арқылы есептелді.

3. Сенімділік және өзгешелікті анықтау үшін — студенттердің бастапқы және финалдық нәтижелері бойынша пайыздық өсім және орташа ауытқу есептелді.

Мысалы, алгоритмдік ойлау көрсеткіші бойынша:

Бастапқы орташа балл = 2.4. Қорытынды орташа балл = 4.1. $\text{Өсу} = (4.1 - 2.4) / 2.4 \times 100\% \approx 70.8\%$. Бұл көрсеткіш білім алушылардың алгоритмдік ойлау деңгейінің айтарлықтай артқанын көрсетеді.

Жүргізілген педагогикалық эксперимент виртуалды зертханалар мен цифрлық Web 2.0-платформаларды қолданудың информатика мамандығының білім алушыларының кәсіби құзыреттіліктерін дамытуға оң әсерін көрсетті (3-ші суретте көрсетілген).



Сурет 3 – Виртуалды зертханаларды қолдану нәтижесінде студенттердің құзіреттіліктерінің даму динамикасы

Диагностикалық кезеңде негізгі дағдылардың қалыптасуының орташа көрсеткіштері тіркелді:

- алгоритмдік ойлау және бағдарламалау дағдыларының деңгейі 5 баллдық шкала бойынша 2.4 - 2.8 балл шегінде ауытқиды,
- модельдеу және цифрлық ортамен жұмыс істеу қабілеті одан да төмен бағаланды - 2.1-2.7 балл.

Қалыптастыру кезеңінде цифрлық құралдарды оқу процесіне енгізу нәтижесінде бақылау кезеңінде барлық көрсеткіштердің тұрақты өсуі тіркелді. Сауалнама қорытындысы бойынша орташа балл:

- 4.1 - алгоритмдік ойлау критерийі бойынша,
- 4.3 - бағдарламалау,
- 4.0 - модельдеу,
- 4.2 - жалпы АКТ құзыреттіліктері.

Бастапқы нәтижелермен салыстырғанда барлық зерттелетін бағыттарда айтарлықтай жақсару байқалады. Білім алушылардың пәнге деген қызығушылығы мен мотивациясының артуы, визуалды интерфейстің ыңғайлылығы және платформалардың қолжетімділігі атап өтілді. Көрнекі дизайн элементтері, модельдеу және интерактивті ортада өз бетінше жұмыс істеу мүмкіндігі оң қабылданды.

Цифрлық мәліметтерден басқа, білім алушылардың сапалы пікірлері виртуалды зертханалар материалды тереңірек игеруге, практикалық дағдыларды дамытуға және цифрлық ортада болашақ педагогикалық қызметке дайындықты қалыптастыруға ықпал ететіндігін растады.

Нәтижелер

Деректі талдау нәтижесінде интерактивті, визуализацияланған және тәжірибеге бағытталған білім беру ортасын қамтамасыз ететін ең көп қолданылатын виртуалды зертханалар мен ашық цифрлық ресурстар анықталды және жүйеленді. Бұл құралдар алгоритмдік ойлау, бағдарламалау, модельдеу, желілік технологиялар және деректерді талдауды қоса алғанда, білім алушылардың негізгі АКТ құзыреттерін дамытуға бағытталған.

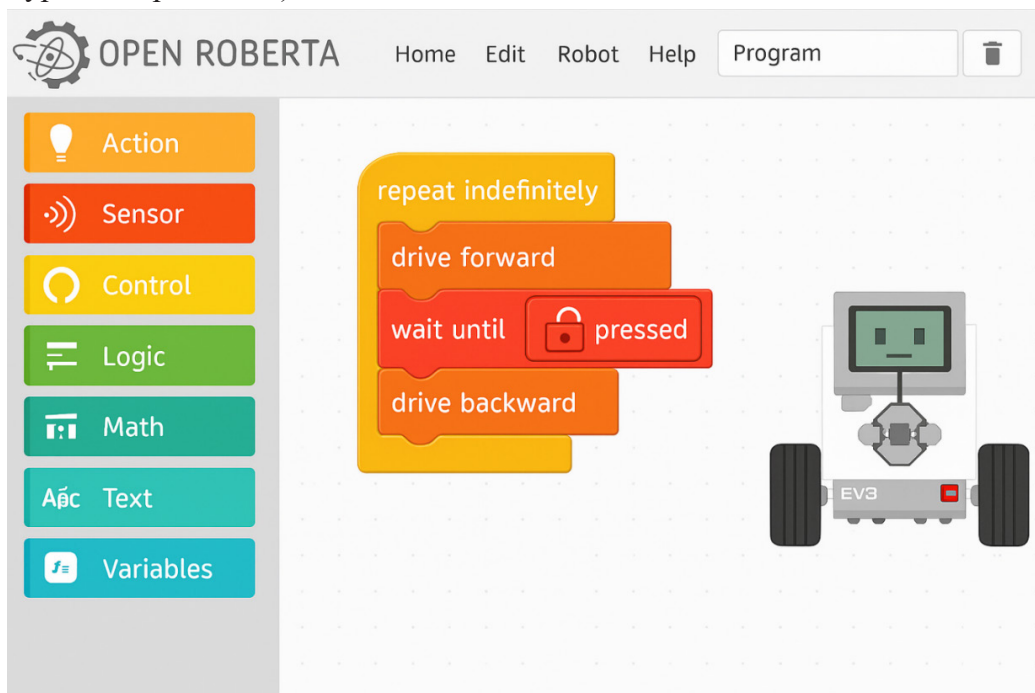
Нәтижелер мақсаттары мен педагогикалық функциялары бойынша жіктеледі, бұл информатиканы оқыту контекстінде цифрлық білім беру ортасының құрылымын қалыптастыруға мүмкіндік берді.

Open Roberta Lab – визуалды блок-модульдік интерфейсті қолдана отырып, бағдарламалау және робототехника негіздерін үйретуге арналған бұлтқа негізделген білім беру платформасы. Бұл білім алушыларға виртуалды немесе нақты роботтарды (мысалы, LEGO Mindstorms, Arduino, Calliope және т.б.) интуитивті ортада бағдарламалауға мүмкіндік береді.

Open Roberta – күрделі бағдарламалық жасақтаманы орнатпай-ақ геймификация, визуалды көрнекілік және бағдарламалау мүмкіндігі арқылы білім алушылардың мотивациясын арттыруға көмектеседі. Платформа анонимді пайдаланушылармен немесе аватармен жұмыс істеуді қолдайтыны өте маңызды, бұл жұмысты көпшілік алдында көрсету кезінде ыңғайсыздықты сезінетін білім алушылардың мазасыздық деңгейін төмендетеді.

Климина Н. В. атап өткендей, жобаларды жасау, роботтың әрекеттерін көзбен көру және қауіпсіз цифрлық ортада жұмыс істеу мүмкіндігі білім алушылардың белсенділігін арттырады [12, 13 б.]. Платформа бірнеше

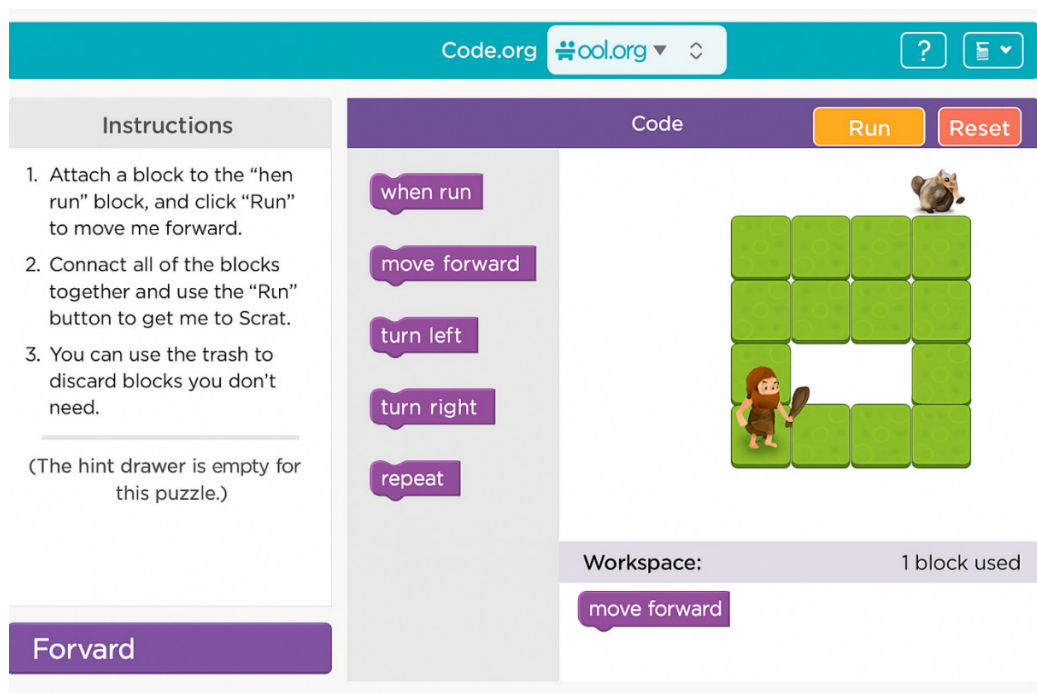
бөлімдерден тұрады, соның ішінде «Simulate», «Program», «Compile» және «Share» бөлімдері, бұл білім алушыларға жобалық қызметтің бүкіл циклынан өтуге мүмкіндік беретін идеяны іске асыруға болады (4-ші суретте көрсетілген).



Сурет 4 - Open Roberta Lab платформасының интерфейсі

Code.org – бұл интерактивті және визуалды Web 2.0-алгоритмдік ойлауды дамытуға және бағдарламалау негіздерін үйретуге бағытталған құрал. Жылжыту және қою технологиясы бар блокқа бағытталған интерфейсстің арқасында студенттер кодты қолмен жазудың қажеті жоқ негізгі кодтау принциптерін меңгере алады.

Code.org платформасымен онлайн тапсырмалар жасауға, жеке және топтық жұмысты ұйымдастыруға, талқылаулар жүргізуге, сонымен қатар оқушылардың жұмыстарына түсініктеме беруге болады. Қосымша информатика мен бағдарламалауды оқытуда белсенді қолданылады, ынтымақтастық пен командалық оқыту дағдыларын дамытады. Түсінуге қиын алгоритмдер мен ұғымдар көрнекі визуализация мен анимациямен бірге жүреді, бұл материалды қабылдау мен игеруді жеңілдетеді. Тұжырымдамалық карталар, қадамдық нұсқаулар және көрнекі мысалдар оқушыларға тақырыптар арасында логикалық байланыс орнатуға және мазмұнды терең түсінуге көмектеседі (5-ші суретте көрсетілген).



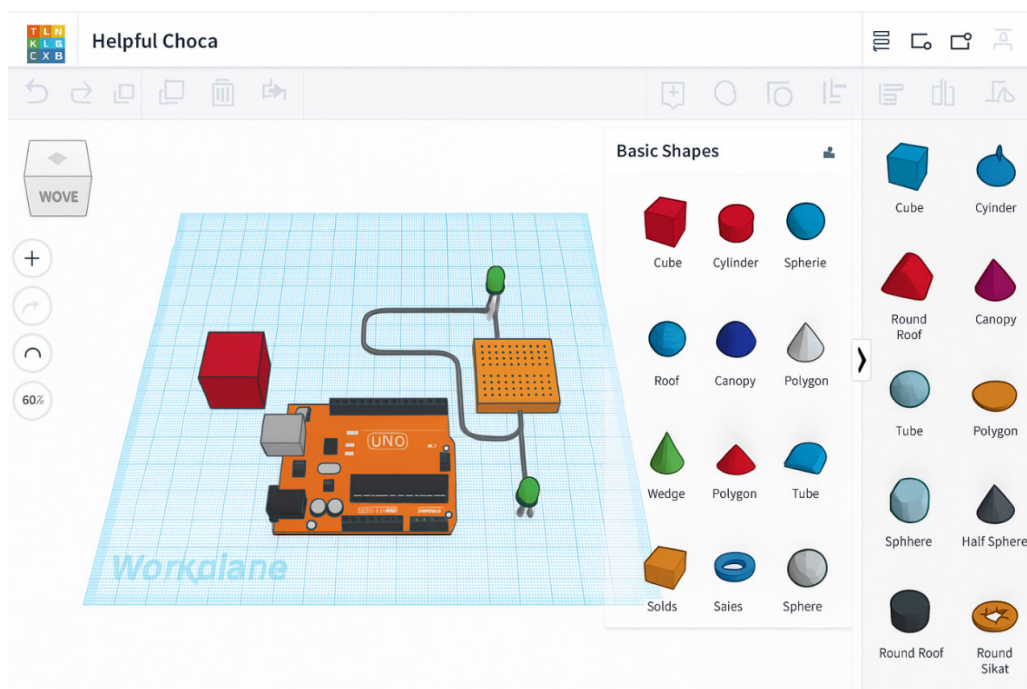
Сурет 5 - Code.org платформасының интерфейсі

Code.org мұғалімдерге де, білім алушыларға да қол жетімді интерактивті бағдарламалауды оқыту платформасы ретінде қарастыруға болады. Қолданба өзін-өзі бағалау және өзара бағалау мүмкіндіктерін ұсынады, соның арқасында оны білім беру процесінде қалыптастырушы бағалау құралы ретінде тиімді пайдалануға болады [13, 55 б.]. Сонымен қатар, оқытушының қатысуымен әзірленетін тақырыптық тапсырмалар алгоритмдік ойлауды дамытуға, есептерді шешуге және бағдарламалаудың негізгі дағдыларын бекітуге ықпал етеді.

Tinkercad – бұл Web 2.0-пайдаланушыларға білім беру мазмұнын 3D модельдеу және схемалық форматта құруға және өңдеуге мүмкіндік беретін құрал. Платформа мұғалімдерге де, білім алушыларға да электроника, бағдарламалау және дизайн негіздерін үйрену барысында қолдана алатын көптеген дайын шаблондар мен тапсырмаларды ұсынады.

Tinkercad - та қол жетімді оқу ресурстарының қатарына 3D модельдерін құру, электр тізбектерінің жұмысын модельдеу, Arduino микроконтроллерлерінің негізгі бағдарламалауы кіреді, бұл оқу жобаларын жоғары көрнекілік пен интерактивтілікпен жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Білім алушылар да, оқытушылар да тапсырмаларды нақты оқу мақсаттарына бейімдей отырып, өз жобаларын әзірлеп, оларға өзгерістер енгізе алады.

Платформа бай мультимедиялық әлеуетке ие: визуалды модельдерді, анимацияларды және бағдарламаланатын элементтерді пайдалануға мүмкіндік береді, бұл техникалық және инженерлік ұғымдарды жақсы түсінуге ықпал етеді. Ыңғайлы уақытта бірнеше рет қайталау және өзін-өзі зерттеу мүмкіндігімен Tinkercad материалды бекітудің тиімді құралына айналады, әсіресе информатика, технология және робототехника негіздері сияқты пәндерде кең қолданылады (6-шы суретте көрсетілген).



Сурет 6 - Tinkercad платформасының интерфейсі

Tinkercad қосымшасында әр мұғалім өзінің виртуалды сыныбын құрып, оған білім алушыларды қоса алады. Құрылған жобалар мен оқу модельдерінің қолжетімділігінің сақталуы білім алушыларға оқу материалдарына қайта оралып, оларды кейінгі кезеңде тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Интерфейстің ағылшын тілінде болуына байланысты білім алушылар өз бетінше тіркеуден өтіп, платформамен толық жұмыс істей алады.

Tinkercad-та бұрын жасалған оқу модульдерін жариялауға болады (мысалы, Arduino схемалары, 3D модельдер) және пайдаланушылар бұл модульдерді өздерінің білім беру мақсаттары мен дайындық деңгейіне бейімдеу мүмкіндігіне ие.

Талқылау

Цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы «мұғалім», «білім алушы» және «оқу ортасы» ұғымдарына жаңа өлшем бере отырып, білім беру процесіне айтарлықтай әсер етеді. Технологияның білім беру жүйесіне интеграциясы дәстүрлі дидактиканы қайта қарастыруға әкеледі, фокусты бір жақты білім беруден интерактивті, цифрлық-делдалдық оқытуға ауыстырады [14, 167 б.]. Бұл тұрғыда білім беру процесіне қатысушылардың жаңа рөлдері пайда болады және цифрлық ортада өскен оқушылардың өздері барған сайын «цифрлық аборигендер» ретінде қарастырылуда - яғни ақпаратты қабылдау, өңдеу және қолданудың түбегейлі жаңа стратегияларының тасымалдаушысы ретінде қолданылады.

Цифрлық білім беру құралдарын, әсіресе Web 2.0 платформаларын пайдалану оқушылардың мотивациясына, үлгеріміне және цифрлық сауаттылығына оң әсер етеді [15, 255 б.]. Мұндай ресурстар интерактивті тапсырмаларды құруға, күрделі ұғымдарды визуализациялауға, модельдеу арқылы практикалық дағдыларды қалыптастыруға, сондай-ақ бірлескен және жеке жұмысты ұйымдастыруға кең мүмкіндіктер береді.

Информатиканы оқытуға қатысты Tinkercad, Code.org, Open Roberta Lab сияқты ашық және ақысыз виртуалды зертханалар алгоритмдік ойлау, модельдеу, бағдарламалау, деректерді талдау және желілік ортада жұмыс істеу сияқты негізгі АКТ құзыреттіліктерін қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл құралдар білім алушыларға онлайн сабақтарға қосылуға, интерактивті сеанстарға қатысуға, материалдарды сақтау және ортақ пайдалану үшін бұлттық технологияларды пайдалануға және өз жобаларын дайындау үшін арнайы қолданбаларды (мысалы, визуалды редакторлар мен диаграмма, схема генераторларын) пайдалануға мүмкіндік береді.

Заманауи Web 2.0 технологиялары мұғалімдердің белсенділігін арттырады және ынтымақтастық пен әлеуметтік өзара әрекеттесуге негізделген оқу орталарын ұсынады. Робототехникалық бағдарламалаудан, электронды кітаптар, логотиптер мен плакаттар жасаудан, виртуалды және кеңейтілген шындыққа, онлайн викториналарға, виртуалды экскурсиялар мен сабақтарға дейін әртүрлі цифрлық құралдар оқу процесіне көбірек еніп, оқыту мен бағалауды қамтамасыз етеді.

Интернетке және мобильді қосымшаларға оңай қол жетімділіктің арқасында бұл технологиялар білім сапасын арттырып, оның қол жетімділігін кеңейтіп қана қоймайды, сонымен қатар шығындарды азайта отырып, икемді, қол жетімді және әлеуметтік бағытталған оқу орталарын құруға мүмкіндік береді.

Информатиканы оқыту тұрғысынан ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізіндегі виртуалды зертханалар білім алушының дайындық деңгейіне қарамастан кең цифрлық ресурстарға қол жеткізуге

мүмкіндік береді және визуалды модельдеу, анимациямен жұмыс істеу, тұжырымдамалық карталарды құру, цифрлық тарихты жобалау және бағдарламалау сияқты құзыреттіліктерді игеруге жағдай жасайды.

Қорытынды

Осы зерттеуде білім берудің цифрлық түрлендіруі жағдайында информатиканы оқыту мақсатында тиімді пайдалануға болатын ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізіндегі виртуалды зертханалары қарастырылды. Web 2.0 форматында жүзеге асырылған бұл ресурстар студенттер мен оқытушыларға өздерінің цифрлық жобаларын жасауға, модельдеуге, дерексіз алгоритмдерді визуализациялауға және икемді онлайн ортада өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. Бұл платформалар визуалды бағдарламалау мен электронды схемалардан бастап, желілерді модельдеуге, 3D дизайнына және физикалық процестерді модельдеуге дейінгі мүмкіндіктерімен ерекшеленеді, бұл информатика курстарының негізгі тақырыптарын қамтуға мүмкіндік береді. Пайдаланушылар дайын шаблондарды қолдана алады және оларды нақты оқу тапсырмаларына және жеке дайындық деңгейіне бейімдей отырып, өз жобаларын нөлден жасай алады. Заманауи цифрлық білім беру орталары мазмұнды құру, бағалау, цифрлық портфолио және виртуалды сыныптар сияқты компоненттерді қоса алғанда, жекелендіру, икемділік, офлайн оқыту және интерактивтілік мүмкіндіктерін ұсынады.

Заманауи зерттеулерге сәйкес, информатиканы оқытуда Web 2.0 құралдары мен виртуалды зертханаларды енгізу:

- студенттердің қызығушылығын арттыру;
- күрделі тақырыптарды геймификациялау және визуализациялау арқылы мотивацияны арттыру;
- алгоритмдік, сыни және жүйелік ойлауды дамыту;
- топтық жұмыс пен цифрлық этиканы қоса алғанда, ХХІ ғасырдың құзыреттіктерін қалыптастыру.

Қазіргі кезеңде ақпаратты қабылдаудың әртүрлі арналарын қолдана алатын және информатиканы игеру процесінде білім алушылардың назарын аударып алатын стандартталмаған, қызықты және интерактивті оқу орталарын құру ерекше маңызға ие. Материалды пассивті игерудің орнына, студенттердің белсенді қатысуына, талдау, модельдеу, визуалды қабылдау және алгоритмдік ойлау дағдыларын дамытуға баса назар аударылады.

Модельдеуді, виртуалды эксперименттерді, кодты визуализациялауды, интерактивті тапсырмаларды және жобалық әрекеттерді қамтитын технологиялық тапсырмаларды дайындау тәжірибеде білімді бекітуге ықпал етеді және қатысу деңгейін арттырады. Құралдар Code.org, Tinkercad, Open Roberta Lab маңызды іс-әрекет түрінде негізгі АКТ құзыреттіліктерін

қалыптастыруға және дамытуға мүмкіндік береді, мұнда білім алушылар тек есте сақтап қана қоймай, білімді нақты немесе имитацияланған тапсырмалар аясында қолданады.

Информатиканы оқытудың цифрлық түрлендірілуі аясында Web 2.0 құралдары мен ашық қамтамасыз ету негізіндегі виртуалды зертханаларды пайдалану жай ғана мүмкіндік емес, заманауи, тиімді және ынталандырушы оқытуды қамтамасыз ету үшін қажеттілік болып табылады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Rubio Tamayo J. L., Barro Hernández M., Gómez Gómez H. Digital data visualization with interactive and virtual reality tools // Review of current state of the art and proposal of a model. – 2018. - Access mode-URL: <https://doi.org/10.7195/ri14.v16i2.1174> [Date of access: 15. 05. 2025].

[2] Oliveira K. K. S., De Souza R. A. C. Digital transformation towards education 4.0 // Informatics in Education. – 2022. – vol. 21. – №. 2. – pp. 283-309.

[3] Potkonjak V. et al. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review // Computers & Education. – 2016. – vol. 95. – pp. 309-327.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.002>

[4] Korkut E. H., Surer E. Visualization in virtual reality: a systematic review // Virtual Reality. – 2023. – vol. 27. – №. 2. – pp. 1447-1480. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00753-8>

<https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1045455>

[5] Kalelioğlu F. A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code. org // Computers in Human Behavior. – 2015. – vol. 52. – pp. 200-210. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.047>

[6] Atkinson P., Coffey A. Analysing documentary realities // Qualitative research. – 2004. – vol. 3. – №. 5. – pp. 77-92. <https://twi.kz/zu0I>

[7] Papert, S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. – New York: Basic Books, 1980. – 230 p. – Access mode: URL: Mindstorms: children, computers, and powerful ideas [Date of access: 15.05.2025].

[8] Jonassen, D. H. Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking. – 2nd ed. – Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice-Hall, 2000. – 256 p. – Access mode: URL: Computers as mindtools for schools : engaging critical thinking : Jonassen, David H., 1947-2012 : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive [Date of access: 15.05.2025].

[9] Mishra, P.; Koehler, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // *Teachers College Record*. – 2006. – Vol. 108. – No. 6. – pp. 1017–1054. <https://doi.org/10.59668/371.9034>

[10] Әбілқасымова А. Е., Ахмед-Заки Д. Ж., Жұмабай Н. Қазақстанның цифрлық білім беру ортасында smart технологиялардың дамуы // Journal of Educational Sciences. – 2024. – Т. 80. – №. 3. – Б. 2520-2634. <https://doi.org/10.26577/JES2024v80.i3.01>

[11] Беркимбаев К., Салыбекова Н., Оразалина Ж. Оқу үдерісінде жобалық іс-әрекет түрін қолданудың әдістемелік негізі // Абылай хан атындағы ҚазХҚжӘТУ Хабаршысы. - 2021. - No 4 (63) – Б. 145– 164. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2021.63.4.013>

[12] Климина Н. В. Виртуальная робототехника на базиробосимуляторов VEXcode VR и Open Roberta Lab // Информатика в школе. – 2022. – №. 3. – С. 13, <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2022-21-3-13-26>

[13] Shalannanda W. Digital logic design laboratory using autodesk Tinkercad and Google classroom // 2020 14th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA. – IEEE, 2020. – pp. 1-5. - Access mode-URL: DOI: 10.1109/TSSA51342.2020.9310842 [Date of access: 15. 05. 2025].

[14] Pozdeeva S., Obskov A. Justification of the main pedagogical conditions of interactive teaching a foreign language in high school // Procedia-Social and Behavioral Sciences. – 2015. – vol. 206. – pp. 166-172. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.047>

[15] Tu C. H., Blocher M., Roberts G. Constructs for Web 2.0 learning environments: A theatrical metaphor // Educational Media International. – 2008. – vol. 45. – №. 4. – pp. 253-269. <https://doi.org/10.1080/09523980802588576>

REFERENCES

[1] Rubio Tamayo J. L., Barro Hernández M., Gómez Gómez H. Digital data visualization with interactive and virtual reality tools // Review of current state of the art and proposal of a model. – 2018. - Access mode-URL: <https://doi.org/10.7195/ri14.v16i2.1174> [Date of access: 15. 05. 2025].

[2] Oliveira K. K. S., De Souza R. A. C. Digital transformation towards education 4.0 // Informatics in Education. – 2022. – vol. 21. – №. 2. – pp. 283-309. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=1045455>

[3] Potkonjak V. et al. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review // Computers & Education. – 2016. – vol. 95. – pp. 309-327. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.002>

[4] Korkut E. H., Surer E. Visualization in virtual reality: a systematic review // Virtual Reality. – 2023. – vol. 27. – №. 2. – pp. 1447-1480. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00753-8>

[5] Kalelioğlu F. A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code. org // Computers in Human Behavior. – 2015. – vol. 52. – pp. 200-210. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.047>

[6] Atkinson P., Coffey A. Analysing documentary realities // *Qualitative research*. – 2004. – vol. 3. – №. 5. – pp. 77-92. <https://twi.kz/zu0I>

[7] Papert, S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. – New York: Basic Books, 1980. – 230 p. – Access mode: URL: *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas* [Date of access: 15.05.2025].

[8] Jonassen, D. H. *Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking*. – 2nd ed. – Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice-Hall, 2000. – 256 p. – Access mode: URL: *Computers as mindtools for schools : engaging critical thinking : Jonassen, David H., 1947-2012 : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive* [Date of access: 15.05.2025].

[9] Mishra, P.; Koehler, M. J. *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge* // *Teachers College Record*. – 2006. – Vol. 108. – No. 6. – pp. 1017–1054. <https://doi.org/10.59668/371.9034>

[10] Abilkasy`mova A. E., Axmed-Zaki D. Zh., Zhymabaj N. *Kazakstanny`n cifrly`k bilim beru ortasy`nda smart texnologiyalardy`n damuy` (Development of smart technologies in the digital educational environment of kazakhstan)* // *Journal of Educational Sciences*. – 2024. – T. 80. – №. 3. – Б. 2520-2634. <https://doi.org/10.26577/JES2024v80.i3.01> [in Kaz].

[11] Berkimbaev K., Salybekova N., Orazalina J. *Oqu uderisinde jobalyq is-areket turin oldanudyñ adistemelik negizi (Methodological basis for the application of the type of project activity in the educational process)* // *Abylai han atyndağy QazHQjÄTU Habarşysy*. - 2021. - No 4 (63) – б. 145-164. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2021.63.4.013> [in Kaz].

[12] Klimina N. V. *Virtual`naya robototexnika na baze robosimulyatorov VEXcode VR i Open Roberta Lab (Virtual robotics based on VEX code VR and Open Roberta Lab robot simulators)* // *Informatika v shkole*. – 2022. – №. 3. – С. 13, <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2022-21-3-13-26> [in Rus].

[13] Shalannanda W. *Digital logic design laboratory using autodesk Tinkercad and Google classroom* // *2020 14th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA. – IEEE, 2020. – pp. 1-5. - Access mode-URL: DOI: 10.1109/TSSA51342.2020.9310842* [Date of access: 15. 05. 2025].

[14] Pozdeeva S., Obskov A. *Justification of the main pedagogical conditions of interactive teaching a foreign language in high school* // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – vol. 206. – pp. 166-172. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.047>

[15] Tu C. H., Blocher M., Roberts G. *Constructs for Web 2.0 learning environments: A theatrical metaphor* // *Educational Media International*. – 2008. – vol. 45. – №. 4. – pp. 253-269 <https://doi.org/10.1080/09523980802588576>

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ ЧЕРЕЗ ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ НА СВОБОДНОЙ ПЛАТФОРМЕ

Давлетова А.Х.¹, *Гайнуллина И.И.²,
Оразбаева Б.А.³, Сабыргалиева М.Х.⁴

^{1,*2,3}Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан

⁴Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени
Жангир хана, Уральск, Казахстан

Аннотация. Активное использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе является одним из наиболее распространенных современных направлений. Интеграция цифровых инструментов в преподавание информатики положительно влияет на учебную мотивацию обучающихся, способствует созданию интерактивной образовательной среды и активному включению обучающихся в процесс обучения. Одним из наиболее перспективных направлений цифровой трансформации, безусловно, является использование виртуальных лабораторий на свободной платформе. Такие лаборатории позволяют реализовать практико-ориентированный подход к обучению, обеспечивая доступ к ресурсам независимо от места и времени, а также способствуют развитию профессиональных и ИКТ-компетенций обучающихся. Виртуальные лаборатории на свободной платформе предлагают следующие возможности: моделирование алгоритмов, визуализация вычислительных процессов, реализация проектов, тестирование программ и др. Эти инструменты будут эффективны в организации дистанционного и гибридного обучения, а также в формировании персонализированной образовательной траектории. В ходе исследования был использован качественный метод анализа документов. Кроме того, была оценена педагогическая эффективность использования виртуальных лабораторий на практических занятиях и в проектной деятельности, в результате чего было установлено, что повысились мотивация и самостоятельность студентов. Был проведен обзор наиболее востребованных и эффективных виртуальных лабораторий, таких как Tinkercad, Open Roberta Lab, Code.org. Описаны их функциональные особенности и приведены иллюстрации использования в учебной практике. Благодаря этому определены наиболее перспективные направления использования виртуальных лабораторий на основе открытого программного обеспечения, что может стать основой для разработки новых методических решений в обучении информатике.

Ключевые слова: цифровой инструмент, виртуальные лаборатории, практико-ориентированный подход, обучение информатике, ИКТ-компетенции, моделирование алгоритмов, открытое программное обеспечение, визуализация

DIGITAL TRANSFORMATION OF COMPUTER SCIENCE TEACHING THROUGH VIRTUAL LABORATORIES ON A FREE PLATFORM

Davletova A.Kh.¹, *Gaynullina I.I.², Orazbayeva B.A.³, Sabyrgalieva M.H.⁴

^{1,*2,3}L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

⁴West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan, Uralsk, Kazakhstan

Abstract. The active use of information and communication technologies in the educational process is one of the most common modern directions. The integration of digital tools in teaching computer science has a positive effect on students' learning motivation, contributes to the creation of an interactive educational environment and the active inclusion of students in the learning process. One of the most promising areas of digital transformation is certainly the use of virtual laboratories, especially those developed on the basis of open software. Such laboratories allow you to implement a practice-oriented approach to training, providing access to resources regardless of place and time, and also contribute to the development of professional and ICT competencies of students. Based on open software, virtual laboratories offer the following capabilities: modeling algorithms, visualizing computing processes, implementing projects, testing programs, etc. These tools will be effective in organizing distance and hybrid learning, as well as in shaping a personalized educational trajectory. In the course of the study, a qualitative method of document analysis was used. In addition, the pedagogical effectiveness of using virtual laboratories in practical classes and project-based activities was evaluated, revealing an increase in students' motivation and autonomy. Tinkercad, Open Roberta Lab, Code.org an overview of the most demanded and effective virtual laboratories, such as. Their functional features are described and illustrations of their use in educational practice are given. Thanks to this, the most promising areas of use of virtual laboratories based on open software have been identified, which can serve as the basis for the development of new methodological solutions in teaching computer science.

Keywords: digital tool, virtual laboratories, practice-oriented approach, computer science training, ICT competencies, algorithm modeling, open source software, visualization

Мақала түсті / Статья поступила / Received: 01.07.2025.

Жариялауға қабылданды / Принята к публикации / Accepted: 26.03.2026.

Авторлар туралы мәлімет:

Давлетова Айнаш Хайллулиовна – п.ғ.к., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Информатика кафедрасының қауымдастырылған профессоры, e-mail: ainash_5@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2373-3699>

Гайнуллина Индира Илясовна – Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Информатика кафедрасының «8D01511 – Информатика» білім беру бағдарламасының 3 курс докторанты, e-mail: iliasovna@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3193-7185>

Оразбаева Балауса Абдувалиевна – Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «IT – Полигон» оқу зертханалық орталығының инженері, e-mail: balu.9129@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9242-0920>

Сабыргалиева Маншук Халиуллиновна – Жангір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Жалпы даму және кәсіби білім беру педагогтарын даярлау орталығының аға оқытушысы, e-mail: sabyrgalievamansuk@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-9182-9993>

Информация об авторах:

Давлетова Айнаш Хайллулиовна – к.п.н., Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, профессор кафедрой информатики, e-mail: ainash_5@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2373-3699>

Гайнуллина Индира Илясовна – Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, докторант 3 курс по ОП «8D01511 – Информатика», e-mail: iliasovna@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3193-7185>

Оразбаева Балауса Абдувалиевна – Инженер учебного лабораторного центра «IT – Полигон» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, e-mail: balu.9129@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9242-0920>

Сабыргалиева Маншук Халиуллиновна – старший преподаватель Центра подготовки педагогических кадров общего развития и профессионального образования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана, e-mail: sabyrgalievamansuk@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-9182-9993>

Information about authors:

Davletova Aynash Khailuliovna – Candidate of Pedagogical Sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, professor of the department of Computer Science, e-mail: ainash_5@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2373-3699>

Gaynullina Indira Ilyasovna – L.N. Gumilyov Eurasian National University, 3 st year doctoral student of the specialty «8D01511 – Computer Science», e-mail: iliasovna@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3193-7185>

Orazbayeva Balaussa Abduvalyevna - Engineer of the educational laboratory center “IT – Polygon” of the L.N. Gumilyov Eurasian National University, e-mail: balu.9129@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9242-0920>

Sabyrgaliev Manshuk Khaliullinovna – Senior Lecturer at the Center for Training Teachers of General Development and Professional Education, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, e-mail: sabyrgalievamansuk@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-9182-9993>