

Мухамедиева Қымбатша Мәуленқызының 6D011100 – «Информатика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін қорғауға ұсынылған «ЖОО-да робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалау және іске асыру әдіснамасы» атты диссертациялық жұмысының

АҢДАТПАСЫ

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Цифрлық трансформациялауды қалыптастыру жоғары стратегиялық деңгейдегі ЖОО-лар үшін басты міндет болып табылады. Жоғары білімнің цифрлық трансформациялануы - бұл бүкіл қоғамға әсер ететін өзгерістер процесінің бөлігі. Әлемде төртінші өнеркәсіптік революция басталды, ал экономиканы кеңінен цифрландыру автоматика, роботтандыру, робототехника және мехатроника, жасанды интеллект, 3D объектілерді модельдеу технологиясы сияқты элементтерді зерделеу, «үлкен деректермен» алмасу қажеттілігін тудырады.

Сондықтан төртінші өнеркәсіптік революция элементтері негізінде студенттерді оқытуға қажетті озық сандық технологиялар мәселесін шешуге болады. Робототехника саласы индустриалды революция мен экономиканың қазіргі дамуының маңызды бағыты бола отырып мамандарды, оның ішінде робототехника мұғалімдерін дайындауды талап етеді. Мектептерде, колледждерде, университеттерде робототехника мен мехатроника бойынша негізгі және қосымша сабақтарды өткізетін мұғалімдерді кеңінен оқыту маңызды мәселе болып табылады. Білім беру жүйесі сәйкес оқыту әдістерін жоғары деңгейде меңгерген педагогтерді қажет етіп отыр (Т.О. Балықбаев, Е.Ы. Бидайбеков).

Қазақстандағы өнеркәсіптің жоғары технологиялық индустриялық секторларының дамуы мектептегі білім беру жүйесін білімді интеграциялауға және STEM-білім беру рөлінің артуына бағытталған білім жүйесін дамыту стратегиясына әсер етті. STEM-білім беру бағыты пәнаралық және қолданбалы әдісті қолдана отырып, жаратылыстану ғылымдарын инженерия, технология және математикамен бірге оқуды қамтитын толыққанды жүйелі оқытуды қамтиды. STEM-білім беру аясында робототехника мүмкіндіктерін төмендегідей түрлі пәндерді оқыту процесінде қолданатын білім беру робототехникасы кеңінен таралды: мектепке дейінгі даярлық (А. Strawhacker, G. Keren, А. Ben-David, М. Fridin); бастауыш мектеп (Т. Ж. Байдилдинов, М. U. Bers and М. Portsmore, F.B.V. Benitti); ЖОО-да арнайы кәсіптік дайындық бөлімі ретінде (Е.Ы. Бидайбеков, Б.Г. Бостанов, Ж.К. Нурбекова, М. Серік, А.Ж. Асаинова, G. Tewolde , J. Kwon, Е.А. Краснобаев және т.б.); мектеп оқушылары мен студенттердің ынтасын арттыруға арналған (Ж.К. Нурбекова, K. Zawieska, R. Wyffels, М. Pérula-Martínez, P. L. Alfieri және т.б.); пәнаралық білімді тереңдетудің ерекше құралы ретінде (D. Alimisis, J. Carme, А.М. Vollstedt және т.б.).

Мектептің білім беру жүйесіне робототехниканы енгізу білім беру робототехникасын үйретуге дайын мұғалімдерді сапалы даярлау қажеттілігін

анықтады. Қазіргі уақытта педагогикалық ЖОО-ларда болашақ информатика және робототехника мұғалімдерін дайындау жүргізіліп жатыр.

Студенттерді білім беру робототехникасы саласындағы болашақ педагогикалық іс-әрекетке дайындаудың жағдайларын қарастырған зерттеушілер шамалы. Робототехниканы оқыту әдістемесінің дамуы TERECOP - білім беру робототехникасы және оны оқыту әдістері саласындағы мұғалімдерге арналған үздіксіз білім беру жобасы аясындағы (D. Alimisis, A. Pina, J. Arlegui, E. Menegatti, M. Moro) бір топ ғалымдардың зерттеуінде (D. Alimisis жетекшілігімен) басталған. Зерттеуде робототехниканы оқытудың әдіснамасы, конструктивизм негізінде құрылған белсенді әдістер, дидактикалық құралдар қарастырылған. Робототехниканы оқыту тәжірибесі сипатталған көптеген зерттеулер эмпирикалық материал болып табылады, робототехника бойынша оқыту аясында педагогтің студентке педагогикалық ықпалын дамыту және жетілдіру мәселелерінің шешімі толық сипатталмаған, өйткені ол робототехника бойынша оқу материалын әзірлеу технологиясын қамтымайды. Көп жағдайда конструкцияға негізделген оқыту әдістері мен формаларын қолдану қиын, жобалық әдіс тек жартылай қолданылады, негізінен материал дайын және қадамдық нұсқаулық түрінде беріледі. Бұл кемшіліктерді әдістемелік (дидактикалық) жүйенің ажырамас (процедуралық) бөлігі болып табылатын білім беру технологиясын қолдану арқылы жоюға болады. Мәселен, егер әдістемелік жүйе «1) нені оқыту керек?», «2) неліктен оқыту керек?», «3) қалай оқыту керек?» сияқты мәселелерді шешуге бағытталған болса, оқыту технологиясы «4) қалай тиімді оқуға болады?» деген маңызды сұраққа жауап береді. Осылайша, оқытудың әдістемелік жүйесі білім беру технологиясын дамыту үшін негіз болады, жүйеден алынған мәліметтер робототехниканы нақты оқу жағдайларында оқытудың әдістерін, құралдарын, формаларын таңдау үшін қолданылады.

Б.Т. Лихачев, В.А. Слостенин, П.И. Пидкасси және тағы басқа оқу теориясының әдіскерлері өз зерттеулерінде оқу процесінің тиімділігін арттырудың кепілдендірілген әдістерінің бірі - білім беру технологиясын пайдалану екенін дәлелдеді.

Көріп отырғандай, білім беру технологиясы (білім беру саласындағы технология) - бұл білім берудің кез-келген саласында қажетті нәтижеге жетудің ғылым мен тәжірибеге негізделген әдістері мен құралдарының жиынтығы. Авторлар Н. Симсек пен Р. Луппичини білім беру технологияларын оқыту процестері мен ресурстарының жобалау, әзірлеу, пайдалану, басқару және бағалаумен байланысы жүзеге асырылатын алаң ретінде нақты анықтаған.

Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, И.М. Чередов және т.б. ғалымдардың еңбектері білім беру технологиялары негізінде мұғалімнің жұмыс жүйесін жобалау мәселелеріне арналған. Бұл еңбектерге сәйкес білім беру технологиясы күрделі элементтер жүйесі болып табылады және оқу үрдісінде нәтижеге қол жеткізу үшін оқу процесін ұйымдастырудың алгоритмдік қадамдарының тізбегін дәл жобалау қажет.

Оқытудың әдістемелік жүйесі шеңберіндегі білім беру технологиясының құрылымы білім беру мақсатына байланысты көптеген факторлармен анықталады және оған кіреді:

– құзыретті-мақсатты кезең, онда оқушылардың құзіреттіліктерінің бастапқы деңгейіне талдау жасалады, пәнді оқу және оқу мақсаттарын анықтау процесінде қалыптасатын құзыреттер жиынтығы олармен бірге таңдалады;

– мазмұнды кезең, онда білім беру мазмұнын таңдау типтік оқу жоспарлары, кәсіптік оқытудың типтік оқу жоспарлары, студенттердің мүмкіндіктері, ғылым мен техниканы дамытудың заманауи тенденциялары, сондай-ақ оның оқу логикасына сәйкес оқу жоспарындағы орналасуы ескеріле отырып жүзеге асырылады;

– әдістемелік кезең, онда оқу материалдарының мақсаты мен мазмұнына сәйкес әдістемелік сүйемелдеу, оқу құралдарын таңдау немесе оларды аспаптық және дидактикалық құралдармен құрастыру жүзеге асырылады және жүйеде әр тақырыптық блок мазмұны қалыптастырылады;

– бағалау-диагностикалау кезеңі, онда диагностикалау жүйесі мен әр тақырыптық блок үшін бақылау-өлшеу материалдары құрастырыла отырып, қойылған мақсаттарға қол жеткізу бағаланады.

Еліміздегі және әлемдегі робототехниканы оқытудың жай-күйіне жасалған талдаудан авторлар робототехниканы оқытудың әдістемесін жасау кезінде білім беру технологиясын пайдаланады, бірақ олардың зерттеулерінде білім беру робототехникасы педагогикалық жобалау объектісі ретінде қолданылған.

Сондықтан робототехника бойынша оқу материалын құрастыру технологиясын толығымен қамтуда білім беру технологияларын робототехника бойынша оқытуда нәтижеге кепілді жету үшін педагогикалық жобалау объектісі ретінде пайдалану қажеттілігі туындап отыр, біздің зерттеуіміз де осыған арналады.

Робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалау цифрлық технологияны қолдана отырып жүзеге асырылуы мүмкін осы саладағы сарапшылардың білімдері мен шешімдерін ескере отырып, қатаң логикалық дәйекті талап етеді.

Е. Ы. Бидайбеков, М.П. Лапчик, В. В. Гриншкун, Т.О. Балыкбаев, Б.С. Ахметов, Ж. К. Нурбекова, А. Е. Сагимбаева және т.б. ғалымдардың зерттеулері білім беруді цифрлық трансформациялау мәселелеріне арналған. Бұл еңбектерде цифрлық трансформация жоғары стратегиялық деңгейдегі ЖОО-лар үшін басты міндетке айналатынына назар аударылған. Цифрландыру ЖОО-лардың жалпы дамуымен қатар бар проблемаларды іргелі деңгейде шешу үшін біріктірілген. Сонымен қатар цифрландыру ЖОО-лардың беделін көтеру, олардың халықаралық деңгейде көрінуін арттыру, қоғамдағы рөлін кеңейту және нығайту үшін жаңа мүмкіндіктер мен бағыттар жасайды.

Педагогикалық жобалауда цифрлық технологияларды қолдану бірнеше еңбекте қарастырылған. Педагогикалық ғылымдар докторы Д.Ш. Матрос бастаған ғалымдар тобы мектепте білім беруге арналған информатика сабақтарының жүйесін жобалау бағдарламасын жасады. Сонымен қатар

профессор Ж.К. Нурбекова бастаған ғалымдар оқу курстарының мазмұнын жобалауға мүмкіндік беретін және графикалық теория қолданылған бағдарламалық жасақтаманы құрастырды. Бұл жұмыста тақырып мазмұны құрылымдалып, оның ақпараттық моделі құрылған. Зерттеуде оқу мазмұнын құрылымдау саласы ғана қамтылған, дегенмен оқу процесін құруда цифрлық технологияларды қолдану қажеттілігі көрсетілген.

Робототехника саласындағы білім беру технологияларын жобалауға арналған бағдарламалық жасақтаманы жасау робототехниканы оқытудағы әдістемелік жүйені жүйелеу және формализациялауды ескере отырып, педагогикалық ЖОО-да қолданылатын білім беру робототехникасын оқыту мазмұнын құрылымдауды талап етеді.

Сонымен, робототехникада білім беру технологиясын жобалауға деген көзқарасымыз жобалық әдісті қолдана отырып, робототехникада білім беру іс-әрекетін ұйымдастыруды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Зерттеулерді талдау болашақ робототехника мамандарының кәсіби күзiреттiлiгiне сәйкес келетiн бiлiм беру робототехникасының мазмұнына қойылатын талаптар мен STEM-бiлiм беру талаптарына сәйкес келетiн мазмұнның жетiспеушiлiгi *арасындағы*, педагогикалық жобалауды қолдана отырып оқу процесiнiң тиiмдiлiгiн арттыру қажеттiлiгi мен робототехника бойынша бiлiм беру технологияларын жобалау практикасының болмауы *арасындағы*, педагогикалық жобалау процесiнде сандық технологияларды қолдану қажеттiлiгi мен робототехника бойынша бiлiм беру технологияларын құрастырудың аспаптық компьютерлiк құралдарының болмауы *арасындағы қарама-қайшылықтарды* анықтауға мүмкiндiк бердi.

Осы қарама-қайшылықтарды шешу педагогикалық жобалау әдiснамасына негiзделген педагогикалық ЖОО-да робототехника саласындағы бiлiм беру технологияларын жобалау мен iске асырудың теориялық және практикалық негiздерiн iздеу және анықтаудан тұратын **зерттеу мәселесiн** тұжырымдауға мүмкiндiк бердi.

Бұл мәселенiң теориялық және практикалық маңыздылығы және оның жеткiлiксiз дамуы «ЖОО-да робототехника бойынша бiлiм беру технологияларын жобалау және iске асыру әдiснамасы» тақырыбын таңдауға негiз болды.

Зерттеу мақсаты - бiлiм беру технологиясын қолдану негiзiнде бiлiм беру робототехникасын оқыту әдiстерiн құрастыру.

Зерттеу нысаны - педагогикалық ЖОО-да робототехниканы оқыту процесi.

Зерттеу пәні - цифрлық технологияларды қолдана отырып, педагогикалық жобалау әдiснамасы негiзiнде робототехника бойынша бiлiм беру технологиясын жобалау мен iске асырудың теориялық және практикалық негiздерi.

Зерттеу болжамы: *егер* робототехника бойынша бiлiм беру технологияларын жобалау процесi цифрлық бiлiм беру ортасында (робототехника бойынша бiлiм беру технологияларын дамытуға арналған аспаптық компьютерлiк құралдармен сандық ортада) ұсынылған

(функционалды) модельге сәйкес жасалса, онда білім беру робототехникасы бойынша білім беру технологияларын жобалау және іске асыру тиімді болады.

Әрине, білім беру робототехникасының мазмұнын анықтап алмай, жоғарыда аталған құрылым негізінде робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалау мүмкін емес.

Қойылған мақсатты жүзеге асыру және ұсынылған болжамды дәлелдеу үшін төмендегідей **зерттеудің міндеттерін** айқындадық:

- ғылыми және әдістемелік әдебиеттерді талдау негізінде педагогикалық жобалаудың әдіснамасын зерделеу, білім беру технологияларының құрылымын сипаттау;

- педагогикалық ЖОО-да білім беру робототехникасының мазмұнын анықтау;

- цифрлық технологияларды қолдану арқылы педагогикалық жобалау әдіснамасы негізінде робототехника бойынша білім беру технологияларын құрастырудың функционалды моделін жасау;

- сандық экоорта құрылымына енетін білім беру технологияларын жобалаудың компьютерлік бағдарламаларын, цифрлық білім беру ресурстарын, электронды диагностикалық материалдар, робототехникалық оқу тапсырмаларының жүйесін құрастыру;

- сандық және сапалық критерийлерді ескере отырып робототехниканы оқыту барысында цифрлық экоортада білім беру технологияларын жобалаудың функционалды моделін тәжірибелік түрде тексеру.

Зерттеу әдістері: робототехника, педагогика және психология бойынша әдебиеттерді, білім беру бағдарламаларын, оқу құралдарын талдау; информатиканы, оның ішінде робототехниканы оқытудың теориялық мәселелеріне қатысты әдебиеттерді зерделеу және талдау; информатика мұғалімдерін даярлау саласындағы жоғары оқу орындарының тәжірибесін зерттеу және жинақтау; робототехниканы оқыту тәжірибесін жинақтау; робототехниканың теориялық негіздерін, оқу процесін жобалауды зерделеу; робототехниканы оқытудың қолданыстағы әдістерін зерделеу; оқу процесін жобалау технологиясы, жүйелік талдау және функционалды модельдеу, байқау, сауалнамалар, тестілеу, сараптамалық бағалау, білім беру іс-әрекетінің өнімдерін талдау; педагогикалық эксперимент және оның нәтижелерін талдау.

Зерттеудің **әдіснамалық негізі** болып білім берудің технологиялық тәсілінің тұжырымдамасы, педагогикалық жобалау әдіснамасы, ақпараттық технологияларды пайдалану кезінде білім беру процесінің тиімділігін арттыру туралы педагогика мен психологияның ережелері, білім беруді цифрландыру ережелері табылады.

Теориялық негіздер ретінде В.В. Гузеев, В.В. Юдиннің педагогикалық жүйені жобалау туралы педагогикалық теориялары, дидактикалық жүйе ретіндегі білім беру технологиялары туралы теориялар (Ю.К. Бабанский, Б. Блум, Г.К. Селевко, В.И. Загвязинский), Д. Алимисистің білім беру

робототехникасының теориясы, С. Пайперттің робототехниканы оқытудағы құрастыру теориялары, ақпаратты математикалық өңдеу негіздері алынды.

Ғылыми жаңалығы:

– педагогикалық ЖОО-да білім беру робототехникасын оқытудың мазмұны анықталды;

– цифрлық технологияларды қолдану арқылы педагогикалық жобалау әдіснамасы негізінде робототехника бойынша білім беру технологияларын құрастырудың функционалды моделі жасалды;

– аспаптық құралдар құрастырылды: педагогикалық ЖОО-да робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалау мен жүзеге асыруға арналған сандық экоорта құрылымына енетін білім беру технологияларын жобалаудың компьютерлік бағдарламалары, робототехника бойынша цифрлық білім беру ресурстары, электронды диагностикалық материалдар, робототехникалық оқу тапсырмаларының жүйесі құрастырылды.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы: пәнді оқытудың ерекшеліктері ескеріле отырып робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалаудың кезеңдері анықталды, білім беру технологияларын қолдана отырып робототехниканы жобалау мен оқытудағы сандық экоортаның құрылымы мен мәні айқындалды.

Практикалық маңыздылығы робототехниканы оқытудың әдістемелік жүйесі жинақталды, робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалаудың компьютерлік бағдарламалары, AR және анимациялық мазмұнды робототехника бойынша сандық білім беру ресурстары, электронды диагностикалық материалдар, робототехникалық оқу тапсырмаларының жүйесін құрастырумен анықталды.

Қорғауға ұсынылады:

– педагогикалық ЖОО-да білім беру робототехникасын оқытудың мазмұны;

– цифрлық технологияларды қолдану арқылы педагогикалық жобалау әдіснамасы негізінде робототехника бойынша білім беру технологияларын құрастырудың функционалды моделі;

– ЖОО-да робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалау мен жүзеге асыруға арналған білім беру технологияларын жобалаудың компьютерлік бағдарламалары, робототехника бойынша цифрлық білім беру ресурстары, электронды диагностикалық материалдар, робототехникалық оқу тапсырмаларының жүйесінен тұратын сандық экоорта құрылымы.

Диссертация нәтижелерін апробациялау және жариялау. Зерттеудің негізгі тұстары мен нәтижелері халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда талқыланды: «QED'16: Technology Advanced Quality Learning for All» (Болгария, 2016), «Интеллектуалды ақпараттық және коммуникациялық технологиялар – «Қазақстан-2050» стратегиясы аясында үшінші өнеркәсіптік революцияны жүзеге асыру құралы (Астана, 2016, 2017, 2018), «Жаратылыстану ғылымдары мен білім берудің өзекті мәселелері»

(Павлодар, 2017), «Жоғары педагогикалық мектептердің білім беру ортасын модернизациялау» (Павлодар, 2017), сонымен қатар Л.Н.Гумилев атындағы Еуразиялық Ұлттық университетінің «Информатика» кафедрасының ғылыми-әдістемелік семинары мен отырыстарында талқыланды.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері авторлық зияткерлік меншіктің екі куәлігімен, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университетінің бакалавриат және магистратура бағдарламаларының білім беру процесіне робототехника бойынша элективті курстар мен цифрлық білім беру ресурстарын енгізу туралы актілермен, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университетінде, Инновациялық Еуразия университетінде робототехника бойынша біліктілікті арттыру курстарын енгізу туралы актілермен расталды.

Зерттеудің нәтижелерін жариялау: зерттеу нәтижелері 16 басылымда жарияланды, оның ішінде 2 – Scopus мәліметтер базасына енгізілген журналдарда, 4 – Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда, 1 – Қазақстанның ғылыми журналында, 6 – халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарының жинақтарында (1 – алыс шетел конференцияларының материалдар жинағында, 5 – Қазақстан Республикасындағы конференция материалдарының жинағында), 1 – Республикалық оқу-әдістемелік кеңесімен ұсынылған оқу құралы (ISSN 978-601-7839-90-1, Павлодар, 2017); 2 – авторлық құқық туралы куәлік (2018 жылғы 6 желтоқсандағы № 825, 2018 жылғы 13 желтоқсандағы № 958, Қазақстан).

Диссертацияның құрылымы: диссертация кіріспе, екі тарау, қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер библиографиясы және қосымшалардан тұрады.