

Қ.М. Мухамедиева^{1*}, Г.Ш. Нургазина¹, И.Ш. Абишева¹

¹ Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан
*e-mail: kymbatsha@mail.ru

РОБОТОТЕХНИКА БОЙЫНША БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

Аңдатпа

Еліміздегі жоғары оқу орындарының стратегиялық деңгейдегі басты міндеті цифрлық трансформациялауды қалыптастыру болып табылады. Жоғары білімнің сандық трансформациясы - бұл жалпы қоғамға әсер ететін өзгерістер үрдісінің бөлігі. Мектептер, колледждер және жоғары оқу орындарында робототехника бойынша негізгі және қосымша сабақтар өткізетін мамандарды кең ауқымда оқыту мәселесі маңызды болып табылады. Бұл мақаланың мақсаты робототехника бойынша білім беру қызметін ұйымдастыруға мүмкіндік беретін, оқыту нәтижесіне қол жеткізуді қамтамасыз ететін робототехника бойынша білім беру технологиясын жобалау тәсілдерін зерттеу болды, біздің зерттеу жұмысымыз да осыған арналған. Бұл мәселелердің шешімін робототехника бойынша білім беру технологиясын жобалаудың функционалды моделін жасау қажеттілігінен көреміз, бұл білім беру технологияларын мақсатты елестетуден бастап жобалау мен жүзеге асыру үрдісін егжей-тегжейлі көруге мүмкіндік береді. Робототехника саласындағы іскери кәсібилікті қалыптастыру үшін оқу процесі субъектілерінің өзара әрекеттесу үдерісі үшін цифрлық технологияларды қолдана отырып робототехника бойынша білім беру технологияларын тиімді жобалаудың алғышарты болып табылатын цифрлық экоортаны ұйымдастырдық.

Түйін сөздер: цифрландыру, STEM-білім беру, білім беру технологиясы, робототехника, цифрлық экоорта, технологиялық карта.

Қ.М. Мухамедиева¹, Г.Ш. Нургазина¹, И.Ш. Абишева¹

¹Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Аннотация

В плане стратегического развития казахстанских вузов одной из ключевых задач является формирование цифровой трансформации. Для современного высшего образования цифровая трансформация является важной составляющей процесса изменений на общество в целом. Вопросы всеобщего обучения преподавателей к проведению основных и дополнительных занятий по образовательной робототехнике повсеместно в школах, колледжах и вузах на сегодняшний день является важной проблемой. Сейчас системе образования требуются педагоги, которые на высоком уровне владеют соответствующими методиками обучения. Цель данной статьи исследовать подход к проектированию образовательной технологии по образовательной робототехнике. Данный подход позволит нам обеспечить организацию учебной деятельности по робототехнике таким образом, что будет гарантировано достижение результата обучения. Для решения проблемы и достижения цели исследования нами выявлена необходимость в разработке функциональной модели проектирования образовательной технологии по робототехнике. Разработанная модель предоставит возможность целостного представления детализации процессов проектирования и реализации образовательной технологии. С целью формирования деятельностного профессионализма в области робототехники была организована цифровая экосреда как процесса взаимодействия субъектов образовательного процесса. Организация такой экосреда это необходимое условие для эффективного проектирования образовательных технологий по робототехнике с использованием цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровизация, STEM-образования, образовательная технология, робототехника, цифровая экосреда, технологическая карта.

K.M. Mukhamediyeva¹, G.Sh. Nurgazinova¹, I.Sh. Abisheva¹

¹ Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, Pavlodar, Kazakhstan

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES ON ROBOTICS

Abstract

The formation of digital transformation is a objective for Kazakhstani universities at the highest strategic level. An important problem is the widespread training of teachers to conduct basic and additional classes in robotics in schools, colleges and universities. The education system has a clear need for teachers who are proficient in appropriate teaching methods at a high level. The purpose of this article was to study the approach to designing educational technology (ET) in robotics, which allows organizing educational activities in robotics to ensure the achievement of learning outcomes, which is what our study is devoted to. We see the solution to these problems in the need to develop a functional model for the design of educational technology in robotics. The process of interaction between the educational process subjects involved in the formation of activity-oriented professionalism in robotics has led to the organization a digital environment, which is a prerequisite for the effective design of ET in robotics utilizing digital technologies.

Keywords: digitalization, STEM education, educational technology, robotics, digital environment, technological map.

Кіріспе

Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасының білім беру мекемелерінің, оның ішінде педагогикалық жоғары оқу орындарының алдында білім беруді цифрландыру саласындағы мамандарды жүйелі түрде даярлау мәселесі тұр, оны болашақ мұғалімдерді цифрлық технологияларды пайдалану жағдайында кәсіби қызметін жүзеге асыруға дайындау деп қарастырамыз [1].

Постцифрлық білім берудегі және биоцифрлық технологиялардағы төртінші өнеркәсіптік революцияның басталуына байланысты сұраныстың артуы жағдайында робототехника адам интеллектін қолдауда және ғылым, технология, инженерия мен математика Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) және жоғары білім берудің кең салаларындағы зиялылардың дамуына ықпал етуде маңызды рөл атқарады.

Жоғары оқу орындар (ЖОО) үшін сандық трансформациялауды қалыптастыру жоғары стратегиялық деңгейдегі басты міндет болып табылады. Жоғары білімнің цифрлық трансформациясы - бүкіл қоғамға әсер ететін өзгерістер үрдісінің бөлігі.

Автоматтандыру, жасанды интеллект, 3D нысанды модельдеу технологиясы, робототехника, робототехника және мехатроника, «үлкен деректермен» ғылым, технология, инженерия мен математика (STEM) және жоғары білім берудің кең салаларындағы білім мен адами капиталға негізделген экономиканы дамытуға ықпал етеді. Айта кетерлігі, STEM ұзақ уақыт бойы әртүрлі кәсіптік салалардағы көптеген адами жобалар мен міндеттерді жүзеге асыруға көмектесе отырып, жоғары білім беру инфрақұрылымы мен сараптамалық орталықтардың зерттеулерін дамытуға үлес қосып келеді [2-4].

Сондықтан студенттердің оқуына енгізуге қолайлы озық цифрлық технологиялар мәселесін төртінші өнеркәсіптік революцияның осы элементтеріне сүйене отырып шешуге болады. Өнеркәсіптік революцияны жүзеге асырудың және экономиканың заманауи дамуының маңызды салаларының бірі болып табылатын робототехника саласы мамандарды, оның ішінде робототехника пәнін оқытатын мұғалімдерді даярлауды талап етеді. Мектептер, колледждер және жоғары оқу орындарында робототехника бойынша негізгі және қосымша сабақтарды өткізетін мұғалімдерді жан-жақты дайындау маңызды мәселе болып табылады. Білім беру жүйесінде оқытудың тиісті әдістемелерін жоғары деңгейде меңгерген мұғалімдерге деген қажеттілік айқын [1].

Зерттеу материалдары және әдістері

Қазақстандағы жоғары технологиялық өнеркәсіп секторларының дамуы мектептегі білім беру жүйесін білім интеграциясына және STEM-білім беру ролін арттыруға бағытталған білім

беруді дамыту стратегиясына әсер етті. STEM-білім беру бағыты пәнаралық және қолданбалы тәсілді пайдалана отырып, жаратылыстану ғылымдарын инженерия, технология және математикамен үйлестіре отырып оқытуды қамтитын толыққанды жүйелі білім беруді көздейді. STEM-білім беру аясында робототехниканы зерттеу және оның мүмкіндіктерін басқа пәндердің оқу үдерісінде пайдалану дегенді білдіретін білім беру робототехникасы кеңінен таралған болатын: мектепке дейінгі дайындауда [5]; бастауыш мектепте [6, 7]; арнайы кәсіби даярлық ретінде ЖОО-да [8, 9, 10]; оқушылар мен студенттердің мотивациясын арттыруда [11, 12, 13]; пәнаралық білімді терендетудің бірегей құралы ретінде [14, 15].

Мектеп жүйесіне робототехниканы енгізу білім беру робототехникасын оқытуға дайын мұғалімдерді сапалы дайындау қажеттілігін анықтады. Қазіргі таңда педагогикалық жоғары оқу орындары болашақ информатика және робототехника мұғалімдерін дайындап жатыр [1].

Білім беру робототехникасы бойынша оқитын студенттерді болашақ педагогикалық іс-әрекетке даярлаудың шарттарын қарастырған зерттеуші ғалымдар көп емес. Робототехниканы оқыту әдістемесін әзірлеудің бастамасы бір топ ғалымдардың TERESoP - білім беру робототехникасы және оны оқыту әдістемесі саласындағы мұғалімдердің біліктілігін арттыру жобасы аясындағы зерттеуінде қаланды [14]. Зерттеуде робототехниканы оқытудың белсенді әдістері, конструкциялық негізде құрылған дидактикалық құралдар қарастырылады. Қолданыстағы әзірлемелерге қарамастан, робототехниканы оқытудың сипатталған тәжірибесі бар көптеген зерттеулер эмпирикалық материал болып табылады, робототехниканы оқыту аясында мұғалімнің оқушыға педагогикалық әсерін дамыту және оны жетілдіру мәселелерін шешу жолдары толық сипатталмаған, робототехника бойынша оқу материалын әзірлеу технологиясын қамтымайды. Көп жағдайда конструкцияға негізделген оқыту әдістері мен түрлерін қолдануда қиындықтар туындайды, жобалар әдісі ішінара ғана қолданылады, материал көп жағдайда дайын және қадам бойынша нұсқаулар түрінде беріледі. Әдістемелік жүйенің құрамдас бөлігі болып табылатын білім беру технологиясы деп аталатын әдісті қолдану арқылы аталған олқылықтарды жоюға болады. Егер әдістемелік жүйе мынадай міндеттерді шешуге бағытталатын болса: 1) нені оқыту керек? 2) неге оқыту керек? 3) қалай оқыту керек? Онда оқыту технологиясы, ең алдымен, үшінші сұраққа бір маңызды қосымшамен жауап береді: 4) қалай тиімді оқыту керек? Осылайша, әдістемелік оқыту жүйесі білім беру технологиясын дамытудың негізін құрайды, жүйенің мәліметтері робототехниканы оқытудың нақты жағдайында оқыту әдістерін, құралдарын, формаларын таңдау үшін пайдаланылады.

Оқыту теориясының әдіскерлері П.И. Пидкасистый, В.А. Слостенін және тағы басқа зерттеушілер өз еңбектерінде оқу үдерісінің тиімділігін арттырудың кепілді жолдарының бірі оқу технологиясын пайдалану екендігін дәлелдеді.

Білім беру технологиясы (білім беру саласындағы технологиялар) – оқытудың барлық саласында тиісті нәтижеге жетудің ғылыми және практикалық негізделген әдіс-тәсілдерінің жиынтығы. Білім беру технологиясын оқыту процестері мен ресурстарын жобалау, дайындау, қолдану, басқару және бағалаумен байланыс жүзеге асырылатын алаң деп қарастыруға болады. В.П. Беспалько, Ю.К. Бабанский және басқа да ғалымдардың зерттеулері білім беру технологиясына негізделген оқытушының жұмыс жүйесін жобалау мәселесіне арналған. Жоғарыда аталған ғалымдардың зерттеулеріне сәйкес білім беру технологиясы күрделі элементтер жүйесі болып табылады және оқытудың әсер ету үрдісінде нәтижеге жетуге кепілдік беру үшін оқу үдерісін ұйымдастырудың алгоритм бойынша қадамдар тізбегін дәл құрастыру қажет.

Білім берудің әдістемелік жүйесі аясындағы білім беру технологиясының құрылымы қойылған білім беру мақсатына сәйкес көптеген факторлармен анықталады және оған төмендегілер енеді:

– күзиреттілік-мақсатты кезең: студенттердің күзиреттіліктерінің бастапқы деңгейіне талдау жүргізіледі, соған қоса пәнді оқу барысында қалыптасатын күзиреттер жиынтығы таңдалады және оқу мақсаттары анықталады;

– мазмұнды кезең: білім мазмұны үлгілік оқу жоспарлары, кәсіптік оқытудың типтік оқу бағдарламалары, студенттердің мүмкіндіктері, ғылым мен техниканың дамуының қазіргі заманғы тенденциялары, сондай-ақ оқу материалын меңгерту логикасына сәйкес оқыту бағдарламасына орналасуы ескеріле отырып таңдалады;

– әдістемелік кезең: оқу материалының мақсаты мен мазмұнына сәйкес әдістемелік қамтамасыз етуді әзірлеу, оқу құралдарын таңдау немесе оларды аспаптық-дидактикалық құралдармен құру, жүйедегі әрбір тақырыптық блоктың мазмұны қалыптастырылады;

– бағалау және диагностикалық кезең: диагностикалық жүйені және әрбір тақырыптық блок бойынша бақылау-өлшеу материалдарын әзірлеу, қойылған мақсатқа жетуді бағалайды.

Елімізде және әлемдегі робототехниканы оқытудың жай-күйін талдауымыз көрсеткендей, робототехниканы оқыту әдістемесін құру кезінде авторлар білім беру технологиясын қолданады, бірақ олардың зерттеулерінде білім беру робототехникасы педагогикалық жобалаудың нысаны ретінде толық пайдаланылмаған.

Робототехниканы оқыту материалдарын әзірлеу технологиясын толық қамту үшін робототехника бойынша оқытуда нәтижелерге қол жеткізуге кепілдік беретін педагогикалық жобалаудың нысаны ретінде білім беру технологиясын пайдалану қажет екені анық болғандықтан, біз жүргізген зерттеулер осы мәселелерге арналған.

Робототехниканы оқыту технологиясын жобалау сандық технологияларды қолдану арқылы іске асырылуы мүмкін робототехника саласындағы сараптамалық білім мен шешімдерді қамтитын қатаң логикалық жүйелілікті қажет етеді.

В.В. Гриншкун, Е.Ы. Бидайбеков, Т.О. Балыкбаев, М.П. Лапчик, Ж.К. Нурбекова және т.б. [1, 9, 16] ғалымдардың еңбектері сандық трансформациялау мәселелеріне арналған. Бұл зерттеулерде сандық трансформациялау жоғары оқу орындары үшін жоғары стратегиялық деңгейдегі басты міндетке айналып отырғаны аталып көрсетілген. Цифрландыру іргелі деңгейде бар мәселелерді шешу ретінде ЖОО-лардың жалпы дамуына біріктірілген. Сондай-ақ цифрландыру жоғары оқу орындарының беделін және халықаралық деңгейде көрінуін арттыру, қоғамдағы орнын кеңейту және нығайту үшін жаңа мүмкіндіктер мен іс-қимыл бағыттарын тудырады.

Бірнеше мақалада цифрлық технологияларды педагогикалық жобалау үшін қолдану қарастырылған. Педагогика ғылымдарының докторы Д.Ш. Матрос мектептердегі информатика сабақтарының жүйесін жобалау бағдарламасын құрастырды. Сонымен қатар профессор Ж.К. Нурбекова [9] оқу курсының мазмұнын жобалауға мүмкіндік беретін графикалық теорияны пайдалана отырып, мазмұны құрылымдалған және оның ақпараттық моделі құрастырылған бағдарламалық қамтамасыз етуді жасады. Зерттеу тек білім беру мазмұнын құрылымдау саласын қамтыды, бірақ соған қарамастан білім беру процесін құруда цифрлық технологияларды пайдалану қажеттілігін көрсетеді.

Робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалауға арналған бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу білім беру робототехникасын оқытудың мазмұнын педагогикалық ЖОО-ларға қатысты пәнаралық мазмұнды ескере отырып құрылымдауды, робототехниканы оқытудың әдістемелік жүйесін жүйелеуді және формализациялауды талап етеді.

Робототехника бойынша білім беру технологиясын жобалауға ұсынылып отырған көзқарас пәнаралық деректер мен зерттеулердің мақсатты нәтижесі болып табылатын робототехника бойынша оқу іс-әрекетін жобалау әдісімен ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, робототехникада STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) жобаларын қолдану оқушылардың дағдылары мен құзыреттіліктерін, соның ішінде сыни ойлауды, мәселелерді шешуді, ынтымақтастықты және техникалық шеберлікті дамытады.

Нәтижелері мен талқылау

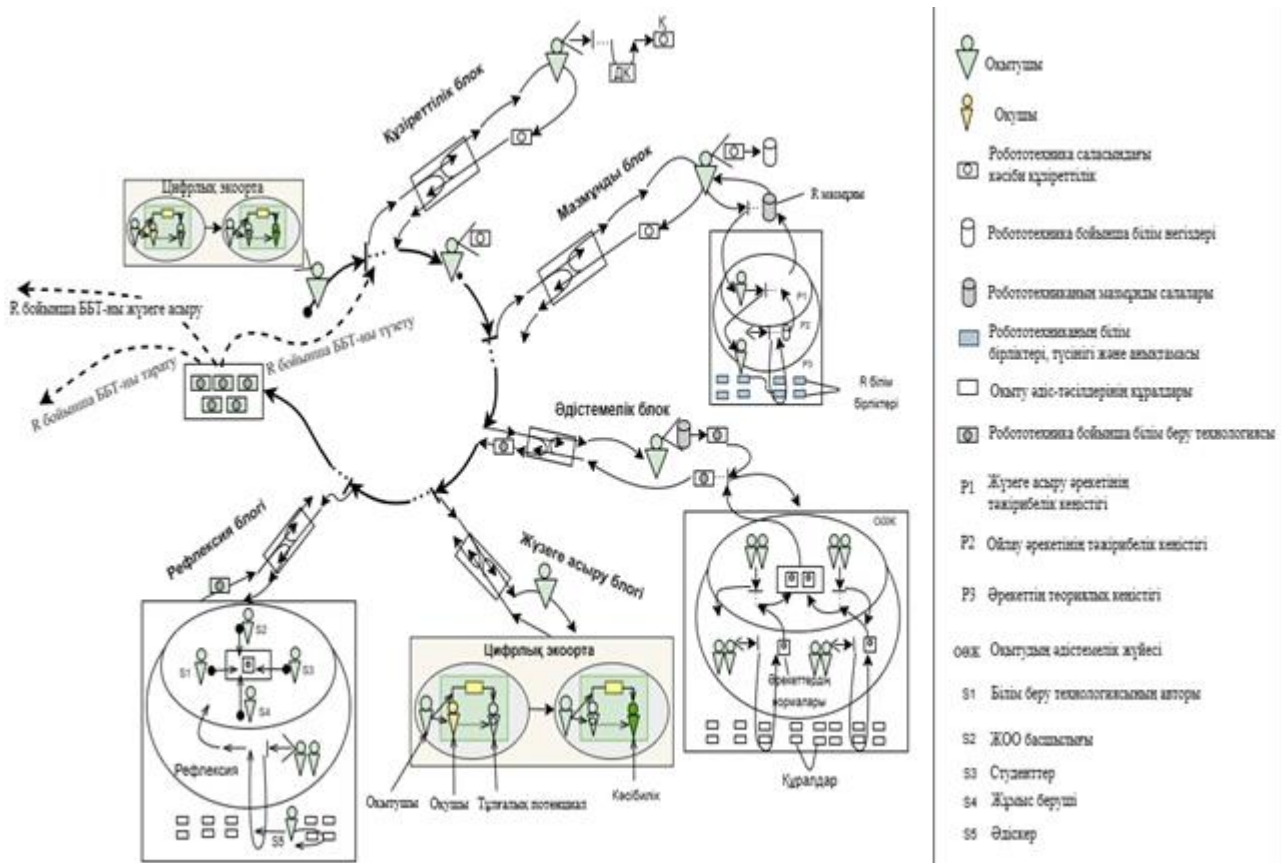
Білім беру технологиясын жобалау – педагогикалық объектіні жобалауға жүйелі көзқарасты қажет ететін көп сатылы әрекет. Білім беру технологиясының барлық

элементтеріне талаптар қойылады. «Ойластыру» кезеңінен бастап нәтижелерді енгізу және таратумен аяқталатын білім беру технологияларын жобалау процесінің өндірістік қабілеттілігін көрнекі түрде көрсету үшін схемалық бейнелерді қолдандық [17].

Модельді құру үшін функционалдық модельдеу құралдарын қолдандық. Функционалдық модельдеу деп автоматтандыру объектісінің немесе жеке процестердің функционалдық үлгілерін құру процесі түсініледі. Робототехника бойынша білім беру технологияларының жобалау ерекшеліктерін, жобалау ретін, әрекеттің әдістемелік теориясының тілін және схемалық бейнелерді [17] пайдалана отырып, білім беру технологиясын жобалаудың функционалдық моделі құрастырылды (1-сурет).

Ұсынылып отырған робототехника бойынша білім беру технологиясын жобалаудың функционалдық моделі білім беру технологиясын жобалау мен жүзеге асыруды тұтас көріністен егжей-тегжейлі процестерге дейін көруге мүмкіндік береді.

Бұл модель құзіреттілік, мазмұнды және әдістемелік блоктар бойынша білім беру технологияларын жобалаудың логикалық дәйекті кезеңдерін сипаттайды, сонымен қатар диагностика мен кері байланыс үшін жүзеге асыру үдерісі мен рефлексияны ұйымдастыруды көрсетеді.



Сурет 1. Білім беру технологиясын жобалаудың функционалдық моделі

Білім беру технологияларын жобалаудың функционалдық үлгісіне құзіреттіліктерді анықтау блогі (мақсат/оқытудың жоспарланған нәтижелерін қою), оқыту мазмұнын қалыптастыру блогі, әдістемелік блог (робототехниканы оқытудың әдіс-тәсілдерін, құралдарды таңдау), цифрлық экоортада білім беру технологиясын енгізу блогі, рефлексия блогі (білім беру технологиясын талдау, бағалау, қажет болған жағдайда түзету) енеді.

Робототехника саласындағы қызметтік кәсібиілікті қалыптастыру үшін білім беру үдерісі субъектілерінің өзара әрекеттесу процесі, цифрлық технологияларды пайдалана отырып,

робототехника бойынша білім беру технологияларын тиімді жобалаудың қажетті шарты болып табылатын цифрлық экоортаны ұйымдастырдық. Цифрлық экоорта білім беру процесіне қатысушылар арасындағы қарым-қатынасты ұйымдастыруға баса назар аудара отырып түсіндіріледі.

Цифрлық экоорта мұғалімнің ІТ құралдарын пайдалана отырып, білім беру технологияларын жобалайтын және жүзеге асыратын кеңістікті құрайды. Білім беру технологияларын жобалау және жүзеге асыру кезеңдеріне сәйкес цифрлық экоортада күзiреттiлiктердi дамыту блоктары, оқыту мазмұны, оқытудың нақты үлгілері, диагностикалау және бақылау блоктары анықталады. Оқытуды жүзеге асыру үшін цифрлық технологияларға негізделген оқу құралдары мен ресурстары да (Augmented reality (AR) объектілерінің элементтері бар цифрлық білім беру ресурстары, білім беру технологияларын жобалауға арналған компьютерлік бағдарлама, білім беру робототехникасы бойынша электронды практикум, анимациялық презентациялар, STEM зертханалары мен саябақтары, роботтық платформалар) өте маңызды.

Робототехника бойынша білім беру технологияларын оқыту мұғалімінің цифрлық экоортаны жобалаудағы орталық элемент болып табылатыны - бағдарламалық қамтамасыз ету, білім беру технологиясы бойынша оқыту үдерісін кезең-кезеңмен сипаттайтын технологиялық карта жасау, оның мазмұны роботтың өмірлік циклінің логикасына сәйкес (жоспарлау, прототиптеу, жобаны бағалау, диагностикалау, құжаттамалау) құрылымдалған. Технологиялық карта мақсаттарды (жоспарланған нәтижелерді), технологияның ұзақтығын, материалдық-техникалық базаны, мақсатты топты және алғышарттарды, оқу іс-әрекетін, мақсатқа жетуді бағалауды, білім беру технологиясын басқару механизмдерін қамтиды.

Технологиялық карта – бұл кадамдық, кезеңдік әрекеттер тізбегі түріндегі процестің сипаттамасы (2-сурет).

«Мақсат қою» блогі белгілі бір тақырып бойынша негізгі микромақсаттарды қамтиды. Микромақсаттар жоба картасын жасау кезеңінде қалыптасады, болашақта технологиялық картаның «мақсат қою» блогіне микромақсаттар енгізу ғана қалады. Әрбір тақырып бойынша 2-ден 5-ке дейін диагностикаланатын микромақсаттар анықталады. Микромақсаттар нақты және қысқа тұжырымдалған, олар диагностикаланады - диагностикалық тапсырмалар әрбір микромақсатқа сәйкес келеді.

Диагностикалық компонентті жобалау кезінде диагностика (өздік жұмыс) күрделіліктің үш деңгейіндегі төрт тапсырманы қамтитындығынан шығамыз:

- бірінші деңгей (міндетті) – бұл деңгей студенттің робототехника бойынша базалық деңгейдегі есептерді шешу үшін меңгерген ақпаратты қолдануын көздейді;
- екінші деңгей күрделі есептерді шешу үшін үйренген ақпаратты қолдану қабілетін көздейді (біріктірілген білімді пайдалана отырып, көп әрекеттермен);
- үшінші деңгей – ақпаратты меңгеру және білім мен білікті түрлендіру арқылы кез келген шығармашылық есептерді шеше білу қабілеті.

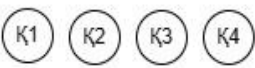
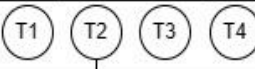











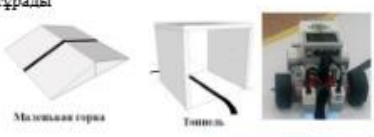

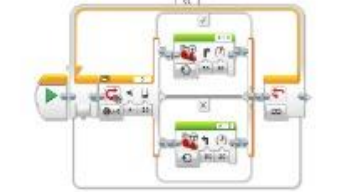
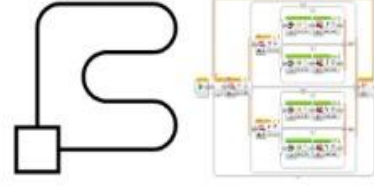
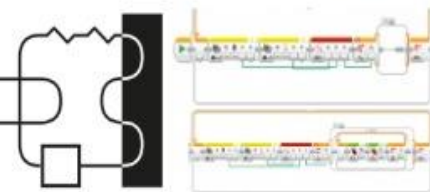
«Өздік даярлыққа арналған тапсырма». Өздік даярлыққа арналған тапсырма диагностикалауға кепілдік берілген дайындықты қамтамасыз етуі керек. Тапсырмаларды диагностикалау жүйесі көп деңгейлі болғандықтан, өзін-өзі дайындауға арналған тапсырмалар күрделіліктің үш деңгейіне сәйкес келеді. Оқу тақырыбының «логикалық құрылымы» - бұл әр сабақтағы іс-әрекеттердің сипаттамасы, микромақсаттан микромақсатқа жету траекториясы, жақын даму аймағына қозғалыстың траекториясын анықтау. Оқу процесінің логикалық құрылымы – оқу пәні мазмұнының логикалық құрылымымен біріктірілген сабақтар тізбегі. Курстың логикалық құрылымы оқу тақырыптары бұзылмайтындай етіп құрастырылған.

«Түзету». Бұл жоба циклін жабатын технологиялық картаның соңғы құрамдас бөлігі. Бұл блок диагностикалаудан өте алмаған, яғни нақты микромақсат көлемінде оқу материалын меңгермеген студенттерге арналған. Мұғалім типтік қателерді анықтайды және жүйелейді,

олардың алдын алу және жою жолдары мен әдістерін ұсынады. Бұл блокта берілген типтік қателер студентке өзін-өзі бақылауға көмектеседі.

Осылайша, технологиялық тәсіл негізінде құрылған оқу процесі:

- тұлғаға бағытталған, оқушыны саналы және өз бетінше өзіндік оқу траекториясын құратын субъектіге айналдырады;
- ашық болады және оқушылардың шамадан тыс жүктемесін азайтады;
- әр оқушының оқу материалын меңгеруіне кепілдік береді және оқу материалын меңгеру деңгейін объективті және біржақты бағалауды қамтамасыз етеді;
- оқушылардың өз бетінше танымдық әрекетін ұйымдастырады;
- білім беру бағдарламасының мақсатына сәйкес студенттердің кәсіби құзіреттілігін қалыптастырады. 2-суретте «Жарыс көлігі» жобасы бойынша технологиялық картаның үлгісі берілген.

«Жарыс көлігі» жобасы					
Оқу процесінің логикалық құрылымы	Құзіреттіліктер		Оқыту әдістері		Оқыту ортасы
			Жобалау әдістері, ойын технологиялары, жарыстар		Платформалар: LegoMindstorms Education EV3/NXT, Arduino жынтығы, ПЖ: LabView, C++, RobotC
	Оқуға арналған тақырыптар		Оқыту тәсілі		Ресурстар
			Топтық, командалық, ойындық		ЦББPNо2,3,5,7, 14 Практикум: Тарау 1,5,6,7,8
Максат қою		Күні	Диагностика		Күні
1М. Білу - жылжымалы роботтарды құрастыру механизмдері; - берілген траектория бойынша жарысқа арналған шиналардағы роботтарды құрастыру.			D1-2. Белгілі уақыт ішінде кедергілерді айналып өтіп, типтік элементтерден құрылған траектория бойынша старт зонасынан мөре зонасына дейін жүре алатын автономды роботты даярлау 		Типтік қателер
2М. Білу - берілген траектория бойынша жылдам қозғалуға арналған бағдарлама алгоритмін құру; - кедергілерді айналып өтіп, қоршаулар шетімен қара сызықтар бойынша жүретін роботтарға арналған бағдарлама құру.					
Өздік жұмысқа арналған тапсырмалар					
Күрделілігі ★ Құрастыру 	Уақыт  Программалау: 	Күрделілігі ★★ Құрастыру 	Уақыт  Программалау: 	Күрделілігі ★★★ Құрастыру 	Уақыт  Программалау: 
Жылжымалы автономды роботты құрастыру. Берілген траектория бойынша жүре алатын роботқа арналған бағдарлама құру. 	Жылжымалы автономды роботты құрастыру. Берілген траектория бойынша жүре алатын роботқа арналған бағдарлама құру. Траектория типтік элементтерден (түнел, кішкентай төбешік) тұрады. 	Жылжымалы автономды роботты құрастыру. Берілген траектория бойынша жүре алатын роботқа арналған бағдарлама құру. Траектория типтік элементтерден (трамплин, үлкен төбешік) тұрады. 			
					

Сурет 2. Технологиялық карта

Жоғарыда айтылғандар негізінде, білім беру технологиясы бойынша оқыту процесі робототехниканы оқыту жобалары әзірленетін технологиялық карталарды құру бағдарламасы арқылы жүзеге асырылады.

Қорытынды

Цифрлық трансформациялауды қалыптастыру ЖОО-лар үшін басты міндет болғандықтан, біз құрған цифрлық экоорта материалдық әлемнің жансыз объектілері, АКТ инфрақұрылымы, бағдарламалық қамтамасыз етуден ғана тұрмайды, сонымен қатар білім беру технологиясы арқылы жүзеге асырылатын білім беру үдерісіндегі өзара әрекеттесу қатысушыларын да қамтиды, онда студенттер мен мұғалімдердің, басқару органдарының қажеттіліктері, сондай-ақ олардың бір-бірімен өзара әрекеттесуі қанағаттандырылады. Бұл ретте тең құқылы басқару жүзеге асырылады: экологиялық ортаға, атап айтқанда, оқу процесінің субъектілеріне зиян келтірмей, білім беру процесіне қатысушылардың барлығының пікірлері келісіледі. Цифрлық экоорта цифрлық құралдар мен цифрлық шешімдер арқылы оқу және оқыту субъектілерінің өзара әрекеттесу ортасы ретінде ұсынылған.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыс барысында алынған мәліметтердің статистикалық өңдеу нәтижелері әдістемелік негіз ретіндегі цифрлық технологияларға негізделген білім беру технологияларын жобалаудың функционалдық моделін пайдалану робототехника бойынша білім беру технологиялары мұғалімдерінің жобалау деңгейін жоғарылататынын көрсетті. Білім беру технологиясын жүзеге асыруда цифрлық экоортаны пайдалану студенттердің робототехника бойынша оқу материалын меңгеру деңгейін арттырады.

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетінен бөлінетін жобаны гранттық қаржыландыру (№AP13068252 грант) шеңберінде орындалды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1 Балыкбаев Т.О., Бидайбеков Е.Ы. О подготовке педагогов в условиях цифровизации образования. *Высшая школа Казахстана*, №3.2018 (3), С.39-42. (In Russian)
- 2 Hughes, B. S., Corrigan, M. W., Grove, D., Andersen, S. B., & Wong, J. T. Integrating arts with STEM and leading with STEAM to increase science learning with equity for emerging bilingual learners in the United States. *International Journal of STEM Education* 9(1). 2022 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00375-7>
- 3 Li, Y., Xiao, Y., Wang, K., Zhang, N., Pang, Y., Wang, R., & Star, J. R. A systematic review of high impact empirical studies in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 2022. 72. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00389-1>
- 4 Wu, C. H., Liu, C. H., & Huang, Y. M. The exploration of continuous learning intention in STEAM education through attitude, motivation, and cognitive load. *International Journal of STEM Education*, 9(1). 2022. 1–22. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00346-y>
- 5 Keren G., Ben-David A., Fridin M. Kindergarten Assistive Robotics (KAR) as a Tool for Spatial Cognition Development in Pre-school Education. 2012 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. - Vilamoura, Algarve, Portugal. - 2012.-October 7-12.
- 6 Bers M. U. *Beyond Coding: How children learn human values through programming*, Cambridge, MA: The MIT Press. 2022.
- 7 Benitti F.B.V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education* 58. - 2012. - P. 978–988.
- 8 Abishev N.K., Bidaibekov Y.Y., Dalinger V.A., Knyazyev O.V. Higher education in Russia and Kazakhstan in modern condition // *Rupkatha Journal on Interdisciplinary Studies in Humanities*. - 2016. - V. 8. - Iss. 2. - Impact Factor: 0,101. - P. 117-127.

9 Nurbekova Zh., Mukhamediyeva K., Assainova A. *Educational robotics technologies in Kazakhstan and in the world: comparative analysis, current state and perspectives* // *Astra Salvensis*. – 2018. – V.6. – Iss. 11. – P. 665 – 686.

10 Tewolde G., Kwon J. *Robots and Smartphones for Attracting Students to Engineering Education. Proceedings of 2014 Zone 1// Conference of the American Society for Engineering Education (ASEE Zone 1). - 2014. North Central Section. P. 235-242.*

11 Zawieska K., Sorenson J., Vermeulen B. *Perspectives on Robots. A reality check on imagined futures.*- 2019, ISBN 978-87-7684-548-3.

12 Wyffels, F., Degraeve J., Hermans M.: *A Differentiable Physics Engine for Deep Learning in Robotics, Volume 13-2019.*-P.5–9.

13 Alfieri L., Higashi R., Shoop R., Schunn C. *Case studies of a robot-based game to shape interests and hone proportional reasoning skills*// *International Journal of STEM Education*. 2015. Pittsburgh USA, P.57-62

14 Alimisis D. *Technologies for an inclusive robotics education. Open Res Europe 2021* (<https://doi.org/10.12688/openreseurope.13321.2>).

15 Carme J., Juan O.A. *Spatial ability learning through educational robotics*// *International Journal of Technology and Design Education, Tarragona, Spain, 2016. P. 185–203.*

16 Grinshkun V., Bidaibekov E., Koneva S., Baidrakhmanova G. *An essential change to the training of computer science teachers: The need to learn Graphics* // *European Journal of Contemporary Education*. – 2019. - V.8. – Iss. 1. – P. 25-42.

17 Цой В.И. *Модельные диалоги – инновационные средства формирования функционально-системного мышления учащихся. Вестник Инновационного Евразийского университета. 2021. № 3 ISSN 2709-3077. 15 – 25 с.*

References:

1 Baly`kbaev T.O., Bidajbekov E.Y. (2018) *O podgotovke pedagogov v usloviyax cifrovizacii obrazovaniya* [On the training of teachers in the context of digitalization of education]. *Vy`sshaya shkola Kazaxstana*, №3. (3), 39-42.

2 Hughes, B. S., Corrigan, M. W., Grove, D., Andersen, S. B., & Wong, J. T. *Integrating arts with STEM and leading with STEAM to increase science learning with equity for emerging bilingual learners in the United States. International Journal of STEM Education* 9(1). 2022 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00375-7>

3 Li, Y., Xiao, Y., Wang, K., Zhang, N., Pang, Y., Wang, R., & Star, J. R. *A systematic review of high impact empirical studies in STEM education. International Journal of STEM Education*, 9(1), 2022. 72. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00389-1>

4 Wu, C. H., Liu, C. H., & Huang, Y. M. *The exploration of continuous learning intention in STEAM education through attitude, motivation, and cognitive load. International Journal of STEM Education*, 9(1). 2022. 1–22. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00346-y>

5 Keren G., Ben-David A., Fridin M. *Kindergarten Assistive Robotics (KAR) as a Tool for Spatial Cognition Development in Pre-school Education. 2012 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. - Vilamoura, Algarve, Portugal.- 2012.-October 7-12.*

6 Bers M. U. *Beyond Coding: How children learn human values through programming, Cambridge, MA: The MIT Press. 2022.*

7 Benitti F.B.V. *Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. Computers & Education* 58. - 2012. - P. 978–988.

8 Abishev N.K., Bidaibekov Y.Y., Dalinger V.A., Knyazyev O.V. *Higher education in Russia and Kazakhstan in modern condition* // *Rupkatha Journal on Interdisciplinary Studies in Humanities*. - 2016. - V. 8. - Iss. 2. - Impact Factor: 0,101. - P. 117-127.

9 Nurbekova Zh., Mukhamediyeva K., Assainova A. *Educational robotics technologies in Kazakhstan and in the World: comparative analysis, current state and perspectives* // *Astra Salvensis*. – 2018. – V.6. – Iss. 11. – P. 665 – 686.

10 Tewolde G., Kwon J. *Robots and Smartphones for Attracting Students to Engineering Education. Proceedings of 2014 Zone 1// Conference of the American Society for Engineering Education (ASEE Zone 1). - 2014. North Central Section. P. 235-242.*

11 Zawieska K., Sorenson J., Vermeulen B. *Perspectives on Robots. A reality check on imagined futures.- 2019, ISBN 978-87-7684-548-3.*

12 Wyffels, F., Degraeve J., Hermans M.: *A Differentiable Physics Engine for Deep Learning in Robotics, Volume 13-2019.-P.5–9.*

13 Alfieri L., Higashi R., Shoop R., Schunn C. *Case studies of a robot-based game to shape interests and hone proportional reasoning skills// International Journal of STEM Education. 2015. PittsburghUSA, P.57-62*

14 Alimisis D. *Technologies for an inclusive robotics education. Open Res Europe 2021 (https://doi.org/10.12688/openreseurope.13321.2).*

15 Carme J., Juan O.A. *Spatial ability learning through educational robotics// International Journal of Technology and Design Education, Tarragona, Spain, 2016. P. 185–203.*

16 Grinshkun V., Bidaibekov E., Koneva S., Baidrakhmanova G. *An essential change to the training of computer science teachers: The need to learn Graphics // European Journal of Contemporary Education. – 2019. - V.8. – Iss. 1. – P. 25-42.*

17 Czoi V.I. (2021) *Model'ny'e dialogi – innovacionny'e sredstva formirovaniya funkczional'no-sistemnogo my'shleniya uchaschikhsya [Model dialogues - innovative means of developing functional-system thinking of students]. Vestnik Innovacionnogo Evrazijskogo universiteta. № 3 ISSN 2709-3077. 15 – 25. (In Russian)*