

ӘОЖ 378.147; МҒТАР 20.01.45

<https://doi.org/10.47526/2024-4/2664-0686.139>А.А. РАМАНҚҰЛОВ<sup>ID 1</sup>✉, Н.Т. ШЫНДАЛИЕВ<sup>ID 2</sup><sup>1</sup>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің PhD докторанты  
(Қазақстан, Астана қ.), e-mail: ashat-9595@mail.ru<sup>2</sup>педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті  
(Қазақстан, Астана қ.), e-mail: nurzhan-11@list.ru

## РОБОТОТЕХНИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ЭЛЕКТРОНДЫ ОҚЫТУ ҚҰРАЛДАРЫ САПАСЫН МОБИЛЬДІ ҚОСЫМША КӨМЕГІМЕН ЖЕТІЛДІРУ

**Аңдатпа.** Бұл ғылыми мақала электронды оқыту құралдары мен толықтырылған шынайылықты интеграциялау арқылы робототехниканы оқытудың педагогикалық тәсілін жетілдіруге бағытталған. Робототехниканы оқыту кезінде білім беру тәжірибесін жақсартудың тиімді әдістемесін жасауға баса назар аударылады.

Зерттеудің теориялық негізі тиісті әдебиеттерді мұқият талдауды қамтиды және робототехниканы оқытудың күрделілігі туралы түсінік береді. Робототехника саласындағы берік білім беру базасының іргелі аспектілерін түсінуге көп көңіл бөлінді.

Робототехника саласындағы білім беру сапасын арттыруда цифрлық оқыту құрылғыларының маңызды рөлі атап өтілді. Робототехниканы оқытуға жарамды әртүрлі цифрлық оқыту технологияларына терең талдау жүргізілді. Зерттеу осы білім беру ортасындағы толықтырылған шынайылықтың революциялық мүмкіндіктеріне ерекше назар аударады.

Зерттеуге қатысушылар тобын қамтитын әдістеме қолданылды. Әдістеме теориялық түсіну мен практикалық қолдануды жақсарту мақсатында толықтырылған шынайылықты оқу процесіне біріктіру үшін бейімделген. Осы мақсатқа жету үшін, робототехниканы оқыту үшін арнайы құрылған, арнайы электронды оқыту мобильді қосымшасы пайдаланылды, бұл дәстүрлі оқу тәжірибесін кеңейтуге мүмкіндік берді.

Эксперимент нәтижелері мұқият талдаудан өтті, бұл робототехниканы оқыту сапасын арттыруда ұсынылған әдістеменің тиімділігі туралы құнды мәліметтер алуға мүмкіндік берді. Толықтырылған шынайылықты электронды оқу құралдарымен біріктіру робототехника студенттері үшін көңілді және иммерсивті оқу ортасын құруда келешегі зор нәтижелер көрсетті.

**Кілт сөздер:** робототехника, электронды оқыту құралдары, толықтырылған шындық, білім беру технологиясы, оқыту инновациялары, кәсіптік құзыреттіліктер, цифрлық білім беру.

### \*Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:

Раманкулов А.А., Шындалиев Н.Т. Робототехника пәнін оқытуда электронды оқыту құралдары сапасын мобильді қосымша көмегімен жетілдіру // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2024. – №4 (134). – Б. 515–528. <https://doi.org/10.47526/2024-4/2664-0686.139>

### \*Cite us correctly:

Ramankulov Sh., Shyndaliev N.T. Robototekhnika panin oqytuda elektrondy oqytu quraldary sapasyn mobildi qosymsha komegimen jetildiru [Improving the Quality of Electronic Learning Tools when Studying the Discipline of Robotics Using a Mobile Application] // *Iasaui universitetinin habarshysy*. – 2024. – №4 (134). – B. 515–528. <https://doi.org/10.47526/2024-4/2664-0686.139>

Мақаланың редакцияға түскен күні 10.12.2023 / қабылданған күні 30.12.2024

**A. Ramankulov<sup>1</sup>, N.T. Shyndaliyev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*PhD Doctoral Student of L.N. Gumilyov Eurasian National University  
(Kazakhstan, Astana), e-mail: ashat-9595@mail.ru*

<sup>2</sup>*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
L.N. Gumilyov Eurasian National University  
(Kazakhstan, Astana), e-mail: nurzhan-11@list.ru*

### **Improving the Quality of Electronic Learning Tools when Studying the Discipline of Robotics Using a Mobile Application**

**Abstract.** This academic article aims to enhance the pedagogical approach to teaching robotics by integrating electronic learning tools and augmented reality. The focus is on developing an effective methodology for improving the educational experience in robotics instruction.

The study's theoretical framework involved a thorough analysis of pertinent literature and offered insights into the complexities of teaching robotics. Significant focus was placed on comprehending the fundamental aspects of a sturdy educational framework in robotics.

The crucial function of digital learning devices in enhancing robotics education quality was emphasized. An in-depth analysis of diverse digital learning technologies appropriate for robotics instruction was conducted. Notably, notably, the study delves into the revolutionary capabilities of augmented reality in this educational context.

The study implemented a research methodology that involved a cohort of participants. The methodology was customized to integrate augmented reality into the teaching process, with the objective of improving theoretical comprehension and practical application. To achieve this aim, a dedicated electronic learning platform was utilized, specifically created for robotics education, which enhanced the traditional learning experience.

The experiment's results underwent thorough analysis, yielding valuable insights into the efficacy of the proposed methodology in augmenting robotics education's quality. The amalgamation of augmented reality in electronic learning tools demonstrated encouraging outcomes in cultivating a captivating and immersive learning environment for students pursuing robotics.

**Keywords:** Robotics, electronic learning tools, augmented reality, educational technologies, innovations in learning, professional competencies, digital education.

**А.А. Раманкулов<sup>1</sup>, Н.Т. Шындалиев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*PhD докторант Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева  
(Казахстан, г. Астана), e-mail: ashat-9595@mail.ru*

<sup>2</sup>*кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор  
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева  
(Казахстан, г. Астана), e-mail: nurzhan-11@list.ru*

### **Совершенствование качества электронных средств обучения при изучении дисциплины Робототехника с помощью мобильного приложения**

**Аннотация.** Данная научная статья направлена на совершенствование педагогического подхода к преподаванию робототехники путем интеграции электронных средств обучения и дополненной реальности. При обучении робототехнике основное внимание уделяется разработке эффективной методики улучшения образовательного опыта.

Теоретическая основа исследования включает в себя тщательный анализ соответствующей литературы и дает представление о сложностях преподавания робототехники. Большое внимание было уделено осмыслению фундаментальных аспектов прочной образовательной базы в области робототехники.

Была подчеркнута важнейшая роль цифровых обучающих устройств в повышении качества образования в области робототехники. Был проведен глубокий анализ различных цифровых технологий обучения, подходящих для преподавания робототехники. Особое внимание в исследовании уделено революционным возможностям дополненной реальности в этой образовательной среде.

Была использована методика, включающая группу участников исследования. Методика была адаптирована для интеграции дополненной реальности в учебный процесс с целью улучшения теоретического понимания и практического применения. Для достижения этой цели было использовано специальное мобильное приложение для электронного обучения, созданное специально для обучения робототехнике, что позволило расширить традиционные методы обучения.

Результаты эксперимента подверглись тщательному анализу, что позволило получить ценные сведения об эффективности предложенной методики в повышении качества обучения робототехнике. Объединение дополненной реальности с электронными учебными пособиями продемонстрировало обнадеживающие результаты в создании увлекательной и захватывающей среды обучения для студентов, изучающих робототехнику.

**Ключевые слова:** робототехника, электронные средства обучения, дополненная реальность, образовательные технологии, инновации в обучении, профессиональные компетенции, цифровое образование.

### Кіріспе

Қазіргі білім беруде оқу пәндерін түсінуді тереңдету үшін озық технологияларды интеграциялаудың маңызы сөзсіз артып келеді. Оқу үдерісіне енгізілетін заманауи цифрлық технологиялардың шешуші рөлі барған сайын назарда болуда. Көрнекі құралдарды, бейнероликтерді және мультимедиялық құралдарды пайдалану, арнайы эмуляторларды пайдалану оқытушыларға робототехника пәнін тиімді оқытуға және дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда білім алушылардың ақпаратты тиімді меңгеруіне мүмкіндік береді.

Цифрлық технологиялар әлемінде электронды оқулықтарды, интернетті және білім беру платформаларын пайдалану оқушылардың қызығушылығын тудырып қана қоймай, жаңа сабақтарды меңгеру процесін жеделдетеді. Цифрлық технологияларды қолдана отырып оқыту әртүрлі материалдарды әдістемелік дайындауды қажет етеді, бірақ сонымен бірге мұғалімдерге оқу материалын инновациялық форматта беруге мүмкіндік береді.

Цифрлық технологияларды пайдаланудың маңызды артықшылығы - оқытушылар мен студенттер арасындағы зерттеу және шығармашылық өзара әрекеттесуді ынталандыру. Бұл - мұғалімдерге оқу материалын жеткізуді жақсартуға мүмкіндік береді, демек, оқу мүмкіндіктерін кеңейтуге әкеледі. Цифрлық технологияларды білімге кедергісіз кіріктіру үшін болашақ мамандарды университеттерде қажетті дағдылар мен кәсіби құзыреттіліктермен қамтамасыз ету – өте маңызды. Мұндай белсенді дайындық кешенді білім беру тәжірибесін арттыра отырып, цифрлық құралдардың тиімді интеграциясына кепілдік береді.

Мамандандырылған пәндерді оқу арқылы кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру саласында цифрлық технологиялар басты рөл атқарады. Бұл кезең болашақ мамандықтар үшін өмірлік маңызды құзыреттерді қалыптастыруда шешуші болып табылады. Сондықтан студенттерді осы кезеңде цифрлық технологияны тиімді пайдалануға үйрету өте маңызды. Білім беру жүйесін цифрлық технологиялардың интеграциясына өз үлесін қоса алатын құзыретті мамандармен қамтамасыз ету де маңызды. Цифрлық технологияларды қолдануды

жақсы білетін бұл мамандар оларды білім беру процесіне енгізуге және мінсіз біріктіруге дайын.

Робототехника пәнін оқыту білім алушылардың жан-жақты дамуына ықпал етеді; логикалық және сыни тұрғыдан ойлау қабілеттерін дамытады. Осы орайда робототехника саласын зерттеуші ғалымдардың пікірлерін келтірейік. С.А. Зайцеваның пікірінше, робототехника пәнін ерте жастан оқыту білім алушылардың жан-жақты білім алуына, сонымен қатар техникалық шығармашылығын дамытуда маңызды рөл атқарады [1, 85-б.]. Е.Е. Русякова өз еңбегінде робототехниканы білім беру процесінде пайдалануға болатындығын атап өтеді. Және робототехниканы білім беру процесінде пайдаланудың 5 бағытын көрсетті: 1) Робототехника ойын арқылы оқытудың элементі ретінде, 2) робот-делдал қызметі, 3) робот-телебағдарламашы қызметі, 4) робот-тьютор, 5) робот мотиватор [2, 160–161-бб.]. Демек, робототехника пәні – болашақ мамандар даярлауда және білім алушылардың кәсіби біліктілігін арттыруда өте маңызды құрал. Сол себепті робототехника үйірмелері мен сабақтарын ұйымдастыру, қолданылатын оқу-әдістемелік құралдардың сапасын жетілдіру басты назарда. Бірақ, көп жағдайда робототехника сабақтарында қолданылатын роботтардың, электронды компоненттер мен арнайы сезімтал датчиктердің жетіспеушілігі орын алып жатады. Сондықтан аталмыш олқылықтардың орнын толықтыру мақсатында толықтырылған шындық негізіне заманауи оқу-әдістемелік құрал дайындау қажеттілігі туындауда. Осылайша, тақырыптың өзектілігі толықтырылған шындық технологиясын қолдану арқылы робототехника пәнін оқытуда білім алушылардың кәсіби-құзыреттіліктерін қалыптастыру қажеттілігінде.

Ғылыми мақалада ұсынылған тұжырымдар мен теориялық ережелерден туындаған тақырыптың теориялық маңыздылығы болашақ мамандардың кәсіби негізделген құзыреттіліктерін қалыптастыру әдістемесін жасауға айтарлықтай әсер етеді. Зерттеу барысында алынған нәтижелер практикалық негіз ретінде ғана емес, сонымен қатар болашақта осы мәселені егжей-тегжейлі зерттеудің бастапқы нүктесі бола алады.

Бұл зерттеудің практикалық маңыздылығы болашақ мамандардың робототехника бойынша кәсіби негізделген құзыреттерін қалыптастыру үшін цифрлық технологияларды қолдану әдістемесін құруда көрінеді. Алынған зерттеу нәтижелері таңдау пәні бағдарламаларында, педагогикалық кадрларды даярлау және біліктілігін арттыру жүйесіне сәтті интеграциялануы, сондай-ақ жоғары оқу орындары оқытушыларының практикалық сабақтарында пайдаланылуы мүмкін.

### **Зерттеу әдістері**

Зерттеу барысында зерттеу тақырыбы бойынша робототехниканы толықтырылған шындықпен (AR) оқытуды интеграциялау мәселелері қарастырылады, ғылыми-теориялық мақалалар мен әдебиеттерді зерттеу және талдау, байқау, әңгімелесу, сауалнама, әдістемелерді талдау және т.б. сияқты теориялық және эксперименттік әдістер қолданылды

Зерттеудің эмпирикалық аспектісі цифрлық әдістерді қолдана отырып, нәтижелерді практикалық іске асыруды және кейіннен талдауды қамтиды. Бұл тәсіл кеңейтілген шынайылықты робототехниканы оқытуда біріктірудің практикалық салдарын жан-жақты зерттеуге мүмкіндік береді.

### **Талдау мен нәтижелер**

Соңғы жылдары елімізде ғылымға деген қолдау өте жоғары деңгейде. Соның ішінде білім беру саласын цифрландыру, электронды ресурстарды тиімді пайдалану басты назарда. Цифрландыру жобасын іске асыру мақсатында олимпиадалар мен конкурстар онлайн форматта жүзеге асырылуда, тіпті, оқуға қабылдау жүйесі де толығымен электронды форматта жүзеге асырылады. Біздер оқу процесін ғана цифрландырып қоймай, білім

алушылардың да цифрлық сауаттылығын арттыруымыз керек. Осы орайда Tilqural.kz, Tilalemi.kz, Balatili.kz, Emle.kz, Termincom.kz, Sozdikqor.kz, Qazcorpora.kz секілді білім порталдары құрылды. ЖОО студенттеріне қолайлы атмосфера жасау мақсатында 2022 жылдан бастап әлемдік Coursera курстарына тегін мүмкіндік алынды.

Цифрландырудың басты тармақтарының бірі – Робототехника және 3D моделдеу саласы. Білім беру ұйымдарының барлығында робототехника мен 3D моделдеу саласына арналған кабинеттер мен арнайы курстар ұйымдастырылған. Бірақ көп жағдайда ұйымдастырылған курстарда қолданылатын ресурстардың сапасы, қолданыстағы құралдар мен берілген тапсырмалар арасындағы алшақтық өте үлкен мәселеге айналып отыр.

Қазіргі әлемде виртуалды ортада робототехниканы оқыту да маңызды мәселеге айнауда. Бұл оқу жиынтықтарының салыстырмалы қымбаттығына ғана емес, сонымен қатар дизайнердің қашықтан жұмыс істеу мүмкіндігіне, уақыт пен материалдық ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді. Елімізде қазіргі таңда әртүрлі жас топтарын қамтитын Lego WeDo және Mindstorms білім беру конструкторлары кең таралған.

Бұл контекстегі виртуалды шындық пайдаланушының сезімдері компьютерге еліктейтін және объектілер шынайы нәрсеге ұқсас әрекет ететін ортаның үш өлшемді моделін білдіреді. Роботтардың геометриялық және физикалық қасиеттерін имитациялауға мүмкіндік беретін компьютерлік моделдеудің бағдарламалық құралдары бар.

LEGO Digital Designer, LeoCad және LDraw сияқты LEGO моделдеу орталары виртуалды модель дер мен көріністерді жасауға мүмкіндік береді, ал Lego Mindstorms NXT және EV3-ті Robot Virtual Worlds, MS Robotics Studio, Virtual Robotics Toolkit-те имитациялауға болады.

Robot Virtual Worlds – LEGO 4.x (RVW) физикалық роботтарсыз бағдарламалауды тиімді үйренуге уәде береді. Unity 5-Тегі Virtual Robotics Toolkit (VRT) шынайылықтың жоғары деңгейін қамтамасыз етеді және роботтар үшін виртуалды кеңістіктер жасауға мүмкіндік береді.

Робототехникада виртуалды ортаны қолдану бірнеше артықшылықтарға негізделген: виртуалды модельдер интерактивті 3D нұсқаулары ретінде қызмет етеді, нақты модельдер жасамас бұрын механикалық түйіндерді тексеруге мүмкіндік береді, уақыт пен ресурстарды үнемдейді, оқу жағдайларына еліктеуді қамтамасыз етеді және білімгерлердің шығармашылығын дамытады.

Д.Н. Антипов пікірінше, білім беру робототехникасында виртуалды ортаны пайдалану дизайн және бағдарламалау дағдыларын жетілдіруге, ресурстар мен уақытты үнемдеуге және робототехникаға қызығушылықтарын арттыру үшін пайдалы әрі теңдесіз құрал [3, 1–3-бб].

Білім беру мен технологияның заманауи тенденцияларын ескере отырып, мобильді қосымшаларды қолдана отырып, робототехниканы зерттеу өзекті бола түсуде. Ш.П. Тұрашова мен Қ.Б. Сейдуалы «мобильді қосымшалардың көмегімен робототехниканы зерттеу» атты мақаласында осы тақырыпқа құнды пікір береді.

Авторлар мобильді қосымшалар робототехниканы оқытудың бірегей мүмкіндіктерін ұсынады. Бұл процесті қол жетімді және қызықты етеді. Олар қазіргі мектеп оқушылары мен студенттердің мобильді құрылғыларға көбірек тәуелді екендігіне назар аударады және арнайы қосымшаларды қолдану олардың ғылым мен технологияға деген қызығушылығын оята алады.

Ш.П. Тұрашова, Д.Н. Антипов, Қ.Б. Сейдуалы робототехника пәнін оқытуда мобильді қосымшалардың маңыздылығын атап өткен, оған дәйек мақаладағы келесі үзінді: «мобильді қосымшалар оқу процесіне ойын элементін енгізеді, бұл материалды тиімді игеруге ықпал етеді. Олар робототехниканың теориялық аспектілерін оқып қана қоймай, оларды визуализациялау және виртуалды эксперименттер арқылы іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді» [4].

Сондай-ақ, авторлар кез келген жерде және кез келген уақытта оқуға мүмкіндік беретін мобильді қосымшалардың ыңғайлылығы мен икемділігін атап көрсетеді. «Бұл қазіргі заманғы білім беру үшін қолайлы, мұнда оқу процесінің дербестігі мен икемділігіне баса назар аударылады», - деп атап өтті.

Көрсетіліп отырған мәселені шешуде қолданылатын виртуалды орталар мен платформалардың түрі көп, бірақ оқытушылардың басым бөлігі аталмыш құралдарды сирек қолданады немесе орынсыз пайдаланады. Робототехника пәнін оқытуда қолданылатын Tinkercad, wokwi, mecabricks, webots, Gazebo платформалары тек аппараттық құралдармен жұмыс жасауға мүмкіндік береді. Бірақ толыққанды білім алу үшін теориялық білім де өте маңызды. Осы орайда толықтырылған шындық технологиясын пайдалана оқыту бірқатар негіздемелер мен артықшылықтарға ие. Мұнда робототехниканы оқыту контекстінде AR технологиясының өзектілігін көрсететін бірнеше себептер берілген:

- AR технологиясы интерактивті оқыту тәжірибесін ұсынады. Студенттер күрделі ұғымдарды үш өлшемде елестете алады, бұл абстрактілі робототехника принциптерін түсінуді жеңілдетеді.
- AR студенттерге виртуалды ортада тәжірибе жасауға мүмкіндік береді. Бұл - оларға робототехника компоненттерімен тәжірибе жасауға, физикалық жабдықты қажет етпей, бағдарламалау мен модельдеуге, шығындарды азайтуға және қолжетімділікті арттыруға мүмкіндік береді.
- AR студенттерге теориялық білімді практикалық жағдайларда қолдануға мүмкіндік беретін нақты әлемдегі сценарийлер мен мәселелерді модельдей алады. Бұл теория мен практика арасындағы алшақтықты жоюға, студенттерді робототехниканың нақты әлемде қолдануына дайындауға көмектеседі.
- AR технологиясы студенттерге ортақ виртуалды кеңістікте бірге жұмыс істеуге мүмкіндік беру арқылы бірлескен оқуға ықпал етеді. Бұл робототехника саласында өте маңызды командалық жұмысты, коммуникацияны және мәселелерді шешу дағдыларын дамытуға көмектеседі.
- Робототехникада тәжірибелік эксперименттер тәуекелдерді немесе жабдыққа ықтимал зақым келтіруі мүмкін. AR физикалық зақым немесе қымбат жабдықты зақымдау қауіпсіз оқу және эксперимент жүргізу үшін қауіпсіз ортаны қамтамасыз етеді.
- AR платформалары жеке оқу мәнерлері мен қарқындарына бейімделе алады. Студенттер өз жылдамдығымен ілгерілей алады, ал AR жүйелері әрбір студенттің жеке қажеттіліктері мен өнімділігіне негізделген жекелендірілген кері байланыс пен қосымша ресурстарды қамтамасыз ете алады.
- AR технологиясы студенттерге әлемнің кез келген нүктесінен жоғары сапалы робототехника біліміне қол жеткізуге мүмкіндік беру арқылы қашықтықтан оқытуды жеңілдетеді. Бұл мамандандырылған робототехника оқу орындарына қол жеткізе алмайтындар үшін өте маңызды.
- Алгоритмдер мен сенсорларды біріктіру сияқты робототехникадағы дерексіз ұғымдарды дәстүрлі әдістерді қолдану арқылы түсіну қиын болуы мүмкін. AR студенттерге бұл ұғымдарды визуализациялауға мүмкіндік береді, бұл оларды неғұрлым нақты және түсінікті етеді.

Зерттеу барысында «Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» Информатика және АТ кафедрасы, робототехника үйірмесіне қатысушы студенттері арасында сауалнама алынды. Сауалнама мазмұны келесідей:

1. Сіз робототехника пәнін меңгеруде виртуалды технологияларды пайдаланасыз ба?
2. Сіз қандай электронды платформаларды пайдаланасыз?
3. Сіз қолданған қосымшалар теориялық және практикалық курстарды қамтыды ма?

4. Аталмыш қосымшаларды жетілдіру үшін қандай ұсыныстарыңыз бар?

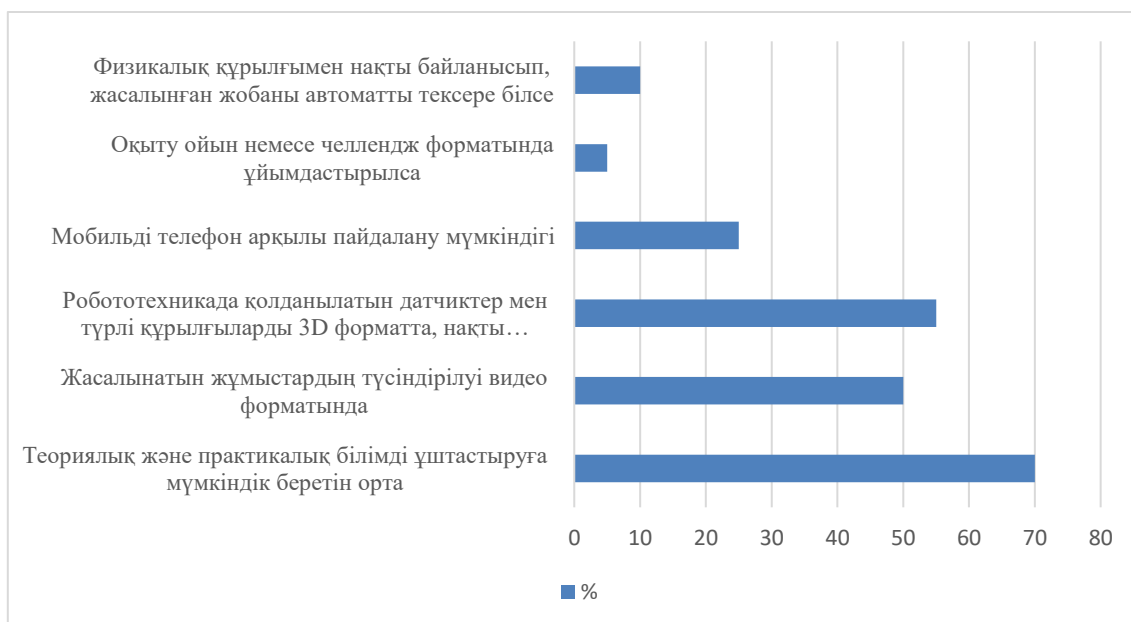
1-сұрақ қорытындысы бойынша сауалнамаға қатысқан студенттердің 80% робототехника бойынша білімдерін толықтыру мақсатында түрлі виртуалды орталар мен платформаларды пайдаланатынын байқаймыз. Қалған 20% студенттер тек арнайы кітаптармен шектеледі.

2-сұрақ нәтижесінде 1-сұраққа «ИӘ» деп жауап берген студенттердің 70%-ы Tinkercad ортасын пайдаланатыны белгілі болды. Қалған 30% студент wokwi, Gazebo секілді орталарды пайдаланады.

3-сұраққа 100% студенттер өздері пайдаланған қосымшалардың тек аппараттық платформа мүмкіндіктерін симмуляциялаумен шектелетіндігін, теориялық мәліметтерді басқа әр түрлі порталдардан іздеп оқуға мәжбүр екендігін жеткізді.

4-сұрақ бойынша студенттердің жиі кездесетін жауаптары келесідей болды:

- теориялық және практикалық білімді ұштастыруға мүмкіндік беретін орта болса;
- жасалынатын жұмыстардың түсіндірілуі видео форматында ұйымдастырылса;
- робототехникада қолданылатын датчиктер мен түрлі құрылғыларды 3D форматта, нақты көлемде көру мүмкіндігі қарастырылса.



**1-сурет – «Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» Информатика және АТ кафедрасының робототехника үйірмесіне қатысушы студенттер арасында алынған сауалнама нәтижесі**

Сауалнама нәтижесінде студенттер арасында робототехника пәніне деген қызығушылығының жоғары екенін, оқытушы берген білімге қоса өз беттерінше іздене білетіндігін көрсетті. Дегенмен де қолданыста жүрген ресурстардың робототехника саласын жаңадан бастап жатқан білім алушылар үшін ақпараттардың бір қосымшаға жинақталмауы оқу процесін күрделендіретінін байқаймыз. Сауалнама нәтижесінде жинақталған кері байланыс нәтижелерін ескере отырып, робототехника пәнін үйретуге арналған мобильді қосымша құрылды.

Құрылған мобильді қосымша робототехника пәні бойынша дәріс және лабораториалық материалдардан, алынған білімді бекіту мақсатында практикалық тұрғыда орындауға мүмкіндік беретін онлайн симмуляторларды қамтиды. Сонымен қатар әрбір тақырыпқа

қатысты қосымша бейнематериалдар мен тақырыпта атап өтілген құрылғылардың 3D моделі шынайы көлемде толықтырылған шындық көмегімен көрсетілген.

Дәріс материалдары Lego Mindstorms және Arduino орталары мүмкіндіктерін қамтиды. Қосымшада 14 теориялық, 14 лабораториялық және 14 бейнематериал келтірілген (2-сурет).

Дәріс тақырыптары келесідей:

- 1) Робототехниканың даму тарихы және роботтардың жіктелуі мен соңғы жетістіктеріне тоқталу
- 2) Қазақстан «robotic education» аумағындағы жағдай
- 3) LEGO MINDSTORM Education жинағы
- 4) EV3 модулінің интерфейсі
- 5) EV3-дің электронды бөлшектері
- 6) Labview бағдарламалау ортасы
- 7) Arduino ортасына кіріспе
- 8) Arduino IDE программалау ортасы
- 9) Arduino негізгі операторлары
- 10) Arduino негізгі функциялары
- 11) Препроцессор директивалары
- 12) Роботтардың және робототехникалық жүйелердің құрастырушы модульдері
- 13) Роботтар. Роботтардың қолданылу аймағы және тағайындалуы
- 14) Өнеркәсіптік роботтар. Өнеркәсіптік роботтардың жіктелуі. Өнеркәсіптік роботтардың тағайындалуы және қолданылу салалары

Дәріс материалдары

Лабораториялық жұмыстар

LED сызбаны жинау. Жарықтығы...

2-сурет – Құрылған мобильді қосымшадағы дәріс және лабораториялық жұмыстардың орналасуы

Лабораториялық жұмыстарды жүзеге асыру үшін MecaBricks, Wokwi симмуляторлық орталары таңдалынып алынды.

**Mecabricks.** Бұл – LEGO қолданушыларына арналған виртуалды дизайн алаңы. Аталмыш онлайн-ортада LEGO виртуалды модельдерін жобалауға және өзара әрекеттесуге



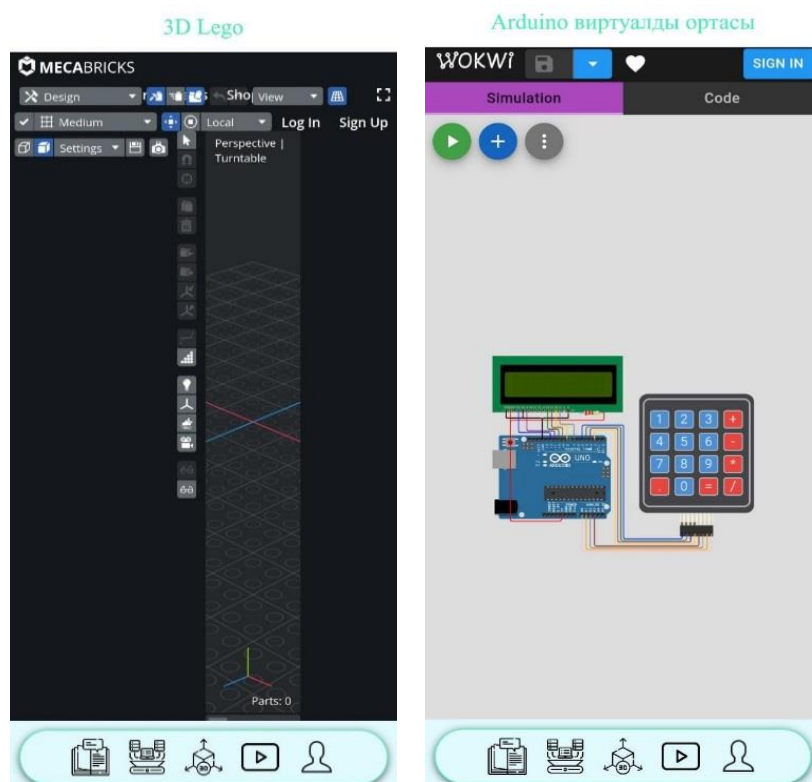
бірегей мүмкіндік береді. Платформа қарапайым және интуитивті интерфейсті ұсынады. Бұл пайдаланушыларға LEGO түстерінің, пішіндерінің және элементтерінің үлкен жиынтығын қолдана отырып, өз дизайнын жасауға мүмкіндік береді.

Mecabricks Lego ортасына қатысты көптеген кітапханаларға және әр түрлі ұсақ біріктіргіштерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде, бұл егжей-тегжейлі ойластырылған модельдерді жасауға мүмкіндік береді. Жетілдірілген өңдеу құралдарының көмегімен пайдаланушылар бірегей туындылар жасау үшін элементтерді оңай өзгерте, айналдыра және жылжыта алады.

Платформада өз жобаларын басқа қолданушылармен бөлісу, сондай-ақ басқа қолданушылардың туындыларын қарау және түсініктеме беру мүмкіндігі бар. Mecabricks сонымен қатар Blender сияқты бағдарламалық ортада пайдалану үшін модельдерді экспорттау мүмкіндігін қолдайды, бұл шығармашылыққа көбірек еркіндік береді.

**Wokwi.** Бұл – микроконтроллерлерге негізделген электрондық жобаларды эмуляциялау және әзірлеу мүмкіндігін ұсынатын онлайн платформа. Электроника мен ендірілген жүйелерге бағытталған Wokwi виртуалды микроконтроллерлер мен периферийлік құрылғыларды қолдана отырып, жобаларды құруға, сынауға және қателіктерді түзетуге арналған құралдарды ұсынады.

Пайдаланушылар микроконтроллерлердің әртүрлі түрлерін, жарық диодтарын, сенсорларды, қозғалтқыштарды және т.б. қоса алғанда, компоненттердің кең ауқымын пайдалана отырып схемалар құрай алады. Содан кейін олар өз жобаларын нақты уақыт режимінде эмуляциялай алады, бұл жабдықты физикалық қоспай-ақ сынауға және жөндеуге мүмкіндік береді.



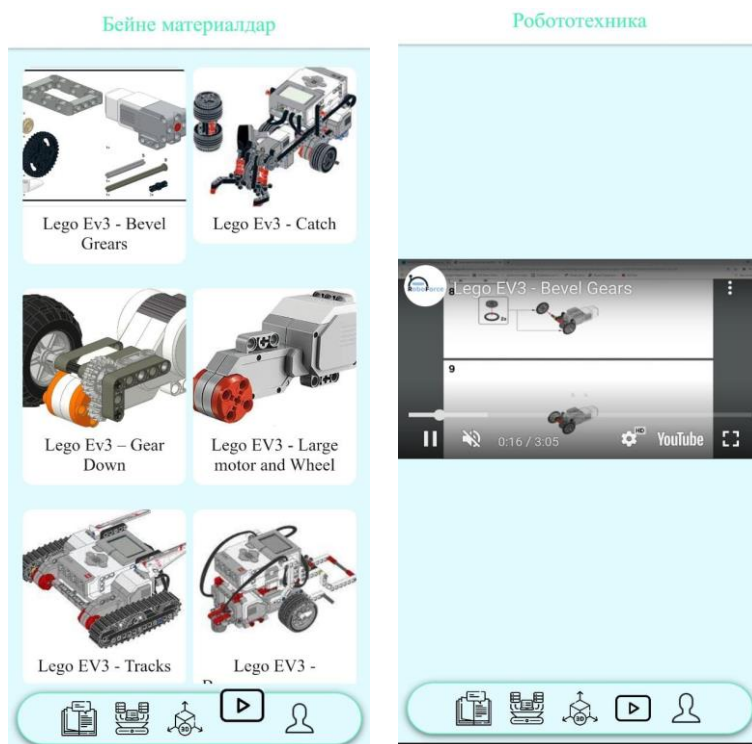
3-сурет – 3D Lego және Arduinoo виртуалды орталары

Wokwi-дің басты артықшылығы онтінде Arduino виртуалды прототиптерін және басқа платформаларды құру мүмкіндігін атап өтсек болады. Бұл платформаны электронды

инженерлер, студенттер мен хоббистер арасында танымал етеді. Сонымен қатар, Wokwi Arduino бағдарламалау тілін қолдайды және скетчтер жазу үшін код редакторын ұсынады.

Жоғарыда келтірілген жүйелер мобильді қосымша құрамына кіріктірілген (3-сурет).

Мобильді қосымшада келтірілген бейнероликтер білім алушыларды робототехниканы оқуға қызықтырып, оларға осы саланы тереңірек түсінуге ықпал ететін тиімді әдіс бола алады. Жалпы бейне материалдар саны – 14 (4-сурет). Бейнематериалдарды көру үшін берілген тақырыптардың кез келгенін таңдасаңыз жеткілікті. Бейнематериалдар Lego mindstorms ev3 және Arduino контроллерлерін оқып үйренуге арналған тақырыптарды қамтиды.



4-сурет – Бейнематериалдар терезесі

Дайын өнімді бірнеше оқу орталықтарына және жоғары оқу орнындағы робототехника пәндерінде қолданды. Мобильді қосымша сабақ барысында алынған теориялық білімді практикалық тұрғыда тез арада орындауға мүмкіндік берді. Сонымен қатар мобильді қосымшада келтірілген виртуалды орталар берілген тапсырманы білімгердің толық әрі дұрыс орындағанын сол мезетте тексеруге мүмкіндік береді. Қосымшада келтірілген AR 3D датчик модельдері білімгерлердің сабаққа деген қызығушылығын арттыра білді. Сабақ соңында білімгерлерге өз бетімен үйден орындауға мобильді қосымша көмегімен тапсырма берілді.

Сабақ барысында пайдаланылған мобильді қосымша бойынша білімгерлердің пікірін байқау мақсатында 1-кестеде көрсетілген сұрақтарға сәйкес сауалнама алынды.

Білім алушылардың 96%-ы сабақ барысында мобильді қосымшаны пайдалану жаңа тақырыпты жақсы меңгеруге және робототехника пәнінен орындалатын практикалық жұмыстарды тез әрі қауіпсіз орындауға мүмкіндік беретіндігімен келіседі. Білім алушылар 100% жаңа тақырыптарды өз бетінше меңгеруге мүмкіндік беретіндігін анықтайды.

**1-кесте – Құрылған мобильді қосымшаның оқу процесіндегі әсерін бақылау бойынша білімгерлердің пікірін анықтау мақсатында өткізілген сауалнама**

№	Сұрақ	Толық келісемін	Келісемін	Келіспеймін	Мүлдем келіспеймін
1	Сабақ барысында мобильді қосымшаны пайдалану жаңа тақырыпты жақсы меңгеруге мүмкіндік береді	35	36	2	0
2	Мобильді қосымша робототехника пәнінен орындалатын практикалық жұмыстарды тез әрі қауіпсіз орындауға мүмкіндік береді	50	23	0	0
3	Мобильді қосымша сыныптағы өткен тақырыпты үйден қайталауға мүмкіндік береді	37	33	3	0
4	Мобильді қосымша жаңа тақырыптарды өз бетінше меңгеруге мүмкіндік береді	23	45	5	0
5	Мобильді қосымша білімгерлердің робототехника бойынша шығармашылық жұмыстарын жүзеге асыруға және бөлісуге мүмкіндік береді	25	45	3	

Мобильді қосымша мүмкіндіктері қолданылмай өткізілген «Arduino IDE программалау ортасы» тақырыбы бойынша білім алушылардың білім деңгейі шамамен 80%-ды құраса, мобильді қосымша мүмкіндіктерін пайдалану нәтижесінде «Arduino негізгі функциялары» тақырыбы бойынша сабақтың игерім нәтижесі 93%-ды құрады.

Эксперимент нәтижелері мобильді қосымшаны пайдалану білімгерлердің оқу нәтижелеріне оң әсер еткенін көрсетті. Мобильді қосымшаны пайдалану нәтижесінде білім алушылардың білім деңгейі 1,5%-ға өсті, бұл білім берудегі мобильді қосымшалар мен жобалық оқытуды интеграциялаудың тиімділігін көрсетеді.

**Қорытынды**

Білім беру мен технологияның қарқынды дамуы жағдайында робототехникада виртуалды орталар мен платформаларды пайдалану тек қызықты және тартымды сабақтар жасау үшін ғана емес, сонымен қатар толыққанды тереңдетілген оқыту үшін де қажет екені белгілі болады.

Бұл бағыттағы маңызды қадам-Tinkercad, wokwi, mecabricks, Webots, Gazebo платформаларын оқу процесіне белсенді енгізу. Бұл құралдар студенттерге аппараттық құралдармен жұмыс істеуге, виртуалды модельдерді құруға және сынауға, визуализация мен виртуалды эксперименттерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл студенттерге робототехниканың теориялық аспектілерімен танысып қана қоймай, оларды іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді.

Айта кету керек, мобильді қосымшалар арқылы робототехниканы сәтті оқыту құралдары мен тәсілдерді мұқият таңдауды қажет етеді. Мобильді қосымша тек қызықты ғана емес, сонымен қатар материалды тиімді игеруді қамтамасыз етуі маңызды. Мобильді қосымшалар интерактивті оқытуды құруда және оқушылардың шығармашылық ойлауын дамытуда шешуші рөл атқара алады.

Сондай-ақ білім алушылардың цифрлық сауаттылығы қазіргі білім беруде маңызды рөл атқаратынын атап өту қажет. Студенттерге техникалық дағдыларды ғана емес, сонымен қатар оларды цифрлық құралдарды тиімді пайдалануға үйрету қажет. Бұл цифрлық технологиялар жұмыс ортасының ажырамас бөлігі болған кезде болашақта олардың бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етеді.

Сауалнама барысында робототехника пәніне деген қызығушылығы және олардың өз бетінше білім алуға дайындығы анықталды. Алайда, осы саланы жаңадан бастаушылар үшін бір қосымшадағы ақпараттың қол жетімділігі мен толықтығы мәселесі анықталды. Бұл материалды сәтті игеруді қиындатты.

Анықталған қажеттіліктерге және кері байланысты бағалауға жауап ретінде студенттерге робототехниканы оқытудың бірегей мүмкіндіктерін ұсынатын мобильді қосымша әзірленді. Мобильді қосымша дәріс және зертханалық материалдарға негізделген практикалық жаттығуларды қамтамасыз ететін онлайн тренажерларды қамтиды. Сонымен қатар, материалды игеруді жақсарту үшін қосымшаға толықтырылған шынайылықты қолдана отырып, қосымша бейнелер мен құрылғылардың 3D модельдері енгізілді.

Мобильді қосымшаның дәріс материалдары роботтардың даму тарихы мен жіктелуінен бастап, Lego Mindstorms және Arduino платформаларында бағдарламалауға дейінгі робототехниканың әртүрлі аспектілерін қамтиды. Дәріс және зертханалық жұмыстардың таралуы 2-суретте көрсетілген. Бұл студенттердің навигациясының жеңілдігін қамтамасыз етеді.

Зертханалық жұмыстарды орындау үшін MecaBricks және Wokwi тренажерлері біріктірілді. MecaBricks LEGO модельдерін жобалау және өзара әрекеттесу үшін виртуалды кеңістікті қамтамасыз етеді, ал Wokwi Arduino виртуалды прототиптерін құруды қолдайтын электрондық жобаларды эмуляциялауға бағытталған.

3-сурет 3D LEGO және Arduino виртуалды орталарын мобильді енгізуді көрсетеді. Бұл студенттердің робототехниканы үйренуге мүмкіндіктерін кеңейтеді. Мобильді қосымшада ұсынылған бейнелер зерттелетін тақырыптарға қосымша иллюстрациялар мен түсініктемелер бере отырып, білім беру процесін байытады.

Жалпы, әзірленген мобильді қосымша робототехниканы оқытудың тиімді құралы болуға уәде береді, әр түрлі деңгейдегі студенттердің қажеттіліктерін қанағаттандырады және осы пәнді оқуға жан-жақты әрі интерактивті тәсіл ұсынады.

Әзірленген мобильді қосымшаның негізгі ерекшеліктері-робототехникалық модельдерді құруға және өңдеуге ғана емес, сонымен қатар электроникамен виртуалды эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беретін MecaBricks және Wokwi виртуалды орталары. Бұл студенттердің тәжірибелік тәжірибесін айтарлықтай кеңейтеді, оларға өз жобаларын сынау және жөндеу үшін бірегей орта береді.

LEGO Mindstorms EV3 және Arduino контроллерлеріне қатысты көптеген тақырыптарды қамтитын бейнелерді біріктіру теориялық және практикалық материалды толықтырады. Бұл мультимедиялық тәсіл материалды тереңірек және берік түсінуге мүмкіндік береді, оқуды қызықты әрі қолжетімді етеді.

Мобильді қосымшаның маңызды артықшылығы – 2-суретте көрсетілген оның құрылымдылығы. Бұл студенттерге кең оқу мазмұнын оңай шарлауға көмектеседі. Робототехниканың даму тарихынан бастап өнеркәсіптік роботтарды жіктеуге дейінгі әрбір тақырыптың студенттерге қызығушылықтары мен қажеттіліктеріне сәйкес тақырыптарды таңдауға мүмкіндік беретін өзіндік ерекше материалы бар.

Сонымен қатар, құрылған қосымша студенттердің әлеуметтік өзара әрекеттесуін жобалар мен түсініктемелермен алмасу мүмкіндігі арқылы қамтамасыз етеді, бұл ұжымда оқуға және тәжірибе алмасуға ықпал етеді.

3D LEGO және Arduino виртуалды орталарын енгізу робототехниканың күрделі тұжырымдамаларын қабылдауды едәуір жеңілдететін модельдер мен құрылғылардың визуалды көрінісін қамтамасыз ету арқылы білім беру процесін толықтырады.

Қорытындылай келе, робототехниканы оқытуға виртуалды орта мен мобильді қосымшаларды енгізу қазіргі білім беру парадигмасының ажырамас бөлігі болып табылады. Мұндай технологиялар оқу процесін қызықты әрі қолжетімді етіп қана қоймай, студенттерді қазіргі еңбек нарығының талаптарына дайындайды.

Әзірленген мобильді қосымша студенттерге кең ауқымды білімге, практикалық дағдыларға және тұжырымдамаларды визуализациялауға қол жеткізуді қамтамасыз ететін робототехниканы оқытудың кешенді және инновациялық тәсілі болып табылады. Ол сауалнамада анықталған мәселелерді шешіп қана қоймайды, сонымен қатар робототехника саласындағы білікті мамандардың қалыптасуына ықпал ете отырып, оқыту үшін ынталандырушы орта жасайды.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Зайцева С.А., Иванов В.В., Киселев В.С., Зубаков А.Ф. Развитие образовательной робототехники: проблемы и перспективы // Образование и наука. – 2022. – Т. 24. №2. – С. 84–115. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2022-2-84-115>
2. Руслякова Е.Е., Пустовойтова О.В., Киселёва Ю.П., Яковлева Л.А. Теория и практика использования робототехники в образовательном процессе // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. № 6. – С. 158–167. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-6-158-167>
3. Антипов Д.Н. Потенциал виртуальной среды в образовательной робототехнике // Молодой ученый. – 2018. – №31 (217). – С. 1–3.
4. Турашова Ш.П., Сейдуалы К.Б. Изучение робототехники с помощью мобильных приложений // Молодой ученый. – 2023. – №25 (472). – С. 36–40.
5. Кунанбаева С.С. Теория и практика современного иноязычного образования. – Алматы: Дом печати «Эдельвейс», 2010. – 339 с.
6. Аверьянов В. Динозавры. 4D Энциклопедия в дополненной реальности. – М.: ЛБ 24, 2017. – 601 с.
7. Выхристюк З. Виртуальность реальности. – М.: Издательские решения, 2020. – 962 с.
8. Кадубец Т. Воспитание школьников в педагогической среде виртуальной реальности. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 176 с.
9. Chatzopoulos D., Bermejo C., Huang Z., Hui P. Mobile augmented reality survey: From where we are to where we go // IEEE Access. – 2017. Т. 5. – P. 6917–6950.
10. Park Y.J., Ro H., Han T.D., Deep-ChildAR bot: Educational activities and safety care augmented reality system with deep learning for preschool // Proceedings of the ACM SIGGRAPH Posters, Los Angeles. – 2019. – P. 26–27.
11. Yew A., Ong S., Nee A. Immersive augmented reality environment for the teleoperation of maintenance robots // Procedia Cirp. – 2017. – Vol. 61. – P. 305–310.
12. Brizzi F., Peppoloni L., Graziano A., Di S.E., Avizzano C.A., Ruffaldi E. Effects of augmented reality on the performance of teleoperated industrial assembly tasks in a robotic embodiment // IEEE Transactions on Human-Machine Systems. – 2017. – Т. 48. – №2. – P. 197–206.

### REFERENCES

1. Zaiceva S.A., Ivanov V.V., Kiselev V.S., Zubakov A.F. Razvitie obrazovatelnoi robototekhniki: problemy i perspektivy [Development of educational robotics: problems and prospects] // Obrazovanie i nauka. – 2022. – Т. 24. №2. – S. 84–115. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2022-2-84-115> [in Russian]
2. Rusliakova E.E., Pustovoitova O.V., Kiseliova Iu.P., Iakovleva L.A. Teoria i praktika ispolzovania robototekhniki v obrazovatelnom processe [Theory and Practice of Using Robotics in Educational

- Process] // Vysshee obrazovanie v Rossii. –2019. – Т. 28. № 6. – С. 158–167. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-6-158-167> [in Russian]
3. Antipov D.N. Potencial virtualnoi sredy v obrazovatelnoi robototekhnike [Theory and Practice of Using Robotics in Educational Process] // Molodoi uchenyi. – 2018. – №31 (217). – С. 1–3. [in Russian]
  4. Turashova Sh.P., Seidualy K.B. Izuchenie robototekhniki s pomosh'iu mobilnykh prilozheniy [Studying robotics with the help of mobile applications] // Molodoi uchenyi. – 2023. – №25 (472). – С. 36–40. [in Russian]
  5. Kunanbaeva S.S. Teoria i praktika sovremennogo inoiazychnogo obrazovaniya [Theory and practice of modern foreign language education]. – Almaty: Dom pechati «Edelveis», 2010. – 339 s. [in Russian]
  6. Averianov V. Dinozavry. 4D enciklopediya v dopolnennoi realnosti [4D Encyclopedia in augmented reality]. – M.: LB 24, 2017. – 601 c. [in Russian]
  7. Vykhristiuk Z. Virtualnost realnosti [Virtuality of reality]. – M.: Izdatelskie resheniya, 2020. – 962 c. [in Russian]
  8. Kadubec T. Vospitanie shkolnikov v pedagogicheskoi srede virtualnoi realnosti [Education of schoolchildren in the pedagogical environment of virtual reality]. – M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 176 c. [in Russian]
  9. Chatzopoulos D., Bermejo C., Huang Z., Hui P. Mobile augmented reality survey: From where we are to where we go // IEEE Access. – 2017. Т. 5. – P. 6917–6950.
  10. Park Y.J., Ro H., Han T.D., Deep-ChildAR bot: Educational activities and safety care augmented reality system with deep learning for preschool // Proceedings of the ACM SIGGRAPH Posters, Los Angeles. – 2019. – P. 26–27.
  11. Yew A., Ong S., Nee A. Immersive augmented reality environment for the teleoperation of maintenance robots // Procedia Cirp. – 2017. – Vol. 61. – P. 305–310.
  12. Brizzi F., Peppoloni L., Graziano A., Di S.E., Avizzano C.A., Ruffaldi E. Effects of augmented reality on the performance of teleoperated industrial assembly tasks in a robotic embodiment // IEEE Transactions on Human-Machine Systems. – 2017. – Т. 48. – №2. – P. 197–206.