

университеті, Қазақстан Республикасы, 140000, Павлодар қ., Олжабай батыр көш., 60, тел.: +7-705-148-76-50, e-mail: Zulyas580plm@mail.ru.

Матаев Берик Айтбаевич* – PhD, педагогика жоғары мектебінің қауымдастырылған профессоры, Өлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы, 140000, Павлодар қ., Олжабай батыр көш., 60, тел.: +7-747-345-55-95, e-mail: matayevba@pspu.kz.

Валиева Альфинур Казбековна – магистр педагогических наук, преподаватель высшей школы педагогики, Павлодарский педагогический университет имени Өлкей Марғұлан, Республика Казахстан, 140000, г. Павлодар, ул. Олжабай батыра, 60, тел.: +7-707-771-08-48, e-mail: alfinur.valieva98@mail.ru.

Сағатбекқызы Жансұлу – PhD, старший преподаватель высшей школы педагогики, Астана международный университет, 010000, г. Астана, Республика Казахстан, ул. Қабанбай батыра, 8, тел.: +7-771-101-06-06, e-mail: zhansulusagatbekkyzy@gmail.com.

Шавалиева Зульфия Шавалиевна – кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор высшей школы педагогики, Павлодарский педагогический университет имени Өлкей Марғұлан, Республика Казахстан, 140000, г. Павлодар, ул. Олжабай батыра, 60, тел.: +7-705-148-76-50, e-mail: Zulyas580plm@mail.ru.

Матаев Берик Айтбаевич* – PhD, ассоциированный профессор высшей школы педагогики, Павлодарский педагогический университет имени Өлкей Марғұлан, Республика Казахстан, 140000, г. Павлодар, ул. Олжабай батыра, 60, тел.: +7-747-345-55-95, e-mail: matayevba@pspu.kz.

XFTAP 20.01.45

ӨЖ 372.862

https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_332

3D МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ РОБОТОТЕХНИКАНЫ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Ескермесұлы Ө.* – PhD, жаратылыстану және ақпараттандыру факультетінің деканы, Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Арқалық қ., Қазақстан Республикасы.

Илубаев М.А. – магистр, жаратылыстану және ақпараттандыру факультетінің аға оқытушысы, Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Арқалық қ., Қазақстан Республикасы.

Оспанова Ж.А. – педагогика және филология факультетінің оқытушысы, Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Арқалық қ., Қазақстан Республикасы.

Шонғалова К.С. – магистр, жаратылыстану және ақпараттандыру факультетінің аға оқытушысы, Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Арқалық қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл жұмыста 3D модельдеу және робототехниканы қолдану арқылы оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру жолдары қарастырылады. Қазіргі заманғы ақпараттық технологиялардың қарыштап дамып жатқан кезеңінде 3D модельдеу мен робототехниканы үйретуді балалардың ерте даму жасынан, яғни балабақша мен бастауыш сыныптардан бастау алатын өзекті мәселе. Кіріспе бөлімінде 3D модельдеу мен робототехниканы оқытудың еліміздегі және шетелдік тәжірибеге шолу жасалады, осы саладағы негізгі түсініктер анықталады. Жұмыстың негізгі бөлігі тәжірибе нәтижелерінен тұрады. Онда 3D модельдеу және робототехника бойынша бастауыш сынып оқушылары арасында зерттеу тобының мүшелері жүргізген сауалнама нәтижесі беріледі. Сонымен қатар, аталған тақырып бойынша қосымша білім беру бағдарламасы әзірленіп, бастауыш сынып оқушылары арасында үйірме сабақтары ұйымдастырылады. Ұйымдастырылған үйірме сабақтарының нәтижесінде оқушыларға 3D модельдеу мен робототехниканы пайдалана отырып, олардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастырудың тиімді жолдары анықталады. Оқушылардың зерттеушілік және шығармашылық дағдыларын қалыптастыруды қосымша білім беру арқылы, оның ішінде бастауыш сыныптарда жүргізудің маңыздылығы туралы айтылады. Бұл ретте 3D модельдеу және робототехниканы пайдаланудың маңыздылығы тәжірибе жүзінде келтіріледі. Бағдарлама Lego Mindstorms EV3 робототехникалық жабдықтары мен бағдарламалау ортасын негізге алып құрастырылды.

Түйінді сөздер: 3D модельдеу, робототехника, робот, бағдарламалау, Lego Mindstorms EV3, қосымша білім, зерттеушілік дағды.

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И РОБОТОТЕХНИКИ

Ескермесұлы А.* – PhD, декан факультета естествознания и информатизации, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, г. Аркалык, Республика Казахстан.

Илубаев М.А. – магистр, старший преподаватель факультета естествознания и информатизации, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, г. Аркалык, Республика Казахстан.

Оспанова Ж.А. – преподаватель факультета педагогики и филологии, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, г. Аркалык, Республика Казахстан.

Шонғалова К.С. – магистр, старший преподаватель факультета естествознания и информатизации, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, г. Аркалык, Республика Казахстан.

В данной работе рассматриваются способы формирования исследовательских навыков учащихся с использованием 3D-моделирования и робототехники. В период стремительного развития современных информационных технологий обучение 3D-моделированию и робототехнике является актуальным вопросом с раннего возраста развития детей, то есть с детского сада и начальных классов. Во вводной части приводится обзор отечественной и зарубежной практики 3D-моделирования и обучения робототехнике, определены основные понятия в этой области. Основная часть работы состоит из экспериментальных

результатов. В ней представлены результаты опроса, проведенного членами исследовательской группы среди учащихся младших классов по 3D-моделированию и робототехнике. Кроме того, по указанной теме разработана программа дополнительного образования и организованы занятия в виде кружков среди учащихся младших классов. По результатам кружковых работ определяются эффективные способы формирования у учащихся исследовательских навыков с использованием 3D-моделирования и робототехники. Приводится значимость формирования исследовательских и творческих навыков учащихся посредством дополнительного образования, в том числе в начальных классах. В этой связи подчеркивается важность использования 3D-моделирования и робототехники. Программа основана на аппаратном обеспечении и среде программирования робототехники Lego Mindstorms EV3.

Ключевые слова: 3D-моделирование, робототехника, робот, программирование, Lego Mindstorms EV3, дополнительное образование, исследовательские навыки.

FORMATION OF RESEARCH SKILLS IN STUDENTS USING 3D MODELLING AND ROBOTICS

Yeskermessuly A.* – PhD, Dean of the Faculty of natural science and informatization, I.Altynsarin Arkalyk Pedagogical Institute, Arkalyk, Republic of Kazakhstan.

Ilubayev M.A. – Master, Senior Lecturer of the Faculty of natural science and informatization, Arkalyk I.Altynsarin Pedagogical Institute, Arkalyk, Republic of Kazakhstan.

Ospanova Zh.A. – Lecturer of the Faculty of pedagogy and philology, I.Altynsarin Arkalyk Pedagogical Institute, Arkalyk, Republic of Kazakhstan.

Shongalova K.S. – Master, Senior Lecturer of the Faculty of natural science and informatization, I.Altynsarin Arkalyk Pedagogical Institute, Arkalyk, Republic of Kazakhstan.

The article explores methods for developing students' research skills through 3D modeling and robotics. With the rapid advancement of modern information technologies, integrating 3D modeling and robotics into education has become increasingly relevant, starting from early childhood in kindergarten and primary school. The introduction reviews both domestic and international practices in this field and defines key concepts related to 3D modeling and robotics education. The main part of the paper consists of experimental results. It presents the results of a survey conducted by the members of the research group among primary school students on 3D modelling and robotics. In addition, an additional education program is developed on this topic and classes in the form of circles are organized among junior school students. Moreover, additional education program on this topic has been developed, and extracurricular clubs have been organized for primary school students. Based on the results of these club activities, effective methods for developing students' research skills through 3D modeling and robotics are identified. The importance of fostering students' research and creative skills through supplementary education, including in primary school, is emphasized. In this context, the role of 3D modeling and robotics is highlighted. The program is designed around the Lego Mindstorms EV3 robotics platform, incorporating both hardware and programming elements.

Key words: 3D modelling, robotics, robot, programming, Lego Mindstorms EV3, additional education, research skills.

Кіріспе. 21 ғасыр ақпараттық технологиялардың ғылым, білім, өнеркәсіптің барлық салаларына, тіпті күнделікті өмірімізге еніп отырған уақытымен ерекшеленеді. Ақпараттық технологияларға күнделікті қолданып жүрген смартфоньмыздан бастап жасанды интеллектіге дейінгі технологияларды жатқызамыз. Қазіргі уақытта біз ақпараттық технологияны қолданушы деңгейінде қалып отырмыз. Ақпараттық технологияларды қолданушы деңгейінен оны құрастырушы деңгейіне көтерілу үшін ғылым мен техника тілін жетік меңгеріп, дамыту керек.

Ғылым мен технологиялары қарқынды дамыған елдің экономикасы алдыңғы қатарда болады, оған мысал ретінде Америка, Жапония, Германия, т.б. елдерін жатқызуға болады. Қазақстанның дамыған елдер қатарына қосылуы үшін ғылыми әлеуеті жоғары, ақпараттық технологияларды жетік меңгерген азаматтарымыз көп болуы керек. Олар әлемдік деңгейде бәсекелестікке сай болуы тиіс.

Келешек ұрпақты білім мен ғылымға икемді етіп дайындау үшін білім саласында жаңаша әдіс-тәсілдер, жаңа технологиялар қажет. Осы заманауи оқыту технологиялары, атап айтқанда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды, STEM білім [1, 230 б.], робототехниканы пайдаланып оқыту, сыни ойлау, зерттеушілік дағдыларды қалыптастыру үшін маңызды.

Зерттеушілік дағдылар – бұл жеке тұлғаның ғылыми немесе танымдық мәселелерді шешу барысында ақпаратты жинау, талдау, қорытынды жасау және жаңа білім алу қабілеті. Бұл дағдылар білім алушылардың шығармашылық және сыни ойлауын дамытуға, сондай-ақ олардың ғылыми-зерттеу қызметіне бейімделуіне көмектеседі. Зерттеушілік дағдыларды қалыптастырудың әртүрлі аспектілері [2, 14-15 б.], [3, 17 б.] еңбектерінде көрсетілген.

Жалпы білім берумен қатар қосымша білім берудің алатын орны ерекше [4, 290 б.]. Оқушыларға қосымша білім беруде олардың командада жұмыс жасауы, қарым-қатынас дағдыларын дамыту, зерттеушілік қабілеттерін арттыру басты назарда болады. Сонымен қатар, қосымша білім беру барысында оқушылар мен мұғалім арасында дәстүрлі сабақпен салыстырғанда еркіндік пайда болады, сол арқылы оқушылардың шығармашылық қабілеттері оянып, түрлі идеялар туындайды. Сондықтан, 3D модельдеу және робототехниканы қосымша білім беру түрінде өткізу маңызды.

Білім алушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруда білім беруге бағытталған робототехниканы қолданудың маңызы ерекше. Білім беруге бағытталған робототехника жалпы робототехниканың әлеуметтік робототехника деп аталатын саласына жатады. Қазіргі уақытта роботтар біртіндеп әлеуметтік өмірге еніп отыр [5, 380 б.]. Оған мысал ретінде, робот шаңсорғыш, «ақылды үй» концепциясы. т.б. айтуға болады.

Оқушылар робототехника сабақтарында роботтарды өз қолдарымен құрастырады, оларға бағдарламалау кодтарын жазады. Осы жұмыстардың барысында есептеу, инженерлік, логикалық-математикалық ойлау, есеп шығару және ғылыми ізденістерін дамытады. Бұған қоса, робототехникамен шұғылдану оқушылардың мотивациясын жақсартады, сөйтіп олар оқу процесіне жақсырақ енеді [6, 386 б.].

Технологиямен тікелей байланысты платформалардан бөлек, робототехника пәнаралық байланысты дамытады және осы арқылы әртүрлі дағдыларға, мысалы шығармашылық, ынтымақтастық, қарым-қатынас немесе автономиялық дағдыларға қол жеткізуге өз ықпалын тигізеді [7, 57 б.].

Ғылымға, технологияға, инженерияға және математикаға баса назар аударатын STEM білім беру саласында LEGO Mindstorms EV3 оқушылардың мақсатты дамуына ықпал ететін құрал ретінде басымды орын алады.

LEGO Mindstorms EV3 ойын-сауық құралы ғана емес, сонымен қатар негізгі құзыреттерді дамытуға бағытталған жүйе ретінде қызмет етеді. Ол STEM саласындағы теориялық білімді іс жүзінде қолдану үшін контекст ұсынады. EV3 өзінің мәні бойынша STEM білім беру мақсаттарын қолдайтын, оқушылардың қызығушылығы мен белсенді қатысуын ынталандыратын маңызды элементке айналады.

Құрастырудың қарапайымдылығы мен ыңғайлылығы LEGO Mindstorms EV3-тің ажырамас ерекшеліктері болып табылады. Конструктордың эргономикалық дизайны платформаны техникалық игеруге кететін уақытты азайта отырып, оқу процесіне барынша назар аударуға мүмкіндік береді. Жүйенің әмбебап дизайны әртүрлі жас топтарындағы балаларға қол жетімділікті қамтамасыз етеді.

Конструктор негізінде оқушылардың ойлау, проблемалық шешім және бағдарламалау деңгейінде дамуын қолдайтын педагогикалық философия жатыр. Оқыту экожүйесі тек физикалық конструкторды ғана емес, сонымен қатар балаларға алгоритмдер құруға және технологиялық орта арқылы әлеммен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін бағдарламалық жасақтаманы да қамтиды.

Конструктор технологиялық өзін-өзі жүзеге асырудың бірегей мүмкіндіктерін ұсынады. Роботтарды құру мен бағдарламалауда балалар өз шығармашылықтарын білдіреді және мәселелерді шешудің ерекше тәсілдерін дамытады. Осылайша, бұл жүйе оқушылар арасында технологиялық экспрессияны қалыптастыру алаңына айналады.

LEGO Mindstorms EV3 оқу бағдарламаларына кең интеграцияның арқасында білім беру тәжірибесінде өз орнын тапты. Осы жүйе үшін арнайы әзірленген оқу материалдары білім алушылар үшін STEM білім беру принциптеріне құрылымдық түрде енгізуге бейімделген. Ұлттық және халықаралық деңгейдегі көптеген конкурстар мен іс-шаралар оқушылардың шығармашылық пен бәсекеге қабілетті рухқа шабыттандыра отырып, білім беру процесін толықтырады.

Мектептерде LEGO Mindstorms EV3 қолдануды таңдау көбінесе бірнеше себептерге байланысты:

Білім беру мақсаттары: LEGO Mindstorms EV3 ғылым, технология, инженерия және математика (STEM) дағдыларын дамытуға ықпал ететін білім беру мүмкіндіктерін ұсынады. Бұл робототехникалық конструктор білім алушыларға ғылыми және техникалық пәндерге қызығушылықты оята отырып, білімді практикалық тапсырмаларда қолдануға мүмкіндік береді.

Қолданудың қарапайымдылығы. LEGO Mindstorms EV3 балалар мен жасөспірімдерге қол жетімді және түсінікті болу үшін жасалған. Құрастыру мен бағдарламалаудың қарапайымдылығы оны мектептегі іс-шараларға тартымды етеді.

Дамытушылық тәсіл. жүйе роботтарды құруға ғана емес, оларды әртүрлі тапсырмаларды орындау үшін бағдарламалауға мүмкіндік береді. Бұл логикалық ойлауды, проблемалық шешімді және бағдарламалауды дамытуға ықпал етеді.

Танымалдық және қолдау. LEGO Mindstorms – білім беру мекемелерінде кеңінен танымал платформа. Оқу процесіне енгізуді жеңілдететін көптеген оқу материалдары, оқу бағдарламалары және қауымдастықтар бар.

Шығармашылық мүмкіндігі. LEGO Mindstorms EV3 көмегімен балалар бірегей роботтар мен бағдарламаларды жасау арқылы өздерінің шығармашылық жағын көрсетуге мүмкіндік алады.

Бұл факторлар LEGO Mindstorms EV3-ті робототехника және STEM білім беру мақсаттары үшін танымал етті.

Мектептегі сабақтардың күнделікті тәжірибесінде конструкторлардың бөлшектерін жоғалту мәселесі жиі кездеседі, бұл қиындықтар тудырады. Мұндай жағдайлардың шешімі оқу процесіне 3D модельдеу негіздерін енгізу болуы мүмкін. Бұл жоғалған бөліктерді жасауға ғана емес, сонымен қатар инженерлік және дизайн дағдылары бойынша оқушылардың танымын кеңейтуге мүмкіндік береді. 3D модельдеуді үйрену өзіндік шығармашылық үшін кең мүмкіндіктер береді, сонымен қатар логикалық ойлауды ынталандырады және оқу құзыреттілігін дамытады.

3D модельдеуде бастапқы қадамдар жасау үшін TinkerCAD редакторы алынды. Оның артықшылығы тіркеу процедурасы жеңіл әрі қолдануға тегін.

TinkerCAD – қазіргі уақытта Autodesk компаниясына тиесілі 3D нысандарымен және электрондық схемалармен жұмыс істеуге арналған модельдеу ортасы.

Қосымшаның негізгі кемшілігі тек ағылшын тілінде қол жетімді болуы, бұл тілдік кедергілерге байланысты жұмыста қиындықтар туғызады. Осыған байланысты, көпшілігі жобаның бастапқы кезеңінде құрудың тамаша мүмкіндігін қабылдамайды.

Зерттеушілік дағдылардың даму кезеңдері. Зерттеушілік дағдылар бірден қалыптаспайды, олар бірнеше кезең арқылы дамиды. Бұл кезеңдер білім алушылардың жас ерекшеліктеріне, тәжірибесіне және зерттеу дағдыларының деңгейіне байланысты өзгереді.

I кезең: Бастапқы – қызығушылықты ояту кезеңі. Бұл кезең зерттеу объектісіне қызығушылық таныту, қарапайым сұрақтар қою ("неге?", "қалай?", "қандай?"), ақпаратты қабылдау және оны сипаттау, мәселені интуитивті түрде шешуге тырысуды қамтиды.

II кезең: Негізгі кезең ақпаратты іздеу және талдау болып табылады. Бұнда білім алушылар ақпарат көздерін өз бетінше табуға үйренеді, теориялық материалды зерделейді және оны талдайды, өз бетінше зерттеу сұрақтарын құрады, эксперименттер мен бақылаулар жүргізуге талпынады.

III кезең: Қалыптасу немесе эксперименттік дағдыларды дамыту кезеңі. Білім алушылар өз гипотезаларын ұсынады және оларды тексеру әдістерін таңдайды, эксперименттік деректерді жинайды және өңдейді, сонымен қатар алынған нәтижелерді жүйелеп, қорытынды жасайды. Нәтижесінде алғашқы зерттеу жұмыстарын орындайды, мысалы, жоба жасау, ғылыми баяндама жазу.

IV кезең: Даму, яғни сыни ойлау және шығармашылық кезеңі. Бұған зерттеу процесін терең түсіну, күрделі гипотезаларды талдау, эксперименттік нәтижелерді басқа зерттеулермен салыстыру, ғылыми-зерттеу жұмысының құрылымын меңгеру (мақала, баяндама, презентация), шығармашылық тәсілдерді қолдану және инновациялық шешімдер ұсыну жатады.

V кезең: Жетілген деңгей – ғылыми-зерттеу қызметіне толыққанды дайындық кезеңі. Бұл кезеңде білім алушылар алынған нәтижелерді ғылыми негізде қорғайды, кешенді зерттеулер жүргізеді, ғылыми конференцияларға, жобаларға, байқауларға қатысады, ғылыми жаңалықтарды іздеу және оларды практикада қолдануды үйренеді.

Білім алушылардың зерттеушілік дағдылардың даму деңгейін бағалау үшін бірнеше негізгі критерий қолданылады (1-кесте).

1-кесте. Зерттеушілік дағдыларды бағалау критерийлері.

Критерий	Бағалау көрсеткіші
Мәселені анықтау	Мәселені нақты анықтай алу, зерттеу сұрақтарын қоя білу
Ақпаратты іздеу	Ақпарат көздерін тиімді пайдалану, деректерді талдау және салыстыру
Гипотеза ұсыну	Мәселені шешуге болжам жасау, оны негіздей алу
Эксперимент жүргізу	Тәжірибе немесе бақылау әдістерін қолдана білу
Деректерді өңдеу	Нәтижелерді жүйелеу, диаграммалар, графиктер арқылы көрсету
Қорытынды жасау	Алынған нәтижелерден тұжырым шығару, оны дәлелдермен негіздеу
Нәтижені ұсыну	Презентация жасау, баяндама дайындау, ғылыми мақала жазу
Шығармашылық және инновация	Алынған нәтижелерді жаңа идеялармен байланыстыру, зерттеуге өзіндік үлес қосу

3D модельдеу және робототехниканың зерттеушілік дағдыларды дамытудағы рөлі. 3D модельдеу және робототехника зерттеушілік дағдыларды дамытудың практикалық негізін қалыптастырады. Бұл технологиялар оқушыларға өз бетінше зерттеу жүргізуге, эксперимент жасауға, шығармашылық ойлауын дамытуға мүмкіндік береді.

3D модельдеудің рөлі

- Зерттеу мәселесін визуализациялау – оқушылар абстрактілі идеяларды нақты 3D модельдер арқылы бейнелей алады.
- Құрастыру және жобалау – инженерлік дағдыларды дамытуға көмектеседі.
- Прототип жасау – идеяны алдымен компьютерде модельдеп, содан кейін оны тәжірибеде сынап көруге болады.
- STEM білімін қолдау – математика, физика, инженерия пәндерімен байланысты қамтамасыз етеді.

Робототехниканың рөлі

- Жобалық оқытуды қолдау – оқушылар роботтар құрастырып, оларға тапсырма беру арқылы зерттеу жүргізеді.
- Эксперименттік дағдыларды қалыптастыру – датчиктер мен сенсорларды пайдаланып, деректер жинайды, алгоритмдер құрады.
- Логикалық және алгоритмдік ойлау – роботтардың қозғалысын программалау арқылы алгоритмдік ойлау дамиды.
- Командалық жұмыс – оқушылар бірігіп жоба жасап, өзара тәжірибе алмасады.

3D модельдеу мен робототехниканы интеграциялау. Екі технологияны біріктіре отырып, зерттеушілік дағдыларды дамытудың тиімділігін арттыруға болады.

Мысалы, 3D модельдеуде роботтың бөліктері жасалады → Робототехникада бұл бөліктерді құрастырып, бағдарламалау арқылы зерттеу жүргізіледі → Эксперимент жүргізіліп, роботтың жұмысы бағаланады → Қорытынды жасалып, нәтижелер талданады.

Зерттеу мақсаты – «3D модельдеу және робототехника» қосымша білім беру бағдарламасы аясында оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру.

Зерттеу міндеттері:

1. «3D модельдеу және робототехника» бағдарламасын әзірлеу.
2. Оқушылардың робототехникаға қызығушылық деңгейін анықтауға арналған сауалнама жүргізу.
3. Бағдарламаны апробациядан өткізу.
4. 3D модельдеу және робототехника бойынша оқушылардың зерттеу жұмыстарын бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеудің материалдары мен әдістеріне төмендегілер жатады: Қостанай облысы, Арқалық қаласы мектептерінің бастауыш сынып оқушылары арасында зерттеу тақырыбына байланысты сауалнамалар жүргізу. Жүргізілген сауалнамаға талдау жасап, оқушылардың «3D және робототехникаға» қызығушылығын анықтау. Бастауыш сынып оқушыларына арналған «3D және робототехника» бағдарламасын әзірлеу. Әзірленген бағдарлама аясында оқушыларға қосымша білім беру курстарын өткізу. Өткізілген курс нәтижелеріне талдау жасау.

Зерттеу нәтижелері. Қостанай облысы, Арқалық қаласында «3D модельдеу мен робототехника» тақырыбы бойынша ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар жүргізу тобы «Бастауыш сынып оқушыларының робототехникаға қызығушылығын арттыру бойынша заманауи әдістерді талдау» тақырыбында 1-4 сыныптар аралығында оқушылар арасында сауалнама жүргізді. Сауалнама сұрақтары 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте. Оқушылардың робототехникаға қызығушылық деңгейін анықтауға арналған сауалнама.

1.	Сіз робототехниканың не екенін білесіз бе?	A) Иә. B) Жоқ.
2.	Сізге конструктордың қандай түрлері көбірек ұнайды? (бір немесе бірнеше жауап нұсқалары таңдалады)	A) Ағаш B) Металл C) Пластикалық D) Магниттік E) Радио басқарылатын F) Электрондық
3.	Сіз қандай робототехникалық конструкторларды білесіз?	
4.	Сізге модельдерді жинаудың қай түрі ұнайды:	A) үлгі бойынша B) қадамдық нұсқаулар бойынша C) жеке модельдер бойынша
5.	Сіз LEGO конструкторынан қандай модельдерді өзіңіз жинадыңыз?	
6.	Сіз электронды конструктордан жиналған модельдің жұмыс механизмін зерттегіңіз келеді ме? Неге?	
7.	Робототехника саласындағы жаңалықтар туралы қандай ақпарат көздерден білесіз? (бір немесе бірнеше жауап нұсқалары таңдалады)	A) Энциклопедиялар журналдардан B) Интернеттен C) Мектеп курсынан D) Әлеуметтік желілерден E) Таныстарымнан
8.	Егер сізге сиқырлы қала салу ұсынылса, жұмыс үшін нені таңдайсыз? Неліктен?	A) Қозғалтқышы бар LEGO конструкторы, себебі B) Текшелер, себебі C) Пластикалық блоктар, себебі

Сауалнамаға келесі мектеп оқушылары қатысты:

1. Арқалық қаласы білім бөлімінің Кейкі батыр атындағы № 4 жалпы білім беретін мектебі – 505 оқушы.

2. Арқалық қаласы білім бөлімінің А. Байтұрсынов атындағы бастауыш гимназиясы – 478 оқушы.

Сауалнама нәтижелері бойынша келесі көрсеткіштер алынды:



1-сурет. – Сізге конструктордың қандай түрлері көбірек ұнайды?



2-сурет. – Оқушылар арасында ең танымал конструкторлар



3-сурет. – Кейкі батыр атындағы №4 жалпы білім беретін мектебі оқушыларының робототехникаға қызығушылық деңгейлері



4-сурет. – А. Байтұрсынов атындағы бастауыш гимназиясы оқушыларының робототехникаға қызығушылық деңгейлері

Сауалнамаға қатысқан оқушылардың жауаптарына сәйкес, оқушылардың арасында ең танымал конструкторларға Lego, одан кейін Полесье, Brick, Xiaomi, т.б. жатады. «Сізге конструкторлардың қандай түрлері ұнайды?» деген сұраққа оқушылардың басым бөлігі пластик конструкторлар деп жауап берді. Сондай-ақ, оқушылардың робототехникаға қызығушылық деңгейлері Кейкі батыр атындағы № 4 жалпы білім беретін мектеп оқушыларының 54% – жоғары, 26% – орташа, 20% – төмен деңгей, А. Байтұрсынов атындағы бастауыш гимназияда – 59% – жоғары, 27% – орташа, 14% – төмен деңгейді көрсетті. Бұл сауалнаманың нәтижесінде оқушылардың басым бөлігінің робототехникаға қызығушылығы жоғары екені анықталды. Оқушылардың қызығушылық деңгейлерінің сипаттамасы 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте. Оқушылардың қызығушылық деңгейлерінің сипаттамасы

Деңгейлер	Сипаттамасы
Төмен деңгей	Оқушылардың робототехника бойынша білімді тереңдетуге қызығушылығының жоқтығымен, оқушы Lego саласындағы білімін көрсететін жауаптардың болмауымен сипатталады.
Орташа деңгей	Оқушының LEGO конструкторларымен жұмыс істеуге қызығушылық танытуға деген ұмтылысымен сипатталады. «Менде конструктор жоқ, бірақ мен онымен жұмыс істеуге мүмкіндік болғанын қалаймын және ол менде болды» сияқты жауаптар. Оқушы робототехника әлемімен үстірт таныс, олардың шығуы мен құрылымы туралы аз біледі.
Жоғары деңгей	Ол робототехника мәніне терең еніп қана қоймай, сонымен қатар осы салада өз білімін барынша көрсетуге деген қызығушылық пен ұмтылыспен сипатталады. Жауаптар толық, өте дәл және қорытындылар сипатында беріледі. Оқушы Lego конструкторымен жұмыс істегенді ұнатады және жауаптарда олар жасаған құрылымдардың атаулары көрсетілген.

3D модельдеу және робототехниканы оқытудың моделі мен технологияларын апробациялау.

Жаратылыстану және ақпараттандыру факультеті жалпы білім беретін мектеп оқушыларына арнап «3D модельдеу мен робототехника» (1-4 сыныптарға арналған) бағдарламасын әзірлеп шығарды. Бағдарлама Lego Mindstorms EV3 робототехникалық жабдығымен жұмыс жасау негіздері, оны құрастыру, бағдарламалау бойынша құрастырылды. Бағдарламаны құрастыру үшін [8, 7-296 бб.], [9, 204-300 бб.] әдебиеттері қолданылды.

Аталған бағдарлама аясында Арқалық қаласының 1-4 сынып оқушыларын Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институтының Жаратылыстану және ақпараттандыру факультетінің «Ақпараттық технологиялар орталығы» базасына тартып, робот техникасына, 3D модельдеуге баулу мақсатында үйірмелер ұйымдастырылды.

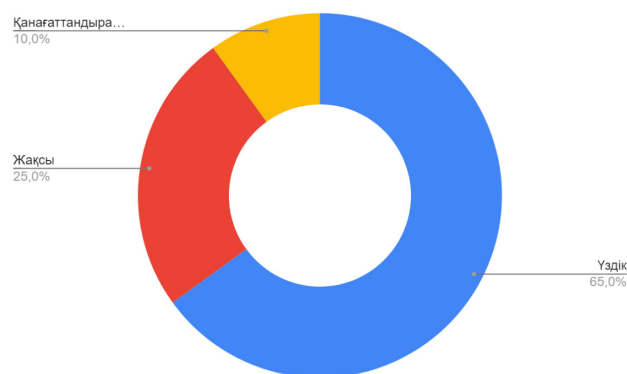
Зерттеу жұмысына Арқалық қаласы білім бөлімінің Кейкі батыр атындағы № 4 жалпы білім беретін мектебі, А. Байтұрсынов атындағы бастауыш гимназиясы және А. Құнанбаев атындағы мектеп-гимназиясының оқушылары қатысты.

Үйірме барысында оқушылар робот техникасының негіздерімен танысып, оқытушылардың көмегімен өз қолдарымен түрлі роботтар құрастырды, олардың бағдарламаларын жазып, командалар беру арқылы роботтарды қалай басқару механизмімен танысты. Робот құрастыруға оқушылар үлкен қызығушылық кірісіп, жақсы нәтижелерге жетуге ынталанды.

EV3 бойынша оқушылардың білімін тексеру үшін тестілеу алынды. Тестілеу нәтижесі бойынша оқушылар роботты бағдарламалау, қозғалтқыштар, датчиктермен жұмыс істеу және тиімді механизмдерді құру принциптерін қоса алғанда, негізгі ұғымдар туралы базалық білімді сәтті көрсетті. Курсқа қатысқан 20 оқушыдан 12 оқушы үздік көрсеткіш, 6 оқушы жақсы, 2 оқушы қанағаттанарлық көрсеткіштермен бағаланды (4-кесте).

4-кесте. Lego Mindstorms EV3 бойынша оқушылардың теориялық білімінің көрсеткіштері.

12 оқушы	Үздік	65%
6 оқушы	Жақсы	25%
2 оқушы	Қанағаттандырылдық	10%



5-сурет. – Lego mindstorms EV3 бойынша оқушылардың теориялық білімінің көрсеткіші

Теориялық тапсырмалармен қатар оқушыларға практикалық тапсырмалар берілді. Оқушылар практикалық тапсырмаларды сәтті орындады, олар роботтарды құру және бағдарламалау арқылы, әр түрлі мәселелерді шеше алды. Мысалы, сызықпен жүру, кедергілерді айналып өту және т.б. тапсырмаларды орындау. Аталған бағдарлама аясында өткізілген сабақ үлгісін келтірейік (5-кесте).

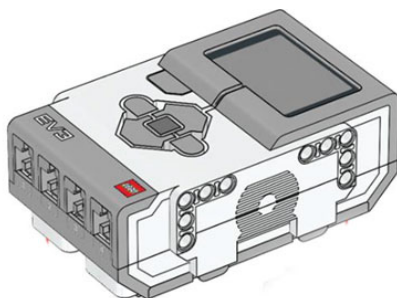
5-кесте. Сабақ үлгісі.

Сабақ тақырыбы:	Lego Mindstorms EV3 көмегімен роботтың сызық бойымен қозғалысын бағдарламалау.
Күрделілік деңгейі:	орташа.
Пәнаралық байланыс:	информатика, физика, математика.
Оқыту формасы:	топтық.
Сабақтың мақсаты:	- Робототехникадағы сызықпен жүру принциптерін түсіну. - Сызық қозғалысын бағдарламалау үшін негізгі командалар мен сенсорды үйрену. - Алдын ала белгіленген сызық бойынша роботтың дәл және тұрақты қозғалысы үшін бағдарламалау дағдыларын дамыту.
Құралдар:	интерактивті панель, стандартты құрылғылар кіретін LEGO Mindstorms EV3 (45544) базалық жинағы, EV3 микрокомпьютері, 2 үлкен мотор, 1 түс сенсоры, Lego Mindstorms EV3 Home Edition бағдарламалық жабдықтамасы.
Сабақтың құрылымы:	Кіріспе (5 минут). Негізгі бөлім - Базалық білім беру роботын түс сенсорымен толықтыру (5 минут) - Сызық бойынша бағдарламалау негіздері және Lego Mindstorms EV3 Home Edition ортасында бағдарламасын құру (10 минут) - Бағдарламаны оңтайландыру және тәжірибелік тестілеу (10 минут) Рефлексия және талқылау (10 минут) Үй тапсырмасы

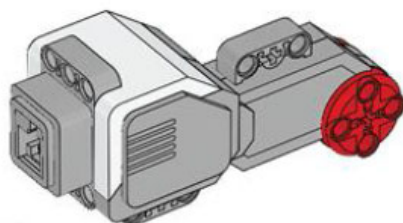
Кіріспе.

- Робототехникадағы сызық бойынша қозғалысты бағдарламалауды талқылау. Бейнеролик қарау. (https://www.youtube.be/watch?v=O_CbzzgVMBg)

- LEGO Mindstorms EV3 жабдығымен және сызықпен жүру үшін қажетті сенсорлармен қайта танысу.



6-сурет. – EV3 микрокомпьютері



7-сурет. – Үлкен мотор



8-сурет. – Түс сенсоры

Негізгі бөлім.

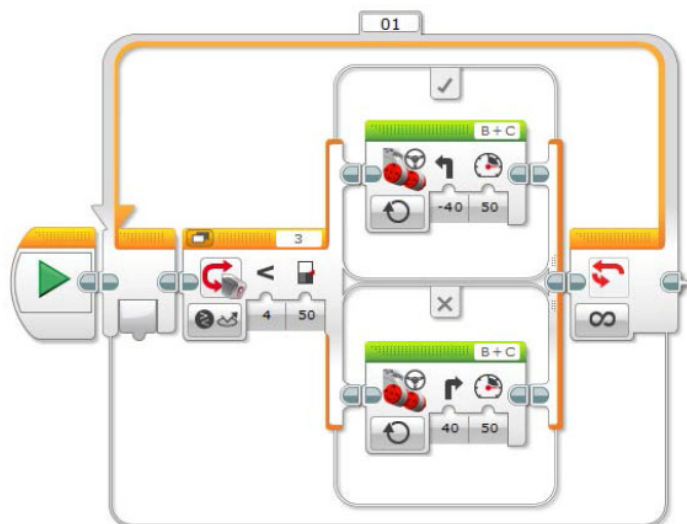
Базалық білім беру роботын түс сенсорымен толықтыру. Оқушылар мұғалімнің нұсқаулығымен білім беру роботын түс сенсорымен толықтырады.

Сызық бойынша бағдарламалау негіздері және Lego Mindstorms EV3 Home Edition ортасында бағдарламасын құру (10 минут). Түс сенсорының жұмысы және оның сызықты тану үшін қолданылуы түсіндіріледі.

Түс сенсоры:

- сандармен көрсетілген жеті түрлі түсті ажыратады (1 – қара, 2 – көк, 3 – жасыл, 4 – сары, 5 – қызыл, 6 – ақ, 7 – қоңыр).
- сенсордың алдында түстің жоқтығын анықтаңыз (код – 0);
- шағылысқан жарықтың жарықтығын (яркость) анықтайды;
- сыртқы жарықтандырудың жарықтығын анықтай алады.

Роботты сызық бойымен жылжыту үшін түс сенсоры қолданылады, оны бағдарламалау визуалды бағдарламалау ортасында орындалады (9-сурет).



9-сурет. – Бағдарламалау ортасы

Бағдарламаны оңтайландыру және тәжірибелік тестілеу.

- Оқушылар топтарға бөлінеді және бағдарламаны жақсарту талқыланады.
- Нәтижелер талқыланып, ең жақсы шешімдерді анықталады.

Рефлексия және талқылау (10 минут).

- Бағдарламалау және тестілеу процесі туралы рефлексия.
- Жақсартулардың сызық бойынша қозғалыстың дәлдігі мен тиімділігіне әсерін талқылау.

Үй тапсырмасы.

Таңдалған стратегияларды түсіндіре отырып, бағдарламалау процесі мен тестілеу нәтижесі туралы қысқаша есеп құру.

Практикалық дағдыларын анықтау үшін бақылау әдісі қолданылды. Бақылау арнайы жоспар бойынша жүргізілді. Бақылаудың негізгі міндеті Lego EV3-мен жұмыс жасауда практикалық дағдыларын анықтау.

Мінез-құлық пен өзара әрекеттестіктің өзгеруі:

- Роботтармен жұмыс істеу кезінде оқушылардың белсенділік деңгейінің айтарлықтай артуы анықталды.
- Тәуелсіздік және бастамашылық деңгейі:

Оқушылар робототехника тапсырмаларын орындауда өз бетімен жұмыс жасаудың жоғары деңгейін көрсетті.

Теориялық практикалық білімді қолдану:

Бақылау әдісі оқушылардың роботтарды құру мен бағдарламалауда теориялық білімді сәтті қолданатынын көрсетті.

- Оқу материалының негізгі аспектілері игеріліп, практикалық қызметке енгізілді.

Топтық динамика көрсеткіштері:

- Топтық жұмыста жақсы түсіністік пен тиімді ұжымдық жұмыста оң өзгерістер болды.
- Оқушылар командада күрделі мәселелерді шешу қабілетін көрсетті.

Нұсқаулар мен әдістемелік қолдаудың тиімділігі:

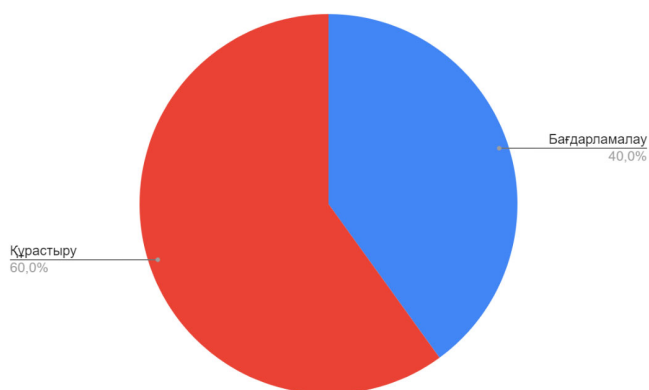
Мұғалімдер мен оқу материалдарында берілген нұсқаулар жеткілікті тиімді болды, дегенмен белгілі бір ұғымдарды егжей-тегжейлі түсіндіру қажет болған жағдайлар болды.

- Туындаған қиындықтар мұғалімдер тарапынан қосымша қолдау есебінен жедел еңсерілді.

Бақылау барысында оқушылардың роботты құрастыруы және оны бағдарламалауы назарға алынды.

6-кесте. Оқушылардың практикалық дағдыларының көрсеткіші.

12 оқушы	Құрастыру	60%
8 оқушы	Бағдарламалау	40%



10-сурет. – Оқушылардың практикалық дағдыларының көрсеткіші

Тәжірибе барысында қатысушылар зерттеу мақсатын тұжырымдап, қажетті құрал-жабдықтарды таңдай отыра, экспериментті жоспарлап жүргізді. Оның барысында өлшеу нәтижелерін өңдеп, қорытынды жасады.

Курс бағдарламасы үш айды қамтып, курс соңында оқушылар топтарға бөлініп әртүрлі роботтық сайыстар ұйымдастырылды. Роботтық сайыстар робот сумо, роботтарды кедергілермен жүргізу, робот кранның жұмысы секілді түрлерінен өткізілді. Нәтижесінде Кейкі батыр атындағы №4 жалпы білім беретін мектебінің оқушылар тобы 50 ұпаймен бірінші орын, А. Байтұрсынов атындағы бастауыш гимназия командасы 46 ұпаймен екінші орын және А. Құнанбаев атындағы мектеп-гимназиясының командасы 40 ұпаймен үшінші орынды иеленді (7-кесте).

7-кесте. Зерттеу жұмысының қорытындысы.

№	Мектеп атауы	Ұпай саны	Орын
1	Кейкі батыр атындағы № 4 жалпы білім беретін мектебі	50 ұпай	1-орын
2	А. Байтұрсынов атындағы бастауыш гимназиясы	46 ұпай	2-орын
3	А. Құнанбаев атындағы мектеп-гимназиясы	40 ұпай	3-орын

«3D модельдеу және робототехника» бағдарламасы (https://drive.google.com/file/d/1fAZ1HCJ1NTtrvOlaxhBMyRli8g_uKavB/view?usp=sharing) негізіндегі курс барысында оқушылардың инженерлік, құрастырушылық, шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін арттыруға бағытталған Lego Mindstorms EV3 оқу-конструкторлық робототехникалық жабдықтары пайдаланылды.

Оқушылар курсты аяқтағаннан кейін робот техникасы туралы базалық білім алды, роботтарды басқарудың тетіктерімен танысты. Сонымен қатар роботтарды модельдеу үшін қажетті алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерін үйренді. Келешекте ғылымда, техникада, жалпы адам өміріне қажетті кез келген салада роботты техниканы қолдану мүмкіндігін түсінді. Роботты техниканың көмегімен құрастыру, модельдеу, бағдарламалау, сыни ойлай, зерттеушілік, шығармашылық дағдыларын жетілдірді.

Келешекте осы дағдылар оқушының өз бетімен жаңа білім іздеуге, өзіне түрлі жаңалықтар ашуына, жоғары сыныпта да дербес ғылыми-ізденіспен шұғылданыуына [10, 158 б.] көп ықпалын тигізеді.

Қорытынды. Зерттеу жұмысының барысында бастауыш сынып оқушылары арасында сауалнама жүргізілді, «3D модельдеу және робототехника» бағдарламасы әзірленді, оқушылар арасында үйірме жұмыстары ұйымдастырылды, оқушылардың теориялық және практикалық білімдері бағаланды. Нәтижесінде топтық жарыстар өткізіліп, оқушылардың бәсекелестік қабілеттері артты.

«3D модельдеу және робототехника» курсын өткізу барысында оқушылардың зерттеушілік белсенділігі, ғылым мен техниканың жетістіктерін меңгеруге деген қызығушылықтары артты.

Зерттеу нәтижелерінен 3D модельдеу және робототехниканың көмегімен бастауыш сынып оқушыларының бойында зерттеушілік, шығармашылық қабілеттерін қалыптастыру өзінің оң нәтижесін бергенін көреміз. Осыған орай, зерттеу барысында құрастырылған «3D модельдеу және робототехника» бағдарламасын жалпы білім беретін мектептің бастауыш сынып оқушылары арасында кеңінен қолдануды ұсынамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР:

- 1 Исакова, Л.М., Алпысбай, Л.А., Ермаханов, Б.Ө. Бастауыш сынып оқушыларын STEM бағдарламалары арқылы сыни ойлау дағдыларын дамыту [Мәтін] / Л.М. Исакова, Л.А. Алпысбай, Б.Ө. Ермаханов // Абай атындағы ҚазҰПУ-н хабаршысы, «Педагогика ғылымдары» сериясы. – 2023. – № 1 (77), 228-238 б.
- 2 Шаланова, Ж.Р. Ғылыми жобалар сайысына дайындауда оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру [Мәтін] / Ж.Р. Шаланова // Qazaq Journal of Young Scientists. – 2023. – № 1 (4), 12-17 б.
- 3 Самашова, Г.Е., Құрымбаев, С.Ғ., Абилягазин, Б.И., Ақылтаева, С.Д. Болашақ педагогтардың зерттеушілік қызығаттілігін қалыптастырудың педагогикалық шарттары [Мәтін]: Монография / Г.Е. Самашова, С.Ғ. Құрымбаев, Б.И. Абилягазин, С.Д. Ақылтаева. – Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті. – Қарағанды: «Типография Арко» баспасы, 2020. – 134 б.
- 4 Киясова, Б.А. Қосымша білім беру бағдарламаларын жүзеге асыру ерекшеліктері (№2 Оқушылар үйі мысалында) [Мәтін]. / Б.А. Киясова // Абай атындағы ҚазҰПУ-н хабаршысы, «Педагогика ғылымдары» сериясы. – 2023. – № 2 (78), 287-293 б.
- 5 Arocena, I., Huegun-Burgos, A., Rekalde-Rodriguez, I. Robotics and Education: A Systematic Review [Text] / I. Arocena, A. Huegun-Burgos, I. Rekalde-Rodriguez // TEM Journal. – 2022. – Vol. 11. – Issue 1. P. 379-387.
- 6 Jurado Cojo, E., Fonseca Escudero, D., Canaleta Llampallas, X. Acompañamiento a profesores de Infantil para integrar la robótica en el aula: experiencia realizada en cuatro escuelas en Cataluña [Text] / E. Jurado Cojo, D. Fonseca Escudero, X. Canaleta Llampallas // V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación. – 2019. – CINAIC 2019.
- 7 Domínguez, A., Stipcich, M. S. Trabajo colaborativo y TIC para ayudar a un estudiante con TDA* a aprender física [Text] / A. Domínguez, M.S. Stipcich // Revista de enseñanza de la física. 30 (1). P. 53-61.
- 8 Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3 [Текст]: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.
- 9 Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
- 10 Souza, Isabelle M.L., Andrade, Wilkerson L., Sampaio, Lívia M.R. Educational Robotics Applications for the Development of Computational Thinking in a Brazilian Technical and Vocational High School [Text] / Isabelle M. L. Souza, Wilkerson L. Andrade, Lívia M. R. Sampaio // Informatics in Education. – 2022. – Vol. 21. – No. 1, 147–177. DOI: 10.15388/infedu.2022.06.

REFERENCES:

- 1 Iskakova L.M., Alpysbaj L.A., Ermahanov B.O. Bastauysh synyp okushylaryn STEM bagdarlamalary arkyly syni ojlaw dagdylaryn damytu [Developing critical thinking skills of primary school students through STEM Programs]. Abaj atyndagy KazUPU-n habarshysy, «Pedagogika gylymdary» seriyasy, 2023, no.1(77), pp. 228-238. (In Kazakh).
- 2 Shalanova Zh.R. Gylimi zhebalar sajysyna dajyndauda okushylardyn zertteushilik dagdylaryn kalyptastyru [Developing students' research skills in preparing for scientific project competitions]. Qazaq Journal of Young Scientists, 2023, no. 1(4), pp. 12-17. (In Kazakh).
- 3 Samashova G.E., Kyrymbaev S.G., Abilgazin B.I., Akyltaeva S.D. Bolashak pedagogtardyn zertteushilik kyzыrettіlіgін kalyptastyrudyn pedagogikalыk sharttary [Pedagogical conditions for developing research competence in future teachers]. E.A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, "Tipografiya Arko", 2020, 134 p. (In Kazakh).
- 4 Kiyasova B.A. Kosymsha bilim beru bagdarlamalaryn zhyzege asyru erekshelekteri (№2 Okushylar yji mysalynda) [Features of implementation of supplementary education programs (as exemplified by School Palace no.2)]. Abaj atyndagy KazUPU-n habarshysy, «Pedagogika gylymdary» seriyasy, 2023, no. 2(78), pp. 287-293. (In Kazakh).
- 5 Arocena I., Huegun-Burgos A., Rekalde-Rodriguez I. Robotics and Education: A Systematic Review. TEM Journal, 2022, vol. 11, iss. 1, pp. 379-387.

6 Jurado Cojo E., Fonseca Escudero D., Canaleta Llampallas X. Acompañamiento a profesores de Infantil para integrar la robótica en el aula: experiencia realizada en cuatro escuelas en Cataluña [Support for preschool teachers to integrate robotics in the classroom: experience conducted in four schools in Catalonia]. V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación, 2019, CINAIC 2019. (In Spanish).

7 Domínguez A., Stipčich M.S. Trabajo colaborativo y TIC para ayudar a un estudiante con TDA* a aprender física [Collaborative work and ICT to support a student with ADHD in learning physics]. *Revista de enseñanza de la física*, 30(1), pp. 53-61. (In Spanish).

8 Ovsyanickaya L.Yu. Kurs programmirovaniya robota Lego Mindstorms EV3 v srede EV3 [Lego Mindstorms EV3 robot programming course in the EV3 Environment]. Moscow: "Pero", 2016, 296 p. (In Russian).

9 Filippov S.A. Robototekhnika dlya detej i roditelej [Robotics for children and parents]. Saint Petersburg, Nauka, 2013, 319 p. (In Russian).

10 Souza Isabelle M.L., Andrade Wilkerson L., Sampaio, Livia M.R. Educational Robotics Applications for the Development of Computational Thinking in a Brazilian Technical and Vocational High School. *Informatics in Education*, 2022, vol. 21, no. 1, pp. 147-177. DOI: 10.15388/infedu.2022.06.

Авторлар туралы мәліметтер:

Ескермесұлы Әлібек* – PhD, жаратылыстану және ақпараттандыру факультетінің деканы, Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Қазақстан Республикасы, 110300, Арқалық қ., Әуелбеков көш., 17, тел.: +7-701-592-26-68, e-mail: alibek.yeskermessuly@gmail.com.

Илубаев Медет Асхатович – магистр, жаратылыстану және ақпараттандыру факультетінің аға оқытушысы, Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Қазақстан Республикасы, 110300, Арқалық қ., Әуелбеков көш., 17, тел.: +7-775-333-37-91, e-mail: medet-91@yandex.kz.

Оспанова Жазира Аманкелдиевна – педагогика және филология факультетінің оқытушысы, Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Қазақстан Республикасы, 110300, Арқалық қ., Әуелбеков көш., 17, тел.: +7-701-619-39-47, e-mail: sultikmoni@gmail.com.

Шонғалова Камар Серикбаевна – магистр, жаратылыстану және ақпараттандыру факультетінің аға оқытушысы, Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Қазақстан Республикасы, 110300, Арқалық қ., Әуелбеков көш., 17, тел.: +7-701-619-39-47, e-mail: kamar-85@mail.ru.

Ескермесұлы Алибек* – PhD, декан факультета естествознания и информатизации, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, Республика Казахстан, 110300, г. Аркалык, ул. Ауельбекова, 17, тел.: +7-701-592-26-68, e-mail: alibek.yeskermessuly@gmail.com.

Илубаев Медет Асхатович – магистр, старший преподаватель факультета естествознания и информатизации, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, Республика Казахстан, 110300, г. Аркалык, ул. Ауельбекова, 17, тел.: +7-775-333-37-91, e-mail: medet-91@yandex.kz.

Оспанова Жазира Аманкелдиевна – преподаватель факультета педагогики и филологии, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, Республика Казахстан, 110300, г. Аркалык, ул. Ауельбекова, 17, тел.: +7-775-333-37-91, e-mail: sultikmoni@gmail.com.

Шонғалова Камар Серикбаевна – магистр, старший преподаватель факультета естествознания и информатизации, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, Республика Казахстан, 110300, г. Аркалык, ул. Ауельбекова, 17, тел.: +7-701-619-39-47, e-mail: kamar-85@mail.ru.

Yeskermessuly Alibek* – PhD, Dean of the Faculty of natural science and Informatization, I. Altynsarin Arkalyk Pedagogical Institute, Republic of Kazakhstan, 110300, Arkalyk, 17 Auelbekov Str., tel.: +7-701-592-26-68, e-mail: alibek.yeskermessuly@gmail.com.

Ilubayev Medet Askhatovich – Master, Senior Lecturer of the Faculty of natural science and Informatization, I. Altynsarin Arkalyk Pedagogical Institute, Republic of Kazakhstan, 110300, Arkalyk, 17 Auelbekov Str., tel.: +7-775-333-37-91, e-mail: medet-91@yandex.kz.

Ospanova Zhazira Amankeldiyevna – Lecturer of the Faculty of pedagogy and philology, I. Altynsarin Arkalyk Pedagogical Institute, Republic of Kazakhstan, 110300, Arkalyk, 17 Auelbekov Str., tel.: +7-701-619-39-47, e-mail: sultikmoni@gmail.com.

Shongalova Kamar Serikbayevna – Master, Senior Lecturer of the Faculty of natural science and Informatization, I. Altynsarin Arkalyk Pedagogical Institute, Republic of Kazakhstan, 110300, Arkalyk, 17 Auelbekov Str., tel.: +7-701-619-39-47, e-mail: kamar-85@mail.ru.

МРНТИ 14.35.07

УДК 378

https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_342

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ К ИНТЕГРИРОВАННОМУ ОБУЧЕНИЮ

Жекибаева Б.А. – кандидат педагогических наук, профессор кафедры Педагогика и методики начального обучения, Карагандинский университет им. Е.А. Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан.

Калимова А.Д.* – преподаватель-эксперт высшей школы педагогики, Павлодарский педагогический университет им. Әлкей Марғұлан, г. Павлодар, Республика Казахстан.

Матаев Б.А. – PhD, преподаватель-эксперт высшей школы педагогики, Павлодарский педагогический университет им. Әлкей Марғұлан, г. Павлодар, Республика Казахстан.