





Н.Т. Шындалиев¹, А.А. Раманқұлов^{1*}, Ж.Е. Зулпыхар¹, Ж.К. Кулмагамбетова²

¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан

²Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

*e-mail: ashat-9595@mail.ru

РОБОТОТЕХНИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ЭЛЕКТРОНДЫ СТЕНДТЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Ақтөбе өңірлік университеті мен Еуразия ұлттық университетінің бірлескен эксперименті аясында робот техникасын оқытуда электронды стендтерді пайдалану тиімділігін бағалау бойынша зерттеу жүргізілді. Экспериментке бақылау-эксперименттік топтарға бөлінген 70 студент қатысты. Алдын ала білімді бағалау үшін 25 сұрақтық тест қолданылды. Бір семестрге созылған эксперимент нәтижелері бойынша эксперименттік топтағы білім деңгейінің статистикалық жағынан айтарлықтай жақсарғаны анықталды, бұл ретте (p)-мәні 0,0101. Сауалнама көрсеткендей, студенттердің көпшілігі оқытудың жаңа тәсілін оң бағалаған. Зерттеу нәтижелері электрондық стендтердің оқу процесіне тигізетін ықпалын және олардың робототехниканы оқыту сапасын арттыруға әсерін растайды. Бұл жаңалық робототехника мен жалпы білім беру саласын одан әрі дамыту үшін маңызды. Инновациялық тәсіл оқытудың жаңа әдістерін әзірлеуге және жоғары технологиялар саласында қажетті дағдыларды қалыптастыруға ықпал ететін білім беру технологияларын жетілдіруге негіз бола алады.

Түйін сөздер: электрондық стендтер, робототехниканы оқыту, инновациялық білім беру технологиялары, оқыту сапасын арттыру, оқу процесіне интеграциялау.

Н.Т. Шындалиев¹, А.А. Раманқұлов¹, Ж.Е. Зулпыхар¹, Ж.К. Кулмагамбетова²

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан

²Актюбинский региональный университет им. К.Жубанова, г. Актөбе, Казахстан,

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СТЕНДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ РОБОТОТЕХНИКА

Аннотация

В рамках совместного эксперимента Актюбинского регионального университета и Евразийского национального университета было проведено исследование, направленное на оценку эффективности использования электронных стендов в обучении робототехнике. В эксперименте приняли участие 70 студентов, разделенных на контрольную и экспериментальную группы. Для оценки предварительных знаний был использован тест из 25 вопросов. По итогам эксперимента, который длился один семестр, было выявлено статистически значимое улучшение уровня знаний у экспериментальной группы, с (p)-значением 0.0101. Анкетирование показало, что большинство студентов положительно оценили новый подход к обучению. Результаты исследования подтверждают потенциал интеграции электронных стендов в образовательный процесс и их влияние на повышение качества обучения робототехнике. Это открытие важно для дальнейшего развития области робототехники и образования в целом. Инновационный подход может стать основой для разработки новых методик преподавания и улучшения образовательных технологий, способствующие формированию необходимых навыков в сфере высоких технологий.

Ключевые слова: электронные стенды, обучение робототехнике, инновационные образовательные технологии, повышение качества обучения, интеграция в учебный процесс.

N.T. Shyndaliyev¹, A. Ramankulov¹, Zh.E. Zulpykhar¹, Zh.K. Kulmagambetova²

¹L.N.Gumilev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

² Aktobe Regional University named after K.Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan

THE EFFECT OF USING ELECTRONIC STANDS IN TEACHING ROBOTICS

Abstract

As part of a joint experiment of Aktobe Regional University and Eurasian National University, a study was conducted to assess the effectiveness of using electronic stands in robotics training. The experiment involved 70 students, divided into control and experimental groups. A 25-question test was used to assess prior knowledge. According to the results of the experiment, which lasted one semester, a statistically significant improvement in the level of knowledge in the experimental group was revealed, with a (p)-value of 0.0101. The survey showed that the majority of students positively assessed the new approach to learning. The results of the study confirm the potential of integrating electronic stands into the educational process and their impact on improving the quality of robotics training. This discovery is important for the further development of the field of robotics and education in general. An innovative approach can become the basis for the development of new teaching methods and the improvement of educational technologies that contribute to the formation of the necessary skills in the field of high technology.

Keywords: electronic stands, robotics training, innovative educational technologies, improving the quality of education, integration into the educational process.

Негізгі ережелер

Зерттеудің негізгі идеясы – робототехниканы оқытуда электрондық стендтерді қолданудың оқу процесінің сапасына әсерін анықтау. Эксперименттік жұмыстар барысында электрондық стендтерді пайдалану оқушылардың білім деңгейіне айтарлықтай оң әсер ететіні және бақылау тобымен салыстырғанда білімнің статистикалық тұрғыдан маңызды түрде өскені анықталды ($p = 0,0101$). Сауалнама нәтижелері студенттердің 63%-ы электрондық стендтерді пайдалануға толық қанағаттанғанын, 33%-ы бұл әдісті қолдайтынын көрсетті, ал теріс бағалар тіркелген жоқ. Бұл технологияның студенттер арасында жоғары қабылдау деңгейін көрсетеді. Нәтижелер электрондық стендтердің оқу материалын қабылдауды жақсартып, оқу үлгерімін арттыратынын, сондай-ақ студенттердің болашақ жобаларында осы технологияны қолдануға қызығушылық білдіретінін айқындайды.

Кіріспе

Робототехника – өмірдің барлық салаларына еніп жатқан қарқынды дамып келе жатқан сала. Бұл-роботты жүйелерді жобалауға, жасауға, бағдарламалауға және басқаруға қабілетті білікті мамандарға шұғыл қажеттілікті тудырады.

Дәрістерге, семинарларға және зертханалық жұмыстарға негізделген робототехниканы оқытудың дәстүрлі әдістері студенттердің дайындығын жеткілікті деңгейде қамтамасыз ете бермейді. Осы орайда оқу үрдісінде электронды стендтерді пайдалану мәселені шешудің тиімді жолы бола алады.

Электрондық стендтер – роботтық жүйелерді имитациялауға және виртуалды эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық-аппараттық жүйелер. Олардың дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар:

1. Мотивацияны арттырады: студенттер интерактивті ортада жобалармен жұмыс істей алады, бұл оқу үдерісін қызықты және қызықты етеді.

2. Кеңістіктік ойлауды дамыту: 3D модельдеу студенттерге робот жүйелерінің дизайнын жақсы елестетуге мүмкіндік береді.

3. Бағдарламалау дағдыларын дамытуға ықпал ету: электронды стендтер студенттерге виртуалды ортада роботтарды басқару үшін код жазу мүмкіндігін береді.

4. Зертханалық жұмысқа кететін уақытты қысқартады: виртуалды эксперименттер нақтыға қарағанда жылдамырақ жүргізілуі мүмкін.

Басқа авторлардың зерттеулері электронды стендтерді пайдалану робототехниканы оқытудың тиімділігін арттыруға болатынын көрсетті. Chen, Y., Sun, Y., & Liu, Z өз зерттеуінде робототехника шеберханаларында интерактивті дисплейлерді пайдаланатын студенттер дәстүрлі әдістермен салыстырғанда көбірек белсенділік танытқанын көрсетті. Экрандағы визуализация құралдары роботтың құрамдас бөліктері мен олардың функцияларын нақтырақ түсінуге мүмкіндік берді [1].

Benitti, F., Scaradozzi, D., & Ghedini, F. сияқты авторлар бірлескен оқуды жеңілдету үшін электрондық стендтердің әлеуетін атап көрсетеді. Бірнеше оқушы бір уақытта орындықта жұмыс істей алады, бұл есептерді шешу кезінде қарым-қатынас пен топтық жұмысты ынталандырады [2].

Nourbakhsh, I., Sycara, K., & Wright, M. роботтардың мінез-құлқын модельдеу үшін электронды стендтерді пайдалануды зерттейді. Студенттер әртүрлі бағдарламалық кодтармен тәжірибе жасай алады және виртуалды роботтың орындықтағы әрекетін бақылай алады, бұл сынақ және қателерді үйренуге ықпал етеді [3].

Mok, O., Xiao, Z., & Yang, M. зерттеулері электронды дисплей тақталарын интерактивті оқу материалдарын жеткізу үшін пайдалануға болатынын көрсетеді. Білім беру қолданбалары мен стендтік модельдеу әртүрлі оқу мәнерлерін қанағаттандыра алады, бұл студенттерге өз қарқынымен үлгеруге мүмкіндік береді [4].

Артықшылықтарды мойындай отырып, Benitti, F., Scaradozzi, D., & Ghedini, F. электронды стендтердің тиімділігін арттыру үшін жақсы жобаланған бағдарламалық қамтамасыз ету және мұғалімдерді дұрыс оқыту қажеттілігіне баса назар аударады [5].

Зерттеудің мақсаты: Оқушыларға робототехниканы оқытудың тиімділігіне электронды стендтерді қолданудың әсерін анықтау. Зерттеудің міндеттері:

1. Робототехниканы оқытуға арналған электронды стендтердің мүмкіндіктерін талдау.
2. Электрондық стендтерді қолдану саласындағы басқа авторлардың зерттеулерін зерттеу.
3. Оқу үрдісінде электронды стендтерді қолдану әдістемесін әзірлеу.
4. Жасалған әдістің тиімділігін тәжірибе жүзінде тексеру.

Зерттеу әдіснамасы

Зерттеу мақсатына жету үшін ғылыми жарияланымдарды талдау және эксперименттік зерттеулер жүргізуді қамтитын аралас әдістеме қолданылды. Бірінші кезеңде білім беру процесінде, әсіресе робототехника пәнін оқытуда қолданылатын электронды стендтерге қатысты әдебиеттерге теориялық шолу жасалды. Техникалық пәндерді оқытуда цифрлық технологиялардың тиімділігін бағалауға бағытталған басқа зерттеушілердің жұмыстары зерттелді. Бұл деректер одан әрі эксперименттің тұжырымдамалық негізін қалыптастыруға көмектесті. Зерттеудің эксперименттік бөлігі Ақтөбе өңірлік университеті мен Еуразия ұлттық университетінің ынтымақтастығы аясында жүзеге асырылды. Экспериментке екі топқа бөлінген 70 студент қатысты. Студенттер бақылау және эксперименттік топтарға бөлінді. Барлық қатысушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау үшін робототехника тақырыбы бойынша 25 сұрақтан тұратын алдын ала тест пайдаланылды. Эксперимент бір академиялық семестрге созылды, онда эксперименттік топ электронды стендтерді қолдана отырып оқытылды, ал бақылау тобы дәстүрлі оқыту әдістерін ұстанды. Эксперимент аяқталғаннан кейін екі топ материалды игеру деңгейін бағалау үшін қайта сынақтан өтті. Нәтижелер бақылау және эксперименттік топтар арасындағы нәтижелердегі маңызды айырмашылықтарды анықтау мақсатында статистикалық талдау жүргізілді. Нәтижелерді өңдеу үшін сипаттамалық статистика әдістері және тәуелсіз үлгілерге арналған t-тест қолданылды. Маңыздылық деңгейі (p -мәні) 0.05 деңгейінде белгіленді. Тестілеуден басқа, экспериментке қатысушыларға оқытудың жаңа тәсілін қабылдауды бағалау үшін сауалнама жүргізілді. Сауалнамада студенттердің білім беру процесіне қанағаттануы, олардың мотивациясы және оқытуда электронды стендтерді пайдалану туралы түсініктері туралы сұрақтар қамтылды.

Зерттеу нәтижелері

Әдебиеттерді талдау. Зерттеулер көрсеткендей, электронды стендтерді робототехника бойынша оқытуға енгізу оқушылардың оқу нәтижелерін айтарлықтай жақсартып алады. Chen, Y., Li, X., Zhao, Y., & Liu, Z. өз жұмысында роботты бағдарламалауды оқыту үшін виртуалды шындық (VR) интерфейсі бар электронды стендті пайдаланудың тиімділігін зерттейді. Олардың нәтижелері электронды стендті пайдаланатын студенттер дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда робот кинематикасы мен динамикасын тереңірек түсінетінін көрсетті [5].

Білім беру саласындағы жүйелі технологиялық өзгерістер қазіргі оқу әдістерін және білімді игеру тәсілдерін жақсартуға тікелей әсер етуі тиіс. Бұл тұрғыда әртүрлі технологиялық құралдарды енгізу педагогикалық процесті жетілдірумен және оның мүмкіндіктерін кеңейтумен қатар жүруі керек. Н.С. Каратаев, А.Б. Ибашова және А.Қ. Мошқаловтың пікірінше, осы аспектілерді қамтитын білім беру бағдарламаларының саны ұлғайып келеді, бұл әдістемелік жабдықтау мен оқу-әдістемелік базаны нығайту қажеттілігін арттырады. Технологияларды қолданудың артықшылықтары тәуелсіздікті дамытуға, мотивацияны арттыруға және когнитивтік қабілеттерді жетілдіруге ықпал етеді. Сонымен қатар, үкіметтің білім берудегі техникалық аспектілерді дамытуға басымдық беруі бұл мәселелердің өзектілігін сақтап отыр [6]. Бұл тұрғыда Williams, D. D., Seo, K., & Kim, Y. M. өздерінің 2017 жылғы зерттеуінде робототехника курстарында студенттердің белсенділігін және оқу нәтижелерін жақсарту үшін веб-негізделген робот қол симуляторын пайдаланудың тиімділігін қарастырды. Нәтижесінде, веб-негізделген симуляторды қолдану студенттердің роботтарды басқару және манипуляциялау дағдылары мен сыни ойлау қабілеттерінің айтарлықтай жақсарғанын көрсетті [7].

Сол сияқты, Gupta, A., Prakash, G., & Kumar, M. зерттеуінде Arduino микроконтроллері бар 3D басып шығарылған роботтық қолдың орта мектептердегі робототехника бағдарламасына ықпалы қарастырылған. Олар электронды стендтерді қолдану арқылы практикалық оқыту әдісі студенттердің роботтық принциптерді меңгеруін жақсартатынын және шығармашылық пен инновациялық дағдыларын арттыратынын анықтады [8].

Осыған байланысты, Г.А. Бегимбетова, Ш.Т. Шекербекова және Е. Оспанкулов өз зерттеулерінде АКТ мен білім беру технологияларының студенттер мен оқытушыларға мультимедиялық материалдармен жұмыс істеу мүмкіндігін арттыруға бағытталғанын атап өтті. АКТ енгізу оқу процесінде ақпаратты аудио және бейнематериалдар арқылы таныстырумен қатар, оқу мазмұнын кеңейтуге мүмкіндік береді, бұл студенттердің жаңа білім алуына және қажетті дағдыларды дамытуына ықпал етеді [9].

Оған қоса, Н.Т. Шындалиев және Г. Шынтай виртуалды технологиялардың білім беру бағдарламаларын виртуалды ортада оқытуда қалай қолданылатынын қарастырды. Виртуалды технологиялар студенттердің коммуникативті, шығармашылық және рефлексивті қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді, бұл білім беру процесінде оқытушының жаңа рөлін сипаттайды [10]. С.А. Исаев, О.С. Ахметова және А.К. Каиыргалиева электрондық білім беру ресурстарының коммуникативтік біліктіліктерді қалыптастырудағы маңыздылығын және мультимедиялық технологияларды қолдану арқылы білім беру процесін жетілдіруді зерттеді. Олар заттар интернетінің (IoT) технологияларының білім беру жүйесіне интеграциясы болашақ мұғалімдердің жоғары технологиялық сауаттылығын дамытуға зор ықпал ететінін көрсетті [11].

Педагогикалық эксперимент.

Эксперимент жұмысы Қ. Жұбанов атындағы АӨУ және Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде жүргізілді. Бақылау тобы ретінде Еуразия ұлттық университеті, Эксперименттік топ ретінде Ақтөбе өңірлік университеті таңдалып алынды. Экспериментке жалпы саны 70 студент қатысты. Топтардың алдын ала білімін бақылау мақсатында 25 сұрақтан тұратын тест алынды. Тест 100 балдық жүйемен бағаланды. Тест нәтижесі 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1. Экспериментке қатысушы студенттердің бөлінісі

Топ	Қатысушылар саны	Орташа балл	Стандартты ауытқу	p-мәні
Эксперименттік	37	80,72	6,034355	0.457
Бақылау	33	79,57	6,742135	

Эксперимент 1 семестрге (15 апта) жоспарланған. Эксперименттік топтың силлабусына электронды стендтерді пайдалана отырып оқыту ерекшеліктерін ескере отырып өзгерістер енгізілді. Соған сәйкес барлық тақырыпты қамтитын оқу құралы және электронды цифрлық оқыту құралы жасалынды.

Оқу құралында келтірілген лабораториялық жұмыстар сабақ барысында қолданылатын электронды стенд негізінде ұсынылған. Барлық орындалатын лабораториялық жұмыстар электр схемасымен, жалғау үлгісімен және түсіндірмесімен қамтылған. Лабораториялық сабақтар аясында жасалынған кез келген жұмысты электронды стенд ортасында және физикалық құрылғыларды қолдана отырып та жүзеге асыру мүмкіндігі бар. Электронды стенд қолданушыға drag and drop технологиясы көмегімен блоктық программалауға, дайын программаны кодқа түрлендіру мүмкіндігін береді.

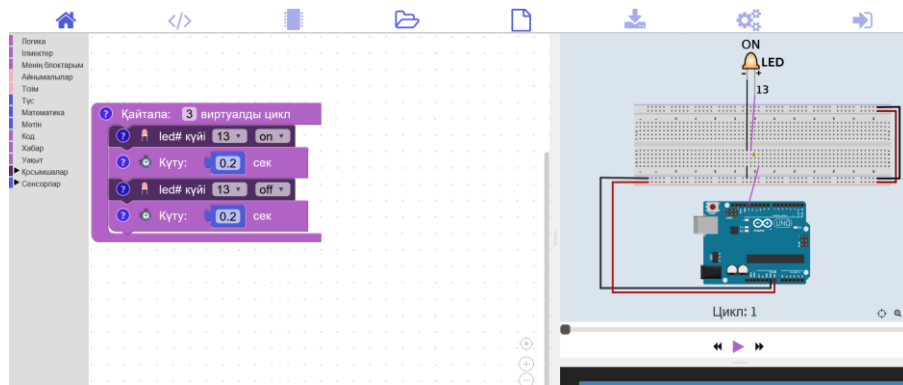
Біз қолданғалы отырған электронды стенд платформасы қазіргі қолданыста жүрген Tinkercad, wokwi секілді платформалардың артық тұстарын пайдаланады және кемшіл тұстарын дамытады. Мысалы, Tinkercad ортасы блоктар көмегімен программалауға жол ашса, wokwi электронды сызбаларды тез әрі оңтайлы жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Біздің электронды стендімізде код арнайы блоктар көмегімен жазылады, және программа логикасына сәйкес электронды схемасы автоматты түрде құрылады. Арнайы блоктар типіне қарай 13 бумаға біріктірілген. Электронды стендтің тағы бір артықшылығы ретінде жүйеде қарастырылмаған, бірақ қолданыста бар сенсорлар немесе Arduino контроллерлерін қосу мүмкіндігі қарастырылған. Қазіргі таңда электронды стенд құрамында Bluetooth, Led, Fast Led, RGB жарық диод, сұйықкристалды экран, жарық диод матрицасы, қозғалтқыш, buzzer, серво қозғалтқыш, қадамдық қозғалтқыш, 7 сегменттік дисплей, батырма, IR басқару, джойстик, температура сенсоры, термистор, RFID және қозғалыс сенсоры қосылған. Өр сенсор жұмысын сипаттайтын арнайы блоктармен қамтылған. Электронды стенд ортасын пайдалана отырып ұсынылған кейбір лабораториялық жұмыстарға тоқтала кетейік.

Мысал 1. Адуино ортасында цифрлық сигналдарды басқару. Жарық диод жұмысын басқару.

Лабораториялық жұмыс барысында студенттер цифрлық сигналдың қасиеттерімен, олармен қалай жұмыс жасау керектігімен және басқару әдістерімен таныс болады. Цифрлық сигналдар жұмысын практикалық тұрғыда көрсету мақсатында жарық диод жұмысын басқару ұсынылады. Тапсырма бойынша жарық диод әрбір 200мс жану керек және 200мс сөну керек. Қолданылатын құралдар:

1. Arduino UNO контроллері
2. Жарық диод
3. Мама-папа, папа-папа типті өткізгіштер
4. Резистор 220 Ом
5. Макеттік плата

Біз қолданып отырған электронды стендтің артықшылығы – студенттерге жоба электр схемасын құруды жеңілдетеді. Студенттер аталмыш жобаны асыру үшін тек керекті блоктарды программалау алаңына орналастырса және олардың бастапқы баптауларын жүргізсе жеткілікті. Электронды стенд программалау алаңына қойылған блоктар және программа логикасына сәйкес автоматты түрде электр схемасын құрады (1-сурет).



Сурет 1. Жарықдиод жұмысын басқару

Электронды стенд аясында құрылған жобаларды физикалық жоба ретінде жүзеге асыру өте жеңіл. Ол үшін көрсетілген схема бойынша физикалық макеттік платаға жинау керек. Arduino Ide ортасы арқылы физикалық құрылғыға прошивка жазу үшін электронды стенд қойылған блоктар негізінде автоматты түрде скетч құрастырады (2-сурет). Скетчті қарапайым көшіріп алуға немесе *.ino кеңейтілімінде жүктеп алуға болады.

```

1  int simple_loop_variable = 0;
2  struct RGB {
3      int red;
4      int green;
5      int blue;
6  };
7
8
9
10
11 void setup() {
12     pinMode(13, OUTPUT);
13 }
14
15
16
17 void loop() {
18
19     digitalWrite(13, HIGH);
20     delay(200);
21     digitalWrite(13, LOW);
22     delay(200);
23 }
24
25

```

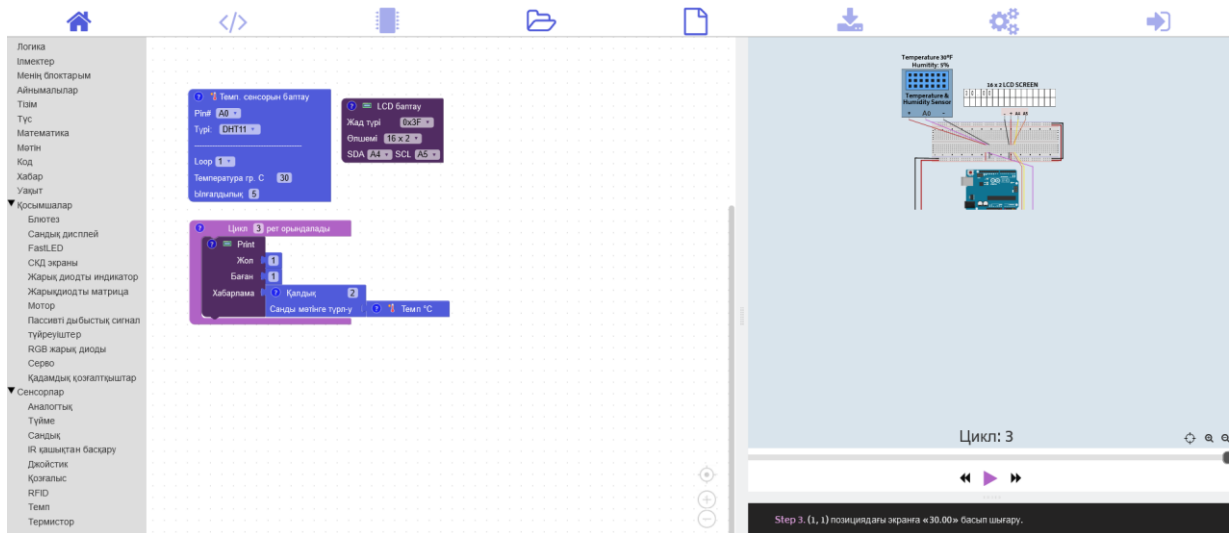
Сурет 2. Блоктар негізінде құрылған скетч үлгісі

Мысал 2. Ардуино ортасында аналогты сигналдарды басқару. Температура сенсоры.

Лабораториялық жұмыс барысында студенттер аналогты сигналдар жұмысымен таныс болады, оларды басқаруды үйренеді. Сонымен қатар студенттер осы тақырып аясында I2C синхронды шинасымен таныс болады. Оның көмегімен температура сенсорынан алынған мәліметті сұйықкристалды экранға шығарады. Жобаны жүзеге асыру үшін қолданылатын құралдар тізімі келесідей:

1. Arduino UNO контроллері
2. DHT11 температура және ылғалдылық сенсоры
3. Сұйықкристалды экран
4. Макеттік плата
5. Мама-папа, папа-папа типті өткізгіштер

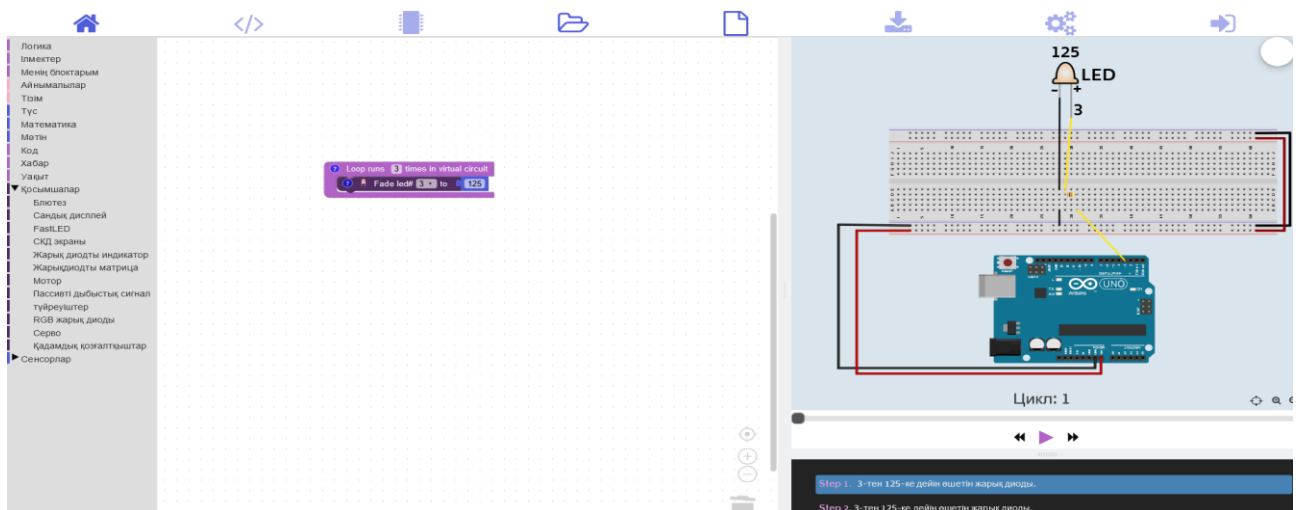
Лабораториялық жұмыс орындау үшін программалау алаңына температура сенсорын және сұйықкристалды экран баптауларын жүргізу блоктарын орналастырамыз. Бұл жерден біз сенсордың қай ардуино контроллерінің қай пиніне жалғанатындығын, температура сенсоры үшін сенсор типін таңдау мүмкіндігі бар (3-сурет).



Сурет 3. Температура сенсорын және сұйықкристалды экранды ардуино контролері көмегімен басқару

Мысал 3. Ардуино ортасының PWM сигналдарды генерациялау мүмкіндіктері.

Лабораториялық жұмыс барысында студенттер PWM сигналдың аналогды және цифрлық сигналдардан айырмашылығын түсінеді. Бұл сигналдардың жасалу жолын, ерекшеліктерін және қасиеттерін меңгеретін болады. Тақырыпты меңгеру мақсатында лабораториялық жұмыс барысында жарықдиод жарығын программалық басқару тапсырмасы берілді. Тапсырма біздің электронды стендімізде орындалды. Электр схема және қолданылатын құралдар тізімі 1-лабораториялық жұмыспен бірдей. Нәтижесі 4-суретте келтірілген.



Сурет 4. Жарықдиод жұмысын PWM сигнал көмегімен басқару

Жоспарға сәйкес бақылау тобында дәстүрлі форматта сабақтар, эксперименттік топта электронды стендтер қолдана отырып сабақ өткізілді. Нәтижені білу мақсатында студенттерден тест жұмысы алынды. Қорытындысында эксперименттік топтың білім деңгейі бақылау тобына қарағанда өскендігін көрсетті. Нәтиже 2-кестеде келтірілген.

Сонымен қатар, экспериментке қатысқан топтардан электронды стенд көмегімен өткізілген сабақтар бойынша пікірін байқау мақсатында сауалнама өткізілді.

Кесте 2. Оқу нәтижелерін бағалаудағы эксперименттік және бақылау топтарының салыстырмалы көрсеткіштері

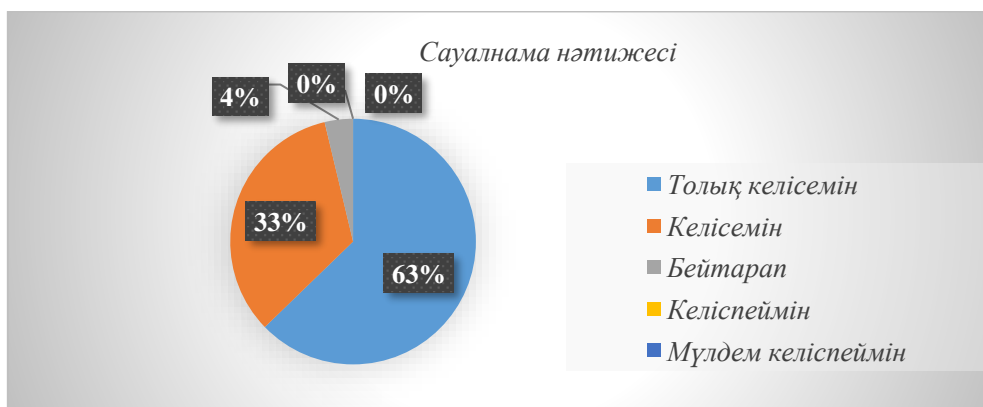
Топ	Қатысушылар саны	Орташа балл	Стандартты ауытқу	p-мәні
Эксперименттік	37	84,73	6,12	0,0101
Бақылау	33	80,56	6,96	

Сауалнама 5 сұрақтан тұрды. Сауалнама нәтижесін 3-кестеден көре аламыз.

Кесте 3. Студенттердің пікірін байқау мақсатында өткізілген сауалнама нәтижесі

№	Сұрақ	Толық келісемін	Келісемін	Бейтарап	Келіспеймін	Мүлдем келіспеймін
1	Электронды стендтерді пайдалану робототехника пәнін оқу процесін жеңілдетті	45	22	2	0	0
2	Электронды стендтер маған робототехникаға қатысты жобаларымды оңтайлы жүзеге асыруға мүмкіндік берді	48	21	1	0	0
3	Робототехника пәнін оқытуда электронды стендтерді пайдалануды тұрақты түрде қолданғанын қалаймын	35	32	3	0	0
4	Электронды стендтерді қолдану жаңа тақырыптарды өз бетінше меңгеруге мүмкіндік береді	40	23	7	0	0
5	Электронды стендтерді қолдану оқу үдерісін интерактивті әрі қызықты етеді	51	19	0	0	0
Орташа пайыздық көрсеткіш		62,57	33,42	3,71428571	0	0

3-кестеде сауалнама қорытындысы ашып көрсетілген. Әр сұрақ бойынша студенттердің жауап санын көруге болады. Кестенің соңында жауаптар бойынша орташа пайыздық көрсеткіші келтірілген. 5-суретте осы пайыздық көрсеткіштер диаграмма күйінде келтірілген.



Сурет 5. Студенттердің пікірін байқау мақсатында өткізілген сауалнама нәтижесі

Дискуссия

Сауалнама нәтижесіне сүйенетін болсақ, сауалнамаға қатысушылардың 63%-ы толық келісемін, 33%-ы келісемін және 4% ғана студенттер бейтарап деген жауапты таңдаған. Қалған

келіспеймін және мүлдем келіспеймін деген жауаптарды ешкім таңдамаған. Демек, эксперимент нәтижесінде студенттерге робототехника пәнін электронды стендтерді қолдана отырып оқыту қызықты екендігін және оқу сапасына оң әсер еткендігін көрсетті. Экспериментке қатысқан студенттер алдағы уақытта өз шынайы жобаларын жүзеге асыруда электронды стендтерді қолданатындығын жеткізді.

Қорытынды

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университетінде және Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде жүргізілген эксперименттік жұмыстар барысында робототехниканы оқытуда электрондық стендтерді қолдану оқу процесінің сапасына айтарлықтай оң әсерін тигізетіні анықталды. Осы технологияны қолдана отырып оқытылған эксперименттік топ бақылау тобымен салыстырғанда білім деңгейінің айтарлықтай өскенін көрсетті, бұл статистикалық маңызды (р)-мәнімен (0,0101) расталады. Экспериментке қатысушылардың сауалнамасы көрсеткендей, оқушылардың басым бөлігі (63%) электронды стендтерді пайдалануға толық қанағаттанған, ал 33% оқытудың осы әдісімен келіскен. Студенттердің тек 4%-ы ғана бейтарап болып қалды, ал теріс бағалар тіркелмеді. Бұл студенттер арасында инновациялық тәсілді қабылдаудың жоғары дәрежесін көрсетеді.

Осылайша, эксперимент нәтижелері электрондық стендтердің оқу процесіне енгізілуі тек оқу үлгерімінің артуына ғана емес, сонымен қатар студенттердің оқу материалын қабылдауын жақсартуға да ықпал ететінін айқын көрсетеді. Тәжірибеге қатысқан студенттер келешекте өз жобаларын іске асыру үшін электронды стендтерді пайдалануға ниет білдірді, бұл технологияны білім беру саласында қолданудың практикалық маңыздылығы мен өзектілігіне баса назар аударады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі

- [1] Chen Y., Sun Y., Liu Z. (2020) A research on the teaching of robot education based on interactive electronic whiteboard. *Journal of Physics: Conference Series*, №1645(1), 012022. <https://www.researchgate.net/publication/313449587>
- [2] Benitti F., Scaradozzi D., Ghedini F. (2018) Blended learning with interactive displays: A case study in a robotics course. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, №13(6), 117-132.
- [3] Mok O., Xiao Z., Yang M. (2017) An interactive mobile learning application for basic robotics education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, №10(2), 142-153.
- [4] Nourbakhsh I., Sycara K., Wright M. (2013) *Introduction to robotics*. MIT press.
- [5] Chen Y., Li X., Zhao Y., Liu Z. (2020) VR robot programming education system based on electronic stand. *IEEE Xplore*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10111156>
- [6] Каратаев, Н., Ибашова, А. и Мошқалов, А. 2023. Педагогические аспекты обучения робототехники в условиях smart-образования учащихся начальных классов. // *ҚазҰПУ хабаршысы, «Физика және математика» сериясы* 82, 2 (июн. 2023), 237–245. DOI:<https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.82.2.026>.
- [7] Williams D. D., Seo K., Kim Y. M. (2017) A web-based robot arm simulator for education and research. *MDPI Education*. <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/1/11>
- [8] Gupta A., Prakash G., Kumar M. (2022) Development of a low-cost 3D printed robotic arm for enhancing STEM education in middle schools. *Uconn Library*. https://digitalcommons.lib.uconn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2558&context=gs_theses
- [9] Бегимбетова, Г., Шекербекова, Ш. и Оспанкулов, Е. 2022. Интегрированное использование цифровых и clil технологии при обучении будущих учителей. // *ҚазҰПУ хабаршысы, «Физика және математика» сериясы* 80, 4 (дек. 2022), 210–218. DOI:<https://doi.org/10.51889/6993.2022.66.48.024>.
- [10] Шындалиев, Н. и Шынтай, Г. 2020. Актуальность совершенствования методов обучения по образовательным программам через виртуальные технологии. // *ҚазҰПУ хабаршысы, «Физика және математика» сериясы*. 72, 4 (дек. 2020), 294–299. DOI:<https://doi.org/10.51889/2020-4.1728-7901.46>.
- [11] Ахметова, О., Исаев, С. и Каиырғалиева, А. 2020. Формирование коммуникативных умений у будущих учителей информатики при изучении интернет вещей (IoT). // *ҚазҰПУ хабаршысы, «Физика және математика» сериясы*. 72, 4 (дек. 2020), 188–195. DOI:<https://doi.org/10.51889/2020-4.1728-7901.29>.

References

- [1]Chen Y., Sun Y., Liu Z. (2020) A research on the teaching of robot education based on interactive electronic whiteboard. *Journal of Physics: Conference Series*, №1645(1), 012022. <https://www.researchgate.net/publication/313449587>
- [2]Benitti F., Scaradozzi D., Ghedini F. (2018) Blended learning with interactive displays: A case study in a robotics course. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, №13(6), 117-132.
- [3]Mok O., Xiao Z., Yang M. (2017) An interactive mobile learning application for basic robotics education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, №10(2), 142-153.
- [4]Nourbakhsh I., Sycara K., Wright M. (2013) *Introduction to robotics*. MIT press.
- [5]Chen Y., Li X., Zhao Y., Liu Z. (2020) VR robot programming education system based on electronic stand. *IEEE Xplore*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10111156>
- [6]Karataev N.S., Ibashova A.B., Moshkalov A.K. (2023) Pedagogicheskie aspekty obucheniya robototekhnike v usloviyakh smart-obrazovaniya uchashchikhsya nachalnykh klassov [Pedagogical aspects of teaching robotics in the context of smart education for primary school students]. *Vestnik KazNPU im. Abaya, Seriya «Fiziko-matematicheskie nauki»*, №82(2), 113-118. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.82.2.026> (In Kazakh)
- [7]Williams D. D., Seo K., Kim Y. M. (2017) A web-based robot arm simulator for education and research. *MDPI Education*. <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/1/11>
- [8]Gupta A., Prakash G., Kumar M. (2022) Development of a low-cost 3D printed robotic arm for enhancing STEM education in middle schools. *Uconn Library*. https://digitalcommons.lib.uconn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2558&context=gs_theses
- [9]Begimbetova G., Shekerbekova Sh., Ospankulov E. (2022) integririvannoe ispol'zovanie cifrovyyh i clil tehnologii pri obuchenii budushchih uchitelej [Integrated use of digital and CLIL technologies in the training of future teachers]. *Vestnik KazNPU imeni Abaya, Seriya «Fiziko-matematicheskie nauki»*, №80(4), 210-218. <https://doi.org/10.51889/6993.2022.66.48.024> (In Kazakh)
- [10]Shyndaliev N., Shynataj G. (2020) aktual'nost' sovershenstvovaniya metodov obucheniya po obrazovatel'nym programmam cherez virtual'nye tehnologii [The relevance of improving teaching methods in educational programs through virtual technologies]. *Vestnik KazNPU imeni Abaya, Seriya «Fiziko-matematicheskie nauki»*, №72(4), 294-299. <https://doi.org/10.51889/2020-4.1728-7901.46> (In Kazakh).
- [11]Ahmetova O., Isaev S., Kajyrgalieva A. (2020) Formirovanie kommunikativnyh umenij u budushchih uchitelej informatiki pri izuchenii internet veshej (IOT) [Formation of communicative skills in future informatics teachers during the study of the Internet of Things (IoT)]. *Vestnik KazNPU imeni Abaya, Seriya «Fiziko-matematicheskie nauki»*, №72(4), 188-195. <https://doi.org/10.51889/2020-4.1728-7901.29> (In Kazakh)