

Е.Ы. Бидайбеков¹, Н.И. Пак², И.Т. Салғожа^{1*}, А.Т. Қожағұл¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

²В.П. Астафьев атындағы Краснояр мемлекеттік педагогикалық университеті,
Красноярск қ., Ресей

*e-mail: i.salgozha@abaiuniversity.edu.kz

БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН РОБОТОТЕХНИКАНЫ ОҚЫТУҒА ДАЙЫНДАУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖҮЙЕСІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК НЕГІЗДЕУ

Аңдатпа

Мақалада болашақ информатика мұғалімдерін білім беру робототехникасын оқытуға дайындауға бағытталған авторлық әдістемелік жүйенің тиімділігін эксперимент арқылы тексерудің нәтижелері ұсынылған. Дайындалған жүйе жобалық оқыту тәсілін, электронды курсты және студенттердің оқу жобаларын орындау мен әдістемелік портфолио жүргізу арқылы практикалық дайындығын қамтиды. Экспериментке педагогикалық жоғары оқу орнының студенттері қатысып, олар бақылау және эксперименттік топтарға бөлінді. Екі топ та дайындықтан және педагогикалық тәжірибеден өту барысында мектеп оқушыларына робототехниканың негіздерін үйретті. Эксперименттен кейін жүргізілген диагностика студенттердің әдістемелік дайындық деңгейі мен оқушылардың робототехниканы меңгеру деңгейін бағалауды қамтиды. Талдау үшін деңгейлік көрсеткіштер, орташа баллдар және Пирсонның χ^2 критерийі қолданылды. Нәтижелер эксперименттік топтың жоғары деңгейге жеткенін, ал олардың оқушылары қорытынды жобаларда жақсы нәтижелер көрсеткенін дәлелдеді. Алынған мәліметтер ұсынылған жүйенің тиімділігін растайды және оны цифрлық және инженерлік бағыттағы педагогтерді даярлау білім бағдарламаларына енгізуге ұсынуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: білім беру робототехникасы, педагогикалық эксперимент, әдістемелік жүйе, мұғалімдерді даярлау, жобалық оқыту, цифрлық құзыреттер.

E. I. Bidaibekov¹, N.I. Pak², I.T. Salgozha¹, A.T. Kozhagul¹

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

²Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia

EXPERIMENTAL JUSTIFICATION OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM OF TRAINING FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS TO TEACH ROBOTICS

Abstract

The article presents the results of a pedagogical experiment aimed at evaluating the effectiveness of an original methodological system for preparing future computer science teachers to teach educational robotics. The developed system combines a project-based learning approach, the use of an online course, and practical training through the completion of educational projects and the creation of a methodological portfolio. The experiment involved students from a pedagogical university, divided into control and experimental groups. Both groups completed the training course and undertook teaching practice, during which they taught schoolchildren the basics of robotics. Post-experiment diagnostics assessed the students' methodological readiness and the level of robotics proficiency achieved by the schoolchildren. The analysis employed level-based indicators, average scores, and the Pearson χ^2 criterion. The results demonstrated that the experimental group of students achieved a higher level of methodological preparedness, and their pupils showed better outcomes in final project tasks. These findings confirm the effectiveness of the proposed system and support its integration into teacher training programs in digital and engineering disciplines.

Keywords: educational robotics, pedagogical experiment, methodological system, teacher training, project-based learning, digital competencies.

Е.Ы. Бидайбеков¹, Н.И. Пак², И.Т. Сәлғожа¹, А.Т. Қожағұл¹

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан

²Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск, Россия

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ К ПРЕПОДАВАНИЮ РОБОТОТЕХНИКИ

Аннотация

В статье представлены результаты педагогического эксперимента, направленного на проверку эффективности авторской методической системы подготовки будущих учителей информатики к преподаванию образовательной робототехники. Разработанная система сочетает проектно-ориентированный подход, использование электронного курса и практическую подготовку студентов через выполнение учебных проектов и ведение методического портфолио. В эксперименте приняли участие студенты педагогического вуза, разделённые на контрольную и экспериментальную группы. Обе группы прошли обучение и педагогическую практику, в ходе которой обучали школьников основам робототехники. Диагностика, проведённая после завершения эксперимента, включала оценку методической готовности студентов и уровня освоения робототехники школьниками. Для анализа использовались уровневые показатели, средние баллы и χ^2 -критерий Пирсона. Результаты показали, что экспериментальная группа студентов достигла более высокого уровня методической подготовки, а их ученики продемонстрировали лучшие результаты по итоговым проектам. Полученные данные подтверждают эффективность предложенной системы и позволяют рекомендовать её для включения в образовательные программы подготовки педагогов в области цифровых и инженерных дисциплин.

Ключевые слова: образовательная робототехника, педагогический эксперимент, методическая система, подготовка учителей, проектное обучение, цифровые компетенции.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы болашақ информатика мұғалімдерінен жаңа құзыреттер мен біліктіліктерді талап етеді. Осыған байланысты білім алушыларды робототехника негіздеріне оқыту – олардың шығармашылық қабілеттерін, алгоритмдік ойлауын және пәнаралық білімін дамытуда маңызды рөл атқарады. Алайда робототехниканы тиімді оқыту үшін мұғалімнің тек техникалық дайындығы жеткіліксіз: ол арнайы әдістемелік даярлықтан өтуі тиіс. Робототехниканы оқыту — болашақ мамандарды даярлаудың тиімді жолы ретінде қарастырылуда. Қазіргі заманауи білім беру жүйесінде робототехника тек техникалық пән ғана емес, сонымен қатар пәнаралық білім мен дағдыларды біріктіретін, оқытудың инновациялық құралы ретінде қарастырылады. [1]. Сондықтан болашақ информатика мұғалімдерін робототехниканы оқытуға кәсіби және әдістемелік тұрғыда жан-жақты даярлау – педагогикалық білім берудің өзекті міндеттерінің бірі болып отыр. Соңғы жылдары робототехниканы оқыту білім берудің барлық деңгейінде қарқынды түрде жүзеге асырылуда, бұл педагог кадрларды тиісті түрде дайындау қажеттілігін көрсетеді [2]. Мектептегі білім беру жүйесіне робототехниканы енгізу білім беру робототехникасын оқытуға дайын мұғалімдерді сапалы дайындау қажеттілігін анықтады. Қазірдің өзінде педагогикалық жоғары оқу орындарында болашақ информатика және робототехника мұғалімдерін дайындау жүзеге асырылып жатыр [3]. Мектеп оқушыларына робототехниканы тиімді оқыту мұғалімнен арнайы білім мен дағдыларды, соның ішінде жобалық әдістемелер мен заманауи технологияларды меңгеруді талап етеді. Дегенмен, информатика мұғалімдерін әдістемелік даярлаудың дәстүрлі бағдарламалары әрқашан робототехниканың ерекшеліктерін ескере бермейді және көбінесе практикаға бағытталған оқытуға жеткілікті түрде бағытталмайды. Робототехника мұғалімдерін табысты дайындау конструктивизм, зерттеу және жобалық оқыту, жаңа технологияларды белсенді игеруді ынталандыру принциптеріне негізделгендігі педагогикалық әдебиеттерде атап өтілген.

Қазіргі жағдайда жоғары білімнің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты [4], «Білімді ұлт» ұлттық жобасы [5] және «Цифрлық педагогика» бастамасы [6] сияқты Қазақстан Республикасының стратегиялық құжаттары педагогикалық кадрларды даярлау мазмұнын

жаңарту бағытын айқындайды. Бұл құжаттар цифрлық құзыреттілікті дамыту, тәжірибеге бағытталған оқытуды дамыту және инновациялық технологияларды білім беру үдерісіне енгізу қажеттілігіне баса назар аударады. Болашақ мұғалімдерді даярлаудың негізгі құрамдас бөлігі ретінде STEAM және IT бағыттарын, оның ішінде білім беру робототехникасын енгізуге ерекше көңіл бөлінеді. Осылайша, робототехниканы оқытуға мұғалімдерді даярлау тек білім беру ғана емес, сонымен қатар мемлекеттік басымдықтарға жауап береді және заманауи әдістемелік тәсілдер мен цифрлық шешімдерді талап етеді.

Информатика курсы бағдарламалық қамтамасыз етуді жаңарту және кеңейту, электрондық білім беру ресурстарын жаңарту, робототехниканың қарқынды дамуы жоғары білімнің алдына жаңа міндеттер қойды [7]. Педагогикалық кадрларды даярлауға қойылатын заманауи талаптар білім берудің цифрлық трансформациясымен ғана емес, сонымен қатар білім беру робототехникасы мен бағдарламалау сияқты салалардың қарқынды дамуымен де айқындалады. Бұл жоғары педагогикалық білім беру жүйелері оқу үдерісіне заманауи АКТ құралдарын кіріктіріп қана қоймай, болашақ мұғалімдердің робототехника сияқты инновациялық пәндерді оқыту құзыреттілігін мақсатты түрде дамытуы керек дегенді білдіреді.

Осыған орай болашақ мұғалімдерді робототехниканы оқытуға дайындаудың тиімді жүйесін теориялық тұрғыдан негіздеу және дамыту мақсатында авторлық әдістеме негізінде зерттеу жүргізілді. Бұл әдістемелік жүйе «Білім беру робототехникасы» онлайн электронды курсының, көп парадигмалық тәсілдің және жобалық әдістеменің интеграциясы болып табылады. Авторлық әдістеме біртұтас білім беру моделі ретінде түсініледі, оның шеңберінде оқыту әртүрлі педагогикалық парадигмалар (белсенділікке негізделген, тұлғалық-бағдарлы, конструктивистік және т.б.) негізінде цифрлық ортада жүзеге асырылады, ал орталық элементі білім беру робототехникасын оқытуды жүзеге асыру болып табылады.

Осы әдістеме аясында оқушылардың робототехниканы оқытуға дайындығын дамытуға бағытталған педагогикалық эксперимент жүргізілді. Студенттер роботтық жинақтар мен цифрлық құралдарды пайдалана отырып, өздерінің білім беру жобаларын әзірлеп, жүзеге асырды, онлайн оқытуды аяқтады және жоба қызметінің барлық кезеңдерінде қолдау алды. Эксперимент нәтижелері ұсынылып отырған авторлық әдістеменің кәсіби-әдістемелік және цифрлық құзыреттіліктерді дамытуға оң әсерін көрсетті, бұл оның болашақ мұғалімдерді даярлау жүйесіндегі практикалық құндылығы мен өзектілігін растайды.

Бұл авторлық әдістемелік жүйе білім беру робототехникасы жобаларын жүзеге асыру кезеңдеріне бейімделген оқыту әдістерінің үйлесімі бар көп парадигмалық тәсілге негізделген және «Білім беру робототехникасы» онлайн курсы қолдану арқылы жүзеге асырылады [8, 9]. Әдістемелік оқыту үдерісіне жобалық әдістемені енгізу болашақ мұғалімдердің робототехниканы оқытуға дайындығын арттырады және соның нәтижесінде өз білім алушыларының оқу нәтижелерін жақсартады деп болжануда.

Зерттеудің мақсаты

Бұл зерттеудің мақсаты болашақ мұғалімдерді робототехниканы оқытуға дайындаудың әзірленген әдістемелік жүйесінің тиімділігін эксперименталды түрде тексеру болып табылады. Авторлық әдістеме дәстүрлі әдіспен салыстырғанда студенттердің әдістемелік дайындығының жоғары деңгейін және осы студенттер оқытатын мектеп оқушыларына жақсы білім беру нәтижелерін қамтамасыз ететінін анықтау қажет.

Зерттеу әдістері

Педагогикалық экспериментке университеттің 60 студенті (болашақ информатика мұғалімдері) 30 адамнан тұратын бақылау (БТ) және эксперименттік (ЭТ) топтарына бөлінген. Топ контингенті робототехника саласындағы бастапқы оқу үлгерімі бойынша біртекті болды: бастапқы кезеңде бастапқы дайындық деңгейі бойынша БТ мен ЭТ арасында статистикалық маңызды айырмашылықтар табылмады ($p = 0,943 > 0,05$). Бұл эксперименттің тазалығы үшін

маңызды болып табылатын екі топтағы студенттердің білімдері мен дағдыларының салыстырмалы бастапқы деңгейін көрсетеді.

Эксперименттің қалыптастырушы кезеңінде екі топтың студенттері робототехниканы оқыту әдістемесі курсы оқыды, бірақ әртүрлі тәсілдерді қолданды. ЭТ авторлық әдістемелік жүйені енгізді: студенттер «Білім беру робототехникасы» онлайн курсы аясында сызықты емес жобаға негізделген әдістемені қолдана отырып оқытылды. Олар практикалық тапсырмаларды орындады, робототехникада жобалар әзірледі және сабақ жоспарларын, оқу материалдарын және жобаларды қамтитын жеке әдістемелік портфолиоларды жасады. Бақылау тобында дәстүрлі оқыту әдістері қолданылды – теорияны сызықтық зерттеу және жобалық іс-әрекеттерге назар аудармай стандартты практикалық оқыту. Курс барысында барлық студенттер педагогикалық тәжірибеден өтті: олар мектеп оқушыларымен информатика сабақтарында, үйірме жұмыстары аясында робототехника сабақтарын өткізді.

$$Q = (3K1 + 4K2 + 5*K3) / N,$$

мұндағы $K1$, $K2$, $K3$ сәйкесінше төмен, орташа және жоғары деңгейлі оқушылар саны. Бұл көрсеткіш бес балдық шкала бойынша орташа балға тең (3 – төмен, 4 – орташа, 5 – жоғары). Статистикалық талдау 0,05 маңыздылық деңгейінде Пирсон χ^2 сынағы арқылы БТ және ЭТ деңгейлерінің таралуын салыстыруды қамтиды.

Зерттеу нәтижелер

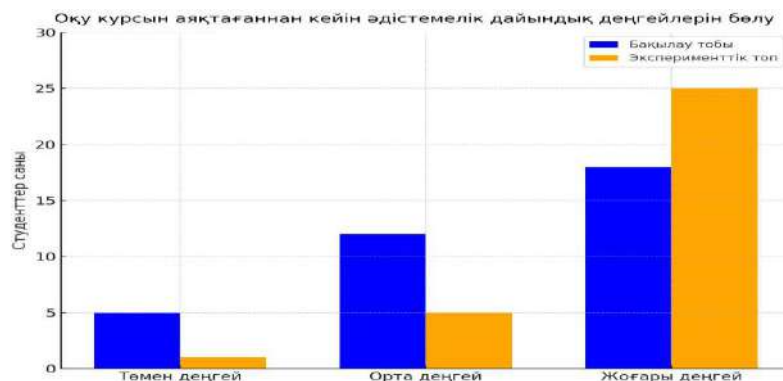
Бастапқы тестілеу. Эксперименттің бастапқы кезеңі топтардың салыстырмалылығын растады: оқуға дейінгі әдістемелік дайындықтың орташа рейтингтік балы БТ-да 3,1 және ЭТ-та 3,2 болды (аса айырмашылық жоқ, $p > 0,05$). Осылайша, қалыптастырушы эксперименттің басында бақылау және эксперимент топтарында біртекті бастапқы шарттар болды. Қалыптастыру кезеңі аяқталғаннан кейін бақылау тобымен салыстырғанда эксперименттік топ студенттерінде көрсеткіштердің айтарлықтай өскені анықталды (1-кесте).

Кесте 1. Студенттердің әдістемелік даярлығы (экспериментке дейін және кейін)

Топтар	Экспериментке дейін	Эксперименттен кейін
Бақылау	3.1	4.3
Эксперименталды	3.2	4.8

Болашақ мұғалімдердің әдістемелік дайындығының орташа стандартталған балы ЭТ-та $X_{\text{exp}} = 4,8$ ($X_{\text{exp.}} = (3*1 + 4*4 + 5*25) / 30 = 4,8$), ал БТ-да – $X_{\text{baq}} = 4,3$ ($X_{\text{baq.}} = (3*5 + 4*11 + 5*14) / 30 = 4,3$) (бес балдық шкала бойынша). Басқаша айтқанда, эксперименттік топтың түлектері бақылау тобындағы әріптестеріне қарағанда, орта есеппен робототехниканы оқытуға дайындығы жоғары деңгейде екенін көрсетті. Деңгейлер бойынша бөлу 1-суреттегі диаграммада көрсетілген.

Тәжірибелік топтағы дайындық деңгейі жоғары студенттердің үлесі бақылау тобындағы ұқсас көрсеткіштен (тиісінше 83% - 47%) айтарлықтай артқан, ал төмен деңгей ЭТ-ғы студенттердің тек 3% -ында ғана байқалды, өз кезегінде БТ-да бұл көрсеткіш 17% -ды құрады. Эксперименттік топтағы 30 оқушының 25-іне жоғары дайындық тән болса, бақылау тобында 14 оқушы ғана жоғары нәтижеге қол жеткізді. Әдістемелік дайындық деңгейлерінің бөлінуіндегі айырмашылықтар статистикалық маңызды болып табылады: χ^2 критерийі эмпирикалық мәннің сыни мәннен асып кеткенін анықтады ($\chi^2 = 9,04 > 5,991$ $df = 2$, $p < 0,05$), бұл тәжірибелік әдістеменің біліктілік нәтижелерін жақсартуға әсерін көрсетеді. Осылайша, мұғалімдерді дайындаудың авторлық әдістемелік жүйесінің жоғары тиімділігі туралы гипотеза студенттердің нәтижелері бойынша расталады.



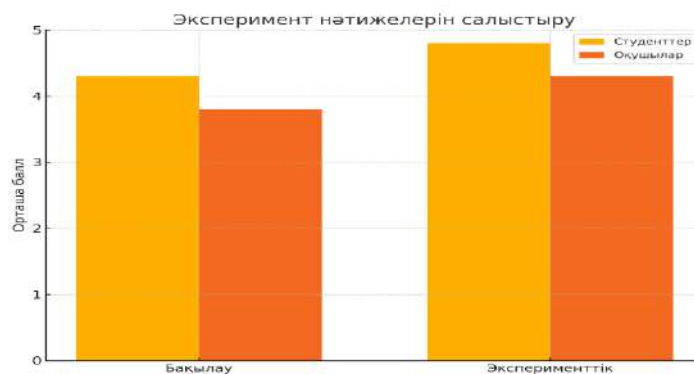
Сурет 1. Студенттердің (болашақ мұғалімдердің) оқу курсы аяқтағаннан кейін әдістемелік дайындық деңгейлерін бөлу: бақылау тобы көк түспен, эксперименттік топ қызғылт сары түспен көрсетілген

Мектеп оқушыларының оқу нәтижелері. Болашақ мұғалімдердің өздерінің құзыреттілігінің өсуімен бірге эксперимент олардың оқушыларының нәтижелерінің жақсарғанын көрсетті (2-кесте).

Кесте 2. Мектеп оқушыларының жобаларды орындауға дайындығы

Топтар	Орташа балл
Бақылау	3.83
Эксперименталды	4.33

Тәжірибелік топ студенттерінің жетекшілігімен робототехниканы оқыған мектеп оқушылары бақылау тобындағы оқушыларға қарағанда робототехника бойынша қорытынды жобалық тапсырманы орындауға жоғары дайындығын көрсетті. Студенттердің ЭТ бойынша дайындығының орташа баллы $Y_{\text{exp}}=4,33$, ал бақылау тобындағы $Y_{\text{baq}}=3,83$ болды. Екі топтағы оқушылардың дайындық деңгейлері салыстырмалы түрде көрсетілді (Сурет2).



Сурет 2. Оқушылардың робототехника жобасын орындауға дайындық деңгейлері (оқыту соңында бағалау)

Эксперименттік топта материалды меңгерудің жоғары деңгейіне сәтті қол жеткізген оқушылардың үлесі айтарлықтай жоғары екені анық (бақылау тобындағы 17%-ға – 47%, яғни 5-ке – 14 оқушы). Тиісінше, ЭТ-ғы студенттердің төменгі деңгейінің үлесі айтарлықтай төмен ($\approx 13\%$ -ға БТ-ғы 34%) – бақылау тобындағы 10-ға – 30 студенттің тек 4-і ғана төмен деңгей көрсетті. Осылайша, мұғалімдерді дайындаудың авторлық жүйесі олардың оқушыларының нәтижелеріне оң әсер етті: ЭТ студенттерімен дайындалған мектеп оқушыларының жартысынан көбі робототехниканы меңгерудің орташа және жоғары деңгейін көрсетті (соның ішінде жартысына жуығы – жоғары деңгей). Статистикалық тестілеу айырмашылықтардың

маңыздылығын растады: χ^2 критерийіне сәйкес ЭТ және БТ-да оқушылардың деңгейлерінің байқалған таралуы $p < 0,05$ (эмпирикалық $\chi^2 = 7,18$ сыни 5,991-ден асады) ерекшеленеді.

Жалпы алғанда, әдістемелік жүйенің тиімділігінің интегралды көрсеткіші (X+Y ұпайларының қосындысы) эксперименттік топ үшін 9,13 болса, бақылау тобы үшін 8,13 болды, бұл жалпы бес балдық шкала бойынша бір бірлік бойынша полипарадигмалық әдістемелік жүйесінің артықшылығын көрсетеді. Бұл өсу ең жоғары мүмкін болатын жалпы балға (10) қатысты шамамен 12%-ға сәйкес келеді, бұл айтарлықтай жақсы нәтиже деп санауға болады.

Дискуссия

Алынған нәтижелер робототехниканы оқытуға мұғалімдерді даярлаудың әзірленген әдістемелік жүйесінің жоғары тиімділігін көрсетеді. Электронды курспен қамтамасыз етілген жобалық-бағдарлы әдістемені қолдану болашақ мұғалімдердің әдістемелік дайындығын айтарлықтай арттырып, шәкірттерінің табысты болуына оң әсерін тигізетіні тәжірибе жүзінде дәлелденді. Студенттердің эксперименттік тобында жоғары құзыретті түлектердің үлесі дәстүрлі әдіспен салыстырғанда екі есе дерлік жоғары болды, бұл практикалық тұрғыдан алғанда робототехниканы оқытуға дайын жас мамандардың жоғары сапасын білдіреді. Бұл мамандармен бірге оқыған студенттердің жақсы нәтижелерге қол жеткізгені де маңызды: олар робототехника жобаларын сенімдірек аяқтап, қажетті білім мен дағдыларды жоғары деңгейде меңгергендігін көрсетті.

Бұл тұжырымдар білім беру робототехникасы бойынша мұғалімдерді дайындаудағы үздік тәжірибелердің заманауи идеяларына сәйкес келеді. Зерттеушілер атап өткендей, робототехника мұғалімдерін оқытудың тиімді бағдарламалары әдетте жобаға негізделген оқыту принциптеріне, тәжірибеге бағытталған тапсырмаларға, ынтымақтастық пен рефлексияға негізделген. Біздің экспериментімізде дәл осы тәсілдерді жүзеге асыру (оқушыларды жобалық іс-әрекетке тарту, әдістемелік өнімдерді жасау, тікелей оқыту тәжірибесі) нәтижелердің статистикалық маңызды жақсаруына әкелді. Бұл әдістемелік оқыту процесінде теория мен практиканы, белсенді әдістер мен цифрлық технологияларды (онлайн курс) кіріктіру жас мұғалімдердің жаңа технологиялармен жұмыс істеуге дайындығын арттыратынын растайды.

Қол жеткізілген өзгерістер тек статистикалық ғана емес, сонымен қатар маңызды педагогикалық мәнге ие екенін атап өткен жөн. Студенттердің орташа дайындық деңгейінің 4,3-тен 4,8 балға дейін артуы студенттердің айтарлықтай бөлігінің жоғары құзыретті санатқа өткенін білдіреді. Сол сияқты мектеп оқушыларының орташа баллының артуы (3,83-тен 4,33-ке дейін) олардың робототехника бойынша білім сапасының айтарлықтай жақсарғанын көрсетеді. Шындығында, авторлық әдістеме болашақ мұғалімдерге мектеп үшін жаңа пәнді оқыту әдістемесін жақсы меңгеруге мүмкіндік берді, бұл олардың алғашқы оқушыларының жетістігіне тікелей әсер етті. Бұл «тасымалдау эффектісі» оқыту тәсілін таңдаудың дұрыстығын растайды: мұғалімнің құзыреттілігін арттыру арқылы біз студенттердің нәтижелерін жанама түрде жақсартамыз.

Сонымен, педагогикалық эксперимент болашақ информатика мұғалімдерін робототехниканы оқытуға дайындаудың әзірленген әдістемелік жүйесі дәстүрлі әдіспен салыстырғанда жоғары нәтиже беретінін көрсетті. Жобалық оқытуға және электронды курсты пайдалануға негізделген авторлық жүйені робототехника және сабақтас инновациялық пәндер бойынша мұғалімдерді әдістемелік даярлау бағдарламаларына енгізуге ұсынуға болады [10]. Бұл білім беру мекемелеріне технологиялармен тиімді жұмыс істей алатын мұғалімдерді дайындауға және мектеп оқушыларында сұранысқа ие инженерлік-техникалық дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді. Болашақта экспериментті кеңірек үлгіге дейін кеңейту және ұсынылған жүйенің түлектердің кәсіби қызметіне ұзақ мерзімді әсерін зерттеу жоспарлануда.

Қорытынды

Жүргізілген педагогикалық эксперимент болашақ информатика мұғалімдерін робототехниканы оқытуға дайындаудың әзірленген әдістемелік жүйесінің жоғары тиімділігін растады. Жобаға бағытталған тәсілді электронды курспен және әдістемелік портфолиомен ұштастыра қолдану студенттердің әдістемелік дайындығының деңгейін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік берді, бұл өз кезегінде осы студенттердің педагогикалық тәжірибесінің бір бөлігі ретінде сабақ беретін мектеп оқушыларының нәтижелеріне оң әсер етті. Бақылау және эксперименттік топтар арасындағы статистикалық маңызды айырмашылықтар ұсынылған әдістемені педагогикалық жоғары оқу орындарының оқу үдерісіне енгізудің орындылығын растайды. Зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасының заманауи білім беру басымдықтары мен стратегиялық құжаттарына сәйкес келетін цифрлық және инженерлік-педагогикалық құзыреттіліктерді қалыптастырудағы авторлық жүйенің әлеуетін көрсетеді. Әзірленген тәсілді мұғалімдердің біліктілігін арттыру бағдарламаларында, әсіресе цифрландыру және STEAM-бағдарланған оқыту жағдайында кеңінен енгізу үшін ұсынуға болады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі

- [1] Елеусинов А., Исламгожаев Т., Сатымбеков М., Кожазул А. *CVCER: Robot to Learn Basics of Computer Vision and Cryptography // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. — 2018. — Vol. 417. — Art. № 012013. — DOI: 10.1088/1757-899X/417/1/012013.
- [2] Schina D., Esteve-González V., Usart M. *An overview of teacher training programs in educational robotics: characteristics, best practices and recommendations // Education and Information Technologies*. — 2021. — Vol. 26. — С. 2831–2852. — DOI: 10.1007/s10639-020-10377-z.
- [3] Мухамедиева К. М. *Методическая подготовка будущих учителей информатики к обучению образовательной робототехнике : дис. ... канд. пед. наук.* — Алматы, 2023. — 157 с. — URL: https://www.kaznpu.kz/docs/doctoranti/mukhamediyeva/Mukhamediyeva_Kymbatsha_diss.pdf (дата обращения: 02.07.2025).
- [4] *Государственный общеобязательный стандарт высшего образования Республики Казахстан.* — Астана, 2022. — 92 с. — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200028916> (дата обращения: 02.07.2025).
- [5] *Министерство образования и науки Республики Казахстан. Национальный проект «Білімді ұлт»: качественное образование для каждого.* — Астана, 2021. — 48 с. — URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000726> (дата обращения: 02.07.2025).
- [6] *Министерство образования и науки Республики Казахстан. Программа повышения цифровой грамотности педагогов «Цифрлық педагог» [Электрон. ресурс].* — Астана, 2021. — URL: <https://digitalschool.kz> (дата обращения: 05.05.2025).
- [7] Ауелбек М. А. *Методическая система подготовки будущих учителей информатики к преподаванию образовательной робототехники: дис. ... д-ра пед. наук.* — Алматы, 2024. — 212 с. — URL: <https://zhetyu.edu.kz/wp-content/uploads/2024/10/Диссертация-2024.pdf> (дата обращения: 02.07.2025).
- [8] Kozhagul A. T., Bidajbekov E. Y., Bostanov B. G., Pak N. I. *Integration of robotics design into the learning process at school // Periódico Tche Química*. — 2020. — Vol. 17, № 35. — С. 404–424. — DOI: 10.52571/PTQ.v17.N35.2020.36_KOZHAGUL_PGS_404_424.PDF
- [9] Кожазулова Ж. Р., Кожазул А. Т. *Білім беру робототехникасы мектептегі жаңа инновациялық оқу технологиясы ретінде // Инновации в образовании: ориентиры и тенденции : материалы IX Междунар. науч.-метод. конф.* — Алматы, 2017. — С. 130–133.
- [10] Бидайбеков Е. Ы., Пак Н. И., Бостанов Б. Г., Кожазул А. Т. *Мектепке робототехникадан мұғалім дайындаудың маңыздылығы және оны оқытудың мазмұны // Педагогика и психология*. — 2019. — № 4 (41). — С. 42–49. — URL: <https://journal-pedpsy.kaznpu.kz/index.php/ped/issue/view/8/99> (дата обращения: 02.07.2025).

References

- [1] Eleusinov A., Islamgojaev T., Satymbekov M., Kozhagul A. (2018) *CVCER: Robot to Learn Basics of Computer Vision and Cryptography*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 417, 012013. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/417/1/012013> (In English)
- [2] Schina D., Esteve-González V., Usart M. (2021) *An overview of teacher training programs in educational robotics: characteristics, best practices and recommendations*. Education and Information Technologies, 26, 2831–2852. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10377-z> (In English)
- [3] Mukhamedieva K. M. (2023) *Metodicheskaja podgotovka budushchikh uchitelej informatiki k obucheniju obrazovatel'noj robototekhnike [Methodical training of future computer-science teachers for teaching educational robotics]*. Candidate's thesis (Pedagogical Sciences). Almaty, 157 p. (In Russian)
- [4] Gosudarstvennyj obshcheobjazatel'nyj standart vysshego obrazovanija Respubliki Kazakhstan [State compulsory standard of higher education of the Republic of Kazakhstan]. Astana, 2022, 92 p. (In Russian)
- [5] Ministerstvo obrazovanija i nauki RK. Nacional'nyj proekt «Bilimdi ult»: kachestvennoe obrazovanie dlja kazhdogo [National project “Educated Nation”: quality education for everyone]. Astana, 2021, 48 p. (In Kazakh/Russian)
- [6] Ministerstvo obrazovanija i nauki RK. (2021) *Programma povyšeniya cifrovoj gramotnosti pedagogov «Cifrlıq pedagog» [Programme “Digital Teacher” for improving educators’ digital literacy] [Electronic resource]*. Astana. Available at: <https://digitalschool.kz> (accessed 05 May 2025) (In Kazakh/Russian)
- [7] Auelbek M. A. (2024) *Metodicheskaja sistema podgotovki budushchikh uchitelej informatiki k prepodavaniju obrazovatel'noj robototekhniki [Methodical system for preparing future computer-science teachers to teach educational robotics]*. Doctoral thesis (Pedagogical Sciences). Almaty, 212 p. (In Russian)
- [8] Kozhagul A. T., Bidajbekov E. Y., Bostanov B. G., Pak N. I. (2020) *Integration of robotics design into the learning process at school*. *Periódico Tche Química*, 17 (35), 404–424. DOI: 10.52571/PTQ.v17.N35.2020.36_KOZHAGUL_PGS_404_424.PDF (In English)
- [9] Kozhagulova Zh. R., Kozhagul A. T. (2017) *Bilim beru robototekhnikasy mekteptegi zhana innovacijalyq oqy tehnologijasy retinde [Educational robotics as a new innovative learning technology at school]*. In: *Innovacii v obrazovanii: orientiry i tendencii (Proceedings of the 9th International Scientific-Methodical Conference)*. Almaty, pp. 130–133. (In Kazakh)
- [10] Bidajbekov E. Y., Pak N. I., Bostanov B. G., Kozhagul A. T. (2019) *Mektepke robototeknikadan muǵalim dajyndaudyn mańyzdylyǵy jáne ony oqytudyn maźmūny [The importance and content of preparing teachers for school-level robotics]*. *Pedagogika i psihologija*, 4 (41), 42–49. Available at: <https://journal-pedpsy.kaznpu.kz/index.php/ped/issue/view/8/99> (accessed 02 Jul 2025) (In Kazakh)