

Ә.Т. Турарбек¹, А.О. Нурбек^{2*}

¹Өл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

²Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

*e-mail: aikhanym.nurbek03@mail.ru

СӨЙЛЕУ ҚАБІЛЕТІ НАШАР БАЛАЛАРҒА АРНАЛҒАН РОБОТОТЕХНИКАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа

Мақалада сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың тілдік, когнитивтік және коммуникативтік дағдыларын дамытуда робототехниканы қолдану әдістемесі кешенді түрде қарастырылады. Зерттеудің негізгі мақсаты – робототехниканы арнайы және инклюзивті білім беру жүйесіне тиімді енгізу арқылы балалардың тілдік мүмкіндіктерін кеңейтуге, оқу жетістіктерін арттыруға және олардың әлеуметтік бейімделу деңгейін жоғарылатуға ықпал ету болып табылады. Зерттеу барысында теориялық талдау мен бағдарламалық модельдеу әдістері қолданылып, оқу процесін ұйымдастыру мен оңтайландыруға бағытталған бірқатар педагогикалық тәсілдер қарастырылды. Нәтижесінде сөйлеу қабілеті нашар дамыған балаларға арналған кешенді оқыту моделі әзірленіп, EduRobo оқыту платформасының құрылымы мен функционалдық мүмкіндіктері ұсынылды. Зерттеу қорытындылары Қазақстандағы инклюзивті білім беруді жетілдіруге және ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға сапалы қолдау көрсетуге негіз бола алады.

Түйін сөздер: робототехника, сөйлеу қабілетінің бұзылыстары, инклюзивті білім беру, арнайы педагогика, EduRobo платформасы, тілдік даму.

Ә.Т. Турарбек¹, А.О. Нурбек²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

²Казахский национальный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан

РАЗРАБОТКА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ РЕЧИ

Аннотация

В статье комплексно рассматривается методика применения робототехники для развития языковых, когнитивных и коммуникативных навыков у детей с нарушениями речи. Основная цель исследования – способствовать расширению языковых возможностей детей, повышению их учебных достижений и улучшению уровня социальной адаптации посредством эффективного внедрения робототехники в систему специального и инклюзивного образования. В ходе исследования использовались методы теоретического анализа и программного моделирования, а также рассматривались педагогические подходы, направленные на организацию и оптимизацию учебного процесса. В результате был разработан комплексный обучающий модуль для детей с нарушениями речи, а также представлены структура и функциональные возможности обучающей платформы EduRobo. Результаты исследования могут служить основой для совершенствования инклюзивного образования в Казахстане и оказания качественной поддержки детям с особыми образовательными потребностями.

Ключевые слова: робототехника, речевые нарушения, инклюзивное образование, специальная педагогика, платформа EduRobo, развитие речи.

А. Turarbek¹, А. Nurbek²

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF A ROBOTICS-BASED LEARNING SYSTEM FOR CHILDREN WITH SPEECH IMPAIRMENTS

Abstract

The article provides a comprehensive examination of the methodology for using robotics to develop the linguistic, cognitive, and communicative skills of children with speech impairments. The main aim of the study is to contribute to the expansion of children's language abilities, improvement of their academic achievements, and enhancement of their social adaptation levels through the effective integration of robotics into special and inclusive education systems. The study employed theoretical analysis and software modeling methods, and also considered pedagogical approaches aimed at organizing and optimizing the learning process. As a result, a comprehensive teaching model for children with speech impairments was developed, along with the structure and functional capabilities of the EduRobo learning platform. The findings of the study may serve as a basis for advancing inclusive education in Kazakhstan and providing quality support to children with special educational needs.

Keywords: robotics, speech disorders, inclusive education, special pedagogy, plaEduRobo, language development.

Кіріспе

Қазіргі замандағы жаһандану мен ақпараттық қоғамның дамуы адамдардың өмір сүру салты мен құндылықтарының өзгеруіне алып келуде. Бұл өз кезегінде сөйлеу қабілеті нашар балалар санының артуына себеп болып отыр. Интеллектуалдық, көру және есту қабілеттері сақталғанымен, сөйлеу функциялары бұзылған балалар жалпы білім беру жүйесіне бейімделу кезінде елеулі қиындықтарға тап болады. Осыған байланысты сөйлеу қабілеті нашар дамыған балаларға арналған қазақ тіліндегі оқыту жүйесін қалыптастыру - өзекті міндеттердің бірі болып табылады. Робототехника негізінде әзірленген жаңа әдістеме осындай оқушылардың тілдік дағдыларын дамытуға тиімді құрал ретінде ұсынылады.

Бастауыш сынып оқушылары арасында сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың саны соңғы жылдары артып келеді. Қазіргі кезде қазақтілді мектепалды оқушылардың сөйлеу дамуы жиі жас ерекшелігі нормасына сәйкес келмейді [1]. Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігінің деректеріне сәйкес, 2022 жылы «сөйлеу және тіл бұзушылықтары» диагнозы қойылған балалар саны 3829-ға жетіп, бұл көрсеткіш 2020 жылмен салыстырғанда 50%-ға артқан [2]. Мұндай жағдайларда, әсіресе үлкен сыныптарда (30-35 оқушы) сөйлеу кемістіктері байқалатын балалар санының артуы білім беру жүйесіне жаңа көзқарастар мен әдістерді енгізу қажеттілігін туындатады. Бұл мәселені шешу үшін білім беру робототехникасы перспективалы технология ретінде қарастырылуы мүмкін. Робототехникалық құралдар оқушылардың оқу үдерісіне қызығушылығын арттырып, олардың когнитивті, әлеуметтік және шығармашылық дағдыларын дамытуға көмектеседі. Zhang мен Zhu (2024) жүргізген мета-анализ нәтижелері бойынша, білім беру робототехникасы К-12 деңгейіндегі оқушылардың шығармашылық және проблемаларды шешу дағдыларына оң әсер тигізеді (жалпы әсер өлшемі 0,821) [1]. Зерттеу көрсеткендей, бұл әсер әсіресе ерте жаста (балабақша және бастауыш сынып оқушылары) байқалады. Сонымен қатар, робототехникалық іс-әрекеттердің дене-қозғалысты және әлеуметтік дағдыларды дамытуға ықпалы ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар үшін маңызды екенін көптеген зерттеушілер атап өтеді [3]. Робототехника ерекше білім беру жағдайында да тиімді қолданылады. Мысалы, Hughes және әріптестері (2022) робототехника мен жасанды интеллект негізінде жасалған виртуалды оқыту ортасын зерттеп, ол аутизм спектріндегі бұзылысы бар балаларға STEM және әлеуметтік-коммуникативтік дағдыларын дамытуға көмектесетінін көрсетті [4]. Di Lieto және т.б. (2019) жүргізген зерттеулер бастауыш сынып оқушылары үшін Bee-Bot роботтары арқылы өткізілген оқу тәжірибелерінің балалардың жұмыс жадын және

атқарушы функцияларын жақсартқанын көрсетті [5]. Бұл зерттеу робототехникалық іс-әрекеттер балалардың зейінін арттырып, когнитивті дағдыларды дамытуға оң әсер етеді.

Отандық ғалымдар да робототехниканы бастауыш мектепте инклюзивті білім беру құралы ретінде қарастыруда. Мысалы, Храмцов және әріптестері (2021) робототехниканың сыныптағы жұмысқа қатысу мен оқу үдерісінің сапасын арттырудағы әлеуетін зерттеді. Осының нәтижесінде робототехника ерекше қажеттіліктері бар оқушылардың қызығушылығын оятуға және оларды топтық әрекетке тартуға мүмкіндік беретін тиімді әдіс ретінде анықталған [6]. Voloshina және оның әріптестері (2019) зерттеуінде роботтарды бейімдеу, оқу бағдарламаларын балалардың қажеттіліктеріне сәйкестендіру және мұғалімдерге арнайы қолдау көрсету қажеттілігі атап өтілген. Зерттеуде KIBO, Bee-bot және DASH сияқты роботтардың ерекше қажеттіліктері бар балалар үшін тиімді оқу құралдары ретінде маңыздылығы көрсетілген. Робототехниканың инклюзивті білім беру үдерісіне енгізілуі оқушылардың оқу жетістіктерін жақсартуға және олардың жеке қабілеттерін дамытуға оң ықпал ететіні дәлелденген [7]. Сонымен қатар, Рахимова және әріптестері (2024) Word2Vec әдісіне негізделген қазақ тілін оқыту жүйесін әзірлеп, сөйлеу қабілеті нашар балалардың тілдік дағдыларын дамыту мақсатында арнайы тезаурус жасаған. Бұл ресурс балалардың сөздік қорын кеңейтуге, семантикалық байланыстарды меңгеруге және коммуникативтік дағдыларды арттыруға бағытталған. Зерттеу нәтижесінде бұл құралдың сөйлеу қабілеті шектеулі балалардың когнитивті және коммуникативтік дамуына айтарлықтай ықпал ететіні дәлелденген [8].

Жоғарыда келтірілген зерттеулер мен статистикалық мәліметтер білім беру робототехникасын сөйлеу қабілеті нашар дамыған бастауыш сынып оқушыларының білім алуында қолданудың өзектілігін көрсетеді. Робототехникалық іс-әрекеттер оқушылардың логикалық және шығармашылық қабілеттерін дамытып қана қоймай, әлеуметтік және коммуникациялық дағдыларын да жетілдіре отырып, сөйлеу дамуының кемістіктерін толықтыруға бағытталған оқытуда тиімді құрал бола алады.

Ғылыми жұмыстың мақсаты - сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың тілдік және когнитивті дағдыларын дамытуға арналған робототехниканы қолдану әдістемесін әзірлеу және оның тиімділігін ғылыми тұрғыда негіздеу. Осы мақсатқа жету үшін қазақ тілді балаларға арналған робототехникалық және цифрлық оқыту әдістемесін әзірлеу қазіргі білім беру жүйесі үшін өзекті міндет болып табылады. Бұл әдістеме оқушылардың сөйлеу дағдыларын дамытуға, сонымен қатар олардың когнитивті және әлеуметтік қабілеттерін арттыруға ықпал етеді.

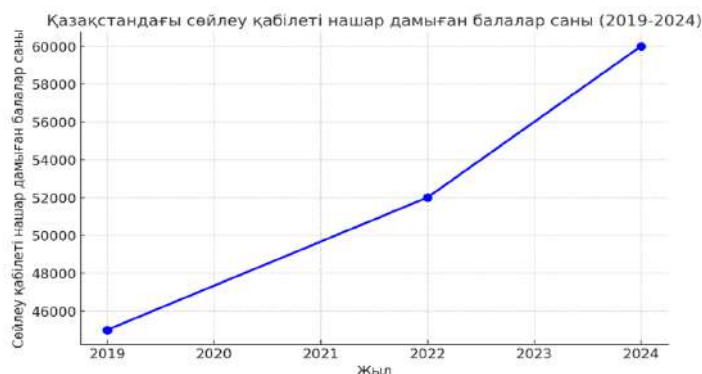
Зерттеу әдіснамасы

Бүкіл әлемде сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалар саны жыл сайын артып келеді. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (WHO) деректеріне сәйкес, 250 миллионнан астам адам сөйлеу және тілдік даму бұзылыстарымен өмір сүреді [9]. Бұл мәселені шешу үшін көптеген дамыған елдерде инновациялық әдістер мен технологиялар белсенді түрде енгізілуде. Мысалы, АҚШ, Жапония, Германия және Оңтүстік Корея сияқты елдерде робототехника сөйлеу қабілеті нашар балаларды оқыту мен түзету үдерісінде сәтті қолданылуда [1], [4], [5].

Сонымен қатар, Еуропа мен АҚШ-та сөйлеу бұзылыстарын түзетуге арналған интерактивті мобильді қосымшалар кеңінен таралған. Бұл қосымшалар логопедиялық жаттығуларды ойын түрінде ұйымдастырып, балалардың оқу үдерісіне деген қызығушылығын арттырады. Олардың көпшілігі бейімделген оқыту технологияларын пайдалана отырып, баланың жеке ерекшеліктеріне қарай түзету жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді [1], [4], [5].

Ал Қазақстанда бұл бағыт әлі де дамудың бастапқы кезеңінде тұр. 2019 жылы Қазақстанда сөйлеу қабілеті нашар дамыған 45 000 бала тіркелген [10]. Бұл көрсеткіш 2022 жылға қарай 52 000 балаға дейін өскен [11]. 2024 жылы Білім және ғылым министрлігінің деректері бойынша, сөйлеу бұзылыстары бар балалар саны 60 000-нан асып отыр [12]. Бұл өзгерістер

балалар арасында сөйлеу кемшіліктерінің таралуы жыл өткен сайын артып келе жатқанын және мәселенің өзектілігі күшейгенін көрсетеді. Маман пікірлеріне сүйенсек, бұл тек балалардағы сөйлеу қабілетінің бұзылуымен ғана шектелмей, олардың психикалық дамуына, оқу үлгеріміне және әлеуметтік бейімделуіне де кері әсерін тигізуде. Статистикалық мәліметтердің өзгеруі 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. Қазақстандағы сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалар саны 2019-2024 ж.

Сонымен қатар, логопедиялық көмекке мұқтаж балалар саны ресми тіркелгендерден де көп болуы мүмкін екендігі айтылған, себебі ата-аналардың көбі мамандардың кеңестерін қабылдай бермейді. Осы мәліметтер Қазақстанда логопедиялық және түзету педагогикасын дамыту қажеттігін және жаңа инновациялық әдістер мен технологияларды енгізу маңыздылығын көрсетеді.

Педагогикалық жүйелерді әзірлеу кезінде жүйенің әрбір компоненті, яғни мақсаттар, мазмұн, әдістер мен құралдар, оқыту шарттары мен бағалау жүйелері өзара үйлесімді болуы қажет. Бұл жүйе оқушылардың жас ерекшеліктері мен қабілеттеріне сәйкес құрылуы тиіс. Сонымен қатар, педагогикалық жүйе оқыту мен тәрбиелеудің негізгі принциптерін, яғни даралық, дифференциация және интеграция принциптерін жүзеге асыруы керек.

Робототехниканы оқыту кезінде әдіснамалық құралдар оқушылардың креативті ойлау, логикалық шешім қабылдау және топтық жұмыс дағдыларын дамытуға бағытталуы тиіс. Әдіснамалық құралдардың ішінде жобалау жұмыстары, зертханалық сабақтар, симуляторлар, бағдарламалау тілдерін қолдану, интерактивті тапсырмалар сияқты түрлері маңызды орын алады. Бұл әдіс-тәсілдер оқушылардың теориялық білімін практикада қолдануға мүмкіндік беріп, оларды білім алуға белсенді түрде тартуға көмектеседі. Робототехниканы оқытудағы педагогикалық жүйелер теориялық білім мен практикалық дағдыларды ұштастыруды, сондай-ақ оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуды көздейді. Бұл жүйеде жобалау, бағдарламалау және робот құрастыру сияқты дағдыларды қалыптастырудың үздіксіз процесі қамтамасыз етіледі.

Әдіснамалық құралдар мен педагогикалық жүйелерді әзірлеу арқылы білім беру процесі тиімді әрі мазмұнды ұйымдастырылады. Бұл тәсілдер оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың техникалық дағдыларын, шығармашылық және логикалық ойлау қабілеттерін дамытуға жағдай жасайды (1-кесте, 2-кесте). Бұл әдістер робототехниканы қолданудың теориялық-педагогикалық негізін құрайды. Олар баланың когнитивтік дамуын, тілдік белсенділігін және шығармашылық ойлауын дамытуға бағытталған. Робот интерактивті құрал ретінде оқушының жақын даму аймағында әрекет етуіне мүмкіндік береді және сөйлеу әрекетін табиғи түрде ынталандырады.

Кестеде көрсетілген әдістердің барлығы сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың тілдік белсенділігін арттыруға, өзара әрекеттесу тәжірибесін кеңейтуге және мотивацияны көтеруге бағытталған. Әдістердің үйлесімді таңдауы оқушылардың жеке даму ерекшеліктеріне негізделген педагогикалық қолдау көрсетуге мүмкіндік береді.

Кесте 1. Сөйлеу дамуы нашар балаларды оқытуда робототехниканы қолданудың педагогикалық-теориялық негіздері

№	Әдіс атауы	Негізгі идеясы	Робототехникада қолданылуы	Құралдар
1	Дамытушы оқыту технологиясы (Выготский, Давыдов)	Жақын даму аймағына сүйене отырып, проблемалық тапсырмалар арқылы оқыту	Робот интерактивті кері байланыс беріп, баланың өз бетінше шешім қабылдауын ынталандырады	—
2	Интерактивті оқыту	Белсенді әрекеттесу мен мультимедиялық технологияларды пайдалану	Робот диалогтық серіктес ретінде сөйлеу белсенділігін арттырады	NAO, Milo, QTrobot
3	Ойын технологиясы	Оқытуды ойын формасында ұйымдастыру	Сценарийлік роботтық ойындар арқылы сөйлеу дағдыларын дамыту	Роботтық ойын тапсырмалары
4	Конструктивистік әдіс (Пиаже, Выготский)	Өз бетінше зерттеу арқылы білімді меңгеру	Робот құрастыру және бағдарламалау арқылы шығармашылықты дамыту	Lego WeDo, Spike Prime
5	Мультимедиялық және цифрлық технологиялар	Аудиовизуалды құралдарды пайдалану	Дыбыстық, визуалды стимулдар арқылы сөйлеу жаттығулары	QTrobot, NAO

Кесте 2. Сөйлеу дамуы нашар балаларды оқытуда робототехниканы қолданудың ұйымдастырушылық-тәжірибелік тәсілдері

№	Әдіс атауы	Негізгі идеясы	Робототехникада қолданылуы	Құралдар
1	Белсенді оқыту әдістемесі	Оқушының оқу үдерісіне белсенді қатысуы	Роботпен өзара әрекет арқылы сөйлеу белсенділігін арттыру	Dash & Dot, Scratch
2	«Жеңілден күрделіге» әдістемесі	Материалды біртіндеп күрделендіру	Қарапайым дыбыстан күрделі сөйлемге көшу	Bee-Bot, Lego Spike Prime
3	Жеке оқыту әдісі	Әр баланың ерекшелігіне бейімдеу	Сөйлеу деңгейіне сай тапсырмаларды автоматты бейімдеу	Бейімделген бағдарламалар
4	Синергетикалық әдіс	Әртүрлі оқу формаларын біріктіру	Ойын, логика және сөйлеу жаттығуларын интеграциялау	Кешенді роботтық тапсырмалар

Робототехниканың педагогикалық жүйе ретінде әсері білім беру үдерісін сапалы өзгертіп, оқушылардың болашақ кәсіби өміріне дайындық деңгейін арттырады. Сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың дамуын арттыруға арналған робототехниканың артықшылықтары 2 - суретте көрсетілген. Жаңа технологиялар мен инновациялық әдістерді енгізу арқылы бұл сала оқыту үдерісін қызықты әрі тиімді етеді, оқушылардың білім алуға деген қызығушылығын арттырады.



Сурет 2. Сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың дамуын арттыруға арналған робототехниканың артықшылықтары

Робототехникалық құрылғылар оқу үдерісінде процестің балалардың сенсорлық қабылдауын, зейінін, есте сақтау қабілетін және сөйлеу белсенділігін арттыруға ықпал етеді. Интерактивті роботтар арқылы балалар дыбыстарды дұрыс айтуға, сөздерді байланыстырып сөйлеуге, қарапайым сұрақтарға жауап беруге және эмоцияларды ажыратуға жаттығады. Сонымен қатар, роботтардың қайталау мүмкіндігі мен тұрақты кері байланыс беруі сөйлеу қабілеті төмен балалар үшін ерекше қолайлы жағдай жасайды. Жаттығулар ойын элементтері мен диалогтық өзара әрекеттесуге негізделгендіктен, балалар өздерін еркін сезінеді және тілдік белсенділікке ынталанады. Робототехниканы білім беру үдерісіне енгізу оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, оларды шығармашылық және логикалық ойлауға баулиды. Әсіресе, ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар үшін арнайы әдістемелік құралдар мен жаттығулар жасау робототехниканың тиімділігін арттырады. Төменде сөйлеуді дамытуға арналған роботтармен жаттығу үлгілері.

1-жаттығу

Дыбыстар мен сөздерді қайталау
(артикуляция, фонетика)

- ☐ Робот сөз айтады → бала қайталайды → робот бағалайды.
- ☐ Қолданылатын роботтар:
Milo, NAO, QTrobot
(сөйлеуді тану мүмкіндігі бар).
- ☐ Мысал:
NAO: "Сен 'мама' сөзін айт!"
Бала: "Ма-ма!"
NAO: "Жарайсың! 'Сүт' деп айтып көр!"

Диалог арқылы үйрету

- ☐ Робот сұрақ қояды, бала жауап береді, ойын форматында қарым-қатынас орнатылады.
- ☐ Қолданылатын роботтар:
QTrobot, Milo, NAO.
- ☐ Мысал:
QTrobot: "Сенің атың кім?"
Бала: "Зейн!"
QTrobot: "Қуаныштымын, Зейн!
Қай затты көріп тұрсың?"

2-жаттығу

*Моторика мен координацияны дамыту
(сөйлеуді қозғалыспен қолдау)*



☐ Робот сөз айтады → бала қайталайды → робот бағалайды.

☐ Балалар Bee-Bot, Dash & Dot роботтарын бағдарламалап, командаларды дауыстап айтады. Бұл жаттығу моторикасы бұзылған балаларға көмектеседі.

☐ Мысал:
Логопед: "Bee-Bot-ты 'сиыр' суретіне жету үшін бағдарламала!"
Бала: командаларды дауыстап айтып, роботты басқарады, сөзді қайталайды.

Эмоциялық және әлеуметтік бейімделу



☐ Созто, NAO, QTrobot эмоцияларды көрсетеді, бала оларды тануды үйренеді.

☐ Бұл СТД-сы бар балалардың әлеуметтік қарым-қатынастағы қиындықтарын жеңуге көмектеседі.

☐ Мысал:
Созто мұңды түр көрсетеді → логопед: "Оған не болды?" деп сұрайды.
Бала эмоцияны анықтап, сөзбен түсіндіреді.

Сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалар үшін робототехника тиімді құралдардың бірі болып табылады. Роботтар балалармен интерактивті түрде жұмыс істеп, олардың сөйлеу, артикуляция, эмоцияны түсіну және қарым-қатынас дағдыларын жақсартуға көмектеседі.

Зерттеу нәтижелері

Бүгінгі таңда инклюзивті білім беруде инновациялық технологияларды қолдану ерекше қажеттіліктері бар балалар үшін жаңа мүмкіндіктер ашуда. EduRobo веб-платформасы сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың робототехника мен бағдарламалау негіздерін меңгеруіне ғана емес, сонымен қатар олардың когнитивті және әлеуметтік дағдыларын дамытуға бағытталған. Бұл платформа интерактивті сабақтар, ойын элементтері, тесттер және логопедиялық жаттығулар арқылы оқушылардың белсенділігін арттырып, оларды оқуға қызықтырады. Сонымен қатар, мұғалімдер мен логопедтерге оқыту үдерісін тиімді ұйымдастыруға, әр баланың даму динамикасын бақылауға және жеке оқу траекториясын құруға мүмкіндік береді. Осы бөлімде EduRobo платформасының әдістемелік-педагогикалық маңызы, негізгі функциялары мен білім беру жүйесіне ықпалы жан-жақты талқыланады.

Қазіргі заманғы инклюзивті білім беру жүйесінде ерекше қажеттіліктері бар балалардың когнитивтік және сөйлеу дағдыларын дамыту үшін инновациялық технологияларды пайдалану өзекті мәселе болып табылады. Осы бағытта әзірленген EduRobo веб-платформасы сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың робототехника мен бағдарламалауды меңгеруін жеңілдетіп қана қоймай, олардың тілдік, коммуникативтік және әлеуметтік бейімделу деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Цифрлық оқыту құралдарының әлеуетін тиімді пайдалану арқылы бұл платформа оқушыларға интерактивті сабақтар, геймификацияланған жаттығулар мен тест тапсырмаларын ұсынады, осылайша, олардың мотивациясын арттырып, білім алуға деген қызығушылығын күшейтеді.

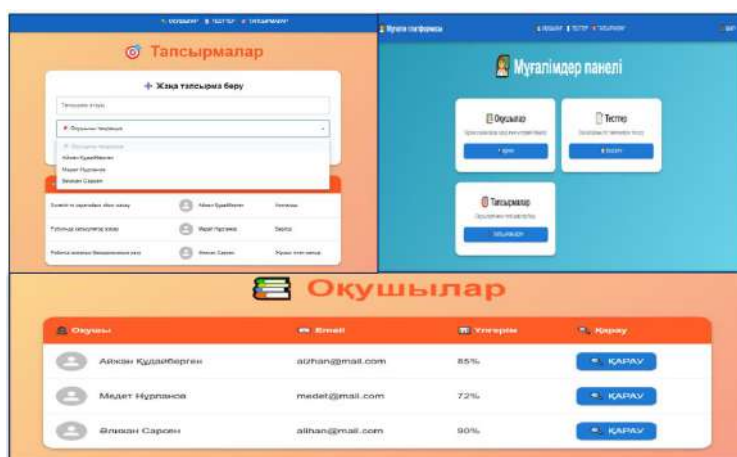
Басты бет веб-платформаның негізгі интерфейсін көрсетеді, онда «Кіру», «Сабақтар», «Тесттер» секілді басты бөлімдер мен «Дауыспен сәлемдесу», «Роботпен сөйлесу» секілді интерактивті функциялар қамтылған (3-сурет). Бұл балалардың оқу үдерісіне белсенді қатысуына және дағдыларын дамытуға ықпал ететін негізгі құралдардың бірі болып табылады. Платформаның мұғалімдер мен логопедтерге арналған құралдары да ерекше назар аударуды

қажет етеді. Педагогикалық үдерістің тиімділігін арттыру мақсатында арнайы әзірленген басқару панелі оқушылардың үлгерімін бақылауға, олардың тест нәтижелерін сараптауға және қажетті түзету шараларын енгізуге мүмкіндік береді.



Сурет 3. EduRobo платформасының басты беті

Мұғалімдерге арналған платформа беті бұл басқару панелінің негізгі интерфейсін көрсетеді, онда мұғалімдер оқушылардың оқу үлгерімін бақылап, тест нәтижелерін тексереді (4-сурет). Жеке тапсырмалар тағайындай алады. Бұл мүмкіндік әр оқушының қажеттіліктерін ескеруге және жеке оқыту бағдарламасын құруға жағдай жасайды.

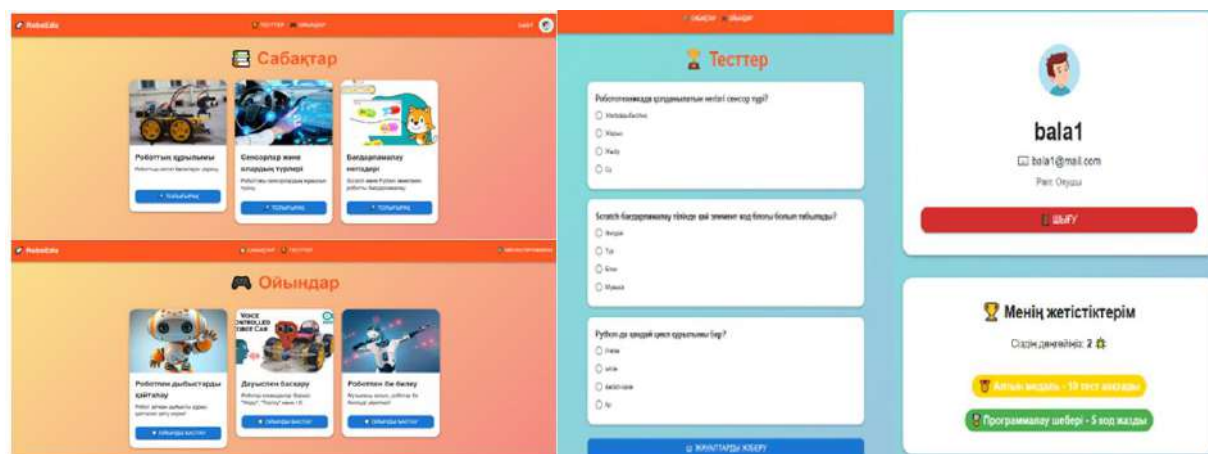


Сурет 4. Мұғалімге арналған педагогикалық басқару интерфейсі

Осылайша, басқару жүйесі оқу үдерісін ұйымдастыру, бақылау және жекелендіру механизмдерін біріктіретін цифрлық педагогикалық құрал ретінде қызмет атқарады.

Оқушыларға арналған оқу және геймификация ортасы кешенді түрде ұсынылған. Бұл кешенді орта платформаның білім беру құрылымының негізін құрайды және робототехниканың теориялық және практикалық мазмұнын қамтиды (5-сурет). Оқу бөлімі арқылы балалар роботтың құрылымы, сенсорлардың қызметі, бағдарламалау негіздері сияқты тақырыптарды меңгереді. Сабақтар логикалық тұрғыда құрылымдалып, анимациялар, визуалды модельдер және интерактивті тапсырмалар арқылы материалдың жеңіл түсінуін қамтамасыз етеді. Платформада геймификация элементтері енгізілген. Ойындық ортада оқушылар роботпен түрлі форматта әрекеттеседі: дауыстық командалар беру, дыбыстарды қайталау арқылы сөйлеу дағдыларын жаттықтыру, музыка ырғағына сәйкес роботты басқару.

Бұл тәсілдер танымдық белсенділікті арттырып, тілдік, логикалық және моторикалық дағдыларды кешенді дамытуға ықпал етеді.



Сурет 5. Оқушының оқу, геймификация және жеке кабинет ортасы

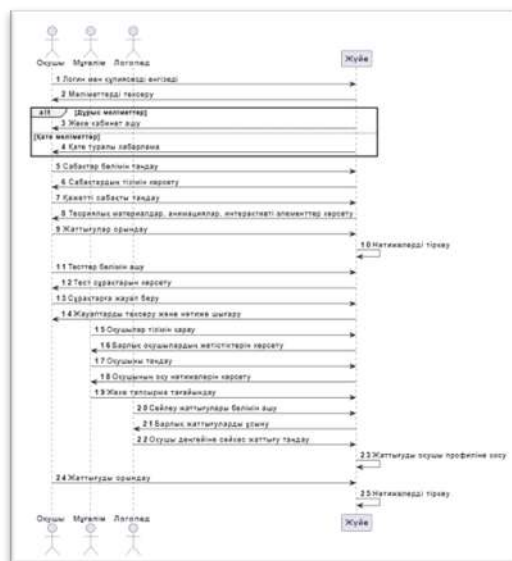
Жеке кабинет модулі оқушылардың жетістіктері, оқу нәтижелері және прогресін көрсетуге арналған. Бағалау жүйесі «Тесттер» бөлімі арқылы білім менгеру деңгейін бақылап, нәтижелерді автоматты тіркейді. Мұндай құрылым оқушының өзіндік бақылауын қалыптастырып, оқу мотивациясын арттырады. Жинақталған деректер педагогикалық басқару жүйесімен интеграцияланып, мұғалім мен логопедке оқыту және түзету жұмыстарын дербестендіруге мүмкіндік береді. Осылайша, оқу, ойын және жеке бақылау компоненттерінің бірігуі инклюзивті білім беру талаптарына сәйкес бейімделген, тиімді және интерактивті цифрлық ортаны қалыптастырады. 3-кестеде EduRobo платформасының негізгі функциялары көрсетілген. Бұл функционал білім алу үдерісін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Кесте 3. EduRobo платформасының негізгі функциялары

Функция	Сипаттама
Тіркелу және кіру	Оқушы email мен құпиясөзді енгізіп, жүйеге кіре алады.
Сабақтарды қарау	Оқушы робототехника мен бағдарламалау бойынша тақырыптарды оқиды.
Тесттерді орындау	Әр сабақтан кейін білімін тексеру үшін тест тапсырады.
Тапсырмаларды орындау	Мұғалім берген практикалық тапсырмаларды орындайды.
Роботпен ойындар	Логиканы және робототехниканы үйрететін дамытушы ойындар.
Жеке профиль	Жетістіктерін, деңгейін және прогресін көреді.

EduRobo – робототехника арқылы сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың дамуын арттырудың әдістемелік педагогикалық жүйесі. Жоба бірнеше негізгі каталогтардан тұрады: /public – статикалық файлдар, /src – негізгі код. /components қалтасы қолданушы интерфейсін құрайтын компоненттерді қамтиды, ал /pages – платформаның әртүрлі беттерін ұйымдастырады. Уақытша деректер /data қалтасында сақталады, ал стильдер /styles ішінде орналасқан.

6-сурет. Берілген UML диаграммада сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың дамуына робототехниканың қолданылу үлгісін көрсетеді. Бұл жүйеде оқушы роботпен интерактивті түрде әрекеттесіп, сөйлеу дағдыларын дамытады. Мұғалім білім беру үдерісін ұйымдастырып, оқушылардың жетістіктерін қадағалайды, ал логопед арнайы сөйлеу жаттығуларын жасап, балалардың тілдік және коммуникативтік дағдыларын дамытуға көмектеседі.



Сурет 6. Оқушы, мұғалім және логопед әрекеттерінің өзара байланысы

Осылайша, робототехника білім беру үдерісінің маңызды бөлігі ретінде оқыту мен түзету жұмыстарын кешенді түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Цифрлық білім беру платформасының басты ерекшеліктерінің бірі - оның инклюзивті білім беру талаптарына толықтай бейімделуі. Платформаның оқыту әдістері мультимодальды тәсілге негізделген, яғни оқушылар аудиовизуалды, интерактивті және практикалық тапсырмаларды біріктіре отырып, білім алуға мүмкіндік алады. Жалпы алғанда, EduRobo платформасы ерекше қажеттіліктері бар балалардың білім алуын жеңілдетуге, олардың сөйлеу дағдыларын жақсартуға және робототехника арқылы когнитивтік даму деңгейін арттыруға бағытталған кешенді шешім ретінде қарастырылады. Веб-платформаны арнайы білім беру жүйесіне енгізу оқушылардың әлеуметтенуін, тілдік дағдыларын дамытуын және білім алу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз ететін тиімді әдіс болып табылады. Бұл инновациялық шешім болашақта арнайы және инклюзивті білім беру саласында кеңінен қолданылып, ерекше қажеттіліктері бар балаларға сапалы білім алуға жаңа мүмкіндіктер ашады.

Дискуссия

Робототехниканы оқыту ерекше қажеттіліктері бар балалардың креативті ойлау, логикалық пайымдау, когнитивтік және тілдік дағдыларын дамытуға бағытталуы тиіс. Жобалық іс-әрекеттер, зертханалық сабақтар, интерактивті тапсырмалар мен виртуалды симуляторлар теориялық білімді практикада бекітуге және оқу үдерісіне белсенді қатысуға мүмкіндік береді. EduRobo платформасы интерактивті сабақтар, геймификация элементтері және логопедиялық жаттығулар арқылы оқушылардың мотивациясын арттырып, жеке даму траекториясын бақылауға мүмкіндік береді. Алайда құрылғылардың қолжетімділігі мен педагогтардың цифрлық құзыреттілігінің әркелкі болуы, сондай-ақ бейімделген бағдарламалардың шектеулігі қиындықтар туғызады, сондықтан әдістемелік құралдарды жаңғырту және педагогтардың кәсіби біліктілігін арттыру маңызды. Жалпы, робототехника педагогикалық жүйенің құрамдас бөлігі ретінде оқыту мен түзету жұмыстарын тиімді ұйымдастырып, сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың оқу мүмкіндіктерін кеңейтіп, өмірлік дағдыларды сенімді меңгеруіне жағдай жасайды.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу нәтижелері робототехниканың сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың тілдік және когнитивті дағдыларын дамытудағы тиімділігін көрсетті. Бұл зерттеуде сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың оқу үдерісінде кездесетін негізгі

қиындықтар анықталып, оларды шешу үшін инновациялық технологияларды, соның ішінде робототехниканы қолданудың маңыздылығы қарастырылды. Робототехниканы арнайы білім беру жүйесіне енгізу сөйлеу қабілеті нашар дамыған балалардың коммуникативтік, когнитивті және моторлық дағдыларын жақсартуға ықпал етеді. Роботтардың интерактивті мүмкіндіктері балалардың белсенділігін арттырып, оқу үдерісіне деген ынтасын күшейтеді. Сонымен қатар, арнайы бағдарламаланған роботтық жүйелер арқылы әр баланың жеке ерекшеліктеріне сай оқыту әдістерін қолдану мүмкіндігі кеңейеді. Зерттеу нәтижелері Қазақстандағы инклюзивті білім берудің қажеттілігі мен робототехниканы қолданудың болашағы зор екенін көрсетті. Қазақ тілінде сөйлеу қабілеті нашар дамыған балаларға арналған цифрлық және робототехникалық құралдарды әзірлеу қазіргі білім беру жүйесі үшін аса маңызды. Бұл құралдар ерекше білім беруді қажет ететін балалардың сапалы білім алуына, олардың сөйлеу дағдыларын дамытып, әлеуметтік бейімделуіне мүмкіндік береді.

Осы зерттеудің негізінде EduRobo - сөйлеу қабілеті нашар дамыған балаларды оқытуға арналған педагогикалық-әдістемелік жүйе ретінде әзірленіп, оны білім беру жүйесіне енгізу ұсынылады. Бұл әдістеме арнайы және инклюзивті білім беру мекемелерінде қолданылып, логопед мамандардың жұмысын жеңілдетуге және оқушылардың оқу жетістіктерін жақсартуға ықпал етеді.

Қорыта айтқанда, EduRobo - сөйлеу қабілеті нашар дамыған балаларға сапалы білім берудің тиімді педагогикалық-әдістемелік жүйесі. Бұл зерттеу арнайы білім беру саласында инновациялық технологияларды кеңінен қолдануға және балалардың толыққанды дамуына мүмкіндік жасауға бағытталған маңызды қадам болып табылады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі

- [1] Zhang X., Zhu J. Meta-analysis of the effects of educational robotics on creativity and problem-solving skills in K–12 students [Электронды ресурс] // ERIC. 2024. Қолжеткізу режимі: <https://eric.ed.gov>
- [2] Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі. Сөйлеу және тіл бұзылыстары бойынша статистика [Электронды ресурс] // Zakon.kz. 2022. Қолжеткізу режимі: <https://zakon.kz>
- [3] Damiani L., Ascione C. The impact of robotics on visual-motor and social skills for children with special needs [Электронды ресурс] // Pensamultimedia. 2017. Қолжеткізу режимі: <https://ojs.pensamultimedia.it>
- [4] Hughes C. et al. The role of robotics and AI-based virtual learning environments in developing STEM and social skills in children with autism spectrum disorder [Электронды ресурс] // Frontiers in Education. 2022. Қолжеткізу режимі: <https://frontiersin.org>
- [5] Di Lieto M. et al. Effects of Bee-Bot robots on executive functions in primary school students [Электронды ресурс] // PubMed. 2019. Қолжеткізу режимі: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
- [6] Храмов В. и др. Робототехниканың инклюзивті білім беру жүйесіндегі рөлі мен тиімділігі // Қазақстандағы білім беру мәселелері. 2021.
- [7] Voloshina L. N. et al. Evaluation of the adaptive potential of first-graders with normal speech development and speech disorders [Электронды ресурс] // Cypriot Journal of Educational Sciences. 2019. Vol. 14. Қолжеткізу режимі: <https://doi.org/10.18844/cjes.v14>
- [8] Rahimova D., Turarbek A., Galimova R., Akimbaeva A. WORD2VEC әдісі негізінде сөйлеу қабілеті нашар балаларға арналған қазақ тілін оқыту жүйесін әзірлеу [Электронды ресурс] // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки». 2024. № 86(2). Қолжеткізу режимі: <https://doi.org/10.29-5894.2024.86.2.022>
- [9] World Health Organization. Disability and health [Электронды ресурс] // WHO. Қолжеткізу режимі: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- [10] Официально на учете состоят почти 45 тысяч малышей [Электронды ресурс] // Astana TV. 2019. Қолжеткізу режимі: <https://astanatv.kz/ru/news/51629/>
- [11] Статистика: Тілінде мүкісі бар 52 мың бала кезекте тұр [Электронды ресурс] // Qazaqstan TV. 2022. Қолжеткізу режимі: <https://qazaqstan.tv/news/155437/>
- [12] В Казахстане более 60 тысяч детей имеют дефекты речи [Электронды ресурс] // 24.kz. 2024. Қолжеткізу режимі: <https://24.kz/ru/news/social/654261-v-kazakhstane-bolee-60-tysyach-detej-imeyut-defekty-rechi>

[13] Тулебиева Г.Н., Ибатова Г.Б., Даурамбекова А.А., Нурсеитова Ж.Ж. Мектеп жасындағы жазбаша сөйлеу тілінің бұзылыстары бар балалармен жүргізілетін түзету жұмысының мазмұны: әдістемелік нұсқаулықтар. Алматы: ТП ҰҒПО, 2018. 53 б.

References

[1] Zhang X., Zhu J. (2024) Meta-analysis of the effects of educational robotics on creativity and problem-solving skills in K–12 students. ERIC. Available at: <https://eric.ed.gov>

[2] Qazaqstan Respublikasynyn Densaulyq saqtau ministriligi (2022) Soyleu zhane til buzylstary boynsha statistika [Statistics on speech and language disorders]. Zakon.kz. Available at: <https://zakon.kz> (In Kazakh)

[3] Damiani L., Ascione C. (2017) The impact of robotics on visual-motor and social skills for children with special needs. Pensamultimedia. Available at: <https://ojs.pensamultimedia.it>

[4] Hughes C. et al. (2022) The role of robotics and AI-based virtual learning environments in developing STEM and social skills in children with autism spectrum disorder. Frontiers in Education. Available at: <https://frontiersin.org>

[5] Di Lieto M. et al. (2019) Effects of Bee-Bot robots on executive functions in primary school students. PubMed. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

[6] Khramtsov V. et al. (2021) Robototeknikanyn inklyuzivti bilim beru zhuiesindegi roli men tiimdiligi [The role and effectiveness of robotics in the inclusive education system]. Qazaqstandaghy bilim beru maseleleri [Educational Issues in Kazakhstan]. (In Kazakh)

[7] Voloshina L. N. et al. (2019) Evaluation of the adaptive potential of first-graders with normal speech development and speech disorders. Cypriot Journal of Educational Sciences, vol. 14. DOI: <https://doi.org/10.18844/cjes.v14>

[8] Rahimova D., Turarbek A., Galimova R., Akimbaeva A. (2024) WORD2VEC adisi negizinde soyleu qabileti nashar balalargha arналghan qazaq tilin oqytu zhuiesin azirleu [Development of a Kazakh language learning system for children with speech disorders based on the WORD2VEC method]. Vestnik KazNPU imeni Abaya. Seriya «Fiziko-matematicheskie nauki», no. 86(2). DOI: <https://doi.org/10.29-5894.2024.86.2.022> (In Kazakh)

[9] World Health Organization (n.d.) Disability and health. WHO. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>

[10] Ofitsial'no na uchete sostoyat pochti 45 tysyach malyshey [Officially almost 45 thousand toddlers are registered]. Astana TV, 2019. Available at: <https://astanatv.kz/ru/news/51629/> (In Russian)

[11] Statistika: Tilinde mukisi bar 52 mysh bala kezekte tur [Statistics: 52 thousand children with speech impairments are on the waiting list]. Qazaqstan TV, 2022. Available at: <https://qazaqstan.tv/news/155437/> (In Kazakh)

[12] V Kazakhstane bolee 60 tysyach detey imeyut defekty rechi [In Kazakhstan, more than 60 thousand children have speech defects]. 24.kz, 2024. Available at: <https://24.kz/ru/news/social/654261-v-kazakhstane-bolee-60-tysyach-detej-imeyut-defekty-rechi> (In Russian)

[13] Tulebieva G. N., Ibatova G. B., Daurambekova A. A., Nurseitova Zh. Zh. (2018) Mektep zhasyndaghy zhazbasha soyleu tilining buzylstary bar balalarmen zhurgiziledin tuzetu zhumysynyn mazmuny: adistemelik nusqaulytar [Content of correctional work with school-age children with written speech disorders: methodical guidelines]. Almaty: TP UGhPO, 53 p. (In Kazakh)