

Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті

ӘОЖ 373.3:004.896

Қолжазба құқығында

КАРАТАЕВ НУРЛАН САГЫНБЕКОВИЧ

**Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды
пайдаланып оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері**

8D01503 - Информатика педагогін даярлау білім беру бағдарламасы бойынша

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесші
п.ғ.к., қауымдастырылған профессор
Ибашова А.Б.

Шетелдік ғылыми кеңесші
доктор, профессор
Бүлбүл Х.И.
(Гази университеті,
Анкара, Түркия)

Қазақстан Республикасы
Шымкент, 2026

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	3
АНЫҚТАМАЛАР	4
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	5
КІРІСПЕ	6
1 БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА РОБОТОТЕХНИКАНЫ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНЫП ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ.....	16
1.1 Бастауыш сыныпта робототехниканы оқытудың қазіргі жай күйі, білім берудегі рөлі және әлеуеті.....	16
1.2 Цифрлық құралдарды пайдаланып робототехниканы оқытудың дидактикалық мүмкіндіктері мен әдістемелік ерекшеліктері.....	37
1.3 Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурсын ендіру қажеттілігі.....	60
Бірінші бөлім бойынша тұжырым.....	79
2 БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА РОБОТОТЕХНИКАНЫ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНЫП ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ.....	80
2.1 Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың мақсаты мен мазмұны.....	80
2.2 Робототехниканы оқытуға арналған «Робо-Балдырған» білім беру сайты негізінде оқыту әдіс-тәсілдері.....	95
2.3 Педагогикалық экспериментті жүргізу және оның нәтижелері.....	119
Екінші бөлім бойынша тұжырым.....	140
ҚОРЫТЫНДЫ.....	141
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	143
ҚОСЫМША А – Авторлық куәліктер.....	154
ҚОСЫМША Ә – Енгізу актілері.....	159
ҚОСЫМША Б – Ғылыми жоба қызметкерін бекіту туралы бұйрық.....	162
ҚОСЫМША В – Оқу-әдістемелік материалдар.....	166
ҚОСЫМША Г – Бастауыш сыныптарға арналған “Роботтар құпиясы” курсының мазмұны	170
ҚОСЫМША Ғ – Цифрлық білім беру ресурстары.....	172
ҚОСЫМША Д – Эксперимент барысында жүргізілген сабақ үлгісі	174

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Диссертациялық жұмыста келесідей нормативтік құжаттарға сілтемелер жасалынды:

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы: Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-ІІІ Заңы, 2024 жылғы 1 қаңтардағы өзгерістер мен толықтырулармен.

Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы.

Білім беру ұйымдарының педагогтеріне арналған кәсіптік стандарттарды бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2025 жылғы 24 ақпандағы № 31 бұйрығы.

Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы.

«Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 20 желтоқсандағы № 557 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы: Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2025 жылғы 16 қаңтардағы № 7 бұйрығы.

Бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің жалпы білім беретін пәндері мен таңдау курстары бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы.

Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің, таңдау курстарының және факультативтердің үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірдегі № 115 бұйрығы.

АНЫҚТАМАЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі терминдерге сәйкес анықтамалар қолданылған:

Бағдарлама - әр тақырып бөлімі бойынша оқушылар меңгеруге тиісті білім, білік және дағдылардың міндетті көлемін белгілейтін нормативтік құжат.

Білім беру бағдарламасы - оқытудың мақсаты мен күтілетін нәтижелерін, мазмұнын, оқу үдерісін ұйымдастыру тәртібін, қолданылатын әдіс-тәсілдерді және оқыту нәтижелерін бағалау өлшемшарттарын өзара тұтастықта қамтитын білім берудің негізгі сипаттамалар жиынтығы.

Білім беру робототехникасы - роботтарды құрастыру және программалау арқылы оқушылардың логикалық, алгоритмдік және шығармашылық ойлауын дамытуға бағытталған білім беру бағыты.

Білім беру сайты - оқу материалдарын орналастыруға, тапсырмалар орындауға және білім беру әрекетін интернет арқылы ұйымдастыруға арналған веб-ресурс.

Білім беру саласы - өзара мазмұндас оқу пәндерін біріктіретін, бастауыш білім берудің базалық мазмұнын құрайтын құрылымдық бөлім.

Жаттығу - оқу бағдарламасына сәйкес оқушылардың сабақтағы танымдық іс-әрекетін ұйымдастыруға арналған негізгі құрал, оның мақсаты қажетті дағдыларды қалыптастыру және оларды тиянақты меңгертуді қамтамасыз етеді.

Оқыту технологиясы - белгілі бір білім саласында оқушылардың білім, білік және дағдыларды мақсатты, жоспарлы әрі жүйелі түрде меңгеруін қамтамасыз ететін ғылыми негізделген әдістер мен құралдардың тұтас жиынтығы.

Робот - программаланатын басқару жүйесі арқылы әрекет ететін, белгілі бір тапсырмаларды автоматты түрде орындауға арналған техникалық құрылғы.

Робототехника - жаратылыстану, техника, инженерия және математика салаларындағы білім мен біліктерді өзара байланыстыра отырып, оқушылардың жан-жақты дамуына мүмкіндік беретін оқу бағытының бірі.

Цифрлық білім беру ресурсы - оқу мақсаттарына сәйкес әзірленген және электрондық форматта ұсынылатын мәтін, бейне, графика, дыбыс және интерактивті тапсырмалар жиынтығы.

Цифрлық құрал - оқу материалын ұсынуға, тапсырмалар орындауға және білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға арналған электрондық немесе программалық құрал.

Цифрлық сауаттылық - бастауыш білім беру деңгейінде міндетті түрде оқытылатын, оқушылардың санау дағдыларын, робототехника негіздерін меңгеруін және заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқу үдерісі мен күнделікті өмірде тиімді қолдана білуін қалыптастыруға бағытталған оқу пәні.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

АКТ	- ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
ББ	- білім беру бағдарламасы
БББ МЖМББС	- бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты
ББС	- білім беру сайты
БТ	- бақылау тобы
ҒЗЖ	- ғылыми зерттеу жұмысы
ЖИ	— жасанды интелект
ҚР	- Қазақстан Республикасы
МЖМББС	- мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты
ОӘК	- оқу- әдістемелік кешен
ТОЖ	- типтік оқу жоспарлары
ЭТ	- эксперименттік/тәжірибелік топ

КІРІСПЕ

Зерттеудің өзектілігі. Қазіргі қоғамдағы цифрлық трансформация білім беру жүйесінің мазмұны мен әдістемесіне жаңа талаптар қойып отыр. Білім алушылардың цифрлық сауаттылығын, алгоритмдік және логикалық ойлауын, шығармашылық қабілеттерін бастауыш сыныптан бастап қалыптастыру – қазіргі мектептің маңызды міндеттерінің бірі. Робототехника оқушылардың техникалық ойлауын, зерттеушілік әрекетін, конструкторлық дағдыларын және практикалық мәселелерді шешу қабілетін дамытуға мүмкіндік беретін тиімді білім беру бағыты ретінде қарастырылады.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында [1], мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартында [2], «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасында және мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында [3] білім беру мазмұнын жаңарту, цифрлық технологияларды оқу үдерісіне енгізу, оқушылардың функционалдық сауаттылығы мен шығармашылық қабілеттерін дамыту міндеттері айқындалған.

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың жолдауында жасанды интеллект пен цифрлық технологияларды білім беру саласына енгізудің стратегиялық маңыздылығы айқындалып, цифрлық сауаттылығы жоғары, технологиялық ортаға бейімделген болашақ буынды тәрбиелеу білім саласының басым міндеттерінің бірі екендігі ерекше аталып өтті [4]. Бұл ұстаным бастауыш сынып оқушыларын робототехника және цифрлық құралдар негізінде оқытудың білім беру жүйесінде өзекті бағыттардың бірі екендігін көрсетеді.

Жоғарыда аталған мемлекеттік бағдарламалар, Президенттің стратегиялық бастамалары және халықаралық білім беру трендтері бастауыш мектепте цифрлық құралдарды және робототехниканы енгізудің формалды емес, мазмұндық негізге ие болуы қажеттігін айқын көрсетеді.

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі №399 бұйрығымен бекітілген «Цифрлық сауаттылық» пәнінің үлгілік оқу бағдарламасында оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамыту, қарапайым программалау дағдыларын қалыптастыру және робототехника элементтерімен жұмыс істеу мәселелері қамтылған [5]. Бұл талаптар оқушылардың цифрлық және технологиялық дағдыларын дамытуға бағытталып, оқу әрекетін практикалық тапсырмалар арқылы ұйымдастыруды көздейді. Робототехника элементтерін оқу процесінде қолдану – бастауыш сыныпта алгоритмдік ойлауды дамытуға, техникалық құрылғылардың жұмыс принципін түсінуге және білімді тәжірибелік әрекет арқылы меңгеруге мүмкіндік беретін маңызды педагогикалық құралдардың бірі.

Бүгінде Жапония, Оңтүстік Корея, АҚШ, Сингапур, Финляндия сияқты дамыған елдерде робототехника бастауыш сыныптан бастап оқу бағдарламасына енгізілген. Мұндай тәжірибе оқушыларды тек техника мен

программалауға үйретіп қана қоймай, олардың шығармашылық қабілеттерін, сыни және алгоритмдік ойлауын, есептік ойлау дағдыларын, топпен жұмыс істеу және өз ойын дәлелдей білу мәдениетін дамытады.

Зерттеулер көрсеткендей, Робототехниканы білім беру саласында қолданудың теориялық негіздері мен оқытудағы мүмкіндіктері шетелдік ғалымдар: мектепке дейінгі даярлықта А. Strawhacker [6], G. Keren, A. Ben-David, M. Fridin [7] оқушымен ойын және құрастыру әрекеті арқылы бастапқы алгоритмдік ойлау мен қызығушылықтың қалыптасатынын дәлелдесе, бастауыш мектеп деңгейінде Е.А. Голодов [8], M.U. Bers [9], P. Merredith, F.B.V. Benitti [10], S.A. Papert [11], M.Resnick [12], A. Eguchi [13], B. Zhong [14], F. R. Sullivan [15] еңбектерінде қарастырылған. С.Пейперттін конструктивизм теориясы бойынша бала білімді дайын күйінде қабылдамайды. Оны нақты әрекет, модель құрастыру және техникалық нысандармен жұмыс жасау арқылы меңгереді. Робототехника бастауыш сынып оқушыларының логикалық ойлауын, зерттеушілік қабілетін және шығармашылық белсенділігін дамытуға мүмкіндік беретін тиімді құрал ретінде сипатталады. M.Resnick пен A. Eguchi білім беру робототехникасын оқушылардың есептік ойлауын, конструкторлық дағдыларын және топпен жұмыс жасау қабілетін қалыптастыратын бағыт ретінде қарастырады. Ал, F.B.V.Benitti робототехниканы мектеп тәжірибесінде қолдануға арналған зерттеулерді талдай отырып, оның оқу мотивациясын арттыруға, практикалық тапсырмалар арқылы білімді меңгеруге және пәндер арасындағы байланысты күшейтуге ықпал ететінін негіздейді.

Білім беруді цифрландыру және цифрлық құралдарды білім беру саласында қолдану мәселелері отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектерінде қарастырылған. Бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамыту жолдары мен білім беруді ақпараттандырудың теориялық және әдістемелік негіздері Е.Ы. Бидайбеков [16], Н.І. Bülbül [17], К.М.Беркимбаев [18], А.Е. Сағымбаева [19], Ж.Қ. Нұрбекова [20], К.Т. Ыбыраимжанов [21], М.У. Мукашева [22], А.Б.Ибашова [23], С.Ш. Тлеубай [24] және т.б. еңбектерінде қарастырылған.

Робототехниканы ерте жастан оқыту оқушылардың қоршаған ортадағы технологиялық құбылыстарды түсінуіне, мәселелерді талдап, шешім қабылдау қабілеттерін жетілдіруіне ықпал етеді. Мұндай оқыту жүйесі оқушылардың пәндік білімдерін өзара байланыстырып, конструкторлық дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік жасайды. Робототехникамен айналысу арқылы бастауыш сынып оқушыларында табандылық, мақсатқа жету, жауапкершілік және өз еңбегінің нәтижесін көру сияқты тұлғалық қасиеттер қалыптасып, дамиды.

Дегенмен, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту мәселесі толық шешімін тапты деуге болмайды. Қазіргі мектеп тәжірибесінде робототехника көбіне үйірме, қосымша білім беру немесе жекелеген жобалық жұмыс түрінде ұйымдастырылады. Ал, оны бастауыш білім беру деңгейінде жүйелі, жас ерекшелігіне сай, цифрлық құралдармен кіріктіріп оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері жеткілікті деңгейде айқындалмаған. Қазақ

тіліндегі оқу-әдістемелік материалдардың, интерактивті тапсырмалар жүйесінің және ұлттық мазмұнға негізделген цифрлық білім беру ресурстарының жеткіліксіздігі байқалады.

Бастауыш сынып оқушылары үшін робототехниканы оқыту тек техникалық дағды қалыптастырумен шектелмеуі тиіс. Ол оқушылардың дүниетанымын кеңейтіп, шығармашылық әрекетке, топпен жұмыс істеуге және технологиялық мәдениетін дамытуға бағытталуы қажет. Робототехниканы цифрлық құралдар арқылы оқытуда ұлттық мазмұнды кіріктіру, оқу тапсырмаларын оқушылардың жас және танымдық ерекшеліктеріне бейімдеу, білім беру ресурстарының әдістемелік тиімділігін негіздеу маңызды ғылыми-педагогикалық мәселе болып табылады.

Ғылыми-педагогикалық әдебиеттер мен білім беру тәжірибесін талдау келесі **қарама-қайшылықтарды** айқындады:

- бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың маңыздылығы мен оны цифрлық құралдар арқылы жүзеге асырудың ғылыми-әдістемелік негіздерінің жеткілікті деңгейде зерттелмеуі арасында;
- робототехниканы оқытуға арналған цифрлық білім беру ресурстарына деген сұраныс пен қазақ тіліндегі оқу-әдістемелік материалдардың жеткіліксіздігі арасында;
- бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес робототехниканы оқытудың тиімді әдістемесін практикаға енгізу қажеттілігі мен оның әдістемелік қамтамасыз етілуінің жеткіліксіздігі арасында.

Осы қарама-қайшылықтар зерттеу проблемасын анықтауға ықпал етті. Аталған проблеманың шешімін іздеу зерттеу жұмысына **«Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері»** атты тақырыпты таңдауға негіз болды.

Зерттеудің мақсаты: Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың теориялық негіздерін айқындау және оның тиімді әдістемесін әзірлеу.

Зерттеу нысаны: Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту үдерісі.

Зерттеу пәні: Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдар арқылы оқытудың әдістемесі.

Зерттеудің ғылыми болжамы: *егер* бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдар арқылы оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері айқындалып, цифрлық білім беру ресурстары мен тиімді әдістеме оқу үдерісіне енгізілсе, *онда* оқушылардың цифрлық сауаттылығы, оқытудың көрнекілігі, қолжетімділігі, робототехникаға танымдық қызығушылығы және конструкторлық дағдылары артады, өйткені цифрлық білім беру сайты мен оқу тапсырмалары оқушылардың оқу әрекетін белсендіруге, практикалық тәжірибесін дамытуға мүмкіндік беріп, интерактивтілігін қамтамасыз етеді.

Зерттеудің мақсатына және болжамына сәйкес келесі негізгі **міндеттер** анықталды:

- бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың теориялық-әдістемелік негіздерін анықтау;
- робототехниканы цифрлық құралдар арқылы оқытудың дидактикалық мүмкіндіктері мен әдістемелік ерекшеліктерін айқындау;
- білім беру бағдарламасына негізделген «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру ресурсы дайындау;
- бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың мазмұны мен әдістемесін әзірлеу және оның тиімділігін педагогикалық эксперимент арқылы тексеру.

Зерттеудің жетекші идеясы: Бастауыш сынып оқушыларын робототехникаға цифрлық құралдар арқылы білім беру бағдарламасына негізделген әдістемелік мазмұнды пайдалану оқушылардың танымдық белсенділігінің, қызығушылықтарының артуына, цифрлық сауаттылығына, цифрлық құзыреттілігіне, практикалық әрекетін дамытуға, оқытудың көрнекілігіне, қолжетімділігіне және оқушылардың оқу әрекетін белсендіруге, практикалық тәжірибесінің қалыптасуына ықпал жасайды.

Зерттеудің теориялық және әдіснамалық негіздері: зерттеліп отырған бағытқа қатысты таным теориясы мен тұлғаның іс-әрекет теориясына сүйенеді. Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуға байланысты философиялық, психологиялық және педагогикалық еңбектердің қағидалары басшылыққа алынды. Зерттеудің әдіснамалық негіздерін тұлғалық-бағдарлы оқыту, іс-әрекеттік, құзыреттілік, жүйелілік және цифрлық білім беру тұғырлары құрайды. Зерттеу барысында білім беруді ақпараттандыру теориясы, цифрлық технологияларды оқыту үдерісінде қолдану тұжырымдамалары, конструктивизм теориясы, робототехниканы оқытудың педагогикалық негіздері басшылыққа алынды.

Зерттеудің көздері: Білім беру саласындағы педагогикалық даярлықты қамтамасыз ететін құқықтық негіздер мен үздіксіз педагогикалық білім беруді нормативтік және әдістемелік тұрғыдан реттейтін ресми құжаттар (білім туралы заңдар, мемлекеттік тұжырымдамалар, білім беру бағдарламалары, стратегиялық жолдаулар және басқа да нормативтік актілер), бастауыш білім беруде робототехниканы оқыту бойынша отандық және шетелдік ғылыми еңбектер, білім беру веб-сайттары.

Зерттеу әдістері:

- теориялық әдістер – бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мәселесіне байланысты психологиялық-педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерді, білім беру стандарттары мен оқу бағдарламаларын талдау, салыстыру және жалпылау;
- эмпирикалық әдістер – бақылау, сауалнама жүргізу, тестілеу және педагогикалық эксперимент арқылы зерттеу болжамын тексеру, білім, білік және дағды деңгейін анықтау;
- статистикалық әдістер – педагогикалық эксперимент нәтижелерін сандық өңдеу, алынған деректерді салыстырмалы талдау және зерттеу нәтижелерінің тиімділігін бағалау.

Зерттеу базасы: Тәжірибелік эксперимент жұмысы Шымкент қаласы білім басқармасына қарасты «А.Навои атындағы №11 жалпы орта білім беретін мектебі» коммуналдық мемлекеттік мекемесі және «Лермонтов атындағы №17 жалпы орта мектебі» коммуналдық мемлекеттік мекемесінің бастауыш сыныптарында жүргізілді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

- бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың теориялық-әдістемелік негіздері нақтыланды;
- робототехниканы цифрлық құралдар арқылы оқытудың дидактикалық мүмкіндіктері мен әдістемелік ерекшеліктері айқындалды;
- білім беру бағдарламасына негізделген «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру ресурсы дайындалды;
- бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың мазмұны мен әдістемесі әзірленіп және оның тиімділігі педагогикалық эксперимент арқылы тексерілді.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы:

Зерттеу нәтижелері бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдар арқылы оқытудың педагогикалық және әдістемелік негіздерін теориялық тұрғыдан толықтыруға негіз болады. Робототехниканы бастауыш білім беру мазмұнына кіріктірудің ғылыми-әдістемелік ерекшеліктерін нақтылауға және оқушылардың цифрлық құзыреттілігін қалыптастырудың педагогикалық мүмкіндіктерін негіздеуге ықпал жасайды.

Диссертациялық жұмыс барысында даярланған бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту әдістемесін педагогтар білім беру мекемелерінде сабақ барысында, қосымша білім беру оқу процесінде, элективті курсты оқытуда пайдалана алады.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы:

Зерттеу барысында бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуға арналған оқу-әдістемелік материалдар, тапсырмалар жүйесі және білім беру бағдарламасына негізделген «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру сайты әзірленді. Ұсынылған әдістемені бастауыш сыныпта, қосымша білім беру ұйымдарында және болашақ педагогтерді даярлау үдерісінде пайдалануға болады. Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуға арналған «Робо-Балдырған» білім беру сайты, «Роботтар құпиясы» элективті курсының әдістемесінің әзірленуі; оқу үдерісінде қолдануға арналған «Бастауыш мектептегі робототехника» оқу-әдістемелік құралдары мен тапсырмалар кешенінің жасалуы; робототехника элементтерін практикада оқу процесіне тиімді енгізу жолдарының негізделуінің маңыздылығы көрініс табады.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:

1. Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту олардың алгоритмдік ойлауын, цифрлық сауаттылығын және танымдық қызығушылығын, белсенділігін дамытып шығармашыл болып қалыптасуына ықпал жасайды.

2. Робототехниканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын жүйелі

пайдалану оқу үдерісінің тиімділігін арттырады және оқушылардың практикалық әрекетін белсендіруге маңызды үлесін қосады.

3. Білім беру бағдарламасына негізделген әдістемелік мазмұн бастауыш сынып оқушыларының робототехникаға қызығушылығын арттырып, олардың шығармашылық және танымдық әрекетінің дамуына ықпал жасайды.

4. Ұсынылған әдістемені бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуды тиімді ұйымдастырылуын, ғылыми болжамның дұрыстығын және білім беру тәжірибесіне енгізуін тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың қорытындылары дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелерінің дәлдігі мен негізділігі педагогикалық-психологиялық қағидаларды нақты әдіснамалық тұрғыда негіздеумен, зерттеу пәніне сәйкес кешенді әдіс-тәсілдерді қолданумен, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту әдістемесінің тиімділігі тәжірибелік-эксперименттік жұмыс барысында бастауыш мектептерде цифрлық сауаттылық пәнін оқыту үдерісіне енгізілуімен қамтамасыз етілді.

Зерттеу нәтижелерін сынақтан өткізу

Ғылыми-зерттеу нәтижелері бойынша дайындалған оқу-әдістемелік құралдар кешені А. Навои атындағы №11 жалпы білім беретін мектепте және Лермонтов атындағы №17 жалпы орта білім беретін мектепте оқу процесіне ендірілді.

Зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар:

Диссертациялық зерттеу тақырыбы бойынша жалпы 20 ғылыми еңбек жарияланған. Оның ішінде Scopus халықаралық рецензияланатын журналдарында - 1 мақала, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда - 3 мақала, шетелде өткізілген халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда - 2 мақала, Қазақстан Республикасындағы халықаралық деңгейдегі конференцияларда - 7 мақала жарық көрген. 5 авторлық куәлік (ҚОСЫМША А) пен 1 оқу құралы және 1 оқу әдістемелік нұсқаулық әзірленген.

Scopus базасында индекстелген халықаралық журналда:

1. Robotics as a Tool for Value-Oriented Education in Primary Schools: A Case Study in Kazakhstan // International Journal of Information and Education Technology, 2026, 16(3), Pages 805-817. Мақаланы жазудағы докторантың үлесі 65 % (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 10%, Мамаев Қ.С. 10%, Теңізбаев Е.Ж. 5%, Байзақова С.С. 5%, Сүндетбаева А. 5%).

Зерттеу бағыты бойынша ҒЖБССҚК ұсынған отандық басылымдарда:

2. Бастауыш мектепте «Робототехника» курсының оқыту әдістері// Ясауи университетінің хабаршысы. –2022. –№4(126).–Б.189–199. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 70% (Қосалқы автор Уалиханова Б.С. 30%)

3. Бастауыш сынып оқушыларына STEM негізінде робототехниканы оқыту // ҚР ҰҒА хабаршысы – 2024. – Т. 410. – №. 4. – Б. 272-281. Мақаланы

жазудағы докторанттың үлесі 70% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Бұлбұл Х.И. 10%)

4., Development of Innovative Skills of Primary Class Students Through Robotics // Iasau universitetinin habarshysy. –2024. –No4 (134). –В. 389–400. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 75% (Қосалқы авторлар Бұлбұл Х.И. 20%, Уалиханова Б.С. 5%)

Басқа шетелдік мерзімді басылымдағы журналда:

5. Состояние и перспектива развития информатики в начальных классах Республики Казахстан // Труды межд.науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе». – Москва, 2022. – С.684-691. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 60% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Белесова Д.Т. %)

6. Features of teaching robotics to primary school students in the context of smart education // Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi. – 2023. – Т. 10. – №. Prof. Dr. RASKUL IBRAGIMOV Özel Sayısı. – P.15-30. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 80% (Қосалқы автор Ибашова А.Б. 20%)

ҚР халықаралық конференция материалында:

7. Жаңартылған білім бағдарламасы бойынша бастауыш мектепте «Робот техника» курсын оқытудың мақсаты // «Заманауи ғылыми зерттеулер: өзекті мәселелер, жетістіктер мен инновация» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік онлайн конференциясы. – Түркістан, 2021. – Б.254-258. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 60% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Уалиханова Б.С. 20%)

8. Бастауыш сынып оқушыларына арналған “Робототехника” курсы бойынша сценарийлерін әзірлеу // «Білім берудегі сандық технологиялар: мәселелері мен келешегі» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Арқалық, 2022. – Б.8-12. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 75% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Нахипова В.И. 5%)

9. Бастауыш сынып оқушыларына Smart-білім беру жағдайында робототехниканы оқытудың педагогикалық аспектілері // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences. – 2023. – Т. 82. – №. 2. – С. 237-245. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 75% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Мошқалов А.Қ. 5%)

10. Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуда виртуалды лабораторияларды пайдаланудың маңыздылығы // Түркі әлемі математиктерінің VII Дүниежүзілік Конгресі.- Түркістан, 2023. – III бөлім, Б. 287-295. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 80% (Қосалқы автор Ибашова А.Б. 20%)

11. Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың дамуы мен жағдайын талдау // Шәкәрім университетінің 90 жылдық мерейтойына арналған «Шәкәрім оқулары – 2024» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы. – Семей, 2024. – Б. 599-604. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 75% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Шырынханова Д.Ж. 5%)

12. Робототехника негізінде бастауыш сынып оқушыларына ұлттық құндылықтарды қалыптастыру мүмкіндіктері // Математикалық модельдеу мен ақпараттық технологиялар білімде және ғылымда: Мектеп информатикасының 40-жылдығына және педагогика ғылымдарының докторы, профессор Е.Б. Бидайбековтың 80 жылдық мерейтойына арналған Халықаралық ғылыми-әдістемелік конференция материалдары. – Алматы, 2025. – Б 578-583. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 70% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Белесова Д.Т. 5%, Нурмухамбетова Г.К. 5%)

13. Бастауыш сыныпта робототехника сабақтарын ұлттық құндылықтар негізінде ұйымдастыру // «Өзбекәлі Жәнібеков құбылысы: Тұлға тағылымы және педагогикалық құндылықтар» атты «Жәнібеков оқулары – 3» халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының ғылыми мақалалар жинағы. Шымкент, 2026 жыл. I бөлім.— Б.345-348. Мақаланы жазудағы докторанттың үлесі 80% (Қосалқы автор Ибашова А.Б. 20%)

Оқу құралы мен әдістемелік нұсқаулық:

14. Бастауыш мектептегі робототехника. Оқу құралы. – Шымкент: ОҚМПУ 1, 2023. – 96 б. Докторанттың үлесі 75% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Уалиханова Б.С. 5%)

15. Бастауыш мектептегі робототехника. Жұмыс дәптері. Оқу әдістемелік нұсқаулық. – Шымкент: ОҚМПУ. Баспахана1, 2023. – 52 б. Докторанттың үлесі 75% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Уалиханова Б.С. 5%)

Авторлық куәлік:

16. «Робототехника» ақпараттық білім беру ортасы (бастауыш сынып оқушылары үшін). Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерді енгізу туралы Куәлік. 13.10.2022. - № 29414. Докторанттың үлесі 75% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Уалиханова Б.С. 5%)

17. Бастауыш мектептегі робототехника Жалпы білім беретін мектептің 4-сынып оқушыларына арналған оқу құралы. Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерді енгізу туралы Куәлік. 5.10.2023. - № 39416. Докторанттың үлесі 75% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Уалиханова Б.С. 5%)

18. Рабочая тетрадь по факультативному предмету «Цифровая грамотность». Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерді енгізу туралы Куәлік. 02.04.2026. - № 69425. Докторанттың үлесі 70% (Қосалқы авторлар Ибашова А.Б. 20%, Үйсінбек А.Ж. 5%, Кредина К.В. 5%)

19. Робот қозғалысы. Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерді енгізу туралы Куәлік. 16.04.2026. - № 70337. Докторанттың үлесі 70% (Қосалқы авторлар Серікбайқызы Ә. 10%, Ибашова А.Б. 20%)

20. "Robobaldyrgan.kz" білім беру платформасы. Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерді

енгізу туралы Куәлік. 22.04.2026. - № 70685. Докторанттың үлесі 90% (Қосалқы автор Ибашова А.Б. 10%)

Автордың жеке үлесі бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың теориялық және әдістемелік негіздерін анықтау, ұлттық құндылықтарға негізделген «Робо-Балдырған» білім беру сайтын әзірлеу және «Роботтар құпиясы» элективті курсына оқу үдерісіне енгізу, ұсынылған әдістеменің тиімділігін педагогикалық эксперимент арқылы тексеру, алынған нәтижелерді саралау және ғылыми болжамның дұрыстығын дәлелдеумен байланысты.

Зерттеу базасы: Тәжірибелік эксперимент жұмысы Шымкент қаласындағы А.Навои атындағы №11 жалпы білім беретін мектептің және М.Лермонтов атындағы №17 жалпы орта білім беретін мектептің базасында өткізілді. Зерттеуге 4-сынып оқушылары қатысты (ҚОСЫМША Ә).

Зерттеу кезендері:

Бірінші кезеңде (2021-2022 жж.) білім беру жүйесіндегі жаңартуларға сәйкес бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың маңыздылығы негізделіп, зерттеудің мақсаты, міндеттері, нысаны мен пәні нақтыланды. Отандық және шетелдік тәжірибелер негізінде материалдар жинақталып, ғылыми, әдістемелік және педагогикалық дереккөздер мен интернет-ресурстарға талдау жүргізілді. Робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың артықшылықтары мен шектеулері айқындалып, сауалнама сұрақтары дайындалды. Сондай-ақ, оқушылардың жас ерекшеліктері мен танымдық даму деңгейі зерттелді.

Екінші кезеңде (2022-2023 жж.) заманауи ғылыми тұжырымдар мен үздік педагогикалық тәжірибелер негізінде бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту әдістемесі әзірленді. Ол оқушылардың робототехникаға қызығушылығын арттыратын «Робо-Балдырған» білім беру сайтымен толықтырылды. Осы бағытта «Бастауыш мектептегі робототехника» және «Бастауыш мектептегі робототехника (жұмыс дәптері)» атты оқу әдістемелік нұсқаулық, бастауыш сынып оқушыларына арналған «Робо-Балдырған» білім беру сайты, «Роботтар құпиясы» элективті курсы, сондай-ақ шығармашылық, проблемаларды шешу және топтық жұмыс дағдыларын дамытуға арналған тапсырмалар мен жаттығулар жүйесі жасалды.

Үшінші кезеңде (2023-2025 жж.) жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері талданып, жинақталды. Әзірленген әдістеменің тиімділігі тәжірибелік тұрғыда тексеріліп, алынған мәліметтер негізінде оның нәтижелілігі бағаланды. Теориялық және эксперименттік деректер нақтыланып, қорытынды тұжырымдар жасалды және практикалық ұсыныстар әзірленді.

Диссертация құрылымы мен мазмұны. Диссертация кіріспеден, екі бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады.

Кіріспе бөлімінде зерттеу жұмысының өзектілігі айқындалып, ғылыми аппаратының негізгі құрамдас бөліктері - зерттеу мақсаты, нысаны мен пәні, ғылыми болжамы, міндеттері мен әдістері нақты көрсетілді. Сондай-ақ,

зерттеудің ғылыми жаңалығы, оның теориялық және практикалық маңызы, қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар, зерттеу нәтижелерінің жариялану көрсеткіштері, зерттеу жүргізілген база мен кезеңдері сипатталды.

«Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың теориялық-әдістемелік негіздері» деп аталатын бірінші бөлімде бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың білім берудегі рөлі және әлеуеті, дидактикалық мүмкіндіктері мен әдістемелік ерекшеліктері, цифрлық білім беру ресурсын ендіру қажеттілігі туралы негізгі ойлар айтылды. «Цифрлық сауаттылық» пәні бойынша білім жүктемесі, оның ішінде «Робототехника» бөлімінің мазмұны талданды.

«Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың әдістемесі» деп аталатын екінші бөлімде бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың мақсаты мен мазмұны, Робототехниканы оқытуға арналған «Робо-Балдырған» білім беру сайты негізінде оқыту әдіс-тәсілдері, ұйымдастыру формалары қарастырылды. Жасалынған әдістемені қолданудың тиімділігін эксперимент жүзінде тексеріліп ұйымдастырылғаны баяндалды.

Қорытындыда зерттеу барысында алынған негізгі нәтижелер жинақталып, ғылыми болжам мен қорғауға ұсынылған қағидалардың дәлелдену барысы талданды, сондай-ақ зерттеу қорытындылары негізінде практикалық сипаттағы ұсыныстар тұжырымдалды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізіміне зерттеу тақырыбына қатысты философиялық, психологиялық, педагогикалық еңбектер енгізілді.

Қосымшада тәжірибелік-эксперименттік зерттеу барысында пайдаланылған диагностикалық әдістемелер, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытуда «Роботтар құпиясы» элективті курсының мазмұны, сондай-ақ диссертациялық жұмыстың негізгі бөлігіне енбеген қосымша материалдар берілген.

Диссертацияның мазмұны мен оның оқу процесінде жүзеге асырылуы ҚР БҒМ қаржылық қолдауы бойынша орындалған «AP09260464 - Smart-білім беру жағдайында “Scratch” және “Робототехника” курстары бойынша бастауыш мектепте ақпараттық білім беру ортасын әзірлеу» жобасы аясында орындалды, сондай-ақ, 2025-2027 жылдарға арналған «Жас ғалым» конкурсы аясында гранттық қаржыландырумен жүзеге асырылып жатқан «AP25794885 - Робототехника негізінде бастауыш сынып оқушыларына ұлттық құндылықтарды қалыптастыру» жобасы шеңберінде орындалуда (Қосымша Б).

1 БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА РОБОТОТЕХНИКАНЫ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНЫП ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

1.1 Бастауыш сыныпта робототехниканы оқытудың қазіргі жай күйі, білім берудегі рөлі және әлеуеті

Заманауи білім беру жүйесінде робототехниканы оқыту белгілі бір әдістемеге негізделген келесі компоненттерден тұрады: мақсат, мазмұн, құралдар, әдістер және оқытуды ұйымдастыру формалары. Аталған компоненттер уақыт талабына сай өзгеріп, білім беру жүйесінде біртіндеп қалыптасады және үнемі жетілдіріліп отырады.

Соңғы жылдары цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы оқытудың әдістемесі барлық құрамдас бөліктеріне елеулі ықпал етті. Робототехника білім беру саласыда қарқынды дамып келе жатқан бағыттардың бірі ретінде білім беру саласында маңызды рөл атқарады. Ол тек конструкторлық дағдыларды қалыптастыру құралы ғана емес, оқушылардың есептік ойлауын, шығармашылық қабілетін және зерттеушілік дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретін тиімді педагогикалық құрал болып табылады.

Қ.М. Мұхамедиеваның диссертациялық зерттеуінде педагогикалық жоғары оқу орындарында робототехниканы оқыту үдерісін жетілдіру мәселелері қарастырылған, робототехника бойынша білім беру технологияларын жобалау мен оларды оқу процесіне енгізудің ғылыми-әдістемелік негіздері айқындалған. Зерттеуде педагогикалық жобалау әдістемесіне сүйене отырып, робототехниканы оқытуды ұйымдастырудың функционалдық моделі ұсынылған, оны жүзеге асыруға мүмкіндік беретін цифрлық білім беру ортасының маңыздылығы негізделген [25].

Т. Толғанбайұлының «ІТ-мамандықтар студенттерін микророботтарды программалауға жобаға-бағытталған оқыту әдіснамасы» тақырыбындағы зерттеуінде жоғары оқу орындарында микророботтарды программалауды жобалық-бағытталған оқыту негізінде ұйымдастырудың ғылыми-әдістемелік мәселелері қарастырылған. Зерттеуде микророботтарды программалауды оқыту мазмұны талданып, Arduino платформасына негізделген оқу жобаларын қолдану арқылы оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастыру мүмкіндіктері негізделген [26].

С.А. Нургалиеваның диссертациялық жұмысында жоғары оқу орындарының білім беру процесінде робототехника технологияларын біріктіру арқылы мобильді роботтарды құрастыру және оларды қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздері қарастырылған. Зерттеу барысында робототехника сайттары мен программалау құралдарын үйлестіру арқылы мобильді роботтарды оқытудың құрылымдық моделі ұсынылып, оқушылардың теориялық білімдері мен практикалық дағдыларын дамыту мүмкіндіктері айқындалған. Робототехника технологияларын интеграциялау негізінде мобильді роботтарды оқу процесінде қолданудың тиімділігі тәжірибелік-эксперименттік жұмыстар нәтижесінде негізделген [27].

А.Т. Қожағұлдың диссертациялық жұмысында мектеп пен педагогикалық жоғары оқу орнының өзара сабақтастығы жағдайында болашақ информатика мұғалімдерін робототехниканы оқытуға даярлаудың әдістемелік жүйесі қарастырылған. Зерттеуде білім беру робототехникасын оқытуға бағытталған көппарадигмалық әдістемелік жүйе ұсынылып, болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығын қалыптастырудың мазмұндық және әдістемелік ерекшеліктері айқындалған. Робототехниканы оқытуға арналған цифрлық білім беру ресурстары мен «Білім беру робототехникасы» онлайн курсын пайдалану мүмкіндіктері негізделіп, ұсынылған әдістеменің тиімділігі педагогикалық эксперимент нәтижелері арқылы дәлелденген [28].

Робототехниканы оқытудың дамуы оның білім беру жүйесіндегі мазмұны мен атқаратын қызметінің біртіндеп өзгеруімен сипатталады. Алғашқы кезеңдерде робототехника оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытуға, қарапайым программалау әрекеттерін меңгертуге және цифрлық сауаттылығын қалыптастыруға бағытталды. Кейіннен бұл бағыттың мазмұны кеңейіп, робототехника тек техникалық білім берудің құрамдас бөлігі ғана емес, әр түрлі оқу пәндерін өзара байланыстыратын пәнаралық білім беру құралы ретінде қарастырыла бастады.

Білім берудегі робототехниканың тарихы XX ғасырдың ортасынан басталады. Алғашқы оқу роботтары 1940 жылдары математик және информатик Уильям Грей Уолтердің басшылығымен жасақталған болатын. Алайда, осы бастаманы педагогикалық тұрғыдан жүйелі теорияға айналдырып, оны білім беру практикасына тиімді ендірген ғалым - MIT университетінің профессоры С. Пейперт болды.

С. Пейперт пен Ж. Пиаженің конструктивистік теориясына сүйене отырып, Лого программалау тілін балалардың ойлау мен есеп шеше білу қабілетін жетілдіру мақсатында жасады. Лого тілі 1967 жылы Массачусетс штатындағы Bolt, Beranek and Newman (BBN) зерттеу орталығында Уолли Фейрцейгтің, Синтия Соломонның және Сеймур Пейперттің бірлескен еңбегі нәтижесінде әзірленді. Оның теориялық негізі жасанды интеллект, математикалық логика және даму психологиясынан бағыттарымен тығыз байланыста болды.

Тілдің бірегей сипаты – экранда немесе физикалық роботта қозғалыс жасайтын «тасбақа» бейнесінің болуы еді. 1980 жылдардың басынан С. Пейперт бұл тілді екі дөңгелекті шағын механикалық роботпен байланыстыра отырып, оның орталығына сызық сызатын қалам орнатты. «Лого тасбақасы» білім беру робототехникасының практикалық бастауы болып табылады. С. Пейперт «Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas» атты алғашқы кітабін 1980 жылы жариялай отырып, баланы компьютерді пассивті пайдаланушы ретінде емес, белсенді программалаушы ретінде қолдану тұжырымдамасын ұсынды. Бұл идея кейін конструктивизм теориясының негізіне айналды.

Конструктивизм – білімді өз қолымен белгілі бір өнім жасау арқылы меңгеретінін түсіндіретін педагогикалық теория. Білім алушының жасаған тәжірибесі, қызығушылығы және орындаған әрекеті негізінде ішкі түрде

калыптасады. Сондықтан, оқу үдерісінде білім алушының жеке ізденісі мен шығармашылық белсенділігіне ерекше мән беріледі. Бұл жағдайда мұғалімнің қызметі ақпарат көзі болудан гөрі, білім алушының іс-әрекетін ұйымдастырушы, бағыттаушы және кеңесші рөлін атқарумен сипатталады.

С. Пейперт 1985 жылы LEGO компаниясымен ынтымақтастықта LEGO конструкторын компьютерге қосу жобасын бастады. Балаларға арналған программаланатын алғашқы кең ауқымды оқу роботының негізін қалады. Осы ынтымақтастықтың нәтижесінен LEGO Mindstorms жиынтығы жасалып, оның атауы жоғарыда аталған кітабынан пайда болды.

Робототехника математика, информатика, жаратылыстану және технология пәндерінің мазмұнын кіріктіруге мүмкіндік беретін тиімді білім беру құралы. Оның негізінде оқушылар теориялық білімді тәжірибемен ұштастырып жобалау, модельдеу, программалау және құрастыру әрекеттерін бір мезгілде орындай алады. Мұндай мүмкіндік оқыту үдерісінің практикалық бағытын күшейтіп, оқушылардың танымдық белсенділігі мен шығармашылық әлеуетін арттыруға ықпал жасайды.

Робототехниканы білім беру тәжірибесіне енгізу тек оқу материалдарын жетілдірумен шектелмеуі тиіс. Бұл бағытта оқытудың мақсаты мен мазмұнын нақтылау, қолданылатын әдістер мен цифрлық құралдарды жетілдіру, сондай-ақ сабақтарды ұйымдастырудың тиімді формаларын айқындау қажет. Осындай кешенді өзгерістер робототехниканың жалпы білім беру жүйесіндегі маңызын арттырып, оның педагогикалық практикалық мүмкіндіктерін неғұрлым толық пайдалануға негіз болады.

Робототехника – механикалық инженерия, электроника, информатика және программалау салаларының білімін кіріктіре отырып, автономды және техникалық жүйелерді жобалау, программалау және практикада қолдануды үйрететін пәнаралық қолданбалы ғылым.

Білім беру робототехникасы – информатика, математика, физика, геометрия, технология және жаратылыстану ғылымдарын кіріктіре отырып, алгоритмдік ойлау мен шығармашылығын дамытуға бағытталған білім берудің практикалық құралы.

«Робот» термині алғаш рет 1920 жылы чех жазушысы Карел Чапектің «R.U.R. (Rossum's Universal Robots)» атты пьесасында қолданылған. Аталған атау чех тіліндегі «robota» сөзінен туындап, «мәжбүрлі еңбек», «ауыр жұмыс» деген мағынаны білдіреді. Шығармада роботтар адам еңбегін алмастыратын жасанды жұмыс күші ретінде сипатталады. Кейіннен бұл ұғым техника мен ғылым саласында кеңінен қолданыс тауып, автоматтандырылған құрылғылар мен программаланатын жүйелерді білдіретін ғылыми термин ретінде орнықты.

1-кестеге сәйкес Mindstorms өнімдері 1999 жылдан бастап LEGO Education жиынтығына кіре отырып, оқушыларға STEM негіздері бойынша практикалық шешім ұсынатын негізгі құралдардың біріне айналды.

Кесте 1 - LEGO Mindstroms жиынтықтарының буындары және олардың білім беру робототехникасындағы рөлі

Буын	Жиынтық атауы	Шыққан жылы	Техникалық ерекшелігі	Білім беру робототехникасындағы рөлі
I буын	Robotics Invention System	1998 жыл	Программаланатын RCX контроллері, моторлар мен датчиктерден тұрады	Оқушыларды робот құрастыру мен программалау негіздеріне үйретуге арналған алғашқы кең таралған білім беру жиынтығы болды
II буын	LEGO Mindstroms NXT	2006 жыл	Программаланатын NXT контроллері, ультрадыбыстық, жанасу және түс датчигі енгізілді	Робототехниканы STEM негізінде оқытуға жағдай жасап, оқушылардың жобалау және конструкторлық дағдыларын дағдыларын дамытуға мүмкіндік берді
III буын	LEGO Mindstroms EV3	2013 жыл	Қуатты EV3 контроллері, кеңейтілген датчиктер, сымсыз байланыс (bluetooth) және мобильді құрылғылармен үйлесімдікке ие болды	Алгоритмдік ойлау, программалау және күрделі роботтық жобаларды жүзеге асыру арқылы білім беру робототехникасының мүмкіндігін кеңейтті

2000 жылдардың басында мектептерде робототехника сабақтары кеңінен енгізіле бастады. Осы кезеңде білім беру робототехникасы тек оқу құралы ретінде ғана емес, оқушылардың шығармашылығы мен халықаралық жарыстарды дамыту құралы ретінде де дами бастады. Соның нәтижесінде World Robot Olympiad халықаралық робототехника жарысы 2004 жылы Сингапур қаласында өткізілді. Қазіргі уақытта олимпиядаға әлемнің 95 елінен 70 мыңнан астам оқушылар қатысады.

LEGO жиынтықтарының қолданылу аясы мектеппен ғана шектелмей, ғарыштық білім беру жобаларында көрініс тапты. NASA (National Aeronautics and Space Administration) ғарыш агенттігі мен LEGO компаниясының бірлескен бастамасы аясында LEGO жиынтықтары International Space Station ғарыш станциясына жеткізіліп, салмақсыздық жағдайында қарапайым механизмдердің жұмысын көрсету үшін пайдаланылды. Бұл тәжірибе білім беру робототехникасының практикалық және зерттеушілік мүмкіндіктерінің жоғары екендігін көрсетті.

Әлемдік тәжірибеде білім беру робототехникасының дамуы халықаралық жарыстары, арнайы оқу жиынтықтарының және мектепте робототехниканы оқытудың кең таралуымен сипатталса, Қазақстанда да осы бағыттар қарқынды дами бастады.

Қазақстанда білім беру робототехникасының дамуы 2014 жылдан бастап

Назарбаев Зияткерлік мектептері World Robot Olympiad халықаралық робототехника жарыстарының Қазақстандағы ресми ұйымдастырушысы ретінде аймақтық және республикалық іріктеу кезеңдерін өткізіп тұрады. Осы кезеңнен бастап елімізде робототехника мен программалауға қызығушылық танытатын оқушылар саны едәуір артты. Қазіргі уақытта жекеменшік робототехника курстары мен жалпы білім беретін мектептерде робототехника кабинеттері жұмыс істейді.

Халықаралық жарыстарға қатысуды ұйымдастыратын мекемелердің қызметі де кеңейіп келеді. Осы тұста USTEM Foundation қоры Қазақстан мен орталық Азия мемлекеттері аумағында FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) программасының ресми операторы болып отыр. Сол арқылы Қазақстандық оқушылар халықаралық робототехника жарыстарына тұрақты түрде қатысып, өз білімдері мен тәжірибелерін әлемдік деңгейде көрсету мүмкіндігіне ие болды. Қазақстан оқушыларының халықаралық деңгейдегі жетістіктері бұл бағыттың еліміздің аймақтарында нәтижелі дамып келе жатқанын дәлелдейді. Мәселен, 2025 жылы Panama City қаласында өткен First Global Challenge 2025 робототехника олимпиядасында Қазақстан құрамасы 190 елдің командалары арасынан бірінші орын алды. Қазақстан құрамасы осы бағыт бойынша 4 жыл қатарынан (Женева-2022, Сингапур-2023, Грекия-2024, Панама-2025) әлем чемпионы атанып, рекорд орнатты.

Білім беру саласында робототехниканы оқыту барысындағы рөлін бір ғана қырмен сипаттау жеткіліксіз, себебі, ол оқушылардың алгоритмдік және логикалық ойлауын дамытуға, шығармашылық қабілеттерін қалыптастыруға, практикалық дағдыларын жетілдіруге және цифрлық құзыреттілігін арттыруға ықпал ететін көпқырлы педагогикалық құрал болып табылады. Ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді талдау робототехниканың білім берудегі мағынасы мен маңыздылығы өзара байланысты төрт негізгі бағыт арқылы ашылатынын көрсетті: танымдық, мотивациялық, пәнаралық және әлеуметтік. Бұл бағыттардың әрқайсысы дербес педагогикалық мәнге ие болғанымен, білім беру жүйесінде олар өзара ықпалдаса отырып, оқыту тиімділігін арттыратын тұтас кешен ретінде қызмет атқарады.

Танымдық рөлі робототехниканың білім алушы санасына тигізетін ең ірі ықпалы – ойлаудың жоғары сатыларын дамытудағы үлесі. Білім беруде қолданылатын робототехника құралдары оқушылардың есептік ойлауын дамытуға ықпал ететін интерактивті білім беру ортасын құруда маңызды орын алады [29]. Робототехниканың танымдық рөлі оқушылардың логикалық, алгоритмдік ойлауын және конструкторлық дағдыларын дамытумен сипатталады. Робот құрастыру және оны басқару тапсырмаларын орындау барысында оқушылар бөлшектердің қызметін талдайды, олардың өзара байланысын анықтайды, моделін құрастырады және туындаған мәселені шешудің тиімді жолдарын іздейді. Мұндай әрекеттер оқушылардың жоспарлау, салыстыру, талдау және қорытынды жасау қабілеттерін дамуына ықпал жасайды.

Робототехника сабақтары барысында оқушылардың қарапайым алгоритм

құру, әрекеттер ретін жоспарлау, қатені анықтау және түзету дағдыларымен қатар конструкторлық дағдылары да қалыптасады. Робот моделін құрастыру барысында олар бөлшектерді таңдайды, олардың өзара байланысын анықтап, құрылымның беріктігі мен қызметін бағалайды. Осындай жұмыс барысында оқушылар тапсырманы бірнеше бөліктерге жіктейді, олардың арасындағы байланысты анықтайды, әрекеттердің орындалу ретін жоспарлап, блок-схемалар мен қарапайым алгоритмдер құрады [30]. Мұндай жұмыс оқушылардың логикалық ойлау және мәселені шешу қабілетін дамытуға ықпал етеді.

Мотивациялық рөлі – білім беру робоотехникасы STEM пәндерін оқытуда оқушыларды күрделі білімдермен таныстырып, олардың мотивациясы мен белсенділігін арттырады және олардың оқу тапсырмаларын орындауға белсенді қатысуына әсер етеді [31]. Робототехниканы оқытуда білім алушының білімді дайын күйінде қабылдамай, оны практикалық әрекет арқылы меңгеруіне бағытталған «жасап отырып үйрену» қағидасы жатыр. Роботты құрастыру және программалау барысында оқушылар өз шешімдерінің нәтижесін бірден бақылап, жіберілген қатені анықтайды, оны түзетеді және орындалған әрекеттің тиімділігін бағалайды. STEM пәндеріндегі күрделі заңдылықтар нақты тапсырмалар арқылы меңгеріледі.

Робототехниканың білім алушылардың қызығушылығын арттырудағы маңызы олардың техникаға, қозғалыстағы нысандарға және өз қолымен бір нәрсе жасауға деген табиғи ұмтылысымен түсіндіріледі. Әсіресе, робот моделін өз бетінше жинақтау оқушылардың белсенділігін, ынтасын конструкторлық дағдысын күшейтеді. Мұндай жағдайда білім алушы дайын нұсқауды орындаушы емес, өз идеясын ұсынатын, оны тексеретін және жетілдіретін зерттеуші ретінде қалыптасады. Сондықтан, робототехника оқу барысында білім алушыны пассивті қабылдаушыдан белсенді құрастырушыға айналдыратын тиімді білім беру ортасы ретінде қарастырылады.

Робототехниканы оқытудың *пәнаралық рөлі* – роботтарды жинау және программалау оқушыларға математика, физика ұғымдарын игеруге, ал тәжірибелік жұмыстар STEM білімін қолданбалы деңгейде меңгеруге көмектеседі. Ғалымдар жүргізген зерттеулерге сүйенсек, жаратылыстану, технология, инженерия, математика және программалау пәндеріндегі тәжірибелік жұмыстар білім алушы үлгерімін арттыратынын дәлелдейді. Қазіргі кезде робототехниканы оқыту тек техникалық білім берумен шектелмейді, ол әртүрлі оқу пәндерін өзара байланыстыратын пәнаралық бағыт ретінде қарастырылуда. STEM бағытындағы сабақтарда оқушылардың шығармашылық қабілетін мәселені шешу, сыни ойлау және бірлесіп жұмыс істеу дағдыларын дамытуда кеңінен қолданылып келеді. Робот моделін құрастыру және оны орындауға бағытталған тапсырмалар барысында оқушылар жоспар құрады, топпен жұмыс істейді, өз шешімдерін талдайды және қойылған мақсатқа жетуге ұмтылады. Олардың танымдық қабілеттерімен қатар, жауапкершілік, табандылық және ынтымақтастық сияқты маңызды тұлғалық қасиеттері де дамиды. Сол себептен робототехника жекелеген пән аясында ғана

қолданылатын құрал емес, оқу мазмұнын біріктіретін және әртүрлі пәндер арасындағы байланысты күшейтетін пәнаралық оқу құралы ретінде қарастырылады.

Робототехниканың *әлеуметтік рөлі* оқушылардың танымдық қабілеттерін дамытумен қатар, олардың бірлескен жұмыс жасау дағдыларының дамуына да ықпал жасайды. Роботты топпен құрастыру және программалау барысында оқушылар өзара пікір алмасады, ортақ шешім қабылдайды және бір мақсатқа бағытталған әрекет орындайды. Робототехниканың әлеуметтік рөлі олардың қарым-қатынас жасау, тыңдай білу, өз ойын дәлелдеу және топ мүшелерімен келісімге келу дағдыларын дамытуға жағдай жасайтындығында көрінеді. Бұл жеке дара техникалық дағды ретінде ғана емес, мәселені шешу, шығармашылық және командалық жұмыс қабілеттерін дамытудың тиімді әдісі ретінде қарастырылады. Роботпен орындалатын тапсырмалар оқушыларды өз бетінше шешім қабылдауға, жаңа идея ұсынуға және оны тәжірибе жүзінде тексеруге бағыттайды.

Робототехниканың арнайы білім беру саласындағы мүмкіндігі де жоғары бағаланады. Робототехника құралдарын пайдалану ерекше білім беру қажеттілігі бар балалардың өзіне деген сенімділігін арттыруға, сыныптастарымен ынтымақтастық орнатуға, қарым-қатынас жасауына және конструкторлық әрекетке белсенді қатысуына көмектеседі. Сондықтан, робототехника оқушылардың әлеуметтік бейімделуі мен тұлғалық дамуына ықпал ететін маңызды педагогикалық құралдардың бірі болып саналады.

Робототехниканы мектеп бағдарламасына енгізу мәселесін түрлі елдер өздерінің ұлттық білім беру жүйесіне сәйкес әртүрлі шешуде. Шетелдік және отандық тәжірибені жүйелі талдау осы саладағы тиімді оқыту әдіс-тәсілдерді анықтауға мүмкіндік береді.

АҚШ-та білім беру робототехникасы бастауыш сынып ұйымдарының белсенді қызметі арқылы кең таралды. FIRST ұйымы 1989 жылы өнертапқыш Дин Камен тарапынан бастауыш сынып жасындағы балаларға арналған командалық робототехника программалар жиынтығы ретінде негізделді. Ұйымның негізгі мақсаты – жастарға өмірді өзгертетін дағдылар, сенімділік пен табандылық қалыптастыру болды. Оқушыларды 10 жыл бойы жүйелі бақылау нәтижесінде FIRST бағдарламаларына қатысу олардың STEM саласындағы білім мен мүмкіндіктеріне деген сенімін арттыратын, осы бағытқа қызығушылығын ұзақ уақыт бойы сақтайтынын және болашақ мамандық таңдауға ықпал ететінін көрсетті. FIRST бағдарламасына қатысқан білім алушылардың ЖОО-да математикамен байланысты мамандықтарды таңдау ықтималдығы бағдарламаға қатыспаған қатарластарымен салыстырғанда үш есе жоғары екенін көрсетті. 2019-2020 оқу жылында АҚШ-тағы K-12 деңгейіндегі мемлекеттік мектеп округтерінің үштен бірінен астамында FIRST бағдарламасының командасы жұмыс істеген. Бағдарламаға қатысатын мектеп оқушыларының 45%-ы әлеуметтік-экономикалық жағдайы төмен отбасылардан шыққандығы белгілі болды. Бұл FIRST бағдарламасының тек жекеменшік таңдаулы мектептермен ғана шектелмей, әртүрлі әлеуметтік топтағы оқушылар

үшін де қолжетімді екенін көрсетті.

Оңтүстік Корея робототехника мен STEM білімін ұлттық құндылықтар негізінде оқытуға ерекше назар аударатын мемлекеттердің бірі. Бұл елде ғылым, технология, инженерия және математиканы өзара кіріктіре оқытуға бағытталған «конвергентті білім беру» тұжырымдамасы қалыптасып, ол мемлекеттік білім беру саясатының басым бағыттарының бірі ретінде бес жылдық стратегиялық бағдарламалар арқылы ұлттық оқу жоспарына енгізілді. Бұл бағыт мектептерде пәнаралық оқытуды кеңінен оқытуды және бастауыш сыныптан бастап программалау мен робототехника элементтерін меңгеруді көздейді. Елде мыңнан астам жеке робототехника мектептері жұмыс істейді. Салыстырмалы түрде қарағанда бастауыш сыныптан бастап робототехниканы оқытуды ұйымдастыру тұрғысынан Оңтүстік Корея Жапония мен АҚШ-тан озып тұр.

Жапонияда робототехника саласы мен өнеркәсіп арасындағы ынтымақтастық мектепте білім беру мазмұны мен оқытуға да әсерін тигізді. Бастауыш сыныптан бастап оқушыларға робототехника туралы түсінік интерактивті тапсырмалар мен оқу жиынтықтары арқылы түсіндіріледі. Орта мектепте мамандандырылған робот клубтары мен курстары арқылы практикалық дағдылар тереңдетіледі, ал университет деңгейінде мемлекеттік жеке серіктестік шеңберінде зерттеу жобаларына оқушылар белсенді тартылады. Жапонияның білім, мәдениет, спорт, ғылым және технологиялар министрлігі ғылым мен технологияға басымдық беретін «Super Science High Schools» мектептеріне ерекше мәртебе бере отырып, осы типтегі мектептерде роботты оқытуды жұмыс бағдарламасына енгізген.

Финляндия педагогикасы мұғалім дербестігі мен жобалық оқытуды ерекше бағалайды. Финляндияда мектептер мен ұстаздар оқу бағдарламасын іске асырудың нақты педагогикалық әдіс-тәсілдерімен технологиялық шешімдерін өздері белгілейді. Бұл мұғалімдердің кәсіби дербестігінің негізгі компоненті болып табылады. Хельсинки қаласында іске асырылған Koodi-2016 бастамасы финдік мектептерге программалау мен робототехниканы енгізуге бағытталған ұлттық бағдарлама. Бұл бастама программалау мен робототехниканы әртүрлі оқу пәндерінің мазмұнымен байланыстыра оқытуды көздейді. Аталған бағдарламада оқушылар роботтарды нақты тапсырмаларды орындауға – лабиринттерден өту, объектілерді сұрыптау сияқты практикалық тапсырмаларды орындау үшін қажетті әрекеттер ретін құрастырады. Финдік оқыту негізінде әртүрлі оқу пәндерінің мазмұнын өзара байланыстыра отырып, жобалық тапсырмалар арқылы оқыту қағидасы жатыр. Бұл бағытта программалау мен робот құрастыру химия, өнер, музыка және басқа пәндермен ықпалдастыра оқытылады.

Ресейде мектепке дейінгі және бастауыш сыныптарда білім беру робототехникасын дамытуда олимпиадалық жарыстар маңызды орын алады. 2022-2023 оқу жылынан бастап Ресей мектептерінің оқу бағдарламаларында робототехника жеке элективті курс ретінде оқытыла бастады. Сондай-ақ, мектеп оқушылары арасында кең таралған РобоФинист және РобоФест сияқты

олимпиадалық жарыстар оқушылардың техникалық және шығармашылық қабілеттерін дамытуға бағытталған. Әсіресе, РобоФест ЖОО-мен бірге тығыз байланыста жұмыс жасайтын мектеп оқушыларына арналған олимпиада ретінде қалыптасты. Ол жерде тек роботтарды жинауды ғана емес физика, алгоритмдеу мен логикалық тапсырмаларды кешенді бағалайтын кең ауқымды іс-шараға айналған. Ресейдегі аталмыш тәжірибенің Қазақстан мектептеріне ықпалы жақсы болды, мұның себебі екі елдің білім жүйесінің тарихи жақындастығымен де байланысты.

Қазақстанда робототехниканы мектептерге кіріктіру мемлекеттік бағдарламалар мен азаматтық бастамалардың жұмысы нәтижесінде қалыптасты. Еліміздегі STEM білім берудің белсенді дамуы Білім мен ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы аясында мектептегі білім беру мазмұнына ауысумен басталды.

АҚШ бәсекелестік пен қолжетімділікке, Оңтүстік Корея ұлттық саясат пен әртүрлі пәндер мазмұнын біріктіруге, Жапония өнеркәсіп серіктестігіне, ал Финляндия мұғалім дербестігі мен пәнаралық бірлестікке сүйенеді. Қазақстан осы тәжірибелерді мемлекеттік бағдарламалар мен ұлттық олимпиадалар және халықаралық ынтымақтастық арқылы белсенді меңгеріп келеді. Алайда, мектептер мен аймақтар арасында теңсіздікті жою, мұғалімдерді жан-жақты даярлау және оқу жоспарына жүйелі кіріктіру мәселелері жоғары теориялық мазмұнмен толықтырылуды қажет ететін мәселе болып қалуда.

Робототехниканың білім берудегі рөлі мен оның теориялық негіздері барған сайын айқын болып келе жатса да, мектеп бағдарламасына жүйелі түрде енгізу жолында бірқатар кедергілер сақталып отыр. Кездескен қиындықтар кездейсоқ немесе уақытша сипатта емес – олар жүйелі сипаттағы проблемалар болып қала беруде. Бұл кедергілер төрт негізгі бағыт бойынша топтастырылған: қаржылық-техникалық жабдықталу, педагогтарды даярлау, оқу жоспарына нормативтік кіріктіру және бағалау жүйесінің жоқтығы.

Робототехниканы жаппай мектепке ендірудегі кездесетін ең бірінші кедергі – қаржылық-техникалық шектеулер. Мектептердің бюджеттері көбіне тапшы болғандықтан, бағасы қымбат тұратын робот жинақтарына инвестиция жасау қиынға соғады. Жоғары технологиялық жүйелердің бағасы ресурстарға қол жеткізе алатын мектептер мен мүмкіндігі шектеулі мектептер арасындағы цифрлық теңсіздікті тереңдете түсуі мүмкін. Робот жинақтарының сатып алу құны ғана емес, оны оқу жоспарына енгізуге, мұғалімдердің кәсіби дамуына және сырттан мамандарды тартуға арналған үздіксіз қаржыландыруды талап етеді. Сыртқы қаржылық қолдаусыз кейбір мектептер робототехника программасын тұрақты ұстап тұра алмайды. Жабдықталу мәселесі жекеменшік мектептерде ғана емес, аймақтар арасында да теңсіздік тұрғысынан да маңызды. Елдің алыс аудандарындағы мектептер мен қалалардың орталық мектептер арасында робот жинақтарына қолжетімділіктің айырмашылығы оқушылардың алатын білімі мен даму мүмкіндіктерінің алшақтығына тікелей әсер етеді. Бұл жағдай білімдегі теңсіздік қағидасына қайшы келетін жүйелі проблема болып отыр.

Робототехниканы оқытудағы кедергілердің тағы бірі - мұғалімдерді даярлау және қайта даярлау. Қаржылық кедергілерден кейінгі негізгі проблема педагогтердің кәсіби даярлығының жеткіліксіздігі. Робототехниканы мектептерге енгізу білім беру саласында күрделі міндет және мұғалімдер үшін үлкен жауапкершілік. Көптеген мұғалімдер білім беру робототехникасының мүмкіндіктерінен бейхабар. Ал, хабардар болғандары өздерін робототехниканы оқытуға дайын емеспін деп есептейді. Мұғалімдер робототехниканы оқыту олардың технологиялық және ғылыми құзіреттілігін дамытатын құрал ретінде бағаласа да арнайы дайындықтың жоқтығы оның іс жүзінде қолдану аясын шектейді. Мамандарды даярлаудағы басты себептердің бірі – ЖОО-да білім беру бағдарламаларында оқушыларға робототехника мен есептік ойлау дағдыларын дамыту әдіс-тәсілдерінің жеткілікті деңгейде қамтылмауы. Робототехникамен алғашқы рет танысып тұрған мұғалімдер үшін бұл технологияны оқыту іс-әрекетіне енгізу үшін алдын ала білімі жоқтығы өзіне сенімділігін азайтады. Робототехниканы оқытуда мұғалімдерді тиімді дайындау үшін оқу бағдарламаларында нақты орындалатын тапсырмалармен таныс болуы шарт. Бұл мәселенің шешімі бір реттік семинарлармен ғана шектелмей, жүйелі және үздіксіз кәсіби даму бағдарламаларын талап етеді.

Оқу жоспарына робототехниканы кіріктірудің нормативтік мәселелері де робототехниканы оқытуда кедергі болып отыр. Робототехниканы мектеп бағдарламасын жеке пән ретінде кіріктіру әлі де өткір мәселе болып қалуда. Мектепте енгізуде маңызды кедергілердің бірі – жобалар үшін уақыттың жеткіліксіздігі. Оқу жоспарының икемсіздігі мен оқу-бағдарламаларының шектеулігі және робототехника жеке пән ретінде емес, үйірме деңгейінде ғана ұйымдастырылуы бұл оны міндетті білім санатынан тыс қалдыруда. Робототехниканы компьютерлік ғылым, инженерия, математика тіпті өнер сияқты пәндерге кіріктіретін пәнаралық оқу жоспарлары жасалмаса, бұл пән оқушылардың жалпы білім тәжірибесінің ажырамас бөлігіне айналмай қала береді. Осыған қоса программалау – робототехниканы оқытудың ең маңызды міндеттерінің бірі. Мектеп жасындағы оқушылар үшін дамытушы тұрғысынан сәйкес әдіс-тәсілдермен жеткізетін оқу жоспарынсыз тақырыпты игеруі қиын болуы мүмкін. Тым күрделі оқу-бағдарламасы мектеп жасындағы балаларды шаршатуы, ал тым жеңілдетілген оқу-бағдарламасы терең дамытуға кедергі жасауы мүмкін. Бұл мәселе робототехника мазмұнын жасқа, психологиялық ерекшеліктерге және танымдық мүмкіндіктерге сәйкес сатылы жоспарлауды талап ететінін көрсетеді.

Аталған қиындықтардың ішіндегі ғылыми-педагогикалық тұрғыдан ерекше назар аударуды қажет ететін мәселе бағалауда нақты жүйенің жоқтығы. Бастауыш сынып оқушыларының робототехника дағдыларын бағалау жүйелі, көп кезеңді әдіс-тәсілді талап ететін ғылыми міндет болып саналады. Практикалық сабақтарда мұғалімдердің басым бөлігі робототехника сабақтарының нәтижелерін дәстүрлі жазбаша тестілеу арқылы бағалауға ұмтылады, алайда бұл әдіс оқушылардың практикалық дағдыларын толық ашып көрсете алмайды. Бұл әдіс конструктивтік, жобалық және командалық

оқытуды маңызды сипаттарын дұрыс бағаламайды. Бағалау стандартты жүйесінің жоқтығы, өз кезегінде робототехниканы оқыту тиімділігі туралы зерттеулердің нәтижелерін бір-бірімен салыстыруды қиындатады.

Аталған төрт бағыттағы қиындықтар бір-бірімен тығыз байланысты жүйелік кедергілерді қалыптастырады: жабдыкталудың нашарлығы мұғалімдердің оқытуға деген ынтасын тежесе, мамандарды даярлаудың жеткіліксіздігі нормативтік кіріктіруді баяулатады, ал бағалау жүйесінің болмауы жасалып жатқан жұмыстың тиімділігін дәлелдеуді мүмкін емес етеді. Осының барлығы бірге робототехниканы толыққанды жалпы білімдік пән дәрежесіне жеткізу үшін тек жеке мектеп бастамаларын ғана емес, мемлекеттік деңгейдегі жүйелі саясатты қалыптастыруды қажет ететінін айқын аңғартады.

Робототехниканың қазіргі білім беру жүйесіндегі маңыздылығын технологияның даму эволюциясынан және оның педагогикалық шеңберге қарқынды енуінен байқауға болады. Қазақстан Республикасында білім беру мен ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған мемлекеттік тұжырымдамасында білім беру жүйесін цифрландыру, педагогтердің цифрлық құзыреттіліктерін дамыту және оқу үдерісіне заманауи технологиялық шешімдерді енгізу басым бағыттардың бірі ретінде айқындалған. Бұл өз кезегінде оқушылардың технологиялық даярлығын қалыптастыруға бағытталған оқу мазмұнын жаңартуды, соның ішінде робототехника элементтерін білім беру процесіне енгізуді талап етеді.

Сонымен бірге, Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348 бұйрығымен бекітілген Бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартында оқушылардың функционалдық сауаттылығын, цифрлық және технологиялық дағдыларын дамытуға ерекше назар аударылған. Аталған стандарт білім беру процесін практикалық әрекетке бағыттай отырып, оқушылардың шығармашылық, танымдық және конструкторлық қабілеттерін дамытуға мүмкіндік беретін заманауи оқыту құралдары мен технологияларын қолданудың маңыздылығын айқындайды.

«Цифрлық сауаттылық» пәні аясындағы оқу мақсаттарының құрылымы бастауыш сыныптың бірінші сыныбынан бастап оқушыларды алгоритм ұғымымен және орындаушылардың қызметімен таныстыруға бағытталған. Бұл мақсатты жүзеге асыруда бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес оқу роботтары, конструкторлық жинақтар және ашық цифрлық білім беру ресурстары негізіндегі құралдар мен оқыту әдіс-тәсілдері кеңінен пайдаланылады.

«Цифрлық сауаттылық» пәніне арналған оқулықтар жаңартылған мазмұндағы бастауыш білім беру бағдарламасы негізінде әзірленіп, оқушылардың жас және танымдық ерекшеліктеріне сәйкес құрастырылған.

Бастауыш мектептің 1-сыныбына арналған «Цифрлық сауаттылық» оқулығы 2021 жылы екі түрлі баспадан жарық көрген. Олардың бірі – Ж.У. Кобдикова, Г.А. Көпеева, Ә.Ә. Қаптағаетова және А.Ғ. Юсупованың авторлығымен «Арман-ПВ» баспасынан шыққан нұсқасы, екіншісі – А. Сагинбаева, М. Ермухамбетова және Е. Бидайбековтың авторлығымен

«Алматыкітап» баспасынан (орыс тілінде) жарияланған нұсқасы. Аталған оқулықтардың мазмұны үш негізгі тақырыптық бөлімді қамтиды: «Ақпараттық этикет», «Программалау» және «Біздің өміріміздегі роботтар» [32].

2-сыныпқа арналған «Цифрлық сауаттылық» оқулығы 2022 жылы «Алматыкітап» баспасынан жарық көрген. Оқулықтың авторлары – Р.А. Қадырқұлов, Г.К. Нурмуханбетова және У.А. Ғайыпбаева. Аталған оқу құралының құрылымы 6 тақырыптық бөлімнен тұрады: «Компьютерлер мен программалар», «Шығармашылық және компьютер», «Сөзбе-сөз», «Мультимедиа», «Робототехника: сенсорлар, робототехника» және «Билейтін робот» жобасы [33].

3-сыныпқа арналған «Цифрлық сауаттылық» оқулығы 2021 жылы «Алматыкітап» баспасынан жарық көрген. Бұл оқу құралы Р.А. Қадырқұлов, Ә.Д. Рысқұлбекова және Н.Қ. Беристемованың авторлығымен дайындалған. Оқулықтың мазмұны 5 негізгі бөлімді қамтиды: «Программалау», «Ойын құру», «Робототехника», «Презентациялар» және «Мәтін, Графика және презентация» [34].

4-сыныпқа арналған «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» оқулығы 2019 жылы Нұр-Сұлтан қаласындағы «Арман-ПВ» баспасынан жарық көрген. Аталған оқу құралының авторлары - Ж.У. Кобдикова, Г.А. Көпеева, А.А. Қаптағасова және А.Ғ. Юсупова. Оқулықтың мазмұны бірнеше негізгі тақырыптық бөлімдерді қамтиды: «Программалау», «Робототехника: Лабиринт және кегельринг», «Видео жасау», «Презентациялар» және «Болашақ компьютерлері» [35].

Қарастырылған оқулықтардың тақырыптық мазмұны көрсеткендей, робототехника мен программалау негіздерін оқыту бастауыш сынып оқушыларының алгоритмдік ойлауын, цифрлық құзыреттілігін және конструкторлық дағдыларын қалыптастыруға бағытталған «Цифрлық сауаттылық» пәнінің ажырамас және маңызды құрамдас бөлігін құрайды.

Осыған сәйкес, бастауыш білім беру деңгейіндегі типтік оқу жоспарларында робототехника жеке пән ретінде оқытылмағанымен, жаңартылған мазмұндағы «Цифрлық сауаттылық» пәнінің оқу бағдарламаларында «Робототехника» бөлімі қарастырылған.

Робототехниканың білім беру саласындағы теориялық негізі Жан Пиаженің конструктивистік оқыту теориясына негізделген. Пиаже тұжырымдамасы бойынша, оқушы білімді дайын күйінде алып қана қоймай, оны өз тәжірибесі мен ойлау қабілеті арқылы өзі құрастырады, ал мұғалім - сол білімді құрастыру процесін ұйымдастырады. Робототехника осы қағидалардың толық іске асырылуына көмектеседі. Оқушылар роботтарды жасау процесінде практикалық тәжірибе арқылы теориялық білімдерін бекітеді.

Робототехниканың білім беру жүйесіне интеграциясы әртүрлі өлшемдер бойынша оқыту нәтижелерін жақсартатын трансформациялық әдіс ретінде пайда болды. Робототехника тек техникалық дағдыларды меңгеруді жеңілдетіп қана қоймайды, оқушылардың әлеуметтік-эмоционалды дамуына, сыни ойлауын және конструкторлық дағдыларының дамуына ықпал жасайды. Білім

берудегі робототехниканың маңыздылығы педагогикалық негіздер, оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру ерекшеліктері және әртүрлі білім беру қажеттіліктеріне ықпалы тұрғысынан кешенді түрде айқындалады.

Робототехниканың білім берудегі педагогикалық ықпалын Индонезиядағы Паданг мемлекеттік университетінің ғалымы Херлин Сетяван жүргізген зерттеулерде білім беру робототехникасы оқушылардың конструкторлық дағдылары мен есептік ойлау қабілеттерін айтарлықтай жетілдіретіні, ал бұл дағдылардың қазіргі технологияға негізделген қоғамда ерекше маңызға ие екені көрсетілген [36]. Роботтарды оқыту тек техникалық бағытпен шектелмей, әртүрлі оқу әрекеттерін қамтитын біртұтас білім беру тәжірибесін қалыптастыруға негіз болады. Бұл оқушының білімді тереңірек түсінуге және сақтауға көмектесетін практикалық әрекеттермен айналысатын конструктивті көзқарасқа сәйкес келеді [37]. Мысалы, білім беру роботтары бастауыш сынып оқушыларының мәтінді түсінуі мен есте сақтау қабілетін арттырады, себебі, олар оқу материалын әртүрлі қабылдау арналарын (көру, есту, әрекет арқылы меңгеру) ескере отырып ұйымдастыруға жағдай жасайды [38].

Оқытушылар робототехника бойынша техникалық дайындықты да, робот жиынтық құралдарды оқу бағдарламаларына біріктіру үшін педагогикалық стратегияларды да қолдануы керек [39]. Қытай Халық Республикасындағы Орталық Қытай педагогикалық университетінің ғалымы Сденка Зобейда Салас-Пилко 2020 жылы жүргізген зерттеуде мұғалімдердің дайындығы оқушылардың белсенділігі мен оқу нәтижелерін арттырудағы робототехниканың тиімділігіне тікелей әсер ететінін атап өтілген. Тиісті оқу материалдарының жеткіліксіздігінен робототехниканың әлеуетті артықшылықтары толық іске асырылмауы мүмкін, бұл кешенді кәсіби даму бағдарламаларының қажеттілігін көрсетеді.

Робототехниканың білім беру саласындағы интеграциясы бастауыш сынып оқушыларына конструкторлық дағдыларын дамытумен қатар, олардың шығармашылық, проблемаларды шешу дағдыларын және командамен жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыруға ықпал жасайды.

Бұл дәстүрлі оқыту әдістемелерінің мазмұны мен құрылымын түбегейлі өзгерту емес, керісінше оларды қазіргі білім беру үдерісінің талаптарына сәйкестендіруді білдіреді. Бастауыш сынып оқушыларының оқу іс-әрекетін ұйымдастыруда технологиялық жетістіктерді пайдалану оқыту ортасының мазмұндық және ұйымдастырушылық мүмкіндіктерін кеңейтеді. Мұндай оқу ортасында оқушылар тек дайын ақпаратты қабылдаушы емес, өз әрекеті арқылы білімді меңгеретін белсенді субъект ретінде қалыптасады. Технологиялық құралдармен толықтырылған оқыту үдерісі бастауыш сынып оқушыларының оқу тапсырмаларына қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың танымдық белсенділігін, дербестігін және оқу әрекетіне саналы түрде қатысуын қамтамасыз етеді. Бұл өзгеріс оқыту үдерісін көрнекі, әрекеттік және жүйелі түрде ұйымдастыруға мүмкіндік беріп, оқу материалын меңгерудің тиімділігін арттыруға ықпал жасайды.

Робототехниканы бастауыш білім беруге енгізудің басты

артықшылықтарының бірі – оның оқушылар арасындағы шығармашылықты арттыру қабілеті. Робототехника бастауыш сынып оқушыларға қызықты және инновациялық оқу тәжірибелерімен айналысуға мүмкіндік беру арқылы бейнелі шығармашылықты тиімді түрде жақсартып алады [40]. Роботтарды танымдық-шығармашылық әрекетті ұйымдастыру құралы ретінде пайдалана отырып, балалар жаңа идеяларды зерттей алады және олардың қиялын оята алады, бұл олардың жалпы когнитивті дамуы үшін өте маңызды. Робототехника программалары бастауыш сынып оқушылардың шығармашылық мінез-құлқын, әсіресе бақылау мен эксперименттерді ынталандыратын проблемалық оқыту бастамалары арқылы дамытуға ықпал ететіні дәлелденді [41].

Робототехника бойынша білім беру шығармашылықты дамытумен қатар, есептік ойлау дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Робототехникамен ерте танысу бастауыш сынып оқушыларының робототехниканы кодтау және жобалау туралы бастапқы түсініктерін қалыптастырып қана қоймай, олардың технологиялық бағыттағы оқу-танымдық қызығушылығының артуына ықпал етеді [42]. Мысалы, білім беру роботтарын пайдалану проблемаларды шешу қабілеттерін жақсартумен және бастауыш сынып оқушылар арасында инженерлік тұжырымдамаларды тереңірек түсінумен байланысты болып отыр. Әсіресе, LEGO Mindstorms программалары сияқты сайтты қолданып, программалау мен робототехниканы оқыту тиімді, өйткені, олар бастауыш сынып оқушыларын белсенді оқуға баулитын практикалық тәжірибе ұсынады [43].

Робототехниканы оқу бағдарламасына біріктіру технология, инженерия саласындағы біліміне көбірек көңіл бөлумен сәйкес келеді. Робототехника бастауыш сынып оқушыларына теориялық білімді оқу процесіне моделденген жағдайларда қолдануға мүмкіндік беретін практикалық құрал ретінде қарастырылады [44]. Робототехниканы қамтитын жобалық оқыту әдістері бастауыш сынып оқушыларының проблемаларды шешу құзыреттілігін арттырып, робототехника салаларына қызығушылығын күшейтетіні дәлелденген. Бүкіл әлемдегі білім беру жүйелерінің бастауыш сынып оқушыларын технологиялық дағдыларға бағдарланған болашаққа даярлауы робототехниканы білім беру үдерісінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде қарастыруды талап етеді.

Робототехника мен шығармашылық арасындағы пәнаралық диалог бастауыш сынып оқушыларының болашақта туындайтын қиындықтарға қарсы тұруға дайындайды. Бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық және есептерді шешу дағдыларын дамытуда роботтармен айналысу ерекше орын алады. Ол өздерінің роботтық жүйелерін жобалау, құрастыру және программалау кезінде сыни және шығармашылық ойлауға ынталандырады [45].

Қазақстандық білім беру жүйесінде робототехниканы дамыту елдің білім беру тәжірибесін жаңғырту және озық технологияларды интеграциялау бойынша ауқымды күш-жігерінің маңызды аспектісі болып саналады. Бұл түрлендіру әртүрлі факторлармен, соның ішінде бастауыш сынып оқушыларының техникалық дағдыларын арттыру қажеттілігімен,

инновациялық педагогикалық әдістерді ілгерілетумен ерекшеленеді және білім беру нәтижелерін әлемдік стандарттарға сәйкестендіреді.

Бастауыш сынып баланың болашақ дамуының негізін қалайтын маңызды кезең. ҚР «Білім туралы» Заңының 8-бабына сәйкес, «бастауыш білім беру - жеке тұлғаның барынша дамуына, оның табиғи қабілеттері мен дарындылығын ашуға бағытталған». Осы талаптарды орындау мақсатында ҚР жалпы білім беретін мектептерінде «Цифрлық сауаттылық» пәнінің робототехника бөлімі бойынша бастауыш сынып оқушыларына оқыту тәжірибесін қарқынды жүзеге асырып келеді. Бұл бағытта цифрлық білім беру ресурстары мен инновациялық әдістер кеңінен қолданылуда.

Қазақстандағы робототехника бойынша білім берудің негізгі қозғаушы күштерінің бірі – үкіметтің білім беру жүйесін жаңғырту жөніндегі бастамасы. «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы робототехника мен басқа да озық технологияларды оқу бағдарламасына біріктіруді қамтитын цифрлық экожүйені дамытуға бағытталған. Еуропалық аккредиттеу агенттігінің (European Accreditation Agency) Қазақстандағы инженерлік және IT жоғары білім беру жүйесіне деген тұжырымдарына негізделген Германияның Hochschule Wismar университетінің ғалымы Андреас Аренс және әріптестері жазған мақалада Қазақстанда жоғары білікті инженер мен IT мамандарына сұраныс жоғары, сол себептен, академиялық және практикалық компоненттер арасында тепе-теңдікті сақтау қажет екендігін ұсынады және IT білім беруді дамыту үшін университеттер мен өнеркәсіп арасындағы байланыс күшейтілуі тиіс екендігін алға тартады [46]. Бұл бастама бастауыш сынып оқушыларының заманауи жұмыс күшінің талаптарына дайындаудағы робототехника білімінің маңыздылығын мойындауды көрсетеді.

Қазақстандық білім беру жүйесінде робототехниканы дамыту – бұл мемлекеттік бастамаларды, инновациялық педагогикалық тәжірибелерді, инклюзивтілікті және салалық ынтымақтастықты қамтитын көп қырлы әрекет. Мемлекет технологиялық жетістіктерді жүзеге асыруды жалғастыра отырып, робототехниканы білімге интеграциялау болашақ жұмыс күшін қалыптастыруда және білім берудің жалпы сапасын арттыруда шешуші рөл атқаруға дайын.

М.Б. Мухашева және бір топ ғалымдар жүргізген мета-аналитикалық зерттеулер робототехниканы білім беру орындарында енгізу оқушылардың танымдық қабілеттерін арттыруда техникалық дағдыларын айтарлықтай арттырып, сыни ойлау мен проблемаларды шешу қабілеттерін дамытатынын көрсетті. Мысалы, тәжірибеге негізделген STEM нұсқауын енгізу кіші жастағы бастауыш сынып оқушыларының зерттеу қабілеттері мен аналитикалық дағдыларын жақсартумен байланысты болды [47].

Робототехниканы білім беру жүйесіне кіріктіру инновациялық педагогикалық технологиялардың дамуымен қамтамасыз етіледі. Зерттеулер интерактивті және тиімді оқыту тәжірибесін жеңілдету үшін робототехниканы қоса алғанда, заманауи педагогикалық әдістер қабылданып жатқанын көрсетеді [48]. Бұл ауысу бұрынғы Қазақстанның білім беру тәжірибесін сипаттайтын

дәстүрлі оқыту мұғалімге бағытталған әдістерден бас тарту үшін маңызды [49]. Робототехниканы оқытуды оқушылардың өзара әрекетіне негіздеп ұйымдастыру бастауыш сынып оқушыларының танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған жаһандық білім беру үрдістерімен үйлеседі [50].

Робототехниканың оқушылардың белсенділігі мен мотивациясына әсерін бағаламауға болмайды. Сыныпта роботтардың болуы оқушылардың оқуға деген қызығушылығын арттырып, динамикалық оқу ортасын құра алады. Робототехникалық құралдарды оқу процесінде көмекші ресурс ретінде пайдалану бастауыш сынып оқушыларының оқу іс-әрекетіне қатысу белсенділігін арттыруға және оқу процесінің жалпы тиімділігін қамтамасыз етуге ықпал ететіні ғылыми әдебиеттерде атап өтіледі [51]. Бұл белсенділіктің артуы интерактивті және практикалық оқыту жағдайында жиі жетістікке жететін бастауыш сынып оқушылары үшін өте маңызды.

Бастауыш сыныптарда робототехниканың дамуы білім беру тәжірибесінде айтарлықтай ілгерілеуді білдіреді. Шығармашылықты дамыту, есептік ойлау дағдыларын жетілдіру және пәнаралық байланысқа ықпал ету арқылы робототехника бойынша білім беру бастауыш сынып оқушыларын заманауи технологиялық ортаға бейімделуін қамтамасыз етеді. Білім беру мекемелері робототехниканы оқу бағдарламаларына енгізуді жалғастыра отырып, олардың барлық оқушыларға пайдасын барынша арттыру үшін осы бағдарламалардың қолжетімділігі мен тиімді орындалуын қамтамасыз ету қажет.

Келесі кезекте аталған пәннің бастауыш сыныпта қандай оқыту формаларында жүзеге асырылатыны қарастырылған. Мысалы, Ұлыбританияда робототехника бастауыш сыныптарда дербес оқу пәні ретінде оқытылмай, информатика және технологиялар (еңбекке баулу) пәндерінің мазмұнына кіріктіріле оқытылады. Ал, Қытай тәжірибесінде робототехника бастауыш сыныптарда информатика пәнімен кіріктірілген мазмұн және үйірме жұмыстары түрінде жүзеге асырылады. Австралияның бастауыш білім беру жүйесіне 2015 жылы қабылданған мемлекеттік оқу бағдарламасы шеңберінде технологиялар пәні енгізілді, ал робототехника осы пәннің мазмұнына кіріктірілген оқыту құралы ретінде қарастырылады [52]. Компьютерлік білім берудің бастапқы элементтері 1971 жылдан бастап қалыптаса бастаса, 2000 жылдардан бастап оқу үдерісінде компьютерлік технологияларды жүйелі қолдану және сыныптарды техникалық құралдармен қамтамасыз ету міндетті талапқа айналды. Бұл үдерістер кейіннен робототехниканы білім беру мазмұнына енгізудің алғышарттарын қалыптастырды. Сингапурда мектеп оқушыларын есептік ойлауымен таныстыру мақсатында 2014 жылдан бастап Code for Fun бағдарламасы енгізіліп, ол робототехникалық және программалау мазмұнын оқу үдерісіне кіріктірілген түрде және қосымша білім беру аясында жүзеге асырылуда. Scratch сияқты визуалды программалау орталарын және Lego WeDo секілді робототехникалық оқу жиынтықтарын қолдану бастауыш сынып оқушыларының алгоритмдік ойлауын, логикалық пайымдауын және қарапайым мәселелерді шешу қабілеттерін қалыптастыруға жағдай жасайды.

Робототехниканың алыс және жақын шетелдерде бастауыш сыныптарда

қандай атаулармен енгізіліп, қандай оқыту формаларында жүзеге асырылатыны зерттеу жұмысында қарастырылды.

Бастауыш сыныптарда енгізу тәжірибесі бар елдердегі Робототехниканың қолданыстағы атаулары 2-кестеге сәйкес келтірілген. Кестедегі бос ұяшықтар тиісті деректердің болмауын білдіреді.

Кесте 2 - Бастауыш сыныптарда робототехниканы енгізу формалары

Елдер	Пән атауы				Міндетті пән
	Информатика	Цифрлық сауаттылық	Технологиялар (еңбекке баулу)	Үйірме	
1	2	3	4	5	6
Ұлыбритания	+		+		
Қытай	+			+	
Финляндия			+	+	
Австралия			+	+	+
Эстония		+		+	
Жаңа Зеландия			+		+
Норвегия			+	+	
Швеция			+		+
Оңтүстік Корея	+			+	
Македония	+			+	
Қазақстан		+		+	

Қазіргі жағдайда робототехниканы оқыту тек техникалық дағдыларды қалыптастырумен шектелмейді, ол оқушылардың әмбебап танымдық қабілеттерін дамытуға ықпал жасайды. Атап айтқанда, робототехника:

- берілген мақсатқа жету үшін әрекеттердің ретін алдын ала жоспарлай білуге;
- қойылған міндетті шешуге қажетті ақпаратты іздеу және іріктеуге;
- түрлі оқу жағдаяттарында цифрлық құралдарды орынды қолдану дағдысын қалыптастыруға;
- робот жинақтары, сенсорлар және программалық орта арқылы техникалық құрылғылармен жұмыс істеу білігін дамытуға көмек береді.

Бұл дағдылар қазіргі қоғам жағдайында әрбір оқушы үшін маңызды және оларды бастауыш мектеп кезеңінен қалыптастыру қажет.

Робототехниканы оқыту барысында оқушылар ақпаратпен жұмыс істеудің негізгі кезеңдерін меңгереді. Атап айтқанда, ақпаратты алу белгілі бір модельді құрумен байланысты болса, ақпаратты сақтау оны жүйелеу және жіктеу арқылы жүзеге асады. Ақпаратты жеткізу программалау тілдері мен шартты белгілер арқылы іске асырылады, ал ақпаратты өңдеу алгоритм құру және роботтың әрекетін программалау негізінде орындалады. Робототехника оқушылардың модельдеу, жіктеу, кодтау және алгоритмдеу дағдыларын кешенді түрде қалыптастырады.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқытуды білім беру жүйесіне енгізу

оның мазмұны мен құрылымын біріздендіруді қажет етеді. Робототехниканы оқытуға арналған ортақ ғылыми-педагогикалық ұстанымдарды айқындау, робототехниканың оқу пәні ретіндегі мақсаты мен міндеттерін нақтылау, мектептегі орны мен білімдік әлеуетін анықтау маңызды. Робототехниканы оқытуға арналған бірыңғай программа, оқу-әдістемелік кешен және оқу мазмұнының деңгейлік құрылымы әзірленуі қажет. Мұндай жүйе робототехниканы бастауыш білім беру кеңістігінде тиімді пайдалануға септігін тигізеді.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту оқушылардың әлем туралы ғылыми түсінігін қалыптастыруға ықпал жасайды. Робототехника сабақтары барысында оқушылар техникалық құрылғылардың жұмыс істеу заңдылықтарын, олардың мүмкіндіктері мен шектеулерін түсінеді және цифрлық құралдарды нақты оқу міндеттерін шешуде тиімді пайдалануды меңгереді. Робототехника белгілі бір ойлау стилін қалыптастырады: оқушы мәселені талдап, оны жеке бөліктерге ажыратады, олардың өзара байланысын анықтайды, әрекеттердің ретін жоспарлайды және алынған нәтижені тексереді.

Робототехниканың маңызды әлеуетінің бірі – оның оқушылардың конструкторлық және зерттеушілік дағдыларын дамытуында. Робот құрастыру және оны программалау барысында оқушылар тәжірибе жасап, әртүрлі шешімдерді салыстырады, өз жобасын жетілдіреді. Робототехниканы оқыту мазмұнында өзара байланысқан бірнеше бағытты бөліп көрсетуге болады: ақпараттық, алгоритмдік, техникалық және шығармашылық бағыттар. Бұл бағыттар бірін-бірі толықтыра отырып, оқушының жан-жақты дамуына жағдай жасайды.

Бастауыш сыныпта алгоритмдік ойлауды қалыптастыруға бағытталған алғашқы программалардың бірі – Ю.А. Первиннің жетекшілігімен әзірленген «Роботландия» курсы [53]. Бұл курс қазіргі робототехникаға тікелей арналмағанымен, оның мазмұнында орындаушының әрекетін басқару, алгоритм құру, әрекеттер ретін жоспарлау сияқты идеялар қамтылды. Аталған ұғымдар кейіннен білім беру робототехникасының мазмұнында кеңінен қолданылып, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың теориялық алғышарттарының біріне айналды.

Робототехниканы оқыту тек арнайы конструкторлар мен программалық орталарды пайдаланумен шектелмейді. Робототехника мазмұнын меңгеруде әртүрлі цифрлық білім беру сайттарының рөлі артып келеді. Мұндай сайттар оқушыларға робот құрастыру, программалау, алгоритм құру, жобалау және зерттеушілік тапсырмаларды орындау дағдыларын қалыптастырады. Мұғалімдер үшін дайын сабақ жоспарларын, әдістемелік материалдарды, бейнедәрістерді және бағалау құралдарын ұсынады. Робототехниканы оқытуға арналған сайттарды талдау олардың мазмұны, қолдану саласы және педагогикалық мүмкіндіктері бойынша ерекшеленетінін көрсетеді.

Ең кең таралған халықаралық сайттардың бірі – LEGO Education. Бұл сайт LEGO Education SPIKE Essential, SPIKE Prime және LEGO Mindstorms жинақтарымен жұмыс істеуге арналған. Сайтта бастауыш сынып оқушыларына

бейімделген дайын сабақтар, практикалық тапсырмалар, жобалар және мұғалімдерге арналған әдістемелік нұсқаулықтар орналастырылған. LEGO Education ресурстарының басты ерекшелігі – робототехниканы математика, жаратылыстану, технология және өнер пәндерімен кіріктіре оқытуға мүмкіндік беруі. Сабақтар ойын және жобалық әрекет негізінде ұйымдастырылып, оқушылар роботты құрастырудан бастап, оны программалау мен жетілдіруге дейінгі барлық кезеңдерді орындайды. Сайтта визуалды программалау қолданылады, сондықтан бастауыш сынып оқушылары роботтың әрекетін күрделі программалау тілдерін меңгермей-ақ құрастыра алады. Бұл жағдай робототехниканы оқытуды оқушының жас ерекшелігіне сәйкес ұйымдастырады.

LEGO Education сайтының тағы бір маңызды артықшылығы – оның пәнаралық сипаты. Мысалы, оқушылар роботтың қозғалысын құрастыру кезінде математикалық есептеулерді қолданса, сенсорлармен жұмыс істеу барысында жаратылыстану пәніндегі білімдерін пайдаланады, ал роботтың сыртқы келбетін жобалау кезінде шығармашылық қабілеттері дамиды. Сондықтан, аталған сайт бастауыш сыныптағы робототехниканың білімдік әлеуетін толық ашуға мүмкіндік беретін тиімді құралдардың бірі.

Робототехниканы оқытуға арналған тағы бір маңызды сайт – CoderZ сайты. Бұл сайт нақты робот жинақтарын қолданбай-ақ виртуалды ортада роботтарды программалайды. Оқушылар экрандағы роботтың әрекетін алдын ала берілген тапсырмалар арқылы басқарып, оның қозғалысын модельдейді. Сайтта Blockly және Python тілдері қолданылады. Бастауыш сыныпта негізінен Blockly жүйесі пайдаланылады, себебі онда программалау блоктарды құрастыру арқылы жүзеге асады. Мұндай әдіс оқушыға алгоритмнің құрылымын түсінуге, әрекеттер ретін жоспарлауға және қателерді анықтауға көмектеседі.

CoderZ сайтының ерекшелігі – оның робототехниканы нақты құрал-жабдықсыз оқытуға мүмкіндік беруінде. Көптеген мектептерде робот жинақтарының жеткіліксіздігі немесе олардың бағасының жоғары болуы робототехниканы оқытуды қиындатады. Осындай жағдайда виртуалды ортада жұмыс істеуге арналған CoderZ сайты тиімді шешім болып отыр. Бұл сайтта жарыс элементтері, тапсырмалар жүйесі және оқушы жетістігін бағалау құралдары қарастырылған. Сондықтан, сайт оқушылардың қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың алгоритмдік және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға ықпал жасайды.

Code.org сайты да бастауыш сыныптағы робототехниканы оқытуда кеңінен қолданылатын сайттардың қатарына жатады. Бұл сайттың негізгі бағыты – оқушыларды программалау мен алгоритмдеудің бастапқы негіздерімен таныстыру. Сайтта робототехникаға тікелей арналған бөлімдермен қатар, роботты басқаруға ұқсас әрекеттерді орындауға мүмкіндік беретін визуалды тапсырмалар берілген. Оқушылар түрлі кейіпкерлер мен объектілердің әрекетін жоспарлау арқылы алгоритм құруды, қайталану мен шартты операторларды қолдануды үйренеді.

Code.org сайтының робототехниканы оқытудағы маңызы – оның оқушыларды роботтарды программалауға дайындық кезеңінен өткізуінде. Бастауыш сынып оқушылары үшін күрделі программалау тілдерін бірден меңгеру қиын болуы мүмкін. Сондықтан, Code.org сайтында ұсынылатын қарапайым визуалды тапсырмалар оқушылардың алгоритмдік ойлауын біртіндеп қалыптастырады. Бұл кейін нақты робот жинақтарымен жұмыс істеуге негіз болады. Сайт тегін және қазақ, орыс тілдерінде болғандықтан, түсінікті интерфейске ие, оны мектепте қолдану ыңғайлы.

Балаларға арналған тағы бір танымал сайт – Tynker. Бұл сайтта программалау мен робототехника ойын түрінде ұсынылады. Сайт LEGO, Minecraft және түрлі білім беру роботтарымен жұмыс істеуге арналған тапсырмаларды қамтиды. Оқушылар блоктар арқылы программалау негіздерін меңгеріп, кейін күрделірек жобалар жасауға көшеді. Tynker сайтының ерекшелігі – онда оқушының қызығушылығын сақтау үшін ойын, марапат және деңгейлік тапсырмалар жүйесі қолданылады. Бұл бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшелігіне сәйкес келеді және олардың робототехникаға деген ынтасын арттырады.

Мұғалімдерге арналған әдістемелік материалдар ұсынатын сайттардың ішінде Teach Kids Robotics сайтының маңызы ерекше. Аталған сайтта робототехника сабақтарына арналған дайын сценарийлер, презентациялар, түсіндірме материалдар және тәжірибелік тапсырмалар жинақталған. Сайттағы материалдар көбіне бастауыш және орта сынып мұғалімдеріне бағытталған. Teach Kids Robotics сайтының басты артықшылығы – мұғалімнің робототехника сабағын ұйымдастыруын жеңілдетуі. Әсіресе, робототехниканы алғаш рет оқытатын мұғалім үшін дайын тапсырмалар мен сабақ құрылымының болуы маңызды.

Бастауыш сыныпқа арналған қарапайым роботтармен жұмыс істеуге бейімделген сайттардың бірі – Ozobot. Бұл сайтта оқушылар түрлі түсті сызықтар мен кодтар арқылы шағын роботтың қозғалысын басқарады. Ozobot сайты экрансыз және экран арқылы программалауды қатар қолданады. Мұндай әдіс бастауыш сынып оқушылары үшін өте тиімді, өйткені, олар алдымен нақты әрекет пен көрнекі бейне арқылы алгоритм ұғымын түсінеді. Кейін ғана оны экрандағы программалау ортасына ауыстырады. Сондықтан, Ozobot сайты робототехниканы оқытудың бастапқы кезеңінде, әсіресе 1-2 сынып оқушылары үшін тиімді құрал болып саналады.

Сол сияқты KinderLab Robotics сайты да мектепке дейінгі және бастауыш жастағы балаларға арналған. Бұл сайтта KIBO роботымен жұмыс істеуге арналған материалдар ұсынылған. KIBO роботы арнайы блоктар мен белгілер арқылы басқарылады және мәтіндік программалау тілдерін қолдануды қажет етпейді. Сайттың ерекшелігі – оның баланың жас ерекшелігіне сәйкес құрылуында. Мұнда робототехника шығармашылық әрекетпен, ойынмен және қол еңбегімен ұштасады. Оқушылар роботтың бөлшектерін өздері құрастырып, оның әрекетін жоспарлайды, нәтижесін тексереді және қажет болған жағдайда өзгертеді. Бұл олардың зерттеушілік, шығармашылық және алгоритмдік

ойлауын дамытуға жағдай жасайды.

Жоғарыда қарастырылған сайттарды салыстыру олардың әрқайсысының өзіндік педагогикалық мүмкіндігі бар екенін көрсетеді. LEGO Education және SPIKE сайттары нақты робот жинақтарымен жұмыс істеуге бағытталса, CoderZ мен Code.org виртуалды орта арқылы алгоритмдік ойлауды қалыптастырады. Tynker, Ozobot және KinderLab Robotics бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес ойын элементтеріне негізделген. Ал Teach Kids Robotics сайты мұғалімдерге арналған әдістемелік қолдау қызметін атқарады.

Робототехниканы оқытуға арналған сайттар бастауыш сынып оқушыларының алгоритмдік, логикалық, зерттеушілік және шығармашылық қабілеттерін дамытады. Оларды білім беру тәжірибесінде пайдалану робототехниканы оқытудың тиімділігін арттырып, оқушылардың цифрлық ортада әрекет етуге дайындығын қалыптастырады.

Робототехниканы оқытуға арналған түрлі программалар мен әдістемелерді талдау олардың даму барысында өзара кірігіп, бірін-бірі толықтыратынын көрсетеді. Бұл робототехниканың бастауыш білім беруде әрі жеке курс, әрі пәнаралық құрал ретінде қолданылу әлеуетінің жоғары екенін дәлелдейді. Бірқатар зерттеушілер робототехниканы жеке оқу пәні ретінде енгізуді қолдаса, екінші топ оны математика, жаратылыстану, еңбекке баулу, бейнелеу өнері және информатика сабақтарымен кіріктіре оқытуды ұсынады. Робототехниканың білімдік әлеуеті оның пәнаралық сипатымен анықталады, өйткені робот құрастыру және программалау барысында оқушылар математикалық есептеулерді, кеңістіктік ойлауды, модельдеуді, шығармашылық әрекетті және техникалық дағдыларды қатар қолданады. Сондықтан, робототехниканы оқытудың әртүрлі әдістері бірін-бірі толықтырып, өзара ықпалдаса алады.

Бастауыш сыныптағы робототехника курсы оқушының техника мен цифрлық орта туралы бастапқы түсінігі мен оны кейінгі сыныптарда жүйелі түрде меңгеруінің арасындағы байланыстырушы кезең болып табылады. Робототехникадан қалыптасқан дағдыларды математика, көркем еңбек, жаратылыстану және бейнелеу өнері сабақтарында қолдануға болады [54].

Жоғарыда қарастырылған ғылыми-әдістемелік еңбектерді талдау негізінде бастауыш сыныпта робототехниканы оқытуға қатысты мынадай қорытындылар жасауға болады:

Біріншіден, робототехниканы оқыту бастауыш сыныптан басталуы тиіс, өйткені дәл осы кезеңде оқушылардың логикалық, алгоритмдік және әрекеттік ойлауы қарқынды дамиды. Робототехника мазмұнын іріктеу кезінде оның басқа оқу пәндерін меңгеруге көмектесетін, әсіресе жоспарлау, модельдеу және әрекеттер ретін құру қабілеттерін дамытатын элементтеріне басымдық берілуі қажет. Оқу материалы ғылыми негізді, оқушының жас ерекшелігіне сәйкес және өмірлік жағдаяттармен байланыста құрылуы тиіс.

Екіншіден, алгоритмдер тек роботты программалау үшін ғана емес, түрлі оқу және күнделікті міндеттерді шешуде де қажет. Сондықтан, әрекеттерді жоспарлау, алгоритм құру, оны өзгерту және тексеру дағдыларын

калыптастыру әрбір оқушы үшін маңызды. Мұндай дағдылар робототехника сабақтарында тиімді дамиды, себебі оқушы роботтың әрекетін құрастырып, оның нәтижесін тәжірибе жүзінде бақылайды.

Үшіншіден, робототехникада қолданылатын цифрлық құрылғылар мен программалық орталар оқушылардың танымдық, эмоциялық және шығармашылық дамуына көмек береді. Бастауыш сыныпқа арналған робототехника мазмұнында көрнекі модельдер, қарапайым робот жинақтары, алгоритмдерді бейнелейтін тапсырмалар және практикалық әрекетке негізделген жаттығулар қамтылуы қажет.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту бойынша жинақталған тәжірибені жүйелеп, оқушының алгоритмдік ойлауын, зерттеушілік және конструкторлық дағдыларын мақсатты түрде қалыптастыратын мазмұн мен тапсырмалар жүйесін әзірлеу қажет.

1.2 Цифрлық құралдарды пайдаланып робототехниканы оқытудың дидактикалық мүмкіндіктері мен әдістемелік ерекшеліктері

Қазіргі білім беру жүйесінде робототехника оқушылардың техникалық, логикалық және шығармашылық қабілеттерін дамытуға бағытталған инновациялық білім беру бағыты ретінде қарастырылады. Робототехниканы оқыту барысында оқушылар тек теориялық білім алып қана қоймай, оны тәжірибеде қолдану арқылы конструкторлық пен зерттеушілік дағдыларын қалыптастырады. Робототехниканы оқытудың дидактикалық мүмкіндіктері мен әдістемелік ерекшеліктерін ғылыми тұрғыдан негіздеу маңызды.

Робототехниканы оқытуда келесі дидактикалық қағидаларды негізге аламыз.

Ізгілік (гуманистік) қағидасы оқушының тұлғалық дамуын, оның денсаулығы мен психологиялық жай-күйін басты орынға қояды. Бұл қағида Лев Выготский [55] мен Алексей Леонтьев [56] еңбектеріндегі тұлғалық-әрекеттік бағытталған оқыту идеяларымен сәйкес келеді. Робототехника сабақтарының мазмұны оқушының еркін дамуына жағдай жасап, оның танымдық қызығушылығын қолдауға бағытталуы тиіс. Бұл қағида зерттеу барысында әзірленген электрондық оқулық пен цифрлық білім беру сайттың тапсырмалардың ойын элементтерімен берілуі және оқушыға қолайлы интерфейс құру арқылы жүзеге асырылды.

Ғылымилық қағидасы мазмұнда қарастырылатын алгоритм, команда, орындаушы, цикл, шарт сияқты ұғымдардың ғылыми негізделуін қамтамасыз етеді. Бұл қағида Василий Давыдов ұсынған дамыта оқыту теориясымен сабақтас келеді. Аталған қағида оқу құралында теориялық материалдардың ғылыми әдебиеттерге сүйене отырып жүйелі берілуі және терминдердің дұрыс қолданылуы арқылы көрініс тапты.

Бірізділік қағидасы оқу мазмұнын қарапайымнан күрделіге қарай біртіндеп құруды көздейді. Бұл қағида Жан Пиаже когнитивтік даму теориясымен негізделеді. Жұмыс дәптеріндегі тапсырмалар құрылымында алдымен қарапайым командалар, кейін алгоритмдер, одан әрі күрделі логикалық

құрылымдар кезең-кезеңімен ұсынылуы осы қағиданың жүзеге асуын көрсетеді.

Жүйелілік қағидасы білім мазмұнының өзара байланыста, тұтас жүйе ретінде құрылуын талап етеді. Бұл қағида да Василий Давыдов еңбектеріндегі жүйелі және дамыта оқыту идеяларымен тығыз байланысты. Робототехниканы оқытуда теориялық білім мен практикалық әрекеттер өзара кіріктіріліп беріледі. Зерттеу барысында әзірленген барлық оқу құралдары (электрондық оқулық, жұмыс дәптері, білім беру сайты) өзара байланыста қарастырылып, біртұтас әдістеме ретінде құрылды.

Мазмұнның оқыту мақсаттарына сәйкестігі қағидасы оқу мазмұнының негізгі мақсатқа, оқушылардың алгоритмдік және логикалық ойлауын дамытуға бағытталуын қамтамасыз етеді. Бұл қағида Жаннет Уинг ұсынған есептеу ойлау тұжырымдамасымен сәйкес келеді. Зерттеу барысында әзірленген барлық тапсырмалар осы мақсатқа бағытталып құрастырылды.

Жеке дара оқыту қағидасы әр оқушының қабілеті мен дайындық деңгейін ескеруді көздейді. Бұл қағида Лев Выготский «жақын даму аймағы» тұжырымдамасымен байланысты. Робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытуда да тапсырмалардың әртүрлі деңгейде берілуі және оқушының өз қарқынымен жұмыс істеу мүмкіндігі осы қағиданың жүзеге асуын қамтамасыз етеді.

Қолжетімділік және жас ерекшеліктерін ескеру қағидасы бастауыш сынып оқушыларының психологиялық даму ерекшеліктеріне негізделеді. Бұл қағида Жан Пиаже еңбектерінде дәлелденген нақты операциялар кезеңінің ерекшеліктерімен сәйкес келеді. Жұмыс дәптері мен электрондық оқулықтағы тапсырмалардың көрнекі, қысқа әрі түсінікті түрде берілуі осы қағиданың жүзеге асуын қамтамасыз етеді.

Көрнекілік қағидасы робототехниканы оқытуда ерекше маңызға ие. Бұл қағида Ян Амос Коменский ұсынған көрнекілік арқылы оқыту идеяларымен негізделеді. Робототехниканы оқытуда нақты мысалдарға (кестелер, суреттер, демонстрациялар) негізделген. Оларды оқушылар тек көру арқылы ғана емес, қимыл мен қолмен сезімдер арқылы да қабылдайды. Бұл қағида оқушылардың түсінігін байытады, бақылау мен ойлау дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Мәдени сәйкестік қағидасы оқу мазмұнын оқушының мәдени ортасымен, ұлттық ерекшеліктерімен және қоғамның құндылықтар жүйесімен байланыстыра ұйымдастыруды көздейді. Бұл қағида педагогикада алғаш рет Адольф Дистервег еңбектерінде негізделген. Ғалым мәдениет пен тәрбиенің өзара тығыз байланысын атап көрсете отырып, білім беру мазмұны тұлғаның өмір сүретін әлеуметтік-мәдени ортасына сәйкес құрылуы тиіс екенін дәлелдейді. Зерттеу барысында бұл қағида оқу материалдарына ұлттық мазмұн элементтерін енгізу арқылы жүзеге асырылды.

Робототехниканы оқытуда неміс педагогы Фридрих Адольф Дистервегтің еңбегіне негіздеген мәдениетке сәйкестік қағидасын ескеру қажет. Аталған қағидаға сәйкес оқу-тәрбие үдерісі оқушының өмір сүрген қоғамының мәдени деңгейін, дәстүрлерін және әлеуметтік-тарихи жағдайларын ескере отырып

ұйымдастырылуы тиіс [57]. Бұл қағида бойынша оқу материалы оқушы өмір сүріп отырған аймақтың мәдениетімен, ұлттық құндылықтарымен, тұрмыс ерекшеліктерімен және әлеуметтік ортасымен байланысты болуы тиіс. Мысалы, бастауыш сынып оқушыларына арналған робототехника тапсырмаларында қазақтың ұлттық ойындары, тұрмыстық бұйымдары, табиғаты немесе ауыл мен қала өміріне қатысты жағдаяттар пайдаланылса, оқушының пәнге деген қызығушылығы артады. Цифрлық ортада қазақ тіліндегі мазмұнның болуы, ұлттық кейіпкерлерді, өңірлік ерекшеліктерді қолдану оқушының робототехникаға жақындық сезімін қалыптастырады.

Робототехниканы бастауышта тиімді ететін маңызды факторлардың бірі – көрнекілік қағидасының басымдығы. Роботтың құрылымын көзбен көру, бөлшектерді қолмен ұстап жинақтау және қозғалыс нәтижесін бірден байқау оқушылардың қабылдауын, елестетуін және логикалық байланыс орнату қабілетін дамытады. Америкалық ғалым, Тафтс университетінің профессоры Марина Умаши Берс робототехника элементтері қолданылған сабақтарда бастауыш сынып оқушыларының оқу белсенділігі мен танымдық қызығушылығы айтарлықтай артатынын өз зерттеулерінде көрсеткен. Бұл робототехниканың көрнекі-әрекеттік сипатының жас ерекшелікке сай екенін дәлелдейді.

Ойын – бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшелігіне сәйкес жетекші іс-әрекет түрі. Робототехника сабақтарында ойын элементтерін (жарыс, тапсырма, сюжетке негізделген әрекеттер) пайдалану оқушылардың оқу үдерісіне эмоционалдық тұрғыдан белсенді қатысуына ықпал жасайды. Сан-Диегода Калифорния университетінің қауымдастырылған профессоры Эми Эгучи робототехниканы ойынға негізделген оқыту контекстінде қарастырып, оның бастауыш сынып оқушыларын мотивация мен шығармашылықты арттырудағы әлеуетін көрсетеді және оны оқушылардың белсенді іс-әрекетін ұйымдастыруға мүмкіндік беретін тиімді оқыту құралы ретінде негіздейді. Мұндай әдісте оқу тапсырмасы бала үшін міндет емес, қызықты әрекет ретінде қабылданады.

Қазақстандық зерттеулерде де бұл тұжырымдар расталады. Н. Керімбаев және оның ғылыми ұжымының зерттеу қорытындылары робототехника элементтерін оқу үдерісіне енгізу оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және онлайн оқу барысында есептік ойлауды дамытуға оң ықпал ететінін дәлелдейді [58]. Ал, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту барысында тәжірибелік-конструкторлық іс-әрекеттердің логикалық ойлауды дамытуға және дербес шешім қабылдау қабілетін қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл айтылғандар робототехниканың бастауыш сынып оқушыларының танымдық және психологиялық ерекшеліктеріне тек мазмұндық емес, психологиялық тұрғыдан да сәйкес келетінін айқындайды.

Робототехниканы оқытудың қазіргі педагогикалық әдістері көрнекілікке сүйену, ойын арқылы ұйымдастыру, әрекет пен құрастыруға негіздеу – бастауыш мектеп жасындағы оқушылардың танымдық даму ерекшеліктерімен үйлеседі. Бұл робототехниканы бастауышта оқытуды кездейсоқ немесе

формальды жаңалық емес, жас ерекшелікке негізделген педагогикалық тұрғыдан тиімді үдеріс ретінде қарастырады. Алайда, робототехника элементтерін қолданудың нәтижелілігі тек әдістермен шектелмей, оқушылардың психологиялық дамуы, мотивациясы және оқу әрекетін ұйымдастыру ерекшеліктерімен тығыз байланысты.

Білім беру жүйесінде көптеген мемлекеттерде робототехникаға қатысты ресми ұстанымдар қайта қарастырылып, оны оқу бағдарламаларына енгізу бағытында елеулі жұмыстар атқарылуда. Кейбір елдерде бұрын үйірме немесе қосымша сабақ ретінде жүргізілген робототехника бүгінде негізгі пәндердің мазмұнына енгізіліп, оны оқыту жоғары сыныптармен шектелмей, бастауыш білім беру деңгейін де қамти бастады. Бұл үрдіс робототехниканы жүйелі әрі үздіксіз оқытуға арналған арнайы бағдарламалардың жасалып, білім беру тәжірибесіне енгізілуімен қатар жүруде.

Робототехника алғашында техникалық және инженерлік пән ретінде қалыптасып, уақыт өте білім беру контекстіне педагогикалық құрал ретінде енді. Бастапқыда роботтар өнеркәсіп пен автоматтандыру саласына бағытталса, XX ғасырдың ортасында олар білім беру үдерісіне ықпалдасуға мүмкіндік алған. Бұл үрдіс оқушылардың практикалық іс-әрекеті арқылы білім алуға жағдай жасады, яғни, робототехника техникалық құрылымнан оқыту технологиясына айналды.

Ғылыми әдебиеттерде робототехниканың білім беру жүйесінде қолданылуының бастауы ретінде С. Пейперттің конструктивисттік теориясы мен LOGO тілі тәжірибесі жиі аталады. С. Пейперттің зерттеулерінде роботтар мен программалау құралдары балалардың танымдық белсенділігін және алгоритмдік ойлауын дамытуға бағытталғанын айтады. Бұл бағыт кеңінен танылған алғашқы білім беру роботтарының бірі – ЛОГО Тасбақа. С. Пейперттің философиясымен тікелей байланысты болды: программалау және робот құрастыру арқылы оқушылар өз білімдерін практикада пайдалана алды және бұл білімнің оқыту технологиясы ретінде интеграциялануына жол ашты [59].

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде робототехника қазіргі уақытта негізінен жекеменшік мектептерде қосымша курс түрінде немесе «Цифрлық сауаттылық» пәнінің құрамындағы бөлім ретінде жүзеге асырылуы 3-кестеге сәйкес келтірілген. Аталған пән аясында робототехника элементтерін бастауыш сыныптардан бастап оқыту қарастырылып, оқушылардың алғашқы техникалық түсініктерін қалыптастыруға мүмкіндік беруде. Бастауыш сынып оқушыларына робототехника негіздерін үйретудің өзектілігі жыл сайын артып келеді. Бұл, ең алдымен, жас буынды ерте жастан ақпараттық мәдениетке бейімдеумен қатар, олардың логикалық ойлауын, шығармашылық қабілеттерін және технологиялық сауаттылығын дамытуға бағытталған.

Зерттеулер көрсеткендей, білім беру робототехникасы оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, сыни ойлау дағдыларын және практикалық проблемаларды шешу қабілетін дамытады. Бұл робототехникалық іс-шаралар дәстүрлі оқыту әдістеріне қарағанда оқу мотивациясын арттырады.

Кесте 3 - «Цифрлық сауаттылық» пәні аясында робототехника элементтерінің тақырыптары мен оқу жүктемесінің көлемі

Сынып	Бөлім	Тақырыптар
1 сынып (8 сағат)	Біздің өміріміздегі роботтар	§10. Роботпен алғашқы танысуым
		§11. Роботқа арналған программа
		§12. Роботтың белгілі бір жылдамдықтағы қозғалысы
		§13. Роботтың қозғалысы
		§14. Жүретін робот. Жобалық жұмыс
		§15. Роботтың алға, артқа жылжу қозғалысы
		§16. Лабиринт
2 сынып (13 сағат)	Робототехника: датчиктер	§17. Лабиринттен шығу
		§22. Роботтың қозғалысы
		§23. Роботтың қозғалысын программалау
		§24. Роботқа арналған программаны іске қосу
		§25. Роботқа арналған дыбыс
		§26. Практикалық жұмыс
	Робототехника: «Билейтін робот» жобасы	§27. Жоба дегеніміз не?
		§28. Жоба идеясының мәтінін теру және редакциялау
		§29. Программалар арасында мәлімет алмасу
		§30. Жоба жасау алгоритімімен танысу
		§31. «Билейтін робот» жасау
3 сынып (10 сағат)	Роботтехника. Жоба	§32. «Билейтін робот» программасы
		§33-34 Жобаны қорғау
		§17. Word мәтіндік редакторы
		§18. Жобаға арналған идея
		§19. Құжатты рәсімдейміз
		§20. Мәтіндегі иллюстрациялар
		§21. Компьютерде және құжатта ақпарат іздеу
		§22-23. Роботтың «қолының» қозғалысы
4 сынып (7 сағат)	Робототехника. Лабиринт және кегельринг	§24. Цикл блогы
		§25. «Робот-тазартқыш» жасау
		§26. Шығармашылық тапсырмалар
		§9. Түс датчигі
		§10. Бағдаршам-робот
		§11. Ультрадыбыс датчигі
		§12. Ультрадыбыс датчигі. Жоба құру
		§13. Лабиринттен шығу
		§14. Кегельринг
		§15. Кегельринг. Жоба құру

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың тиімділігін арттыру үшін инновациялық әдістерді қолдану ерекше мәнге ие. Мұндай әдістер оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес олардың танымдық белсенділігін арттыруға, оқу материалын жеңіл қабылдауына және

практикалық әрекет арқылы білімді меңгеруіне көмектеседі.

Робототехника оқыту әдістері әлемдік зерттеу әдебиетінде конструктивизм, әлеуметтік-мәдени теория және жобалық әдіс қағидаттары негізінде қарастырылады. Мысалы, робототехника білім беру жобалары Ж.Пиаженің конструктивизм және Л.С. Выготскийдің әлеуметтік-мәдени теорияларымен үйлеседі, бұл баланың белсенді әрекеті арқылы білім қалыптасуын баса көрсетеді.

1970-1980 жылдары роботтар мен роботтық платформалар оқу процесіне қосыла бастады. Мысалы, МІТ-де жасалған LOGO тілінде бағдарламаланатын Тасбақа роботтары балаларға алгоритмдік ойлауды үйретуге арналған алғашқы педагогикалық құралдардың бірі болды [60]. Бұл кезеңнен кейін педагогикалық роботтар кеңінен таралып, оқу мақсатында белсенді түрде қолданылды.

XXI ғасырда технологияның қарқынды дамуы мен программалау құралдарының қолжетімді болуы оқыту робототехникасын салыстырмалы түрде жас ұрпаққа бейімделген құралдар мен платформаларға алып келді. Құрылымдық конструкторлар (мысалы, LEGO- негізіндегі білім беру жүйелері), микро-контроллерлер және оқуға ыңғайлы роботтар әлемдік тәжірибеде білім беру үрдісінде кеңінен қолданыла бастады.

Робототехниканы оқыту әдістерінің қалыптасуы кезең-кезеңімен көрінеді: алғашында техника саласынан басталып, конструктивисттік идеялар арқылы білім беру жүйесіне енді, содан кейін робототехника оқыту технологиясына айналды. Бұл педагогикалық әдістеме бүгінгі күнге дейін білім беру тәжірибесінде кең қолданыс табуда.

Бастауыш сынып оқушыларын робототехникаға үйрету қазіргі білім беру үдерісінде дәстүрлі ақпараттық оқытудан қарағанда іс-әрекетке, тәжірибеге және шығармашылыққа негізделген педагогикалық әдістерге сүйенеді. Ғылыми зерттеулер робототехниканың оқу мазмұнында жобалау, модельдеу, ойын және практикалық әрекет арқылы жүзеге асуы оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, білімді терең әрі тұрақты меңгеруге мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Робототехниканы оқытудың жетекші әдістерінің бірі - жобалық оқыту. Бұл әдісте оқушылар нақты бір практикалық мәселені шешуге бағытталған шағын жобалар орындайды: қарапайым робот-модельдер құрастырады, қозғалыс механизмдерін жобалайды немесе белгілі бір міндетті орындайтын құрылғы жасайды. *Жобалық әдіс* робототехникада теория мен практиканы біріктіріп, баланың шығармашылық қабілетін, дербестігін және шешім қабылдау дағдыларын дамытады. Ғылыми әдебиеттерде жобалық программалау робототехника саласында оқушылардың алгоритмдік ойлауын және проблемаларды шешу қабілетін қалыптастыруда тиімді екені дәлелденген [61].

Робототехникада кең қолданылатын екінші маңызды әдіс – модельдеу және тәжірибелік-конструкторлық әрекет. Оқушылар роботтың құрылымын, қозғалысын және басқару қағидасын физикалық модельдер арқылы меңгереді, қателерді анықтап, оларды түзету арқылы өз білімін жетілдіреді. Мұндай әдіс конструктивисттік педагогикаға негізделіп, оқушылардың білімді дайын күйінде емес, өз әрекеті арқылы құрастыруына жол жасайды. Зерттеулер көрсеткендей,

роботты құрастыру және модельдеу әрекеттері бастауыш сынып оқушыларының кеңістіктік ойлауын, логикалық байланыстарды түсінуін және техникалық елестетуін айтарлықтай дамытады.

Бастауыш сынып оқушылары үшін ерекше маңызға ие әдіс – *ойын арқылы оқыту*. Бұл жаста ойын – баланың негізгі іс-әрекеті болғандықтан, робототехника сабақтарында жарыс, лабиринттен өту, «робо-сумо», тапсырма орындау сияқты ойын элементтерін қолдану оқу мотивациясын күшейтеді. Ғылыми зерттеулер ойын элементтерімен ұйымдастырылған робототехникалық тапсырмалар балалардың қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың табандылығын, назарын және оқу процесіне эмоционалдық қатысуын жоғарылататынын көрсетеді [62].

Робототехникада тапсырмаға және практикалық әрекетке негізделген оқыту жетекші орын алады. Мұнда оқушылар роботты жинақтау, қозғалысын программалау, сенсорлар арқылы басқару сияқты нақты әрекеттерді кезең-кезеңмен орындайды. Мұндай практикалық-бағдарлы әдіс оқушылардың техникалық ойлауын, алгоритмдік түсінігін және ұқыптылық пен табандылық сияқты тұлғалық қасиеттерін дамытады. Ғылыми әдебиеттерде тәжірибеге негізделген оқыту және тапсырмаға негізделген әдістер робототехникалық оқытуда білімнің қолданбалы сипат алуына ықпал ететіні атап өтіледі [63].

Робототехника сабақтарында маңызды рөл атқаратын тағы бір әдіс – *топтық жұмыс пен ынтымақтастықта оқыту*. Оқушылар шағын топтарда бірлесіп роботты құрастырады, бағдарламасын талқылайды және ортақ шешім қабылдайды. Бұл өзара әрекет әлеуметтік қарым-қатынас, коммуникативтік дағдылар және жауапкершілік сезімін қалыптастыруға ықпал жасайды. Ғалымдар робототехникаға негізделген бірлескен іс-әрекет оқушылардың тек техникалық емес, әлеуметтік және коммуникативтік дамуына да оң әсер ететінін көрсетеді [64].

Бастауыш буында робототехниканы оқытуда қолданылатын инновациялық әдістер әртүрлі бағыттарды қамтиды. Жобалық және ойын арқылы оқыту балалардың қызығушылығын арттыруға ықпал етсе, практикалық-бағдарлы және модельдеуге негізделген әдістер олардың техникалық және логикалық ойлауын дамытады. Ал топтық жұмыс оқушылардың әлеуметтік қарым-қатынас дағдыларын нығайтады. Демек, осы әдістерді кешенді қолдану арқылы оқушылардың жан-жақты дамуына жағдай жасауға болады.

Робототехниканы оқытудың қазіргі педагогикалық әдісі – жобалық, ойын арқылы, модельдеу, практикалық-бағдарлы және ынтымақтастыққа негізделген. Бұл бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес келеді және олардың танымдық, шығармашылық әрі практикалық қабілеттерін кешенді түрде дамытуға бағытталған. Аталған әдістер үйлесімді қолданылуы робототехниканы тек техникалық мазмұн емес, оқушы тұлғасын дамытатын тиімді білім беру технологиясы ретінде қарастырады.

Осы аталған инновациялық әдістер бастауыш сынып оқушыларына робототехника негіздерін меңгертуде маңызды рөл атқарады. Әр әдіс оқушылардың жас ерекшеліктеріне сай олардың қызығушылығын арттырып

қана қоймай, танымдық және практикалық қабілеттерін дамытуға бағытталған. Бұл әдістерді жүйелі түрде төмендегі 4-кестеге сай көрсетуге болады.

Кесте 4 - Бастауыш сыныпта робототехниканы оқытуда қолданылатын инновациялық әдістер

Әдістің атауы	Мазмұны / мәні	Бастауыш сыныпқа тиімділігі
Жобалық оқыту әдісі	Оқушылар шағын жобаларды жоспарлап, құрастырып, жүзеге асырады.	Шығармашылық қабілетін дамытады, дербестікті қалыптастырады.
Ойын арқылы оқыту	Сабақ ойын элементтерімен ұйымдастырылады (жарыс, лабиринт, «робо-сумо»).	Қызығушылықты арттырады, пәнге оң көзқарас қалыптастырады.
Практикалық-бағдарлы әдіс	Роботты жинақтау, бағдарламалау, нақты тапсырмаларды орындау.	Техникалық ойлау, шыдамдылық, ұқыптылық қалыптасады.
Топтық жұмыс және ынтымақтастық	Оқушылар топ ішінде бірлесіп жұмыс істейді, ортақ шешім қабылдайды.	Коммуникативтік қабілеттерді дамытады, әлеуметтік бейімдейді.
Модельдеу және тәжірибелік ізденіс	Қателерді анықтау, түзету, роботтың жұмысын модельдеу.	Сын тұрғысынан ойлау мен мәселе шешу дағдысын дамытады.

Осы аталған инновациялық әдістер бастауыш сынып оқушыларына робототехника негіздерін меңгертуде тиімді құрал болып табылады. Әрбір әдістің өз артықшылығы бар және оларды үйлестіре қолдану арқылы оқушылардың танымдық белсенділігін, шығармашылық қабілетін және ақпараттық мәдениетін ерте жастан қалыптастыруға болады.

Осыған орай білім беру нәтижелеріне қойылатын талаптар да біртіндеп жаңаруда: дәстүрлі оқыту әдістерімен қатар, заманауи құралдар мен солардың негізінде әзірленген технологияларды қолдану қажеттілігі туындап отыр. Сол жаңа құралдардың бірі ретінде бастауыш буынға робототехниканы енгізу тәжірибесі қарастырылуда. Бұл бір жағынан информатика курсының мазмұндық жалғасы ретінде танылса, екінші жағынан оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуға бағытталған дербес білім беру саласы бола алады. Қазақстан жағдайында робототехника әзірге толыққанды міндетті пән ретінде емес, көбіне қосымша сабақтар немесе «Цифрлық сауаттылық» пәнінің құрамындағы бөлім ретінде ұсынылуда. Дегенмен, оны бастауыш мектепке енгізу - қоғам сұраныстарын қанағаттандыруға, оқушының тұлғалық әлеуетін дамытуға және жаңа технологиялармен ерте таныстыруға ықпал ететін маңызды бағыт болып отыр.

Білім беру робототехникасының шетелдік тәжірибесі бастауыш мектепте оқыту үрдісінде кеңінен зерттелген. Әсіресе АҚШ, Еуропа және Азия елдерінде робототехникалық құралдар мен технологиялар баланы ерте жастан компьютерлік және алгоритмдік ойлау дағдыларымен қамтамасыз етуге бағытталған. Ғылыми әдебиеттер көрсеткендей, бастауыш мектеп оқушылары

үшін робототехника оқу әртүрлі құқықтық, педагогикалық және технологиялық модельдерде енгізілген және бұл тәжірибелер оқыту мазмұнын байытуға ықпал жасайды.

АҚШ пен батыс елдерінде бастауыш сыныптарда білім беру робототехникасы компьютерлік ғылым және STEM пәндерімен (ғылым, технология, инженерия, математика) интеграцияланған. Зерттеу нәтижелері LEGO Education WeDo сияқты роботтық жинақтарды пайдалану бастауыш оқушылардың компьютерлік ойлау дағдыларын дамытуға әсер етеді, атап айтқанда, программалау және жүйелік ойлау салаларында оң өзгерістер байқалады. Бұл модельдер жобалық зерттеу лабораториялары ретінде ұйымдастырылып, балаларға нақты практикалық тапсырмаларды орындауды ұсынады, олардың танымдық қабілеттерін жан-жақты дамытуға жағдай жасайды [65].

Еуропа елдерінде де білім беру робототехникасы бастауыш деңгейде кең таралған. Робототехника сабақтары көбіне пәндер аралық интеграцияға, соның ішінде математика және информатикаға енгізіледі. Бұл әдіс оқу іс-әрекетін қолданбалы және практикалық бағытқа бұрып, оқушылардың сыни ойлау және жобаға негізделген әрекеттерін дамытады. Еуропада қабылданған білім беру моделдері көбіне нақты мектеп контекстіне бейімделген, мұнда робототехникалық құралдар оқушыларға тәжірибелік тапсырмалар мен интерактивті модульдер ретінде ұсынылады.

Азия елдерінің тәжірибесі де робототехника білім беру саласында дамып келеді. Мысалы, әр түрлі Азия елдерінде бастауыш сынып оқушылары аналогтық және цифрлық роботтық платформаларды қолдану арқылы программалау және автоматтандыру дағдыларын меңгеруде. Бұл елдерде робототехника программалары оқушылардың жобалық жұмыстар мен топтық ынтымақтастықты дамытуға бағытталған және олар оқу жоспарларына «білім беру робототехникасы» ретінде енгізіліп отыр. Мұндай тәжірибе оқушылардың өз бетінше зерттеу және шешім қабылдау қабілеттерін арттыруға көмектеседі.

Шетелдік бастауыш мектептерде робототехника тәжірибесі әр елдің білім беру саясаты мен оқу мазмұнына байланысты әртүрлі модельдерде жүзеге асырылуда. АҚШ, Еуропа және Азия елдеріндегі зерттеулер көрсеткендей, робототехника элементтерінің бастауыш оқытудың құрамында қолданылуы оқушылардың білімді практикада қолдану қабілетін арттырып, компьютерлік және сыни ойлау дағдыларын дамытуға ықпал жасайды. Бұл тәжірибелер бастапқы білім беру жүйесінде робототехниканы енгізудің әдістемелік негізін жасайды.

Қазақстандағы бастауыш білім беру тәжірибесінде робототехника, көбіне, жеке пән ретінде қарастырылмаған [66]. Бұл ерекшелік, біріншіден, жалпы білім беретін мектептерде робототехникаға арналған кадрлық-материалдық базаның біркелкі болмауымен; екіншіден, робототехникалық мазмұнның көбіне информатика бағытындағы пәндердің (соның ішінде «Цифрлық сауаттылық») ішкі тақырыптары немесе қолданбалы бөлігі ретінде қарастырылуымен түсіндіріледі.

Соңғы жылдары Қазақстанда информатика бағыты бастауыш деңгейге ертерек жылжытылып, 1-сыныптан бастап «Цифрлық сауаттылық» атауымен енгізілуі осы пән аясында есептік ойлау, программалау элементтері, құрылғылармен жұмыс сияқты практикалық компоненттерді күшейтуге жағдай жасады [67]. Бұл контексте робототехника элементтері бастауышта толыққанды «Робототехника курсы» түрінде емес, көбіне құрастыру, программалау, сынақтан өткізу тәрізді қарапайым әрекеттер арқылы көрініс табады. Қазақстандық зерттеушілер А. Катъетова, С. Исабаева бастауыштағы цифрлық дағдыларды қалыптастыруда мұғалімдердің құралдар мен әдістерді таңдау тәжірибесі әрқелкі екенін, сондай-ақ оқу үдерісіне программаланатын құрылғыларды енгізу мүмкіндігі мектептің жағдайына тәуелді болатынын атап көрсетеді [68].

Қазақстан мектептерінде робототехника элементтерін оқытудың шынайы көрінісін талдаған Л.Б. Рахимжанова мен С. Кабдрахова робототехниканы информатика курсының ажырамас бөлімі ретінде қарастыру қажеттігін негіздей отырып, оны енгізудегі негізгі кедергілердің бірі ретінде робот жиынтықтарының қымбаттығын және әдістемелік қамтамасыз етудің жеткіліксіздігін көрсетеді; осы себептен робототехника көбіне сабақтан тыс форматта (үйірме, элективті курс) кездесетінін айтады [69]. Демек, Қазақстан жағдайында робототехниканың бастауыштағы орны, пәндік мәртебесі бекітілген тұрақты компоненттен гөрі, көбіне вариативті және ұйымдастыру формаларына тәуелді мазмұн ретінде сипатталады.

Робототехниканы бастауыш сыныпта ақпараттық-оқыту ортасымен кіріктіре ұйымдастыру оқушылардың ақпараттық мәдениетін қалыптастыруға, білімді практикамен ұштастыруға және бірлескен оқу әрекеттерін тиімді ұйымдастыруға жағдай жасайды [70]. Бұл көзқарас робототехниканы тек «техникалық әрекет» емес, оқыту технологиясы деңгейінде қарастырады.

Қазақстандық зерттеулердің тағы бір бағыты робототехниканың оқу нәтижелеріне ықпалын бағалауға арналған. Мысалы, Н.Керімбаев және әріптестері робототехника элементтері оқушылардың алгоритмдік және командалық жұмыс дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетіп, робототехникалық оқу ортада ұйымдастырылған әрекеттердің тиімділігіне назар аударады. Бұл қорытындылар бастауыштағы робототехника элементтерін жоспарлауда тапсырмалардың күрделілік деңгейін, ұйымдастыру формасын және оқу ортасын ғылыми негізде таңдаудың маңызын айқындайды.

Осы айтылғандар Қазақстандағы бастауыш мектепте робототехника элементтерінің жүзеге асуы үш сипатта көрінетінін көрсетеді:

- оқу пәндерінің (әсіресе «Цифрлық сауаттылық») мазмұнына кіріктірілуі;
- сабақтан тыс вариативті форматтар (үйірме, курс, лагерь) арқылы тереңдетілуі;
- мектептің ресурстық мүмкіндігі мен әдістемелік қамтамасыз ету деңгейіне тәуелді болуы.

Бастауыш мектеп жасындағы (7-10 жас) оқушылардың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері робототехниканы оқыту мазмұны мен әдістерін

таңдауда айқындаушы мәнге ие. Бұл кезеңде баланың танымдық дамуы көбіне нақты-бейнелі ойлауға, көрнекілікке, ойын және әрекет арқылы үйренуге сүйенеді. Сондықтан, робототехниканы оқытудың қазіргі педагогикалық әдістері бастауыш жастағы оқушылардың даму заңдылықтарына сәйкес келетін тиімді құрал ретінде қарастырылады.

Психологиялық зерттеулерде 7-10 жастағы балаларда абстрактілі ойлау әлі толық қалыптаспай, нақты әрекетке негізделген таным басым болатыны көрсетілген [71]. Робототехника сабақтарында қолданылатын құрастыру, модельдеу және тәжірибелік әрекеттер оқушының танымдық үдерісін табиғи түрде қолдайды. Америкалық ғалым, MIT профессоры С. Пейперт өз еңбектерінде баланың білімді дайын күйінде емес, өз әрекеті арқылы құрастыруы оқу тиімділігін арттыратынын дәлелдей отырып, конструкторлық және программаланатын объектілердің бастауыш жаста ерекше маңызға ие екенін көрсетеді. Бұл тұжырым робототехникадағы «жинау - сынау - түзету» циклімен тікелей үндеседі.

Робототехниканы бастауыш мектепте оқытуда жоғарыда аталған әдістер практикалық мысалдармен жүзеге асырылғанда ғана өзінің шынайы тиімділігін көрсетеді. Ұсынылған әдістерді мысалдармен қарастырайық:

Жобалық әдіс. Мысалы, 2-сынып оқушыларына «Жол қиылысындағы бағдаршам» жобасын жасау ұсынылады. Бұл жоба барысында балалар LEGO немесе Arduino негізінде бағдаршам макетін құрастырып, оны жарықдиодтар арқылы басқарады. Оқушылар тек роботты құрастырып қана қоймай, жол қозғалысы ережелерінің маңызын да түсінеді. Ал 4-сыныпта «Жел турбинасы» жобасын жасауға болады. Балалар қарапайым моторды пайдаланып, жел энергиясын электр энергиясына айналдыру моделін құрастырады;

Ойын технологиясы. Робототехника сабақтарында «Робо-жарыс» ұйымдастыруға болады. Мәселен, 2-сынып оқушылары сынып ішінде шағын жолақ бойынша робот көліктерін жарыстырады. Ал жоғары сыныптарға қарай (3-4-сынып) «Робо-сумо» ойыны енгізіледі, мұнда роботтар арнайы шеңберден бірін-бірі шығарып тастауға тырысады. Мұндай ойындар балаларды қызықтырып қана қоймай, алгоритм құруға және стратегиялық ойлауға баулиды;

Практикалық бағдар. Практикаға негізделген тапсырмаларда әрбір оқушы өз қолымен тәжірибе жасайды. Мысалы, 2-сынып оқушыларына «Автоматты қақпа» жобасын құрастыру тапсырылады. Бұл жоба арқылы балалар сенсордың жұмысын түсінеді: қол жақындағанда қақпа ашылады, алыстағанда жабылады. Ал 4-сыныпта «Жарық сенсоры арқылы роботтың қозғалысын басқару» тапсырмасы беріледі, мұнда оқушылар сенсордың көрсеткішін талдап, роботты жарыққа қарай бағыттайды;

Топтық жұмыс. Топтық жобаларда әр оқушының рөлі анықталады: бірі құрастырушы, екіншісі программалаушы, үшіншісі бақылаушы және нәтижені таныстырушы. Мысалы, 3-сыныпта «Құтқарушы робот» жобасы беріледі. Топ болып оқушылар роботты құрастырып, оның бөгеттерден өтіп, белгілі бір нысанды жеткізуін қамтамасыз етеді. Мұндай тәжірибе балаларды бірлесіп

жұмыс істеуге және жауапкершілікті бөлісуге үйретеді;

Модельдеу әдісін бастауыш деңгейде қарапайым тұрмыстық мысалдар арқылы жүзеге асыруға болады. Мысалы, 2-сыныпта «Электр шамының жұмысын модельдеу» тапсырмасы беріледі: оқушылар батарея, сым және шамды пайдаланып, электр тізбегінің жұмысын түсінеді. Ал, 4-сыныпта «Лифт моделі» ұсынылады. Бұл модель арқылы балалар моторды қолданып, лифтің жоғары-төмен қозғалысын жүзеге асырады.

Осы әдістерді кешенді түрде пайдалану бастауыш мектепте робототехника пәнін меңгертудің тиімділігін арттырады. Әр әдіс нақты жоба, ойын немесе тәжірибелік тапсырмамен толықтырылып, оқушылардың оқу мотивациясын дамытады. Бұл әдістер 5-кестеге сәйкес бастауыш сынып жасындағы балалардың ойлау ерекшелігіне, зейініне, ынтасына және қол еңбегіне деген қызығушылығына сай келеді.

Кесте 5 - Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуда қолданылатын инновациялық әдістер

Әдістің атауы	Зерттеу мәселелері	Зерттеумен айналысқан педагог-ғалымдар
Жобалық әдіс	Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту, дербес жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыру	Дж. Дьюи, В.Килпатрик, қазақстандық ғалымдардан - Е.Ы. Бидайбеков, Ж.А. Қараев, Г.К. Нұрғалиева
Ойын технологиясы	Танымдық қызығушылықты арттыру, мотивацияны күшейту, белсенділікке баулу	К.Д. Ушинский, Л.С. Выготский, Ш.А. Амонашвили, М. У. Берс
Практикалық бағдар	Теория мен тәжірибенің байланысын қамтамасыз ету, дағдыларды бекіту	А.П. Усова, Д.Б. Эльконин, С. Пейперт
Топтық жұмыс	Ынтымақтастық, қарым-қатынас мәдениеті, ортақ шешім қабылдау	David W. Johnson, Roger T. Johnson, Robert E. Slavin
Модельдеу	Нақты құбылыстардың бейнесін құру, ойлау дағдыларын дамыту	Ж. Пиаже, Л.С. Выготский, И.Я.Лернер
Визуалды бағдарламалау	Алгоритмдік ойлауды көрнекілік арқылы меңгеру, бастауыш сыныпқа қолайлы (Scratch, LEGO EV3 Classroom, Open Roberta)	Митчел Резник (Scratch), К. Фрай, П. Паттан (LEGO Education)
Мәтіндік бағдарламалауға кезеңдеп көшу	Нақты тіл синтаксисін игеру, күрделі бағдарламалау дағдыларын қалыптастыру	С. Паперт, заманауи педагог-зерттеушілер
Модульдік және сатылылық әдісі	Қарапайым әрекеттерден бастап күрделенетін модульдер бойынша оқыту; жас ерекшелікке сәйкестік сақтау	П. Блум, Б. Беспалько, М. М. Жампейісова

Білім беру жүйесінде жаңа технологияларды тиімді енгізу мәселесі ғылыми-педагогикалық қауымдастықтың негізгі зерттеу нысандарының біріне айналды. ХХІ ғасырдың талабына сай оқушыларды ақпараттық қоғамда өмір сүруге бейімдеу бастауыш буыннан бастау алуы тиіс. Себебі, дәл осы кезеңде оқушылардың танымдық қызығушылығы, логикалық ойлауы, шығармашылық

кабілеттері қарқынды дамиды. Сондықтан, бастауыш мектепте инновациялық технологияларды қолдану тек оқу үдерісін жетілдіру ғана емес, оқушы тұлғасының жан-жақты дамуына ықпал ететін маңызды шарт.

Оқушының жас ерекшеліктеріне байланысты әдістерді дұрыс таңдау - педагогикалық және психологиялық тұрғыдан аса маңызды. Бастауыш жастағы балалар үшін оқу іс-әрекеті ойынмен, көрнекілікпен және практикалық тәжірибемен ұштасқанда ғана нәтижелі болады. Осыған орай, робототехниканы оқытуда күрделі теориялық түсініктерден қарағанда тәжірибеге негізделген, қадамдық нұсқауларға сүйенетін әдіс-әдістерді қолдану қажет. Мұндай әдістер оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, жаңа технологияларға деген қызығушылығын тұрақты түрде қолдайды. Сонымен бірге, 6-кестеге сәйкес жас ерекшеліктерін ескере отырып таңдалған әдістер оқушылардың мотивациясын күшейтіп, олардың психологиялық жайлылығын қамтамасыз етеді.

Кесте 6 - Бастауыш мектеп жасындағы оқушылардың ерекшеліктері мен робототехниканы оқыту әдістерінің сәйкестігі

Бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктері (7-10 жас)	Робототехниканы оқытуда қолданылатын әдістер	Педагогикалық нәтиже
Нақты-бейнелі ойлаудың басымдығы	Көрнекілікке негізделген оқыту, модельдеу	Ұғымдарды нақты түсіну, себеп-салдар байланысын меңгеру
Ойын - жетекші іс-әрекет	Ойын арқылы оқыту, жарыс элементтері	Оқу мотивациясының артуы, қызығушылықтың сақталуы
Әрекет арқылы үйренуге бейімділік	Тәжірибелік-конструкторлық әрекет	Танымдық белсенділік пен практикалық дағдылардың дамуы
Құрастыруға, жинақтауға қызығушылық	Робот модельдерін құрастыру	Кеңістіктік ойлау мен техникалық елестетудің қалыптасуы
Қарым-қатынасқа қажеттілік	Топтық жұмыс, бірлескен жобалар	Коммуникативтік және әлеуметтік дағдылардың дамуы

Робототехника бастауыш білім беру мазмұнына енгізілу арқылы оқушылардың ғылым мен техниканы алғашқы қадамдардан меңгеруіне көмектеседі. Робототехника оқушыны тек техникалық білімдермен қаруландырып қана қоймай, олардың ойлау дағдыларын дамытуға, зерттеушілік қабілетін қалыптастыруға және ұжымдық жұмыс жасауға бейімдейді. Балалардың жас ерекшеліктеріне сәйкес бейнелік ойлаудан логикалық ойлауға көшуін қамтамасыз етеді. Демек, бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту – оқушылардың шығармашылық әлеуетін дамыту мен конструкторлық дағдыларын қалыптастырудың тиімді жолдарының бірі.

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы үйретуде программалау үдерісі ерекше орын алады. Оқушының жас ерекшелігін ескере отырып, ең алдымен визуалды программалау орталарын пайдалану тиімді болып саналады.

Мұндай ортада бала алгоритмдік ойлауды бейнелі түрде меңгереді, күрделі командаларды блоктар арқылы біріктіріп орындай алады. Қазіргі таңда бастауыш деңгейге ыңғайлы кең тараған визуалды орталарға Scratch, LEGO EV3 Classroom, Open Roberta сияқты құралдар жатады.

Келесі кезеңде оқушыларды мәтіндік программалауға біртіндеп көшіру көзделеді. Бұл олардың синтаксистік құрылымдармен жұмыс істеуін жеңілдетіп, нақты программалау тілдерін меңгеруге негіз қалайды. Визуалдыдан мәтіндікке өту – оқушының программалау мәдениетін жүйелі қалыптастыруға мүмкіндік беретін сатылы әдіс болып табылады. Бұл әдіс оқыту мазмұнын қарапайымнан күрделіге қарай сатылылықпен ұйымдастыруды көздейді. Әр модуль оқушыға белгілі бір деңгейдегі білім, білік және дағдыларды қалыптастыруға бағытталады. Мұндай құрылым баланың жас ерекшеліктерін ескеруге, оқу процесінде біртіндеп алға жылжуға және қызығушылықты сақтайды. Робототехникаға қатысты алғанда, алғашқы модульдерде қарапайым құрылымдық тапсырмалар ұсынылса, келесі кезеңдерде алгоритмдер құру, күрделі жобалар орындау және шығармашылық тапсырмаларды шешу жүзеге асырылады.

Білім беру роботтары мен робототехника жарыстары бастауыш сынып оқушыларын сыни тұрғыдан ойлауға және топтық тапсырмаларды бірлесе орындауға үйрететін білім беру саласында білім беру іс-шаралары ретінде кеңінен танымал бола басталды [72]. Соған сәйкес, білім беру робототехникасының бастауыш сынып оқушыларына академиялық және әлеуметтік дағдыларына әсерін зерттейтін ғылыми зерттеулер саны тұрақты өсу процесі байқала басталды.

Кейбір зерттеулер бастауыш сынып оқушыларының қызығушылығы мен белсенділігін арттыру үшін білім беру робототехникасын оқыту рөлін көрсеткенімен [73], оқытудың қазіргі әдістері арқылы бастауыш сынып оқушыларын робототехникаға оқытудың тиімділігі оқу нәтижелері мен қарым-қатынас, ынтымақтастық сияқты дағдыларға салыстырмалы тиімділігі тұрғысынан әлі де толық негізделмеген.

LEGO компаниясы мен Массачусетс технологиялық институтының (MIT) Медиа зертханасы бірлесіп 1967 жылы LOGO программалау тілі алғаш әзірленгеннен кейін, соңғы жиырма жылда роботтарды қолдану жиілігі күрт артып, әсіресе, жаппай нарыққа арналған – MINDSTORMS білім беру роботтарын жасағаннан кейін білім беру робототехникасы жалпы білім беру саласында маңызды педагогикалық құралына айнала бастады. LEGO Education North America сату деректеріне сәйкес, АҚШ-тағы 60 000-нан астам білім беру ұйымдары MINDSTORMS роботтарын сатып алған, ал олардың қолданылуы LEGO негізіндегі жарыстарының өсім динамикасынан айқын көрінеді.

Бүгінде оқушылардың жобалық-тәжірибелік әрекетке қатысуы олардың есептік ойлауын және практикалық дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Осы процеске деген қызығушылықтың артуы нәтижесінде бастауыш сынып оқушылары қолжетімді ақпаратты жекелендірілген технологиялармен ұштастырып, өнімдер мен құралдардың жай ғана тұтынушылары емес, белсенді

қатысушы ретінде қалыптастыруда. Робототехника жарыстары мен фестивальдер инновация мен шығармашылыққа деген ішкі мотивацияны ынталандыруда. Осындай бейресми орта балалардың қызығушылық, бақылау және өзара әрекет арқылы өмір бойы үйрену дағдыларын жасырын түрде дамытатын қолайлы алаң бола алады [74].

Бастауыш сынып оқушылары жасап көру арқылы үйрену кең таралуы балалардың шығармашылық әлеуетін дамытуда ерекше маңызға ие болып отыр. Өйткені, оңай қолжетімді ақпарат көздері мен жекелендірілген технологияларды тиімді пайдалану арқылы оқушылар тек дайын өнімдер мен құралдардың тұтынушысы болып қана қоймай, оларды дербес құрастырып, жетілдіретін белсенді жасаушы деңгейіне көтеріледі. Бұл үрдіске әуесқойлар, жаңадан үйренушілер, жас дизайнерлер мен болашақ инженерлер де белсене араласуда. Робототехникаға негізделген жарыстар мен мейкерлік бағыттағы іс-шаралар оқушылардың инновацияға, ізденіске және шығармашылыққа деген ішкі ынтасын күшейтеді. Мұндай бейресми оқу кеңістігі бастауыш сынып оқушыларының қызығушылықтарын оятып, бақылау және бірлескен әрекет арқылы өмір бойы білім алуға қажетті дағдыларын қалыптастыруға ықпал жасайды.

Тарихи тұрғыдан алғанда, білім беру роботтарының рөлін есептейтін іргелі теория конструктивизм болып табылады [75]. Конструктивизмнің алғышарттары білімді қоршаған ортамен өзара әрекеттесу арқылы белсенді түрде құрастырылатын тәжірибе ретінде қарастырады [76]. Конструктивизм негізінде оқушылар әдетте шағын топтарда немесе командаларда шынайы мәселелермен жұмыс істейді. Оқушылардың бұрынғы тәжірибесі мен бұрынғы білімдері кейінгі білімдерді құрудың негізі болып табылады. Білімді құру процесі мен қалыптастырушы бағалау қорытынды өнім мен жиынтық бағалау сияқты маңызды. Түпнұсқалық мәселелермен жұмыс істеудің бұл механизмі оқушыларды ынталандыруға арналған технологиялық негізді қолдану арқылы шешімдерді жасауға ынталандырады.

Бастауыш сынып оқушыларының оқуын жақсарту үшін робототехниканы пайдаланудың негізгі мақсатына сәйкес келетін екінші теория конструкциялық болып табылады. Бұл теория конструктивизммен идеяларды бөліседі, бірақ жаңа білімнің генерациясын бағыттау үшін нақты әлем контекстін қамтамасыз ету арқылы оны кеңейтеді [77]. Конструкциялық теория ретінде Бастауыш сынып оқушыларына бағытталған оқытуды қолдайды, материалдық объектілермен ашуды үйренуге және бұрынғы білім мен нақты әлемдегі жаңа ақпарат арасында байланыс орнатуға баса назар аударады [78]. Конструктивизм мен конструкционизмнің басты айырмашылығы мынада: конструктивизм ең алдымен оқушылардың психикалық процестеріне қатысты болса, конструкционизм негізінен физикалық процестерді көрсетеді (мысалы, физикалық модельді құру, математикалық теңдеуді құру және т.б.) [79]. Конструкциялық құрылысты да, деконструкцияны да қарастырады және оқушыларды процеске бағытталған тапсырмаға тарту арқылы ойлау мен оқу процесін көрнекі етеді.

Бастауыш мектеп – баланың тұлғалық, танымдық және әлеуметтік дамуының бастапқы іргетасы қаланатын маңызды кезең. Дәл осы жаста оқушының қоршаған орта туралы түсінігі кеңейіп, өз бетінше әрекет етуге, салыстыруға, талдауға, себеп-салдарлық байланыстарды байқауға деген талпынысы қалыптаса бастайды. Сондықтан, қазіргі білім беру жағдайында бастауыш сыныптан бастап робототехника элементтерін енгізу кездейсоқ құбылыс емес, ол баланың жас ерекшелігіне, қызығушылығына және ойлау мүмкіндігіне негізделген педагогикалық қажеттілік болып табылады.

7-10 жас аралығындағы оқушылар үшін жаңа ақпаратты нақты әрекет арқылы меңгеру, көзбен көру, қолмен ұстап көру, тәжірибе жасау аса маңызды. Осы кезеңде бала дайын ақпаратты жай ғана қабылдамайды, керісінше өзі орындап көрген әрекет арқылы білімді тереңірек игереді. Робототехника: оқушы белгілі бір тапсырманы орындау барысында құрастырады, салыстырады, қателеседі, қайта түзетеді және өз шешімін табады. Ол тек техникалық білім ғана емес, ойлау әдістерін, жоспарлауды, өз әрекетін бақылауды үйренеді [80].

Бастауыш сынып жасындағы баланың психологиялық ерекшеліктерін көптеген ғалымдар зерттеген. Соның ішінде Ж. Пиаже бұл кезеңді нақты операциялар кезеңі ретінде сипаттайды [81]. Оның пікірінше, бастауыш сынып оқушысы нақты заттар мен көрнекі әрекеттер арқылы тиімді ойлайды. Ол абстрактілі ұғымдарды бірден түсіне алмайды, бірақ белгілі бір әрекетті көзбен көріп, оны орындап шыққан жағдайда жаңа білімді оңай қабылдайды. Сондықтан, робототехниканы бастауыш сыныпта оқыту нақты үлгілерге, көрнекілікке, ойынға және тәжірибелік әрекетке негізделуі тиіс.

Осы жаста оқушылардың кеңістіктік ойлауы, логикалық байланыстарды анықтау қабілеті, реттілік пен себеп-салдарлық тәуелділікті түсіну дағдысы белсенді дамиды. Роботты белгілі бір бағытта қозғалту, әрекеттер тізбегін құрастыру, қате кеткен орынды табу сияқты тапсырмалар оқушының алгоритмдік ойлауын қалыптастырады. Мұндай жұмыс баланы тек орындаушы ретінде емес, өз әрекетін жоспарлай алатын, нәтижесін болжайтын субъект ретінде дамытады.

Бастауыш сыныптағы робототехниканы оқытудың басты мақсаты – оқушыларда алгоритмдік және есептік ойлаудың бастапқы негіздерін қалыптастыру, олардың танымдық белсенділігін арттыру және шығармашылық әлеуетін дамыту. Бұл мақсат келесі міндеттер арқылы жүзеге асады:

- әрекеттердің реттілігі мен дәйектілігін түсіндіру;
- белгілі бір тапсырманы орындау үшін жоспар құруға үйрету;
- кеңістіктік және логикалық ойлауды дамыту;
- құрастыру және модельдеу дағдыларын қалыптастыру;
- топпен жұмыс жасау және өз ойын дәлелдеп айту қабілетін жетілдіру;
- шығармашылық бастаманы қолдау.

Робототехниканы бастауыш сыныпта оқытудың мазмұны баланың жас ерекшелігіне сәйкес іріктелуі қажет. Бұл жерде ең алдымен күрделі программалаудан емес, қарапайым әрекеттерді түсінуден бастау маңызды.

Бастауыш деңгейдегі робототехниканы ұйымдастыру төмендегі ерекшеліктер арқылы сипатталады.

Бірінші ерекшелік – программалауға дейінгі алгоритмдеу.

Бастауыш сынып оқушысы бірден күрделі программалау тілдерін меңгере алмайды. Сондықтан робототехниканы оқыту компьютерсіз орындалатын қарапайым тапсырмалардан басталғаны дұрыс. Мұндай әдіс халықаралық әдебиетте «компьютерсіз оқыту әдісі» әдісі деп аталады. Оның мәні – бала алдымен әрекеттердің ретін, бағытты, командалардың байланысын түсінеді, содан кейін ғана оны цифрлық ортада қолданады. Мысалы, оқушыға «роботты үйден мектепке жеткіз», «лабиринттен шығар», «қазынаны тап» сияқты тапсырмалар беріледі. Бұл жағдайда ол алдымен қозғалыстар тізбегін ойластырады, кейін оны белгілі бір ретпен орналастырады. Осындай жұмыс барысында оқушыда алгоритм ұғымы, әрекетті жоспарлау және қатені табу қабілеті қалыптаса бастайды.

Екінші ерекшелік – ойын элементтеріне негізделу.

Бастауыш жастағы балалар үшін ойын – танымның табиғи формасы. Сондықтан, робототехника сабағы техникалық мазмұндағы құрғақ тапсырмаларға емес, ойындық және сюжеттік жағдайларға құрылуы тиіс. Робот белгілі бір кейіпкердің, көмекшінің немесе ертегі кейіпкерінің рөлін атқарған кезде оқушы тапсырманы қызығушылықпен орындайды. Мысалы, робот «орманда адасқан аңға көмектеседі», «ғарышқа ұшады», «қаладағы бағдаршамды басқарады» немесе «хат жеткізеді». Мұндай сюжеттер баланың эмоционалдық қызығушылығын арттырып қана қоймай, оның тапсырманы саналы түрде орындауына ықпал жасайды. Ойын оқушының қорқынышын азайтып, қателесуден қысылмай, еркін әрекет етуіне жағдай жасайды.

Үшінші ерекшелік – қарапайымнан күрделіге қарай сатылы оқыту.

Бастауыш сыныптағы робототехника мазмұны кезең-кезеңімен ұйымдастырылуы керек. Алдымен оқушы бір ғана әрекетті орындайды, кейін бірнеше әрекетті біріктіреді, соңында толық алгоритм құрастырады. Мәселен, бірінші кезеңде ол роботты алға және артқа жылжытуды үйренеді. Екінші кезеңде бұрылу, тоқтау, кедергіден айналып өту сияқты қосымша әрекеттер енгізіледі. Ал кейінірек бірнеше команданы біріктіріп, белгілі бір мәселені шешуге бағытталған толық программа жасайды. Осындай бірізділік оқушының шамадан тыс жүктелуіне жол бермейді және әр жаңа білімнің бұрынғы біліммен байланыста меңгерілуіне жағдай жасайды.

Төртінші ерекшелік – пәнаралық байланысқа сүйену.

Робототехника бастауыш сыныпта жеке пән ретінде ғана емес, басқа оқу пәндерімен кіріктіріле оқытылған жағдайда анағұрлым нәтижелі болады. Математикамен байланыста оқушылар қадам санын есептейді, бұрылу бұрыштарын анықтайды, кеңістіктік бағыттарды ажыратады. Ана тілі сабақтарымен байланыста роботтың әрекетін сипаттайтын мәтін құрастырады, нұсқаулық жазады немесе оқиға желісін ойлап табады. Дүниетану және жаратылыстану пәндерімен байланыста робот арқылы табиғат құбылыстарын, көлік қозғалысын немесе тұрмыстық жағдаяттарды модельдеуге болады. Ал

көркем еңбек сабақтарында оқушылар роботтың сыртқы пішінін жасап, оны безендіреді. Робототехника оқушының білімін түрлі пәндер арасында байланыстырып, оны біртұтас қабылдауына ықпал етеді.

Бесінші ерекшелік – оқушының өмірлік тәжірибесіне сүйену.

Бастауыш сынып оқушысы өзіне таныс жағдайларды жеңіл түсінеді және жаңа білімді күнделікті өмірмен байланыстырғанда тез қабылдайды. Сондықтан, робототехникадағы тапсырмалар оқушының өз тәжірибесіне негізделуі тиіс. Мысалы, «үйден мектепке дейінгі жолды көрсету», «бағдаршамның жұмысын ұйымдастыру», «дүкенге бару бағытын жоспарлау», «сыныптағы тазалық роботының қозғалысын құрастыру» сияқты тапсырмалар баланың қызығушылығын арттырады. Мұндай жағдайда оқушы роботты жай ғана ойыншық немесе техника ретінде емес, өмірдегі нақты мәселені шешетін құрал ретінде қабылдайды. Оның алған білімі практикалық мәнге ие болады және ұзақ уақыт есте сақталады.

Алтыншы ерекшелік – көрнекілік пен модельдеуге сүйену.

Бастауыш сынып оқушысы жаңа ақпаратты нақты заттар мен көрнекі бейнелер арқылы анағұрлым жеңіл қабылдайды. Сондықтан, робототехниканы оқытуда түрлі модельдер, схемалар, бағыттық карталар, суреттер және визуалды программалау орталары кеңінен қолданылуы тиіс. Оқушы роботтың қозғалысын, командалардың орналасуын немесе әрекеттердің ретін көзбен көрген жағдайда оны тезірек түсінеді және есте сақтайды. Бастауыш сыныпта роботтың дайын үлгілері, бағыт көрсететін алаңдар, түрлі түсті блоктардан тұратын программалау ортасы, қозғалыс бағытын бейнелейтін сызбалар пайдаланылады. Мысалы, оқушы роботтың белгілі бір бағытта қалай қозғалатынын тек сөзбен емес, арнайы торкөз алаңда немесе экрандағы модель арқылы бақылайды. Мұндай көрнекілік абстрактілі ұғымдарды нақты әрекетпен байланыстырып, баланың алгоритмдік және кеңістіктік ойлауын дамытады.

Жетінші ерекшелік – қысқа мерзімді және ауысып отыратын тапсырмалар.

Бастауыш сынып оқушыларының зейіні ұзақ уақыт бойы бір әрекетке тұрақты шоғырлана бермейді. Сондықтан, робототехника сабағында тапсырмалар қысқа, нақты және өзара алмасып отыратындай етіп ұйымдастырылуы қажет. Әдетте бір әрекет 7-10 минуттан аспағаны дұрыс. Мысалы, сабақ барысында оқушы алдымен роботты құрастырады, кейін оны қозғалтатын командаларды береді, одан соң нәтижесін тексеріп, топпен талқылайды. Сабақта құрастыру, ойын, қозғалыс, талдау және рефлексия кезеңдері бірін-бірі алмастырып отырады. Мұндай құрылым оқушының қызығушылығын сақтауға, шаршап кетпеуіне және әр кезеңде белсенді әрекет етуіне жағдай жасайды.

Бастауыш сыныпта қолданылатын робототехникалық білім беру сайттарын таңдауда да ерекше талаптар ескеріледі. Бұл жастағы балаларға күрделі техникалық құрылғылар емес, түсінікті, көрнекі және қауіпсіз құралдар қажет. Сол себепті халықаралық тәжірибеде бастауыш сыныпқа көбіне төмендегі сайттар ұсынылады:

"Bee-Bot" – бағыттық командалар арқылы басқарылатын,

программалаудың бастапқы ұғымдарын меңгертуге арналған робот. Ол әсіресе 1-2 сынып оқушылары үшін тиімді, себебі бала команданы тікелей батырма арқылы береді және нәтижесін бірден көреді.

"Ozobot" – түрлі түсті сызықтар мен кодтар арқылы қозғалатын шағын робот. Бұл сайт оқушылардың логикалық ойлауын, реттілікті түсінуін және қарапайым алгоритм құру қабілетін дамытады.

"LEGO WeDo 2.0" – құрастыру мен программалауды біріктіретін кешен. Мұнда оқушы тек роботты жинап қана қоймай, оның қозғалысын басқаруды да үйренеді. Сайттың артықшылығы – бөлшектердің көрнекілігі мен блоктық программалаудың қарапайымдылығы.

"ScratchJr" – бастауыш жастағы балаларға арналған визуалды программалау ортасы. Онда оқушылар мәтін жазбай-ақ, түрлі-түсті блоктарды біріктіру арқылы қарапайым алгоритм құрастырады.

Бастауыш сыныпта оқыту барысында алдымен блоктық программалау қолданылады. Себебі, мәтіндік код жазу оқушы үшін күрделі болуы мүмкін. Блоктық ортада бала әрекетті көрнекі түрде орналастырады және әр блоктың қызметін түсінеді. Тек кейінгі кезеңдерде ғана оқушы мәтіндік программалауға біртіндеп көшіріледі.

Робототехниканы оқытудың әдістемесі де дәстүрлі сабақтан өзгеше сипатқа ие. Мұнда оқушы дайын білімді қабылдамайды, керісінше өз тәжірибесі арқылы жаңа білімді игереді. Сондықтан, бастауыш сыныпта жобалық оқыту және «жасап үйрену» қағидаты ерекше маңызға ие. Оқушы белгілі бір жобаны орындау барысында роботты құрастырады, оны тексереді, қажет болса өзгертеді. Мысалы, «ақылды бағдаршам», «қозғалатын диірмен», «ормандағы көмекші робот» сияқты шағын жобалар оқушының шығармашылық қабілетін дамытады.

Бұл жағдайда мұғалімнің рөлі де өзгереді. Дәстүрлі сабақта мұғалім негізгі ақпарат көзі болса, робототехника сабағында ол кеңесші, ұйымдастырушы және бағыттаушы қызметін атқарады. Мұғалім оқушыға дайын шешімді бермейді, керісінше оның өз бетінше шешім табуына жағдай жасайды. Мұндай әдіс оқушының дербестігін, жауапкершілігін және өзіне деген сенімін арттырады. Бұл ерекшелік дәстүрлі сабақ пен дамытушы сабақтың айырмашылығымен мазмұндық тұрғыдан үндеседі.

Бастауыш сыныптағы робототехника сабақтарында топтық жұмыс оқушылардың бірлескен әрекетін ұйымдастырудың тиімді құралы болып табылады. Оқушылар шағын топтарда жұмыс істеп, міндеттерді бөліседі: біреуі роботты құрастырады, екіншісі программалайды, үшіншісі нәтижесін тексереді. Мұндай жұмыс оқушылардың өзара қарым-қатынасын, пікір алмасуын және бірлескен шешім қабылдауын дамытуға ықпал жасайды [82].

Бастауыш сынып оқушыларының назарын ұзақ уақыт бір тапсырмаға шоғырландыру қиын болатындықтан, сабақ құрылымы да ерекше ұйымдастырылуы тиіс. Бір әрекет 7-10 минуттан артыққа созылмағаны жөн. Сабақта қозғалыс, ойын, құрастыру, талқылау және рефлексия кезеңдері өзара алмасып отыруы қажет.

Бастауыш сыныпта робототехника бойынша оқу жетістіктерін бағалау да дәстүрлі әдістен өзгеше. Бұл жаста тек соңғы нәтижені ғана бағалау жеткіліксіз. Себебі, оқушы роботты дұрыс іске қоспаса да, тапсырманы орындау жолында маңызды әрекеттер жасауы мүмкін. Сондықтан, бағалауда оқушының қалай ойлағаны, қандай шешім ұсынғаны, қатені қалай түзеткені ескерілуі тиіс.

Бастауыш сыныпта портфолио, бақылау, өзін-өзі бағалау, топтық бағалау сияқты әдістерді қолдану тиімді. Мұнда қате жіберу жазаланатын құбылыс емес, керісінше оқушының қай жерде қиналғанын анықтайтын диагностикалық құрал ретінде қарастырылады.

С. Пейперттің 1980 жылдардағы алғашқы зерттеулерінде кішкентай балалардың LOGO программалау тілін меңгеріп, мәселелерді шешу үшін «тасбақа» роботтарын программалай алатыны көрсетілген. Бұл идея білім беру робототехникасының ерекшеліктеріне негізделген. Білім беру роботтары оқушыларға ерте жастан бастап программа құруға және шығармашылық әрекеттермен айналысуға мүмкіндік жасайды.

Осы мүмкіндіктерді ескере отырып, MIT Media Lab зертханасында Сеймур Пейперттің қатысуымен кейіннен K-12 деңгейіндегі робототехника жарыстарында кеңінен қолданылатын LEGO MINDSTORMS робототехникалық сайты әзірленді. Бұл жүйе өз атауын С. Пейперттің 1980 жылы жарық көрген «Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas» еңбегінен алады.

С. Пейперт LOGO программалау тілін жасаушылардың бірі болып табылады және конструкционизм теориясының негізін қалаған [83]. LOGO тілі балалардың программалау дағдыларын қалыптастыруға бағытталған. Конструкционизмге негізделген оқытуда оқушылар мәселені шешу барысында қажетті дағдыларды біртіндеп меңгереді. Мұндай әдісте оқу тапсырмалары нақты проблемалық жағдаяттар арқылы ұйымдастырылып, дағдылар сол мәселені шешу үдерісінде қалыптасады.

Робототехника жарыстары оқушыларға проблемаларды шешуге бағытталған орта құрып, олардың танымдық белсенділігін, шығармашылығын және практикалық дағдыларын дамытады. Мұндай программалардың тиімділігі олардың қандай білім мен дағдыларды қалыптастыратынымен бағаланады.

С. Пейперттің 1980 жылғы еңбектерінен бастап білім беру робототехникасын әртүрлі STEM тұжырымдамаларын оқытуда қолдануға бағытталған көптеген зерттеулер жүргізілді [84]. Білім беру робототехникасы бойынша алғашқы зерттеулер негізінен компьютерлік программалауды оқытуға бағытталды, себебі С. Пейперт LOGO программалау тілін әзірлеушілердің бірі болды. Кейінгі зерттеулер «Есептік ойлау» деп аталатын информатикаға қатысты ұғымдар мен дағдылардың кең ауқымына назар аудара бастады [85].

Компьютерлік ғылым саласындағы зерттеулерден бөлек, STEM бағытындағы түрлі дағдылар мен тұжырымдамаларды дамытуға арналған білім беру робототехникасы бойынша да көптеген зерттеулер жүргізілген. Кейбір зерттеулер білім беру робототехникасының оқушылардың сыни ойлау және проблемаларды шешу дағдыларына оң әсер ететінін көрсетеді [86]. Бірқатар еңбектерде робототехниканың оқушылардың STEM пәндеріне қызығушылығын

және оқу жетістіктерін арттыруға ықпал ететіні анықталған [87]. Алайда, кейбір зерттеулерде оқыту нәтижелерінде айтарлықтай өзгерістер байқалмағаны немесе әсердің тек жекелеген оқушылар топтарында көрінетіні көрсетіледі [88].

Робототехника STEM пәндерін біріктіретін пәнаралық сипатқа ие болғандықтан, оны білім беру үдерісіне енгізу бірқатар зерттеушілердің назарын аударған [89]. Атап айтқанда, мұғалімдердің робототехниканы STEM салаларында қолдануға қатысты көзқарастарын зерттеген жұмыстарда оның оқушылардың пәнаралық ойлауын дамытуға ықпал ететіні анықталған [90]. Робототехниканы STEM сабақтарына кіріктіру оқушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын арттырып, проблемаларды шешу және топтық жұмыс дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік беретіні эмпирикалық тұрғыдан дәлелденген. Бұдан басқа, білім беру робототехникасының оқушылардың сауаттылық, ынтымақтастық және коммуникативтік құзыреттіліктерін дамытудағы оң рөлі де зерттеу нәтижелерімен расталған [91].

Білім беру робототехникасының тиімділігі техникалық мектептер, мектеп сабақтары, жазғы лагерьлер және жобалық оқыту сияқты әртүрлі білім беру ортасында зерттелген [92]. Алдыңғы зерттеулер білім беру робототехникасына және робототехника командасына қатысудың оқушылардың академиялық және әлеуметтік дағдыларына айтарлықтай ықпал ету мүмкіндігін дәлелдейді. Атап айтқанда, нақты мақсаттар үшін роботтарды жобалау, құрастыру, программалау, пайдалану және жетілдіру арқылы оқушылардың сыни ойлауы мен проблемаларды шешу қабілеті дамитыны анықталған [93]. Осы негізде мектептің ресми программалары, мектептен тыс іс-шаралар, демалыс клубтары, жазғы лагерьлер және мұражайлардағы білім беру программалары сыни ойлау, проблемаларды шешу және кәсіби дағдыларды қалыптастыру мақсатында білім беру роботтарын белсенді қолдана бастаған. Мәселен, Эриксон мен Маклиннің зерттеуінде жазғы лагерьлер аясында PicoCrickets, LEGO NXT және LEGO WeDo жинақтарын пайдалана отырып, оқушыларды шығармашылық есептеу тапсырмаларына белсенді тарту мүмкіндігі зерделенген [94]. Зерттеушілер алдын ала және кейінгі сауалнамалар арқылы оқушылардың оқуға деген оң көзқарасының өзгергенін және ұғымдарды меңгеру деңгейінің артқанын анықтаған [95].

Білім беру робототехникасы сынып ішінде де, одан тыс ортада да инновациялық оқу құралы ретінде қарастырылғанымен, оның тиімділігі ғылыми тұрғыдан жеткілікті дәрежеде дәлелденбеген болып қала береді. К-12 деңгейіндегі білім беру робототехникасына арналған бірқатар жүйелі шолу зерттеулері жарияланған [96]. Алайда аталған шолулар зерттеу сұрақтарының бағыты және талданған зерттеулер санының шектеулілігі тұрғысынан ғылыми жетіспеушіліктерді сақтайды [97]. Осы олқылықты жою мақсатында кейінгі кезеңде кеңірек қамтуға негізделген жүйелі шолулар жүргізілген.

Швейцариядағы Лозаннадағы Федералдық политехникалық жоғары оқу орнының зерттеушілері Мохамед Эль Мехди Карим профессор Франческо Мондада жетекшілігімен жүргізген зерттеуінде кешенді түрде қарастырылған [98]. Аталған жұмыста LEGO Mindstorms EV3, VEX IQ және Thymio

робототехникалық сайттарының оқу үдерісіндегі қолданылу ерекшеліктері талданып, қолданыстағы сайттар мен оқу орталарының бірқатар шектеулері анықталған. Зерттеу нәтижелері робототехника мен толықтырылған шындықты кіріктіретін кешенді білім беру жүйесін әзірлеу қажеттілігін негіздейді. Авторлар педагогикалық модульдердің болуын робототехниканы оқытудың тиімділігін қамтамасыз етудің маңызды шарты ретінде бөліп көрсетеді. Бұл ретте зерттеудің шектеулілігі ретінде қарастырылған зерттеулер санының аздығы және STEM білім беру үшін қажетті робототехникалық педагогиканың теориялық негіздерінің жеткілікті деңгейде ашылмауы атап өтіледі [99].

Сингапурдағы Ұлттық білім беру институтының зерттеушісі профессор Тин-Лам Тох және әріптестерімен бірге жүргізген шолу зерттеуінде робототехниканы ерте балалық шақта және бастауыш білім беру деңгейінде қолдану мәселелеріне бағытталған [100]. Аталған жұмыста роботтардың балалардың мінез-құлқы мен дамуына тигізетін әсері, сондай-ақ олардың роботтардың сыртқы түрі мен визуалды ерекшеліктеріне реакциясы талданған. Бұл зерттеудің тақырыптық бағыты мен мақсаты бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту әдістемесіне арналған зерттеулерден өзгеше сипатқа ие [101].

Пәкістандағы КОМСАТС университетінің зерттеушісі Сакиб Анвар және әріптестері жүргізген жүйелі шолу мақаласында қосу және алып тастау критерийлері негізінде 635 зерттеу жұмыстары талданған [102]. Алып тастау критерийлеріне сәйкес 488 мақала шолудан шығарылған, оның ішінде: үлгі сипаттамаларының сәйкессіздігі – 139 зерттеу, қайталама немесе туынды жарияланымдар - 59 зерттеу, зерттеу мазмұнының өзектілігінің төмендігі – 120 зерттеу, робототехникаға қатыссыз зерттеулер – 58 зерттеу және деректердің толық еместігі немесе қайталануы – 34 зерттеу. Толық мәтінді талдау барысында тақырыпқа сәйкес келмейтін тағы 78 зерттеу алып тасталған. Нәтижесінде іріктеу үдерісінің сәйкестендіру, скрининг, жарамдылықты бағалау және қосу кезеңдерінен өткен барлығы 147 зерттеу қорытынды талдауға енгізілген. Бұл білім беру робототехникасы бойынша зерттеулердің әркелкілігі мен әдістемелік тұрғыдан бірізділіктің жеткіліксіздігін көрсетеді. Зерттеу нәтижелері осы салада жүргізілетін ғылыми жұмыстарды жүйелеу, іріктеу критерийлерін нақтылау және ұзақ мерзімді эмпирикалық зерттеулерді кеңейту қажеттігін айқындайды.

Білім беру роботтары оқушыларға абстрактілі ұғымдарды меңгеруге, кері байланысқа негізделген оқу ортасында жұмыс істеуге [103], бірлескен іс-әрекет арқылы нақты өмірдегі проблемаларды шешуге мүмкіндік беретін тиімді оқу құралы болып табылады. Жалпы алғанда, білім беру роботтарын пайдалану оқушылардың білім деңгейін арттыратыны [104], ғылым, инженерия және робототехникаға деген оң көзқарасын қалыптастыратыны [105], сондай-ақ итерациялық жобалау үдерісіне белсенді қатысуына ықпал ететіні зерттеулерде дәлелденген. Сакиб Анвар зерттеу қорытындысы бойынша 2000-2018 жылдар аралығында жарияланған 147 зерттеу бес тақырып бойынша жіктелген: білім беру робототехникасының жалпы тиімділігі; оқыту және білімді жаңа жағдайға

қолдану дағдылары; шығармашылық және мотивация; әртүрліліктің артуы және қатысуды кеңейту; мұғалімдердің кәсіби дамуы. Шолу нәтижелері білім беру робототехникасы саласындағы зерттеулердің әртүрлі деңгейлерде және ауқымда жүргізілетінін айқын көрсетті. Атап айтқанда, "оқыту және білімді жаңа жағдайға қолдану дағдылары" тақырыбына жатқызылған 32 зерттеуде робототехниканың оқушылардың бір контексте меңгерген білімдерін жаңа жағдайда қолдану қабілеттерін дамытудағы рөлі зерделенген. Мәселен, Карнеги Меллон университетінің (АҚШ) информатика профессоры Д. С. Турецкий робототехника оқушыларға терең және абстрактілі концептуалды түсінік қалыптастыруға ықпал ете алатынын негіздейді [106]. Аталған зерттеулер бақылау тобы (робототехникасыз оқу жоспары) мен эксперименттік топты (робототехникаға негізделген оқу жоспары) салыстыру арқылы STEM білім берудегі когнитивтік факторларды бағалаған. Мұндай салыстырмалы зерттеулер робототехниканың STEM білім берудегі оқыту әлеуетін айқындауда маңызды ақпарат берді. Алайда, зерттеулердің басым бөлігінің қысқа мерзімді сипаты жасалатын қорытындылардың сенімділігін шектейді. зерттеушілер ұзақ мерзімді бақылауға негізделген эмпирикалық зерттеулер жүргізудің маңыздылығын атап өтеді. Бұл тұжырым бастауыш сынып оқушыларына арналған робототехника программаларының тиімділігін жан-жақты бағалауда ұзақ мерзімді зерттеулердің қажеттілігін одан әрі растайды.

Сакиб Анвар және әріптестері жүргізген жүйелі шолу нәтижелері шығармашылық пен мотивацияны дамытуға бағытталған зерттеулердің барлығы бірдей оң нәтиже бермейтінін айқындайды. Атап айтқанда, мұндай педагогикалық әдістердің тиімділігі оқушылар тобының ерекшеліктеріне және олардың STEM бағытындағы бастапқы білім деңгейіне тәуелді екені анықталған.

STEM білім беру саласында этникалық, әлеуметтік-экономикалық және гендерлік теңсіздік мәселелері сақталуда, бірқатар зерттеулер әйелдер мен аз қамтылған топтардың STEM салаларына қатысуын арттыруға бағытталған. Зерттеу деректері аз қамтылған оқушылардың STEM пәндеріне қызығушылығының төмендігі көбінесе осы салалардың мазмұны мен маңыздылығына қатысты қате түсініктермен байланысты екенін көрсетеді. Осыған орай зерттеушілер мен педагогтар оқу программаларына мәдени, әлеуметтік және эстетикалық элементтерді кіріктіруді тиімді педагогикалық әдіс ретінде қарастырады [107].

Жүргізілген теориялық талдау бастауыш сынып оқушыларын робототехникаға үйретуде қолданылатын қазіргі педагогикалық әдістердің тиімділігі олардың жас және танымдық ерекшеліктерімен тікелей байланысты екенін көрсетті. Робототехника мазмұны бастауыш білім беру деңгейінде дербес пән ретінде емес, оқушылардың әрекет арқылы үйренуіне, көрнекілікке және тәжірибеге сүйенетін оқыту құралы ретінде қарастырылған жағдайда ғана педагогикалық тұрғыдан негізді нәтижелерге қол жеткізуге негіз болады [108].

Зерттеу барысында робототехниканы оқытудың жобалық, ойынға негізделген, практикалық-бағдарлы, топтық және модельдеуге сүйенген

әдістері бастауыш сынып оқушылары үшін анағұрлым тиімді екені анықталды. Бұл әдістер оқушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, олардың танымдық қызығушылығын, шығармашылық қабілеттерін және бірлескен әрекет дағдыларын дамытуға ықпал жасайды. Әсіресе жобалық және тәжірибелік-конструкторлық әрекеттер оқушылардың теориялық білімді нақты практикалық жағдайда қолдануына мүмкіндік беріп, оқу мазмұнын мәнді әрі түсінікті етеді.

Талдау нәтижелері бастауыш сынып оқушыларына ең алдымен көрнекілікке, ойын элементтеріне және нақты әрекетке негізделген әдістер сәйкес келетінін көрсетті. Бұл жаста абстрактілі ойлаудан гөрі нақты-бейнелі ойлау басым болғандықтан, робототехникадағы құрастыру, модельдеу және тәжірибе жүргізу әрекеттері оқушылардың жас ерекшеліктеріне толық сай келеді. Топтық жұмысқа негізделген тапсырмалар оқушылардың қарым-қатынас мәдениетін, өзара жауапкершілік пен ынтымақтастық дағдыларын қалыптастыруға жағдай жасайды.

Қазақстан жағдайында жүргізілген талдау робототехниканы бастауыш сыныпта оқытудың оңтайлы моделі ретінде оны оқу пәндерінің, әсіресе «Цифрлық сауаттылық» пәнінің мазмұнына кіріктіре отырып және қосымша білім беру формалары арқылы жүзеге асыру тиімді екенін айқындайды. Мұндай модель білім беру ұйымдарының материалдық-техникалық мүмкіндіктерін, педагог кадрлардың даярлық деңгейін және оқу жүктемесінің ерекшеліктерін ескеруге септігі тиеді. Робототехника элементтерін кезең-кезеңімен енгізу оқушылардың оқу мотивациясын сақтап, оқу үдерісінің бірізділігін қамтамасыз етеді [109].

Робототехниканы бастауыш сынып оқушыларына оқытудың қазіргі педагогикалық әдістері олардың жас ерекшеліктеріне сәйкес келетін, оқу мазмұнын белсенді меңгеруге ықпал ететін және білімді әрекет арқылы игеруге бағытталған тиімді құралдар ретінде сипатталады [110]. Бұл тұжырымдар робототехниканы оқытудың әдістемелік қырларын ғана емес, оны жүзеге асыру барысында оқушылардың психологиялық дамуын, оқу мотивациясын және тұлғалық қалыптасуын ескеру қажеттігін көрсетеді. елесі бөлімде бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың психологиялық-педагогикалық аспектілері жан-жақты қарастырылады.

1.3 Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурсын ендіру қажеттілігі

Заманауи білім беру жүйесінде цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы оқыту мазмұны мен оны ұйымдастыру әдістерін жаңартуды талап етеді. Білім беру саласын цифрландыру оқушылардың тек теориялық білім алуымен шектелмей, ақпараттық ортада жұмыс істей алуына, цифрлық құралдарды тиімді пайдалануына және жаңа технологияларға бейімделуіне бағытталуда. бастауыш білім беру деңгейінен бастап оқушылардың цифрлық сауаттылығын қалыптастыру, олардың қызығушылығын арттыру, шығармашылық және логикалық ойлауын дамыту, білімді көрнекі түрде ұсыну қазіргі білім берудің

маңызды міндеттерінің біріне айналып отыр.

Қоғамның даму үдерісі цифрлық технологиялардың ықпалымен жаңа тарихи кезеңге аяқ басты. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев Жолдауларында цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект барлық саланың қозғаушы күші, еліміздің инновациялық дамуының, цифрлық дербестігінің тірегі екенін атап өтті. «Алдағы бес жылдың ішінде Қазақстан цифрлық мемлекетке айналуы керек. Бұл – айқын әрі өзгермейтін мақсат. Себебі, біз цифрлық технологиялардың және жасанды интеллектінің мүмкіндіктерін толық пайдаланатын ел болуымыз қажет», деген президенттің тапсырмасы бізге үлкен жауапкершілік артып, мол мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда цифрлық технологиялар балалардың күнделікті өміріне өте ерте жастан бастап еніп келеді, олар түрлі мобильді қосымшаларды, интерактивті ресурстарды, бейнематериалдарды және цифрлық ойындарды күнделікті өмірде белсенді қолданады. Сондықтан, оқыту барысында оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес цифрлық құралдарды пайдалану олардың оқу материалына деген қызығушылығын арттырып, білімді тиімді меңгеруіне көмектеседі. Әсіресе, робототехника бағыты оқушылардың цифрлық құралдарды пайдалану әрекетін оқу мақсатымен байланыстыруға қолайлы болып табылады.

Білім саласында цифрлық технологияларды және жасанды интеллектіні қолдану жыл сайын 30–40%-ға өсіп отыр. Қазақстан Республикасы да бұл үдерістен шет қалған жоқ. Ғылым және жоғары білім министрлігінің мәліметінше, былтыр Қазақстан мектептеріндегі цифрлық құралдарды пайдалану деңгейі 68%-ға жеткен. Бірақ, аса маңыздысы – технологияның қарқыны емес, осы өзгерістер дәуіріндегі ұстаздың жаңа рөлі. ЖИ ешқашан адамның рухани әлемін, шәкірт тәрбиелеудегі моральдық жауапкершілігін алмастырмайды. Керісінше, технология өрістеген сайын мұғалім тұлғасының құндылығы арта береді.

Жаһандану дәуірінде Цифрлық педагогика – оқу мен оқытудың философиясын, мазмұнын және әдістемесін жаңа деңгейге көтеретін, оқушының жеке оқу траекториясын қалыптастыруға мүмкіндік беретін жүйе. Педагог даярлаудың жаңа моделі және университеттердің стратегиялық миссиясы – жасанды интеллект дәуіріндегі аса ауқымды және маңызды мәселе [111].

Қазіргі педагогикалық университеттердің алдында тұрған негізгі міндет – заманауи талапқа сай мұғалім даярлау. Біздің ғылыми көзқарасымызды негіздейтін ғылыми концепциямыз жеті стратегиялық бағыттан тұрады.

Бірінші стратегиялық бағыт – практикаға бағытталған оқыту. Теорияны мектептің нақты жағдайымен ұштастыру, білім алушылардың педагогикалық тәжірибесін күшейту – кәсіби шеберліктің негізгі шарты.

Біз тәжірибелік-эксперименттік жұмыстар жүргізілген Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінде де бұл бағытта жүйелі жұмыс жүргізілуде. Білім алушылар оқудан қол үзбей қала мектептерінде педагогикалық практикадан өтеді. Бұл тәжірибе білім алушылардың

теориялық білімін бекітуге, бәсекеге қабілетті маман болуға ықпал ететінін көрсетіп отыр.

Екінші стратегиялық бағыт – цифрлық құзыреттерді қалыптастыру. Ө.Жәнібеков университетінде әрбір болашақ мұғалімнің «EdTech» платформаларын, цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту механизмдерін, цифрлық бағалау құралдарын, жасанды интеллектімен жұмыс жүргізуді меңгеруін басты назарда. Себебі, «EdTech» – білім мен технологияны біріктіретін тұжырымдама: оқу үдерісінде қолданылатын барлық цифрлық құрал – онлайн сайттар мен платформалар, мобильді қосымшалар, интерактивті сабақтар, білім бағдарламалары, цифрлық оқулықтар, LMS (оқу басқару жүйелері), жасанды интеллект (мысалы ChatGPT), бейнесабақтар, подкастар, геймификация. Оқыту-үйретуді қолдау үшін компьютерлік жабдықтар, бағдарламалар, онлайн сайттар мен платформалар, цифрлық контенттер және оқыту әдістемелері қолданатын әдістер жиынтығы. «EdTech» – техника ғана емес, сондай-ақ «оқыту үдерісінің ұйымдастырылуы, оқыту-бақылау, кері байланыс, бағалау, мазмұн құру, онлайн / аралас оқыту, жеке-дара оқыту» сияқты педагогикалық және басқарушылық компоненттерді қамтиды. «EdTech»-тің басты мақсаты – оқытуды білім алушылардың жеке ерекшелігіне бейімдеу, жеңілдету, қызықты ету. Бейнематериалдар, анимациялар, геймификация, интерактивті тапсырмалар – болашақ мұғалімдерді оқыту үдерісін қызықты әрі тиімді пайлануға ықпал етеді. Мұндай формат оқушылардың белсенділігін арттырып, пәнге деген ынтасын күшейтеді.

Ө.Жәнібеков университетіндегі «EdTech» технологиялары оқу-басқару жүйелері – LMS платформалары сабақ жоспарларын әзірлеу, тапсырма беру, тестілеу жүргізу және білім алушылардың академиялық үлгерімін бақылау үдерісін толық цифрландырады. Бір платформада оқу материалдарының жүйеленуі оқытушылар үшін де, білім алушылар үшін де оқу үдерісін тиімді басқаруға жағдай жасайды. «EdTech» технологияларының тағы бір артықшылығы – білім алушылардың білім деңгейін автоматты талдап, әр білім алушыға жеке оқу траекториясын ұсына отырып, болашақ педагогтердің қабілеті мен оқу қарқынына сәйкес материал алып, өз қарқынымен меңгеруге мүмкіндік жасалған. Цифрлық бағалау құралдары білім алушылардың нәтижелерін, қатысуын, тапсырмаларды орындау динамикасын нақты деректер арқылы бақылауға мүмкіндік береді. Ө.Жәнібеков университетінде бұл үдерістер «Platonus» жүйесі арқылы басқарылып, жүргізіледі. Осы тұрғыда айта кету керек, аналитикалық есептер оқу сапасын арттыруға, оқу бағдарламаларын жетілдіруге және оқытушының кәсіби шешімдерін дәлелді етуге көп көмектеседі.

Демек, «EdTech» технологиялары – бүгінгі педагогикалық университеттердің дамуына жаңа серпін беретін қуатты цифрлық құрал. Цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту оқу орнының инновациялық бағытын күшейтіп, заман талабына сай жаңартылған білім ортасын қалыптастырады. Заманауи әдістемелерді қолдануға жол ашқан бұл технологиялар оқытушыларға сабақ берудің жаңа әдістерін еркін енгізуге мүмкіндік беріп,

білім сапасын жаңа деңгейге көтеруде. «EdTech» құралдарын меңгерген болашақ мұғалімдер еңбек нарығында сұранысқа ие цифрлық құзыреттерді қоса меңгереді. Нәтижесінде, заманауи технологиялармен қаруланған педагогикалық университеттер бәсекеге қабілеттілігін арттырып, халықаралық стандарттарға сай сапалы білім ұсына алады. Осы мақсатта Ө.Жәнібеков университетінде ғылыми-практикалық конференциялар мен оқу-әдістемелік семинарлар, арнайы курстар, дәріс сабақтар ұйымдастырылып, цифрлық құралдар мен жасанды интеллектіні оқу үдерісіне енгізу бойынша білім беру бағдарламаларына арнайы пәндер енгізу тұрақты жүргізіледі.

Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті CAREC институтының халықаралық гранттық байқауында жеңімпаз атанды. Осы жеңістің аясында университетте Орталық Азия Өңірлік экономикалық ынтымақтастық институтымен (ОАӨЭЫИ, CAREC) бірлесе отырып, «Инклюзивті білім үшін жасанды интеллектіні пайдалану: ОАӨЭЫИ өңірі үшін масштабталатын модель» атты халықаралық ғылыми-практикалық іс-шаралар ұйымдастырылып тұрады. Халықаралық жиын барысында шетелдік және отандық сарапшылар цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту және ЖИ технологиясын білім жүйесіне енгізудің болашағын жанжақты талқылады. Бұл іс-шара инклюзивті білім мен жасанды интеллектіні ұштастыру арқылы ОАӨЭЫИ өңірінде сапалы білімге тең қолжетімділік қалыптастыруға бағытталған маңызды бастама. Ө.Жәнібеков университетінің мұндай халықаралық жобаға жетекшілік етуі – оның аймақтық әрі жаһандық білім кеңістігіндегі инновациялық көшбасшы ретіндегі мәртебесін айқын көрсетеді.

Ғылыми жиын – білім мен технологияны тоғыстырып, болашаққа бағдарланған жаңа идеялар мен шешімдер қалыптастырудағы маңызды қадам. АҚШ, Еуропа және Орталық Азия елдерінен келген сарапшылардың тәжірибесі негізінде әзірленген инклюзивті білімге ЖИ технологияларын енгізудің аймақтық жол картасы бүкіл Орталық Азияның білім кеңістігін жаңғыртуға серпін беруде.

Үшінші стратегиялық бағыт – зерттеушілік мәдениетті қалыптастыру. Педагогикалық университеттердің алдында тұрған басты міндет – заман талабына сәйкес шығармашыл, ғылыми ойлауы қалыптасқан кәсіби маман даярлау. Осы міндетті жүзеге асыруда зерттеушілік мәдениетке басымдық беру – болашақ мұғалімнің кәсіби дамуы мен білім сапасын арттырудың маңызды шарты.

Зерттеушілік мәдениет – болашақ педагогтің кәсіби өсуінің негізгі көрсеткіші, оның педагогикалық құбылыстарға ғылыми тұрғыда талдау жасай білуімен, дәлелді шешім қабылдауымен және оқыту үдерісін үнемі жетілдіруге деген ұмтылысымен анықталады.

Жоғары оқу орындары ғылыми зерттеу жұмысын оқу үдерісіне интеграциялау арқылы білім алушылардың ғылыми ойлауын қалыптастырады. Ғылыми жобаларға, шағын зертханалық жұмыстарға, педагогикалық эксперименттерге қатысу болашақ мұғалімнің зерттеушілік қабілетін ерте қалыптастыруға мүмкіндік жасайды. Ғылыми семинарлар, конференциялар,

дебаттар мен авторлық жобалар білім алушылардың өз идеяларын пікірталас алаңында қорғауына жағдай жасалған. Бұл олардың дәлелді сөйлеу, талдау, салыстыру, гипотеза құру, зерттеу әдістерін меңгеру сияқты академиялық дағдысын шыңдайды. Университет жанындағы ғылыми орталықтар, зертханалар, инкубациялық зерттеу жобалары білім алушылардың бастамаларын жүзеге асыруына қолдау көрсетіледі. Мұндай орталар болашақ мұғалімнің педагогикалық жаңалықтарды сараптап, практикада сынап көруіне мүмкіндік береді. Зерттеушілік мәдениет педагогтің кәсіби рефлексиясын дамытуға ықпал етеді. Ғылыми әдіске сүйенген мұғалім оқу үдерісін сыни тұрғыда талдап, өзінің педагогикалық шешімдерін негіздей алады, әдістемесін дәлелдерге сүйене отырып жаңартады. Осының барлығы жаңа буын педагогтің – ізденімпаз, жаңашыл, деректерге сүйенетін, кәсіби тұрғыдан зерттеуші мұғалімнің қалыптасуына ықпал етеді.

Төртінші стратегиялық бағыт – ұлттық құндылыққа негізделген білім беру. Жасанды интеллект дәуірінде технологиялар педагогтің қолындағы құрал болса, құндылықтар – оның адами бағдарын айқындайтын компас.

Бесінші стратегиялық бағыт – ұлттық құндылықтарға негізделген педагогика – бүгінгі рухани жаңғырудың өзегі. UNESCO-ның «Education for Sustainable Development» бағдарламасы білім мазмұны ұлттық мәдениетке сүйенгенде ғана тұрақты болатынын айтады [112]. Қазақстан жағдайында бұл – Абай мұрасы, Ы.Алтынсарин педагогикасы, Шоқанның дүниетанымы, ғасырлар бойы жинақталған халықтық тәрбие үлгісі.

Алтыншы стратегиялық бағыт – ұлттық құндылықтарды цифрлық құралды пайланып жаңа форматта жеткізу міндеті мынандай бағыттарды қамтиды: этнопедагогикалық білім беру сайттары мен платформалар, ұлттық мұраға арналған цифрлық кітапхана, мультимедиялық оқулықтар, рухани-адамгершілік модульдер.

Жетінші стратегиялық бағыт – ұлттық тәрбие – жасанды интеллект дәуірінде адами қасиетті сақтап қалудың жалғыз жолы.

Бұл жаңа модель қазақ дүниетанымының гуманистік табиғатын оқу мазмұнына енгізуді, тіл, тарих, мәдени мұра негізінде тұлға қалыптастыруды, «адамдық, ізгілік, кісілік» қағидаларын оқу-тәрбие үдерісінің негізіне айналдыруды көздейді. Ұлттық құндылықтарға сүйенген педагог – ұлттық болмысты сақтайтын рухани елші. Бұл тұрғыда Абайдың «Толық адам» ілімі Ө.Жәнібеков университетінің миссиясының мазмұнын құрайды.

Заманауи өркениеттің даму векторы – цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту, жасанды интеллект. ЖИ көмегімен оқытуды, бағалауды, материал әзірлеуді оңтайландыруы дегеніміз – сабақ жоспарын құру, тапсырмалар дайындау, оқу аналитикасын пайдалану, жеке білім траекториясын қалыптастыру. Оқушыларға ЖИ-ді қауіпсіз әрі этикалық қолдануды үйрете алуы – академиялық адалдық, авторлық құқық, дербес деректер қауіпсіздігі, жасанды интеллект этикасы. ЖИ-ді сын тұрғысынан түсінуі – ЖИ мүмкін емес және қате жасайтын тұстарын білу, модельдердегі алгоритмдік өшпенділік, нәтижелерді бағалау, тексеру. Түйіндей айтқанда, «AI Literacy for Teachers» –

мұғалімдердің жасанды интеллектіні түсініп, оны сабақта тиімді, жауапты және шығармашылықпен қолдана алу қабілеті.

Әлемнің 38 дамыған және дамушы елдері кіретін халықаралық «Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының» (OECD) білім және мұғалімдер даярлау туралы 2025 жылы шығарған халықаралық сарапшылар дайындаған аналитикалық зерттеуі де бұл ойымызды қуаттайды. Бұл – болашақта мұғалімге қандай дағдылар керек, білім жүйесі қалай өзгеруге тиіс, цифрлық дәуірдегі педагог бейнесі қандай болмақ деген сияқты мәселелерді талдаған ресми құжат. Себебі, әлем елдерінің білім жүйесі дәл осы OECD зерттеулеріне сүйенеді.

Университет те оқу бағдарламаларын реформалауда осы ұйымның ұсыныстарын басшылыққа алады. OECD-дің 2025 жылғы TALIS зерттеуінде Қазақстан мұғалімдерінің 51%-ы білімде цифрлық құралдарды күнделікті қолданатыны, 39%-ы жасанды интеллектіге негізделген технологияларды меңгере бастағаны көрсетілген. Бұл - мұғалім цифрлық құралдарды алмастырушы емес, оны тиімді қолданушыға айналғанын білдіреді. ЖИ – ұстазды толықтыратын құрал ғана [113].

Психологиялық-педагогикалық зерттеулерге сәйкес бастауыш сынып оқушылары абстрактілі ұғымдарға қарағанда нақты әрекет пен көрнекілік арқылы ұсынылған ақпаратты жеңіл меңгереді. Бұл кезеңде оқушының ойлауы көбіне бейнелік сипатта болады. Бастауыш сынып жасында ойын әрекеті оқытудың маңызды элементтерінің бірі болып табылады. Ойын элементтері енгізілген тапсырмалар оқушының белсенділігін арттырып, оның сабаққа қызығушылықпен қатысуына әсер етеді. Робототехника сабақтарында түрлі интерактивті тапсырмалар, виртуалды конструкторлар, анимациялық бейнелер және деңгейлік ойын тапсырмалары оқушылардың оқу әрекетін жандандырады. Бұл өз кезегінде оқушылардың алгоритмдік ойлауын, логикалық пайымдауын және шығармашылық қабілетін дамытуға ықпал жасайды [114].

Заманауи білім беру тәжірибесінде робототехниканы оқыту оқушылардың тек техникалық білім алуымен шектелмей, олардың есептік ойлау дағдыларын дамытуға бағытталуда. Есептік ойлау – мәселені кезең-кезеңмен талдау, оны шешудің тиімді жолдарын анықтау, алгоритм құру және нәтижені бағалау қабілеті болып табылады. Бұл дағды қазіргі цифрлық қоғам жағдайында маңызды құзыреттердің бірі ретінде қарастырылады. Сондықтан, бастауыш сыныптан бастап оқушылардың есептік ойлауын қалыптастыру робототехниканы оқытудың негізгі міндеттерінің біріне айналып отыр.

Робототехниканы оқыту барысында оқушылардың есептік ойлауы қалыптасады. Оның құрамдас бөліктерінің бірі алгоритмдік ойлау болып табылады. Алгоритмдік ойлау әрекеттерді белгілі бір ретпен жоспарлауға, бағдарламаның орындалу логикасын түсінуге және мәселені кезең-кезеңмен шешуге көмектеседі. Мұндай әрекеттер оқушының алгоритмдік ойлауын дамытады. Алгоритмдік ойлау оқушының тапсырманы жүйелі орындауына, әрекеттер арасындағы байланысты түсінуіне және мәселені рет-ретімен шешуіне негіз болады. Мысалы, роботтың белгілі бір бағытта қозғалуын

ұйымдастыру үшін оқушы қозғалыс қадамдарын нақты ретпен орналастырып, әр әрекеттің нәтижесін ескеруі қажет. Бұл оқушының логикалық пайымдауын және себеп-салдарлық байланысты түсінуін дамытады.

Білім беру тәжірибесінде STEM бағытына ерекше назар аударылуда. STEM білім беру ғылым, технология, математика және техникалық бағыттарды өзара байланыстыра отырып, оқушылардың логикалық ойлауын, шығармашылық қабілетін және мәселені шешу дағдыларын дамытуға бағытталады. Робототехника осы бағыттың маңызды құрамдас бөлігі болып саналады. Себебі, робототехниканы оқытуда оқушылар робот моделін құрастырады, алгоритм жасайды, программалайды және өз жұмысының нәтижесін тәжірибе арқылы тексереді. Мұндай әрекеттер оқушының танымдық белсенділігін арттырып, цифрлық сауаттылық дағдыларын қалыптастырады.

Робототехниканы оқыту барысында тек дәстүрлі түсіндіру әдістерін қолдану жеткіліксіз болып табылады. Роботтың құрылысын, қозғалысын немесе алгоритмнің орындалуын бастауыш сынып оқушысы көрнекілік пен тәжірибелік әрекет арқылы жеңіл түсінеді. Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану қажеттілігі туындайды. Мұндай ресурстар оқу материалын интерактивті түрде ұсынуға, оқушылардың қызығушылығын арттыруға және білімді тәжірибемен байланыстыра отырып меңгеруге жағдай жасайды.

Мектепте пәнді оқыту барысында теория мен тәжірибе арасындағы байланыс әлсірейді. Робототехникада оқушы тек ережені жаттап қана қоймай, оны тәжірибе барысында қолданып көруі қажет. Егер, оқушы роботтың қозғалысын, программаның орындалуын немесе құрастырылған модельдің әрекетін тікелей бақыламаса, оқу материалының мазмұнын терең түсінуі қиынға соғады. Бұл, әсіресе, бастауыш сынып оқушылары үшін маңызды, себебі, олар ақпаратты әрекет, бақылау және көрнекілік арқылы жеңіл қабылдайды.

Робототехниканы оқыту қажеттігін анықтау үшін оны қандай құралдар арқылы жүзеге асыру тиімді екендігін негіздеу қажет. Себебі, бастауыш сынып оқушылары үшін робототехника тек теориялық мәліметтер жиынтығы емес, ол нақты әрекет, тәжірибе, бақылау және шығармашылық тапсырмалар арқылы меңгерілетін сала болып табылады. Сондықтан, робототехниканы оқытуда қолданылатын цифрлық құралдарды дұрыс таңдау – оқытудың нәтижелілігін қамтамасыз ететін негізгі шарттардың бірі.

Ақпаратты дайын күйінде беруге және оқушының оны үлгі бойынша қайталауына негізделген оқытуда мұғалім негізгі ақпарат көзі ретінде қарастырылады, ал оқушы көбіне дайын мәліметті қабылдап, оны қайталап айтуға немесе үлгі бойынша орындауға бағытталады. Мұндай сипаттамалы және репродуктивтік сипаттағы оқыту робототехника мазмұнын меңгеруде жеткіліксіз болып табылады. Себебі, робототехникада оқушы тек дайын мәліметті қабылдаушы емес, мәселені шешуші, модель құрастырушы, тәжірибе жүргізуші және өз әрекетінің нәтижесін талдаушы болуы тиіс. Егер, роботтың құрылысы немесе алгоритм тек сурет пен мәтін арқылы түсіндірілсе, бастауыш

сынып оқушысы оның жұмыс істеу логикасын толық түсіне алмайды. Сондықтан, мұндай оқытудың шектеулігі робототехниканы цифрлық орта арқылы ұйымдастыру қажеттігін көрсетеді.

Цифрлық құралдарды қолданудың теориялық негізі жеке тұлғалық іс-әрекеттік тәсілмен тығыз байланысты. Бұл әдіс бойынша оқушы білімді дайын күйінде алмайды, керісінше оны өз әрекеті арқылы игереді. Робототехника сабақтарында оқушы роботты құрастырады, бағдарламалайды, оның қозғалысын бақылайды, қателерін түзетеді. Мұндай жағдайда цифрлық құралдар оқушының белсенді әрекетін ұйымдастыратын орта қызметін атқарады. Олар оқушының жеке қызығушылығын, қабылдау ерекшелігін, жұмыс қарқынын ескеруге негіз болады.

Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану қажеттілігі туындайды. Бастауыш сынып оқушылары жас ерекшеліктеріне сәйкес ақпаратты көбіне көрнекілік, бейне, анимация және ойын элементтері арқылы жеңіл қабылдайтындықтан, оқу материалының интерактивті әрі әрекетке негізделген түрде ұсынылуы оның тиімді меңгерілуін қамтамасыз етеді. Сондықтан, робототехниканы оқытуда қолданылатын цифрлық ресурстар оқушылардың танымдық ерекшеліктеріне сәйкес құрылуы тиіс. Мұндай ресурстар анимациялар, бейнесабақтар, 3D-модельдер, виртуалды конструкторлар, интерактивті тапсырмалар және ойын элементтері арқылы роботтың құрылысын, қозғалысын, сенсорлардың жұмысын және программаның орындалуын көрнекі түрде көрсетуге болады. Мысалы, роботтың қозғалыс бағытын немесе датчиктердің әрекетін экрандағы моделін құру арқылы көрсету теориялық білімді нақты әрекетпен байланыстырып, күрделі ұғымдарды қарапайым әрі түсінікті түрде меңгеруге жағдай жасайды.

Бастауыш сынып оқушыларының танымдық ерекшеліктеріне сәйкес, оқу материалының әрекетке негізделген және интерактивті түрде берілуі оның тиімді меңгерілуін қамтамасыз етеді. Сондықтан, робототехниканы оқыту барысында қолданылатын цифрлық құралдар оқушының қабылдау ерекшеліктеріне сәйкес келуі тиіс. Мысалы, түрлі анимациялық бейнелер, 3D-модельдер, виртуалды конструкторлар мен интерактивті тапсырмалардың күрделі ұғымдарды қарапайым әрі түсінікті түрде меңгеруге әсері болады. Оқушы оқу материалын тек бақылап қана қоймай, өз әрекетінің нәтижесін талдап, тәжірибе жүзінде тексере алады. Нәтижесінде робототехниканы оқыту дәстүрлі түсіндірумен шектелмей, оқушының қызығушылығын арттыратын, тәжірибелік және танымдық әрекетке негізделген тиімді білім беру ортасына айналады.

Робототехниканы оқыту барысында цифрлық құралдарды пайдалану ерекше маңызға ие. Себебі, робототехниканы оқыту мазмұны теориялық білім мен тәжірибелік әрекетті өзара байланыстыратын кешенді бағыт болып табылады. Бұл салада оқушы роботтың құрылысын құрастырып қана қоймай, оның қозғалысын басқарады, алгоритм құрады, сенсорлардың қызметін тексереді және орындалған әрекеттің нәтижесін бақылайды. Мұндай жұмыстар

оқушының белсенді әрекетке қатысуын талап етеді. Робототехника программалау, модельдеу және құрастыру әрекеттерін біріктіретіндіктен, оны тек дайын ақпаратты түсіндіруге негізделген дәстүрлі оқыту әдістері арқылы толық меңгерту қиын. Сондықтан, цифрлық құралдар робототехниканы оқытудың ажырамас бөлігіне айналады.

Бастауыш сынып оқушылары үшін есептік ойлауды қалыптастыруда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурстарының маңызы ерекше. Интерактивті платформалар, визуалды программалау орталары және цифрлық модельдер оқушыларға күрделі алгоритмдерді қарапайым түрде түсінуге мүмкіндік береді. Әсіресе, Scratch, ScratchJr, Blockly, LEGO Education сияқты визуалды программалау орталарында оқушы түрлі блоктарды өзара байланыстыру арқылы әрекеттер тізбегін құрастырады. Бұл күрделі программалау тілдерін пайдаланбай-ақ алгоритмдік құрылымды түсінуге жағдай жасайды.

Цифрлық білім беру ресурстары мәселені кезең-кезеңмен шешу дағдысын қалыптастыруға ықпал жасайды. Робототехника тапсырмаларын орындау барысында оқушы мәселені талдайды, оны бірнеше бөлікке ажыратады, шешу жолдарын салыстырады және нәтижесін тексереді. Мұндай әрекеттер есептік ойлаудың негізгі компоненттері болып табылады. Оқушының өз қатесін анықтап, программаны қайта өзгертуі оның талдау және рефлексия жасау қабілетін де дамытады.

Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану оқушылардың есептік ойлауын, алгоритмдік пайымдауын және мәселені жүйелі шешу дағдыларын дамытады. Сондықтан, цифрлық ресурстар робототехниканы оқытудың техникалық құралы ғана емес, оқушылардың танымдық және интеллектуалдық қабілеттерін дамытатын маңызды педагогикалық орта ретінде қарастырылады [115].

Робототехника сабақтарында цифрлық құралдарды пайдаланудың қажеттілігі бірнеше себеппен түсіндіріледі.

Біріншіден, олар оқу материалын көрнекі түрде ұсынуға көмектеседі. Бастауыш сынып оқушылары роботтың құрылысын, бөлшектердің өзара байланысын немесе программаның жұмыс нәтижесін көзбен көргенде ғана оны толық түсінеді. Мысалы, роботтың қозғалысын немесе сенсордың әрекетін экрандағы модель арқылы көрсету оқушының теориялық білімін нақты тәжірибемен байланыстырады.

Екіншіден, цифрлық құралдар оқушылардың танымдық белсенділігін арттырады. Интерактивті тапсырмалар, ойын элементтері, деңгейлік жаттығулар мен кері байланыс беру мүмкіндігі оқушыны сабаққа белсенді қатысуға ынталандырады. Бастауыш сынып жасындағы балалар үшін қызығушылық – оқытудың басты қозғаушы күші. Егер, тапсырма ойын түрінде берілсе немесе оқушы роботтың қозғалысын өзі басқара алса, оның пәнге деген ынтасы артады.

Үшіншіден, цифрлық құралдар робототехниканы оқытуды дербестендіруге ықпал етеді. Бір сыныптағы оқушылардың дайындық деңгейі, қабылдау

жылдамдығы мен қызығушылығы әртүрлі болады. Кейбір оқушылар тапсырманы тез орындайды, ал кейбіреулеріне қосымша түсіндіру қажет. Цифрлық білім беру сайты немесе электрондық ресурс арқылы әр оқушы өз қарқынымен жұмыс істей алады, тапсырмаларды қайта қарап, қажет болған жағдайда бейнематериалдарды бірнеше рет тыңдай алады. Бұл олардың білімді толық әрі саналы меңгеруіне жағдай жасайды.

Төртіншіден, цифрлық құралдарды пайдалану оқушылардың өздігінен білім алу дағдысын қалыптастырады. Робототехника бағытында оқушы тек мұғалімнің нұсқауын орындаушы емес, мәселені шешуші, тәжірибе жасаушы және жаңа шешім ұсынушы тұлға болуы тиіс. Электрондық оқулықтар, онлайн тапсырмалар, бейнесабақтар мен виртуалды зертханалар оқушының өз бетімен ізденуіне, ақпаратты талдауына және жаңа білімді дербес игеруіне жол ашады.

Аталған себептер ғылыми зерттеулермен де расталады және оларды бірнеше бағыт бойынша жіктеуге болады. Мәселен, Сербиядағы Белград университетінде қызмет атқаратын ғалым В. Потконяк әріптестерімен бірге жүргізген зерттеуінде виртуалды зертханалар мен симуляциялардың абстрактілі техникалық ұғымдарды нақты жабдықсыз меңгеруге мүмкіндік беретінін дәлелдеп, цифрлық құралдардың теория мен тәжірибе арасындағы байланысты қамтамасыз етудегі маңызын негіздейді [116]. Кипр технологиялық университетінің университетінің профессоры Андри Йоанну және осы университеттің зерттеушісі Эрия Макидоу цифрлық білім беру сайттардың оқыту қарқынын даралауға мүмкіндік беріп, білімді саналы меңгеруге жағдай жасайтынын көрсетеді [117]. Ал, Грекиядағы Крит университетінің зерттеушісі П. Дорука, осы университеттің доценті С. Пападакис және Фессалия университетінің профессоры М. Калоггианнакис планшеттер мен арнайы қосымшаларды қолдану арқылы робототехниканы оқыту оқушылардың өздігінен білім алу және зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал ететінін атап өтеді [118]. Осы зерттеулерді талдау цифрлық құралдарды қолдану қажеттілігі олардың көрнекілік, оқытуды дербестендіру және өзіндік білім алу дағдыларын қалыптастыру мүмкіндіктерімен тығыз байланысты екенін көрсетеді.

Бастауыш сынып оқушыларының психологиялық және танымдық ерекшеліктері робототехниканы оқыту барысында қолданылатын әдістер мен құралдарды дұрыс таңдауды талап етеді. Бұл жастағы оқушылар ақпаратты көбіне көрнекілік, ойын және тәжірибелік әрекет арқылы қабылдайды. Сондықтан, бастауыш білім беру деңгейінде оқу материалының түсінікті, қызықты әрі әрекетке негізделген түрде ұйымдастырылуы маңызды болып табылады. робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану қажеттілігі туындайды [119].

Робототехниканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану оқу материалын тиімді меңгеруге мүмкіндік беретін маңызды педагогикалық құралдардың бірі болып табылады. Мұндай ресурстар оқыту мазмұнын көрнекі, интерактивті және оқушының жас ерекшелігіне сәйкес ұйымдастыруға жағдай жасайды. Цифрлық білім беру ресурстары оқушылардың танымдық

белсенділігін арттырып, робототехниканы тәжірибелік әрекет арқылы меңгеруге мүмкіндік береді [120].

Цифрлық ресурстардың тағы бір маңызды ерекшелігі – интерактивтілікті қамтамасыз етуі. Робототехника сабақтарында оқушы тек дайын ақпаратты қабылдап қана қоймай, тапсырмаларды орындайды, бағдарламаны өзгертіп көреді, түрлі нұсқаларды салыстырады және өз әрекетінің нәтижесін бірден бақылай алады. Мұндай интерактивті орта оқушының оқу әрекетіне белсенді қатысуына жағдай жасап, оның логикалық ойлауын және шығармашылық қабілетін дамытуға ықпал жасайды.

Цифрлық ресурстардың педагогикалық мүмкіндіктері оқушылардың өздігінен білім алу дағдыларын қалыптастырумен де байланысты. Робототехника барысында оқушы мәселені шешуге, ақпаратты іздеуге, қателерін талдауға және жаңа шешім ұсынуға үйренеді. Бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар және виртуалды зертханалар оқушының өз бетімен жұмыс істеу белсенділігін арттырып, танымдық дербестігін қалыптастырады [121].

Робототехниканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын қолдану жедел кері байланыс ұйымдастыруға да септігін тигізеді. Оқушы тапсырманы орындау барысында өз қатесін бірден көріп, нәтижесін тексере алады. Ал, мұғалім оқушылардың оқу жетістіктерін бақылап, олардың орындаған тапсырмаларын саралап, қажетті жағдайда бағыт-бағдар береді. Бұл оқу әрекетінің тиімділігін арттырып, оқыту сапасын жақсартуға ықпал жасайды [122].

Цифрлық ресурстар оқушылардың робототехникаға деген қызығушылығын арттырады. Түрлі ойын элементтері, анимациялық тапсырмалар, визуалды модельдер және тәжірибелік жұмыстар оқушылардың пәнге деген ынтасын күшейтеді. Әсіресе, бастауыш сынып оқушылары үшін қызығушылық оқу әрекетінің негізгі қозғаушы күштерінің бірі болып табылады. Сондықтан, цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану робототехниканы тиімді оқытудың маңызды педагогикалық шарты болып табылады.

Цифрлық құралдарды таңдау бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес жүргізілуі тиіс. 7-10 жас аралығындағы оқушылар Ж.Пиаже сипаттаған нақты әрекеттік ойлау кезеңінде болады. Бұл кезеңде бала абстрактілі түсініктерден гөрі, көзбен көріп, қолмен ұстап, әрекет арқылы түсінетін мәліметтерді жеңіл меңгереді. Сондықтан, бастауыш сыныпта робототехниканы оқытуда мәтінге негізделген күрделі программалау тілдерінен гөрі, көрнекілікке, ойынға және әрекетке негізделген цифрлық құралдарды қолдану тиімді [123].

7-8 жастағы оқушылар үшін қарапайым басқару әрекеттері мен ойын элементтері бар құралдар қажет. Ал, 9-10 жастағы оқушылар күрделірек алгоритмдер құрастыруға, бірнеше әрекетті өзара байланыстыруға қабілетті болады. Осыған сәйкес робототехниканы оқыту құралдары да біртіндеп күрделеніп отыруы тиіс.

Робототехниканы оқытуда қолданылатын цифрлық құралдарды шартты түрде үш топқа бөлуге болады:

Бірінші топ – физикалық роботтар. Оларға нақты бөлшектерден құрастырылатын және бағдарламаланатын құрылғылар жатады. Мұндай роботтар арқылы оқушылар сенсорлардың, моторлардың және қарапайым механизмдердің жұмысын тәжірибе жүзінде көреді. Екінші топ – программалық сайттар. Бұл топқа ScratchJr, Scratch, LEGO Education программасы, mBlock, Blockly сияқты визуалды программалау орталары кіреді. Олар арқылы оқушы күрделі код жазбай-ақ түрлі блоктарды біріктіру арқылы роботтың әрекетін құрастырады. 7-кестеге сәйкес бастауыш сыныпта жиі қолданылатын кейбір сайттардың педагогикалық мүмкіндіктері салыстырылып көрсетілді. Үшінші топ – виртуалды орталар мен модельдеу. Бұл құралдар нақты робот болмаған жағдайда роботтың моделін компьютерде құрастыруға және оның жұмысын тексеруге ықпал жасайды. Виртуалды орта әсіресе мектептегі материалдық база шектеулі болған жағдайда тиімді шешім болып саналады.

Кесте 7 - Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуға арналған цифрлық сайттардың салыстырмалы сипаттамасы

Сайт	Жасы	Программалау түрі	Негізгі педагогикалық мақсат
Bee-Bot	4-7 жас	Физикалық батырмалар	Реттілік, бағдарлану, алгоритм
ScratchJr	5-8 жас	Блоктық (экран)	Алгоритм, шығармашылық, оқу ынтасы
LEGO WeDo 2.0	7-10 жас	Блоктық + физикалық	Инженерлік ойлау, пәнаралық байланыс
mBot	8-12 жас	Блоктық → Python	STEM, есептеу ойлауы, алгоритм

Bee-Bot сайты бастауыш кезеңнің алғашқы сатыларында тиімді болып табылады. Онда оқушы роботтың қозғалысын алға, артқа, оңға немесе солға бұру арқылы басқарады. Бұл құрал баланың кеңістікті программалауына және қарапайым алгоритм ұғымын түсінуіне әсер етеді.

ScratchJr программасы визуалды блоктармен жұмыс істеуге негізделген. Мұнда оқушы түрлі кейіпкерлерді қозғалтып, қарапайым анимация жасайды. Робототехникада бұл құрал алгоритмдік ойлауды қалыптастырудың бастапқы кезеңі ретінде маңызды.

LEGO WeDo 2.0 сайты бастауыш сынып оқушыларына нақты робот құрастырып, оны программа арқылы басқаруға үйретеді. Бұл құрал арқылы оқушылар роботтың қозғалысын ғана емес, оның құрылысын, бөлшектер арасындағы байланысты және программаның нәтижесін талдай алады.

Қазақстандық мектеп тәжірибесінде робототехниканы оқытуға арналған цифрлық құралдарды пайдалану соңғы жылдары біртіндеп кеңейіп келеді. Қалалық мектептерде LEGO Education, Arduino, Scratch және түрлі робот жиынтықтары қолданылса, ауыл мектептерінде көбіне қарапайым визуалды программалау ортасы мен электрондық ресурстар пайдаланылады. Дегенмен,

көптеген мектептерде қазақ тіліндегі цифрлық материалдардың жеткіліксіздігі байқалады. Осы себепті робототехникаға арналған қазақ тіліндегі білім беру сайттары мен электрондық ресурстарды әзірлеу өзекті мәселе болып отыр.

Цифрлық құралдардың маңызды артықшылықтарының бірі – оқытуды дербестендіруге мүмкіндік беруі. Бір сыныптағы оқушылардың дайындық деңгейі мен қабылдау ерекшеліктері әртүрлі болады. Кейбір оқушылар тапсырманы жылдам орындаса, кейбіреулеріне қосымша көмек қажет. Цифрлық ортада әр оқушы өз қарқынымен жұмыс істей алады: тапсырманы бірнеше рет орындауға, бейнематериалды қайта қарауға немесе күрделірек деңгейге өтуге мүмкіндік алады. Бұл дербестендірілген оқытудың негізгі қағидаларының бірі болып табылады.

Оқытуда басты назар оқушының дайын білімді меңгеруіне емес, оның жеке тәжірибесіне, қызығушылығына және өзіндік әрекетіне аударылады [124]. Сондықтан робототехниканы оқытуда цифрлық құралдар тек техникалық құрал емес, оқушының тұлғалық дамуын қамтамасыз ететін білім беру ортасы ретінде қарастырылады. Олар арқылы оқушы өз бетінше шешім қабылдауға, қателерін талдауға, бірнеше нұсқаны салыстыруға және шығармашылық тапсырмалар орындауға үйренеді.

Цифрлық ортада мұғалімнің рөлі де өзгереді. Егер, ақпаратты дайын күйінде ұсынуға негізделген сабақта мұғалім негізгі ақпарат көзі ретінде көрінсе, робототехника сабақтарында ол оқушы әрекетін ұйымдастырушы, бағыттаушы және кеңес беруші қызметін атқарады. Мұғалім әр оқушының мүмкіндігін ескере отырып, оған сәйкес тапсырма ұсынады, қиындық туындаған жағдайда қолдау көрсетеді және оқушының ізденімпаздығына, шығармашылық іс-әрекетіне жағдай туғызады. Яғни, мұғалім робототехника сабағында координатор рөлін атқарады.

Мұғалімнің мұндай рөлі жеке тұлғалық-бағдарланған оқытумен тікелей байланысты. Себебі, цифрлық ортада бір ғана дұрыс жауап немесе бір ғана орындау жолы болмайды. Бір тапсырманы әр оқушы әртүрлі әдіспен орындауы мүмкін. Сондықтан, мұғалім дайын үлгіні талап етуден гөрі, оқушының ойлау қабілетін, таңдаған әдісін және жұмыс нәтижесін талдауға назар аударуы тиіс.

Сонымен, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы нәтижелі оқыту цифрлық құралдарды жүйелі қолданумен тікелей байланысты. Олар оқу материалын көрнекі түрде ұсынуға, оқушылардың жас ерекшеліктерін ескеруге, оқытуды жекелендіруге, ұлттық және мәдени мазмұнды енгізуге, сондай-ақ оқушының шығармашылық және зерттеушілік қабілетін дамытады. Сондықтан, қазіргі жағдайда бастауыш сыныпта робототехниканы тиімді оқыту цифрлық құралдарды жүйелі қолдануды талап етеді.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту барысында қолданылатын цифрлық құралдарды мазмұндық-құрылымдық ерекшеліктеріне қарай бірнеше түрге бөлуге болады.

Бірінші, программалау ортасы. Олар арқылы оқушылар роботтың әрекетін жоспарлап, белгілі бір алгоритм құрастырады. Мұндай ортаға Scratch, ScratchJr, LEGO Education SPIKE, mBlock, Blockly сияқты визуалды программалау

жүйелері кіреді. Бұл программалардың ерекшелігі – күрделі кодтарды жазуды талап етпей, түрлі блоктарды біріктіру арқылы роботтың әрекетін басқаруға мүмкіндік беруі. Нәтижесінде оқушылар алгоритмдік ойлау негіздерін жеңіл меңгереді.

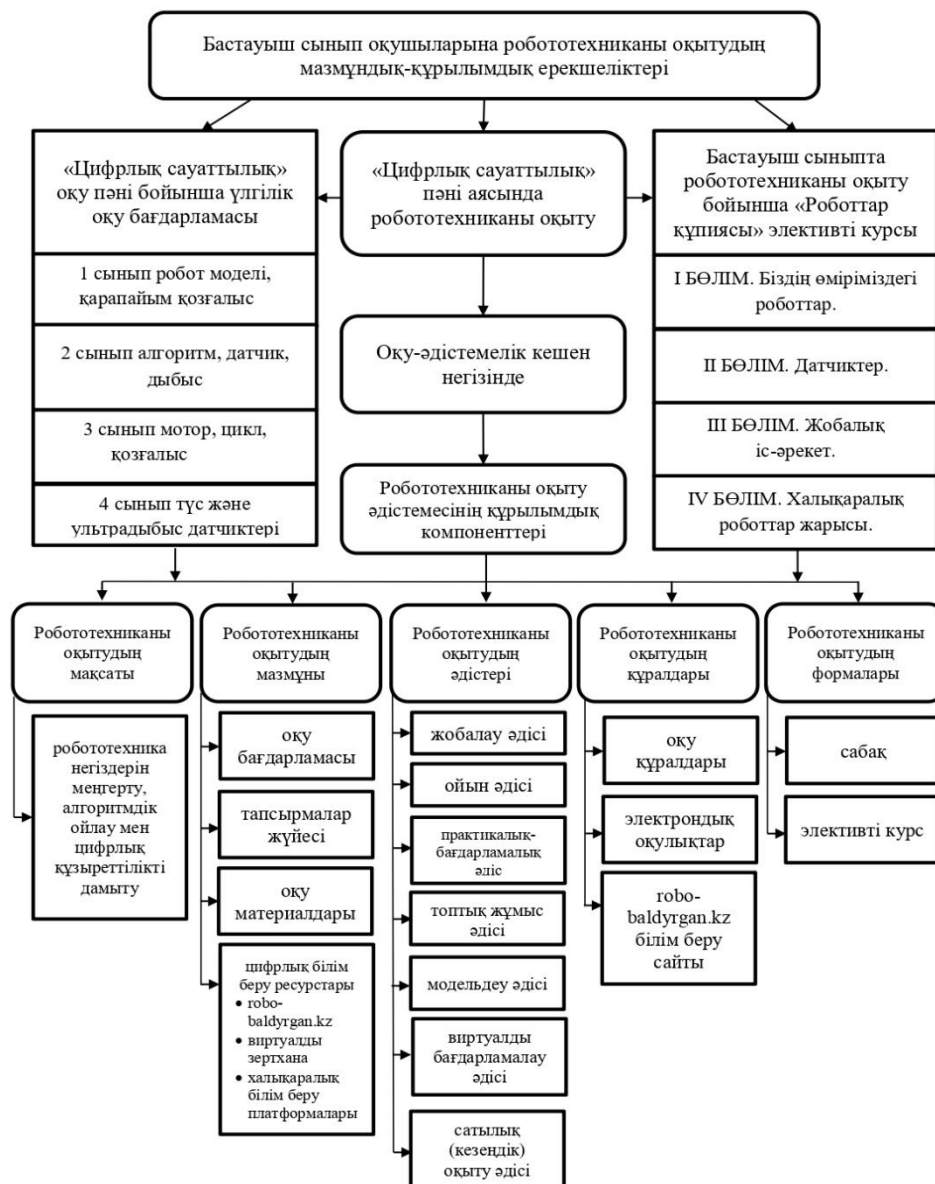
Екінші, виртуалды конструкторлар мен модельдеу құралдары. Мұндай құралдар роботтың құрылысын компьютер арқылы алдын ала құрастыруға, оның қалай жұмыс істейтінін бақылауға болады. Әсіресе, мектепте барлық оқушыға бірдей робот жиынтығы жетіспеген жағдайда виртуалды модельдеу программалары тиімді шешім болып табылады. Олардың көмегімен оқушы нақты роботсыз-ақ бөлшектерді орналастырып, программаны тексеріп, нәтижесін көре алады.

Үшінші, электрондық білім беру ресурстары. Оларға бейнесабактар, интерактивті тапсырмалар, тесттер, электрондық оқулықтар және арнайы білім беру сайттары кіреді. Мұндай ресурстар сабақ кезінде де, сабақтан тыс уақытта да пайдаланылуы мүмкін. Әсіресе бастауыш сынып оқушылары үшін қысқа бейне, суретпен берілген нұсқаулық, дыбыстық сүйемелдеу және ойын түріндегі тапсырмалар тиімді болып саналады.

Төртінші, білім беру сайттары. Соңғы жылдары робототехниканы оқытуға арналған көптеген сайттар пайда болды. Олардың ішінде халықаралық деңгейде қолданылатын сайттармен қатар, қазақ тіліндегі ресурстардың да маңызы артып келеді. Себебі, бастауыш сынып оқушыларына ана тілінде ұсынылған материалдар әлдеқайда түсінікті әрі тиімді болады. Робототехниканы оқытуға арналған қазақ тіліндегі цифрлық ресурстарды әзірлеу қажеттілігі туындайды.

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың мазмұндық-әдістемелік құрылымын бейнелейік (Сурет 1).

1-суретте сәйкес бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың мазмұндық-әдістемелік құрылымының ерекшеліктері жүйеленіп көрсетілген. Онда робототехниканы оқыту «Цифрлық сауаттылық» пәні аясында жүзеге асырылып, үлгілік оқу бағдарламасы мен элективті курс мазмұнымен байланыста қарастырылған. Бұл ретте «Цифрлық сауаттылық» пәнінің үлгілік оқу бағдарламасы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2020 жылғы 27 қарашадағы №496 бұйрығы негізінде алынып, 1-4 сыныптарға арналған робототехника мазмұны аталған бағдарламаға сәйкес іріктелді.



Сурет 1 - Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың мазмұндық-әдістемелік құрылымы

Оқыту үдерісі оқу-әдістемелік кешен арқылы іске асырылып, оның негізінде робототехниканы оқыту әдістемесінің құрылымдық компоненттері айқындалған. Атап айтқанда, мақсат, мазмұн, әдістер, құралдар және оқыту формалары өзара бірлікте ұсынылған. Мазмұндық бөлігінде оқу бағдарламасы, тапсырмалар жүйесі, оқу материалдары және цифрлық білім беру ресурстары қамтылса, әдістемелік бөлігінде тиімді оқыту әдістері жүйеленген. Ұсынылған құрылым робототехниканы оқытудың тұтас педагогикалық жүйесін сипаттай отырып, оның бастауыш білім беру жағдайында тиімді ұйымдастырылуын негіздейді.

Робототехниканы бастауыш сыныпта оқыту барысында цифрлық

құралдарды пайдалану қажеттілігі бүгінгі білім беру талаптарынан туындайды. Олар оқу материалын көрнекі ұсынуға, оқушылардың қызығушылығын арттыруға, білімді даралап беруге, өздігінен іздену дағдыларын қалыптастыруға және робототехниканы тиімді меңгеруге жол ашады. Сондықтан, цифрлық құралдарды жүйелі түрде қолдану бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың маңызды шарты болып табылады.

Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарды пайдалану мұғалім жұмысына да оң әсер етеді. Мұғалім сабақ материалын көрнекі түрде ұсына алады, әр оқушының орындаған тапсырмасын бақылап, жедел кері байланыс береді. Цифрлық білім беру сайттары арқылы оқушылардың нәтижесін тіркеу, олардың жетістігін салыстыру және оқу барысын талдау жеңілдейді. Бұл мұғалімге оқытуды тиімді ұйымдастырады.

Дегенмен, цифрлық құралдарды пайдалануда бірқатар қиындықтар да кездеседі:

Біріншіден – барлық мектептерде қажетті техникалық база толық қалыптаспаған. Кейбір білім беру ұйымдарында компьютер, планшет, интерактивті тақта немесе интернет желісі жеткіліксіз болуы мүмкін.

Екіншіден – мұғалімдердің барлығы бірдей робототехника мен цифрлық құралдарды қолдану бойынша жеткілікті дайындықтан өтпеген.

Үшіншіден – қазақ тіліндегі сапалы цифрлық ресурстар саны әлі де шектеулі. Сондықтан робототехниканы бастауыш сыныпта тиімді оқыту үшін арнайы әдістемелік материалдар мен қазақ тіліндегі білім беру сайттарын әзірлеу маңызды.

Көптеген программалар мен цифрлық платформалар шетел тілінде ұсынылғандықтан, оларды бастауыш сынып оқушыларының толық түсінуі қиындық туғызады. Әсіресе, қазақ тілінде білім алатын оқушылар үшін робототехникаға қатысты негізгі ұғымдарды ана тілінде қабылдау маңызды. Қазақ тіліндегі бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар, виртуалды модельдер және түсіндірме материалдармен қамтамасыз етілген цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу өзекті мәселелердің бірі.

Ауыл мектептерінде робототехниканы оқытуға қажетті материалдық және техникалық мүмкіндіктер барлық жағдайда бірдей қалыптаспаған. Кейбір мектептерде робот жиынтықтары, компьютерлік құрылғылар немесе тұрақты интернет желісі жеткіліксіз болуы мүмкін. Мұндай жағдайда виртуалды платформалар мен цифрлық білім беру сайттарын пайдалану робототехниканы қолжетімді ұйымдастырудың тиімді жолдарының бірі. Цифрлық ресурстар нақты робот құрылғылары жеткіліксіз болған жағдайда да оқу материалын меңгеруге болады.

Робототехниканы бастауыш сыныпта оқытуға арналған әдістемелік материалдардың жеткіліксіздігі де маңызды мәселелердің бірі болып саналады. Қазіргі кезде мұғалімдер көбіне дайын шетелдік сайттарды немесе әртүрлі дереккөздерден алынған материалдарды пайдаланады. Алайда, бұл материалдар бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне, оқу бағдарламасына және қазақ тіліндегі білім беру мазмұнына толық сәйкес келе

бермейді. Міне осыдан робототехниканы оқытуға арналған ғылыми-әдістемелік тұрғыдан жүйеленген цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу қажеттілігі туындайды.

Сонымен бірге, робототехниканы бастауыш сыныпта оқыту бойынша бірыңғай мазмұндық-әдістемелік жүйенің толық қалыптаспағаны байқалады. Әртүрлі мектептерде робототехника мазмұны әртүрлі деңгейде ұйымдастырылып, қолданылатын цифрлық құралдар мен оқыту әдістері арасында айырмашылықтар кездеседі. Бұл робототехниканы оқыту сапасының біркелкі болуына кері әсер етуі мүмкін. Сондықтан, робототехниканы оқытуда қолданылатын цифрлық білім беру ресурстарын жүйелі түрде әзірлеу және оларды бастауыш білім беру мазмұнымен үйлестіру маңызды болып табылады.

Осы мәселелерді ескере отырып, бастауыш сынып оқушыларына арналған қазақ тіліндегі цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу робототехниканы тиімді ұйымдастырудың маңызды бағыттарының бірі ретінде қарастырылады. Мұндай ресурстар оқу материалының қолжетімділігін арттырып қана қоймай, оқушылардың робототехникаға деген қызығушылығын дамытуға және цифрлық ортада білім алу мүмкіндігін кеңейтуге жағдай жасайды.

Робототехниканың бастауыш білім берудегі интеграциясы сараланған педагогикалық тәжірибелерді қолдай отырып, оқушылардың белсенділігін, шығармашылығын және танымдық дамуын ынталандыру үшін маңызды психологиялық-педагогикалық ойлардың күрделі өзара әрекеттесуін қамтиды. Зерттеулер көрсеткендей, робототехника оқу бағдарламасына тиімді енгізілген кезде оқушылардың ынтасы мен өзін-өзі тиімділігін арттырып, қызығушылық пен шығармашылық мәселелерді шешуге ынталандыратын нақты практикалық тәжірибелерді қамтамасыз ете алады. Робототехниканың интерактивті сипаты жас оқушыларға дереу кері байланыс алуға және жетістік сезімін сезінуге әсер етеді, бұл ерте білім беру жағдайында өміршендік пен оқуға деген оң көзқарасты дамыту үшін өте маңызды.

Педагогикалық тұрғыдан алғанда, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы тиімді оқыту дизайнерлік ойлауды, жобалық оқытуды және проблемалық оқыту стратегияларын біріктіретін интегративті әдісті қажет етеді. Зерттеулер көрсеткендей, STEAM сабақтарына дизайн ойлауын енгізу техникалық құзыреттілікті де, бірлескен дағдыларды да дамыта отырып, белсенді, әдейі оқытуды жеңілдетеді. Робототехниканы орталық құрал ретінде пайдаланатын жобалық оқыту орталары когнитивті және әлеуметтік-эмоционалдық дамуға серпін бере отырып, оқушы мен мұғалім арасындағы мағыналы өзара әрекеттесуге және "тең-теңімен" өзара әрекеттесуге ықпал ететіні дәлелденді. Мұғалімдерді даярлаудың мамандандырылған бағдарламалары оқытушылардың робототехника бойынша оқу бағдарламаларын тиімді жүзеге асыруға және оқытудың әртүрлі стильдері мен қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін оқыту стратегияларын бейімдеуге жақсы дайындығын қамтамасыз ету үшін өте маңызды.

Робототехника білімінің психологиялық өлшемдері оның педагогикалық қолданыстарымен астасып жатыр. Мысалы, робототехниканы енгізу бастауыш

сынып оқушыларының STEM-ге деген көзқарасы мен есептеу ойлау қабілетін жақсартып алады, болашақ оқытудың негізін қалады. Интерактивті робототехника құралдары тудыратын аффективті реакциялар оқушылардың өзіне деген сенімділігі мен қызығушылығын арттыратын қолайлы оқу ортасын құруға көмектеседі. Сондықтан, мұғалімдердің білім беру бағдарламалары робототехника педагогикасының технологиялық құзыреттіліктеріне де, психоәлеуметтік аспектілеріне де баса назар аударуы өте маңызды, өйткені бұл қосарлы бағыт білім берудің оң нәтижелеріне қол жеткізудің ажырамас бөлігі болып табылады.

Эмпирикалық дәлелдер бастауыш сыныпта білім беру робототехникасын тиімді енгізу техникалық және педагогикалық білімді біріктіретін мұғалімдердің жүйелі дайындығына байланысты екенін көрсетеді. Мұндай тренинг оқытушыларды робототехника сайттарының техникалық қыр-сырын меңгеруге дайындайды және олардың конструктивистік қағидаларға сәйкес оқу тәжірибесін жасау қабілетін арттырады. Бұл оқушылардың қайталанатын және рефлексивті болып табылатын ашу және оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді, сыни тұрғыдан ойлау мен шығармашылық мәселелерді шешу дағдыларын дамытуға қолдау көрсетеді.

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың психологиялық-педагогикалық аспектілері робототехниканың техникалық мүмкіндіктерін қолдау, тартымды және цифрлық оқу ортасын құруға ықпал ететін білім беру стратегияларымен теңестіруді қамтиды. Бұл тепе-теңдікке дизайнерлік ойлау және жобалық оқыту сияқты инновациялық оқыту әдістері, сондай-ақ оқытудың когнитивті және аффективті өлшемдерін баса көрсететін мұғалімдерді даярлаудың сенімді бастамалары арқылы қол жеткізіледі. Мұндай интеграцияланған әдіс бастауыш мектептерде робототехниканың білім беру құралы ретіндегі әлеуетін толық пайдалану үшін өте маңызды.

Сонымен, робототехниканы оқытуда қолданылатын цифрлық білім беру ресурстарының тиімділігі олардың мазмұны мен құрылымдық ерекшеліктеріне тікелей байланысты. Бастауыш сынып оқушыларына арналған цифрлық ресурстарды әзірлеу барысында оқушылардың жас ерекшеліктері, танымдық қабілеттері және қабылдау деңгейі ескерілуі тиіс. Сондықтан, робототехниканы оқытуға арналған цифрлық білім беру ресурстары белгілі бір педагогикалық және әдістемелік талаптарға сәйкес құрылуы қажет.

Цифрлық білім беру ресурстарына қойылатын маңызды талаптардың бірі – қолжетімділік. Оқу материалы оқушыға түсінікті тілде ұсынылып, оны пайдалану күрделі әрекеттерді талап етпеуі тиіс. Әсіресе бастауыш сынып оқушылары үшін цифрлық ортада жұмыс істеудің қарапайым әрі ыңғайлы болуы маңызды. Сондықтан робототехникаға арналған білім беру ресурстарының интерфейсі түсінікті, навигациясы жеңіл және оқу материалы жүйелі түрде орналастырылған болуы қажет. Бұл оқушылардың цифрлық ресурсты өз бетінше пайдалануына жол ашады және цифрлық білім беру ресурстары интерактивті сипатта болуы тиіс. Робототехниканы оқыту барысында оқушы тек дайын ақпаратты қабылдаушы емес, тапсырманы

орындаушы, тәжірибе жасаушы және мәселені шешуші тұлға ретінде әрекет етеді. цифрлық ресурстарда интерактивті тапсырмалар, виртуалды модельдер, анимациялар және тәжірибелік әрекеттер қамтылуы қажет. Мұндай мүмкіндіктер оқушының оқу әрекетіне белсенді қатысуына жағдай жасап, робототехника мазмұнын тәжірибе арқылы меңгеруге көмектеседі.

Цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеуде бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктерін ескеру де маңызды талаптардың бірі болып табылады. Бұл жастағы оқушылар ақпаратты көбіне көрнекілік, ойын және әрекет арқылы қабылдайтындықтан, оқу материалы қысқа, нақты және түсінікті түрде ұсынылуы қажет. Сондықтан, цифрлық ресурстарда күрделі мәтіндік ақпараттан гөрі анимациялық түсіндірмелерге, бейнематериалдарға, суреттерге және ойын элементтеріне басымдық берілуі тиіс. Бұл оқу материалының оқушыға жеңіл қабылдануына ықпал жасайды.

Көрнекілік те цифрлық білім беру ресурстарының негізгі талаптарының бірі болып табылады. Робототехникадағы қозғалыс, алгоритмнің орындалуы, сенсорлардың әрекеті сияқты ұғымдарды бастауыш сынып оқушылары визуалды түрде көрген кезде ғана толық түсіне алады. Цифрлық ресурстарда роботтың құрылысын, қозғалысын және программаның орындалуын көрсететін модельдер мен визуалды элементтер қамтылуы қажет. Мұндай көрнекілік теориялық білімді тәжірибемен байланыстырып, оқу материалының мазмұнын терең түсінуге ықпал жасайды. Цифрлық білім беру ресурстарының интерфейсі қарапайым және оқушыға ыңғайлы болуы тиіс. Егер ресурс құрылымы күрделі болса немесе басқару элементтері түсініксіз берілсе, бастауыш сынып оқушысының оқу әрекетіне деген қызығушылығы төмендеуі мүмкін. Сондықтан, ресурсты әзірлеу барысында түстерді үйлесімді пайдалану, батырмалардың түсінікті орналасуы, мәтін көлемінің қолайлығы және оқу материалдарының жүйелі берілуі ескерілуі қажет.

Осы талаптарды ескере отырып әзірленген цифрлық білім беру ресурстары робототехниканы бастауыш сыныпта тиімді ұйымдастырады. Мұндай ресурстар оқу материалының қолжетімділігін арттырып қана қоймай, оқушылардың танымдық белсенділігін дамытуға, алгоритмдік ойлауын қалыптастыруға және робототехникаға деген қызығушылығын арттыруға жағдай жасайды.

Жоғарыда қарастырылған робототехниканы оқытудағы цифрлық білім беру ресурстарын қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері мен қазіргі мектеп тәжірибесінде кездесетін мәселелер бастауыш сынып оқушыларына арналған арнайы цифрлық ресурстарды әзірлеуді және қажеттілігін көрсетеді. Әсіресе, қазақ тіліндегі мазмұнның жеткіліксіздігі, әдістемелік материалдардың жүйеленбеуі және оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес келетін интерактивті ортаның тапшылығы робототехниканы оқытуды тиімді ұйымдастыруды қиындатады.

Бірінші бөлім бойынша тұжырым

1- бөлімде бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың теориялық-әдістемелік негіздері жан-жақты қарастырылды. Бастауыш сыныпта робототехниканы оқытудың бүгінгі күнгі жағдайы, цифрлық құралдарды пайдаланып робототехниканы оқытудың әдістемелік ерекшеліктері және робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурсын ендіру жолдары ғылыми тұрғыда талданып, бастауыш білім берудегі маңыздылығы негізделді. Сонымен бірге, робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурсын ендіру, бастауыш сынып жасындағы оқушылардың алгоритмдік ойлауы мен конструкторлық дағдысын дамытудағы орны жайлы отандық және шетелдік тәжірибелерге шолу нәтижесінде тұжырымдар жүйеленді.

Бастауыш сынып оқушылары жаңа ақпаратты меңгеруге және цифрлық құралдармен жұмыс жасауға ерекше қызығушылық сараланып, ерекшеліктерді робототехниканы оқытуда тиімді пайдалану оқушылардың цифрлық сауаттылығы, оқытудың көрнекілігі, қолжетімділігі, робототехникаға танымдық қызығушылығы, конструкторлық дағдылары және танымдық белсенділігін дамытудағы артықшылықтары талдау арқылы анықталды. Осы негізде бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту олардың есептік ойлауын, конструкторлық дағдыларын толық дамытуға қажет екендігі дәлелденді.

1-бөлімнің маңызды нәтижесі ретінде зерттеу мақсатына сәйкес робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурсын ендіру қажеттілігі нақтыланды. Зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми көзқарасымызды негіздейтін ғылыми концепция және стратегиялық бағыттары анықталды.

Робототехниканы оқыту барысында оқу материалын тиімді меңгертуді қамтамасыз ету мақсатында оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес цифрлық білім беру сайтын әзірлеу маңызды болды. Цифрлық білім беру сайты оқу материалын жүйелі ұсынуға, цифрлық сауаттылығын, оқытудың көрнекілігін, қолжетімділігін, оқушының танымдық қызығушылығын арттыруға және робототехниканы оқыту мазмұнын қолжетімді түрде ұйымдастыруға мүмкіндік берді. Бастауыш сынып оқушыларының алгоритмдік ойлауын және конструкторлық дағдыларын дамыту мақсатында цифрлық білім беру сайтын әзірленді, білім беру бағдарламалары негізінде элективті курс енгізудің қажеттілігі басшылыққа алынды.

Жалпы алғанда, 1-бөлімде берілген бастауыш сыныпта робототехниканы оқытудың қазіргі жай күйі, білім берудегі рөлі және әлеуеті, Цифрлық құралдарды пайдаланып робототехниканы оқытудың дидактикалық мүмкіндіктері мен әдістемелік ерекшеліктері, Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарға негізделген цифрлық білім беру ресурсын ендіру қажеттілігі зерттеудің келесі бөлімдерін ғылыми тұрғыда негіздеуге берік негіз болды.

2 БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА РОБОТОТЕХНИКАНЫ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНЫП ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ

2.1 Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың мақсаты мен мазмұны

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың педагогикалық-психологиялық негіздері мен цифрлық құралдарды қолданудың маңыздылығы алдыңғы тарауда жан-жақты қарастырылды.

1-тарауда аталған теориялық алғышарттар зерттеудің келесі кезеңінде оқу мазмұнын анықтау, оны жүйелеу және практикада тиімді жүзеге асыру мәселелерін шешуге негіз болады. Бұл бөлімде бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту элективті курсының мазмұнын іріктеу қағидалары, оның құрылымдық бағыттары, тапсырмалар жүйесі ұлттық құндылықтар элементтерімен негізделеді.

Кез келген пәннің оқу мазмұнының дидактикалық қағидаларына сүйенеді.

Білім беру жүйесінде ұлттық құндылықтарды білім мазмұнына енгізу тек мәдени мұраны сақтаудың құралы ғана емес, оқушылардың тұлғалық дамуын қамтамасыз ететін маңызды педагогикалық шарттардың бірі. Ұлттық мәдениетке негізделген білім беру мазмұны оқушылардың дүниетанымын кеңейтіп, олардың рухани-адамгершілік қасиеттерін қалыптастыруға және қоғамдағы мәдени сабақтастықты сақтауға ықпал жасайды. Сондықтан, оқу үдерісін ұйымдастыру барысында ұлттық құндылықтарды жүйелі түрде пайдалану қазіргі білім беру жүйесінің маңызды бағыттарының бірі ретінде қарастырылады. Ұлттық құндылықтарды тиімді меңгертуде оқыту әдістерін дұрыс таңдау маңызды рөл атқарады. Оқыту барысында жобалау, ойын, практикалық әрекетке негізделген және цифрлық құралдарды қолдану әдістері оқушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, оқу мазмұнын терең меңгеруге мүмкіндік береді.

Қазақ педагогикасының негізін қалаушылардың бірі Жүсіпбек Аймауытов та бастауыш мектеп оқушысын білімге тәжірибесіз келетін тұлға ретінде қарастыруға болмайтынын атап өткен: жаңа берілетін білімді баланың бұрын меңгерген білімі мен өмірлік тәжірибесіне негіздеу – тиімді оқытудың басты шарттарының бірі деп есептеген [125]. Оқушы мектепке дейін белгілі бір әлеуметтік ортада қалыптасып, өзіндік өмірлік тәжірибе жинақтайды. Робототехниканы оқыту барысында оқушының бұрыннан қалыптасқан тәжірибесіне сүйену маңызды. Бұл әдіс оқу мазмұнын оқушыға жақындатып, оның білімді саналы түрде меңгеруіне көмектеседі.

Аталған тұжырымдар білім мазмұнын оқушының өмірлік тәжірибесімен және мәдени ортасымен байланыстыра құрудың маңыздылығын көрсетеді. Осы тұрғыда бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мазмұны оқушылардың әлеуметтік тәжірибесіне, ұлттық дүниетанымына және мәдени ерекшеліктеріне сәйкестендіріліп құрылуы тиіс.

Бастауыш сыныпта робототехникадан элективті курсты оқыту мазмұнын жобалау барысында оқытудың жалпы дидактикалық қағидаларын және

әдістемені ескеру ерекше маңызға ие. Оқу мазмұны қазіргі ғылым мен техниканың даму деңгейіне сәйкес келуі тиіс, сондықтан робототехника сабақтарында оқушыларды технологиялық жүйелердің жұмыс істеу қағидаларымен, модельдеу және құрастыру әрекеттерімен таныстыру маңызды [126].

Оқу мазмұны бастауыш сынып оқушыларының жас және психологиялық ерекшеліктеріне сәйкес ұйымдастырылуы қажет. Бұл кезеңдегі оқушылардың танымдық әрекеті көбінесе көрнекілікке, ойын элементтеріне және практикалық әрекетке негізделеді. Сондықтан, робототехника сабақтарында құрастыру, модельдеу және тәжірибелік тапсырмалар арқылы оқыту тиімді.

Сонымен бірге, белсенділік және дербестік қағидалары оқушылардың оқу әрекетіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді, ал практикамен байланыс қағидасы алынған білімді нақты әрекетте қолдануға бағыттайды. Бұл қағидалар робототехника сабақтарында тапсырмаларды орындау, модель құрастыру және жобалау жұмыстары арқылы жүзеге асырылады және оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, сондай-ақ білімді терең меңгеруіне көмектеседі.

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту мазмұнын жобалау барысында тәжірибелік оқыту әдісіне сүйене отырып, ғылыми сипаттылық, қолжетімділік, жүйелілік, реттілік, көрнекілік және мәдени сәйкестік сияқты дидактикалық қағидаларды ескеру маңызды болып табылады.

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту мазмұнын жобалау барысында оқытудың жалпы дидактикалық қағидаларын ескеру маңызды. Бұл қағидалар оқу материалының құрылымын дұрыс ұйымдастыруға, оқушылардың жас ерекшеліктерін ескеруге және оқу процесінің тиімділігін арттыруға жол ашады.

Оқыту мазмұнын ұйымдастыруда жүйелілік және реттілік қағидаларын сақтау да маңызды. Оқу материалы белгілі бір логикалық құрылымда беріліп, әрбір жаңа білім алдыңғы меңгерілген білімге негізделуі тиіс. Бұл оқушылардың білімді біртіндеп және жүйелі түрде меңгеруіне көмектеседі.

Бастауыш мектепте оқытудың көрнекілік қағидалары да ерекше маңызға ие. Робот модельдерін құрастыру, түрлі құрылғылардың жұмысын бақылау, программалық әрекеттерді визуалды түрде көрсету оқу материалының түсініктілігін арттырып, оқушылардың қызығушылығын күшейтеді.

Білім мазмұнын таңдауда мәдени сәйкестік қағидаларын сақтау маңызды болып табылады. Бұл қағида білім беру мазмұны оқушылардың мәдени ортасымен, ұлттық дәстүрлерімен және қоғамның рухани құндылықтарымен байланысты болуын талап етеді. Ұлттық мәдениетке негізделген оқу мазмұны оқушылардың туған халқының мәдени мұрасына деген құрметін қалыптастыруға және олардың ұлттық дүниетанымының дамуына ықпал жасайды.

Ғылыми сипаттылық қағидасы білім беру мазмұнының қазіргі ғылым мен технологияның даму деңгейіне сәйкес болуын талап етеді. Робототехника – техника, информатика және автоматтандыру элементтерін қамтитын заманауи бағыттардың бірі. Сондықтан, робототехника сабақтарында оқушыларды робот

жүйелерінің жұмыс істеу қағидаларымен, модельдеу және қарапайым программалау элементтерімен таныстыру маңызды. Бұл оқушылардың ғылыми-техникалық дүниетанымын қалыптастырады.

Жас ерекшеліктеріне сәйкестік қағидасы бастауыш сынып оқушыларына ұсынылатын оқу мазмұны олардың жас, танымдық және психологиялық ерекшеліктеріне сәйкес ұйымдастырылуын көздейді. Бұл жастағы оқушылардың танымдық әрекеті көбінесе көрнекілікке, ойын элементтеріне және практикалық әрекетке негізделеді. Сондықтан, робототехника сабақтарында құрастыру, модельдеу және тәжірибелік тапсырмалар арқылы оқыту оқушылардың қызығушылығын арттырып, оқу материалын жеңіл меңгеруге жағдай жасайды.

Жүйелілік және реттілік қағидасы оқу мазмұнын белгілі бір логикалық құрылымда ұйымдастыруды талап етеді. Робототехника сабақтарында тапсырмалар қарапайым әрекеттерден бастап біртіндеп күрделене түсетін түрде құрылуы тиіс. Алғашқы кезеңде оқушылар роботтың қарапайым модельдерін құрастыруды үйренсе, кейінірек олардың қозғалысын басқару және түрлі тапсырмаларды орындау сияқты күрделі әрекеттерді меңгереді. Мұндай жүйелілік оқушылардың білімді біртіндеп және саналы түрде меңгеруіне көмектеседі.

Көрнекілік қағидасы бастауыш мектепте оқытудың тиімділігін арттыруда ерекше маңызға ие. Робототехника сабақтарында робот модельдерін құрастыру, олардың қозғалысын бақылау, программаның орындалуын визуалды түрде көру сияқты әрекеттер оқу материалын түсінуді жеңілдетеді. Көрнекі және практикалық әрекеттер оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың оқу процесіне қызығушылығын күшейтеді.

Мәдени сәйкестік қағидасы білім мазмұны оқушылардың мәдени ортасымен, ұлттық дәстүрлерімен және қоғамның рухани құндылықтарымен байланысты болуын талап етеді. Бұл қағида білім беру мазмұнын ұлттық мәдениетпен байланыстыру арқылы оқушылардың туған халқының мәдени мұрасына деген құрметін қалыптастырады. Робототехника сабақтарында ұлттық ойындар, халықтық дәстүрлер немесе ұлттық мәдениет элементтеріне негізделген жобаларды пайдалану оқушылардың ұлттық құндылықтарға деген қызығушылығын арттыруға ықпал жасайды.

А. Дистервегтің айтуынша:

- әрбір адам дүниеге келген сәттен бастап белгілі бір әлеуметтік-мәдени ортада өмір сүреді және сол орта арқылы қалыптасады;
- тұлға өз дәуірінің мәдени даму деңгейіне сәйкес тәрбиеленуі тиіс, ал мәдениет ата-бабалардан қалған тарихи мұра ретінде қарастырылады;
- қоғамда қалыптасқан әрбір құбылыстың өзіндік негізі бар және ол белгілі бір тарихи-мәдени жағдайлармен түсіндіріледі;
- мәдени орта тұлғаның қалыптасуына тікелей әсер етеді, сондықтан адам өз заманының өнімі ретінде қарастырылады;
- мәдени сәйкестік қағидасы білім беру мазмұнын анықтауда негізгі әрі тұрақты қағидалардың бірі болып табылады.

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту мазмұнын жобалау барысында ғылыми сипаттылық, жас ерекшелігіне сәйкестік, жүйелілік, көрнекілік және мәдени сәйкестік қағидаларын ескеру оқу процесінің тиімділігін арттыруға және оқушылардың танымдық белсенділігін дамытады.

Осы аталған қағидаларды негізге ала отырып, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту мазмұнын ұлттық құндылықтармен байланыстыра ұйымдастырудың мүмкіндіктері қарастырылады.

Аталған элективті курс білім беру барысында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды кеңінен қолдануға негізделген заманауи оқыту әдістерін іске асыруды қарастырады. Бұл өз кезегінде оқу мазмұнын цифрлық технологиялармен және робототехника элементтерімен кіріктіруге жағдай жасайды.

Робототехниканы оқыту барысында жобалық әрекетті ұйымдастыру ерекше маңызға ие. Жобаны орындау кезінде оқушылар белгілі бір әрекеттердің реттілігін жоспарлайды: тақырыпты анықтау, қажетті ақпаратты іздеу және іріктеу, робот моделін құрастыру, оны программалау және алынған нәтижені талдау. Мұндай әрекеттер оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың мәселені шешу дағдыларын қалыптастыруға ықпал жасайды. Бұл процесс оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытуға және өз әрекеттерін жоспарлай білуіне әсер етеді.

Робототехника сабақтарында оқушылар робот модельдерін құрастыру, оларды басқару және программалау арқылы техникалық жүйелердің жұмыс істеу қағидаларымен танысады. Роботтың қозғалысын ұйымдастыру, сенсорлар арқылы ақпарат алу және белгілі бір әрекеттерді орындау үшін алгоритм құру оқушылардың есептік ойлауын дамытуға жағдай жасайды. Осындай практикалық әрекеттер оқушылардың технологиялық сауаттылығын арттырып, олардың оқу процесіне деген қызығушылығын күшейтеді [127].

Бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктерін ескерген жағдайда робототехника сабақтары көрнекілік пен тәжірибелік әрекетке негізделуі тиіс. Робот модельдерін құрастыру, олардың қозғалысын бақылау және тәжірибелік тапсырмаларды орындау оқу материалын жақсы қабылдауға және есте сақтауға ықпал жасайды. Мұндай әрекеттер оқушылардың танымдық іс-әрекетін белсенді етіп, олардың шығармашылық қабілеттерінің дамуына әсер етеді.

Сонымен, жоғарыда қарастырылған оқыту қағидалары мен бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың теориялық-әдістемелік негіздеріне сүйене отырып, 8-кестеге сәйкес бастауыш сынып оқушыларының робот құрастыру, программалау және практикалық іс-әрекет арқылы білім алу дағдыларын дамытуға бағытталған «Роботтар құпиясы» атты элективті курс әзірленді.

Кесте 8 – «Роботтар құпиясы» атты элективті курс бағдарламасы

№	Тақырып	Сағат саны
I БӨЛІМ. Біздің өміріміздегі роботтар (8 сағат)		
1.1	1-сабақ. Робот туралы не білесің	1
1.2	2-сабақ. LEGO Mindstorms EV3 роботтарымен танысу	1
1.3	3-сабақ. EV3-дің бағдарламасы	1
1.4	4-сабақ. Қозғалыс дегеніміз не?	1
1.5	5-сабақ. Үлкен моторлардың айналымы	1
1.6	6-сабақ. Роботтың алға - артқа қозғалысы	1
1.7	7-сабақ. EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау	1
1.8	8-сабақ. Роботтың жылдамдықпен қозғалысы	1
II БӨЛІМ. Датчиктер (8 сағат)		
2.1	9-сабақ. Жанасу датчигі. Батырманың басылуын анықтау	1
2.2	10-сабақ. Алғашқы жобамның қадамы	1
2.3	11-сабақ. Түс датчигі. Түстерді анықтау	1
2.4	12-сабақ. «Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс	1
2.5	13-сабақ. Ультрадыбысты датчик. Кедергілерді анықтау	1
2.6	14-сабақ. «Кедергіні айналып өту» жобасы	1
2.7	15-сабақ. Гироскопиялық датчик. Бұрыштық ауытқуды анықтау	1
2.8	16-сабақ. Бір орындағы бұрылыс	1
III БӨЛІМ. Жобалық іс-әрекет (10 сағат)		
3.1	17-сабақ. Жоба туралы не білесің?	1
3.2	18-сабақ. Жобаға идеяны қайдан аламыз?	1
3.3	19-сабақ. Жоба жасау алгоритмі..	1
3.4	20-сабақ. «Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс	1
3.5	21-сабақ. «Биші Робот» программасы	1
3.6	22-сабақ. Роботтың қолын қозғалту	1
3.7	23-24-сабақ. «Суда қоқыс жинағыш робот» жобасы	2
3.8	25-сабақ. Жоба нәтижесімен таныстыру	1
3.9	26-сабақ. Жобаны қорғау үлгісі	1
VI БӨЛІМ. Халықаралық роботтар жарысы (8 сағат)		
4.1	27-сабақ. Роботтың сызық бойымен қозғалыс тапсырмалар	1
4.2	28-сабақ. Арқан тартыс жарысы	1
4.3	29-сабақ. Асық ату жарысы	1
4.4	30-сабақ. Ақсүйек жарысы	1
4.5	31-сабақ. Лабиринттен шығу жолын табу	1
4.6	32-сабақ. Кегельринг. Берілген траектория бойынша қозғалыс	1
4.7	33-сабақ. «Робо-сумо» жарысының ережелері	1
4.8	34-сабақ. Сынып сайысына робот үлгісін құрастыру	1
Жалпы: 34 сағат		

Оқу тапсырмаларында ұлттық мазмұн элементтерін енгізу, оқушылардың күнделікті өмірімен байланысты жағдайларды модельдеу маңызды. Мұндай әдіс оқушылардың оқу материалын терең түсінуіне және оны тұлғалық деңгейде қабылдауына жол ашады. Бұл оқыту мазмұнының тәрбиелік әлеуетін

күшейтіп, оқушылардың құндылық бағдарларын қалыптастыруға ықпал жасайды.

Зерттеу барысында әзірленген оқу құралдарында (электрондық оқулық, жұмыс дәптері, цифрлық білім беру сайты) мәдени сәйкестік қағидасы ұлттық мазмұндағы тапсырмалар енгізу арқылы жүзеге асырылды. Атап айтқанда, тапсырмаларда ұлттық тұрмыс, дәстүр және мәдени элементтер қолданылып, робот әрекеттері осы контексте ұйымдастырылды. Бұл оқушылардың қызығушылығын арттырып қана қоймай, оқу мазмұнын өз тәжірибесімен байланыстыра меңгеруіне жағдай жасайды.

Жоғарыда қарастырылған мазмұнды іріктеу қағидалары мен бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудың ерекшеліктерін (1.2-бөлім) ескере отырып, бастауыш сыныпта робототехниканы оқытудың әдістемесін құрудың негізіне келесі базалық тұжырымдамалар алынды:

- робототехникалық білім берудің мақсаттық тұжырымдамасы: бастауыш сыныпта робототехниканы оқытудың негізгі мақсаты – программалау дағдыларын қалыптастыру емес, оқушылардың алгоритмдік және есептеу ойлауын дамыту болып табылады;

- оңтайлы жас кезеңі тұжырымдамасы: оқушылардың ойлау стилі бастауыш мектеп кезеңінде белсенді қалыптасатындықтан, робототехниканың негізгі ұғымдарын осы кезеңнен бастап жүйелі түрде меңгерту тиімді болып табылады;

- функционалдық оқыту тұжырымдамасы: робототехника бастауыш мектептегі басқа пәндердің мазмұнын меңгеруді қолдайтын әмбебап құрал ретінде қарастырылып, пәнаралық байланыстарды нығайтуға бағытталады;

- зерттеушілік дағдыларды қалыптастыру тұжырымдамасы: роботтарды құрастыру, программалау және жетілдіру барысында оқушылардың өз бетінше шешім қабылдау, қателерді анықтау және түзету, тәжірибе жүргізу қабілеттері дамиды;

- шығармашылық және тұлғалық дамуға бағытталған тұжырымдама: робототехника оқушылардың техникалық қана емес, шығармашылық, эстетикалық және коммуникативтік қабілеттерін дамытады.

Аталған тұжырымдамалар бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мазмұнын анықтауға және оның пәнаралық байланыстарын айқындауға негіз болады. Робототехниканы оқыту курсы оқушының жан-жақты дамуына ықпал ететін маңызды құрамдас бөлік ретінде қарастырылады.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мазмұнын шартты түрде төрт негізгі бағытқа бөлуге болады:

Теориялық (ақпараттық) бағыт – оқушылардың робот, ақпарат, басқару, модель ұғымдары туралы бастапқы түсініктерін қалыптастыруға бағытталған. Бұл бағыт оқушылардың ғылыми дүниетанымының қалыптасуына негіз болады.

Конструктивтік (практикалық) бағыт – роботты құрастыру, оның бөліктерінің қызметін түсіну және қарапайым модельдер жасау дағдыларын қалыптастырады. Бұл бағытта бастауыш сынып оқушылары конструкторлық

дағдылардың бастапқы элементтерін меңгереді.

Алгоритмдік бағыт – робот әрекетін басқару үшін алгоритмдер құрастыру, оларды талдау және жетілдіру дағдыларын дамытуға бағытталған. Алгоритм ұғымы оқушылардың іс-әрекеттерді жоспарлау және жүйелеу қабілетін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.

Зерттеушілік бағыт – оқушылардың шығармашылық белсенділігін дамытуға, өз бетінше жобалар орындауға және практикалық мәселелерді шешуге бағытталған. Бұл бағытта робототехника құралдары қарапайым зерттеулер жүргізудің негізі ретінде қолданылады.

Аталған бағыттардың әрқайсысы бір-бірімен тығыз байланысты және олардың ішінде негізгі немесе қосалқы деп бөлуге болмайды. Барлығы бірлесіп оқушылардың алгоритмдік және зерттеушілік ойлауын дамытуға бағытталады. Сондықтан робототехниканы оқыту үдерісінде бұл бағыттар кешенді түрде жүзеге асырылуы тиіс.

Осы талаптарды ескере отырып, зерттеу барысында әзірленген оқу-әдістемелік кешен («Робототехника» электрондық оқулық, «Бастауыш мектептегі робототехника» оқу құралы және жұмыс дәптері, «Робо-Балдырған» білім беру сайты) мазмұндық жағынан біртұтас жүйе ретінде құрылды (ҚОСЫМША В). Аталған құралдарда теориялық материал, практикалық тапсырмалар және зерттеушілік әрекеттер өзара байланыста ұсынылып, оқушылардың біртіндеп дамуын қамтамасыз етеді.

Робототехниканы оқыту барысында оқушылар тек теориялық білімді меңгеріп қана қоймай, жоғары деңгейдегі жалпыланған дағдыларды қалыптастырады. Оларға алгоритм құру, мәселені талдау, шешім қабылдау және нәтижені бағалау сияқты әрекеттер жатады. Бұл дағдылар оқушылардың танымдық қабілеттерін дамытуға және олардың оқу әрекетін белсенді ұйымдастырады.

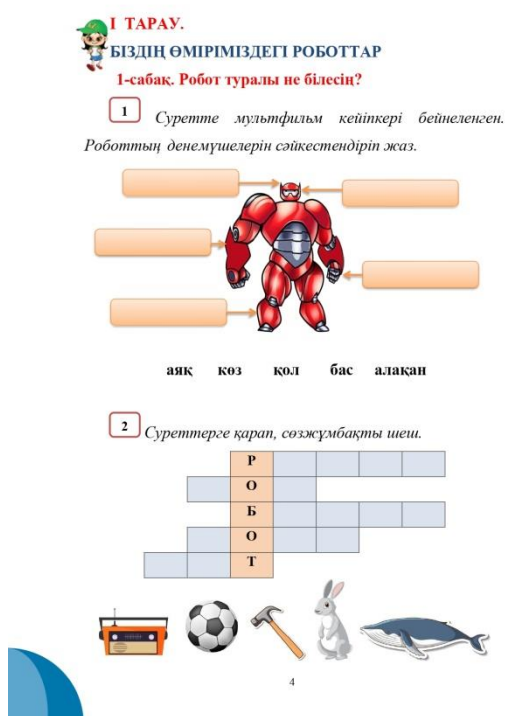
Бастауыш сынып оқушыларын оқытуда олардың бұрынғы тәжірибесін ескеру маңызды. Оқушы мектепке дейін белгілі бір өмірлік тәжірибемен келеді, сондықтан, робототехниканы оқыту мазмұны осы тәжірибеге сүйене отырып құрылуы тиіс. Бұл оқыту мазмұнының тиімділігін арттырады және білімді саналы меңгеруге жағдай жасайды.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мазмұны оқушылардың жас ерекшеліктеріне, танымдық мүмкіндіктеріне және қазіргі білім беру талаптарына сәйкес құрылып, олардың интеллектуалдық және шығармашылық дамуын қамтамасыз етеді.

Бастауыш сынып оқушыларының негізгі ерекшеліктерінің бірі – олардың абстрактілі ойлау қабілетінің жеткілікті деңгейде дамымауы. Робототехниканы оқыту мазмұны нақты әрекетке, көрнекілікке және практикалық тапсырмаларға негізделуі тиіс. Оқушылар ұғымдарды тек теория арқылы емес, нақты әрекет арқылы меңгереді. Осы тұрғыда робототехниканы оқыту мазмұнын құруда алгоритм ұғымын біртіндеп енгізу маңызды. Алдымен оқушылар қарапайым командаларды меңгереді, кейін оларды белгілі бір ретпен орындау арқылы алгоритм ұғымына келеді [128]. Мұндай әдіс оқушылардың алгоритмдік

ойлауын қалыптастырады. Зерттеу барысында әзірленген жұмыс дәптерінде бұл әдіс нақты тапсырмалар арқылы жүзеге асырылған.

Атап айтқанда 1-сабақта оқушылар алдымен робот туралы бастапқы түсініктерді қалыптастырады: олар роботтың бөліктерін сәйкестендіреді, сөзжұмбақ шешеді және бейнелік тапсырмалар орындайды. Бұл тапсырмалар 2-суретке сәйкес оқушылардың бұрынғы тәжірибесіне сүйене отырып, жаңа білімді игеруіне жағдай жасайды.



Сурет 2 - Роботтың дене мүшелерін табу тапсырмалары

Келесі кезеңде тапсырмалар біртіндеп күрделеніп, оқушыларды әрекет арқылы ойлауға бағыттайды. Мысалы, визуалды және сәйкестендіру тапсырмалары арқылы оқушылар робот құрылымы мен қызметін түсінеді. Бұл өз кезегінде алгоритмдік әрекеттерді меңгеруге дайындық кезеңі болып есептеледі.

Робототехниканы оқыту мазмұны оқушының өмірлік тәжірибесіне сүйене отырып, қарапайымнан күрделіге қарай біртіндеп құрылуы тиіс. Мұндай әдіс оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың алгоритмдік және логикалық ойлау қабілеттерін тиімді дамытады.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мазмұны оқушылардың танымдық даму заңдылықтарына сәйкес біртіндеп күрделеніп отыруы тиіс. Алғашқы сабақтарда оқушылардың қызығушылығын ояту және жалпы түсініктерді қалыптастыру басым болса, келесі кезеңде роботтың құрылымы мен жұмыс істеу қағидаларын меңгерту жүзеге асырылады.

Осы логикаға сәйкес, жұмыс дәптерінің 2-сабағында оқушылар LEGO Mindstorms EV3 роботтарымен танысады. Бұл сабақта оқушылар роботтың

9. *How do you feel about the way you are being treated?*

6

[illegible]

THE MACHINE QUALITY MODELING SOFTWARE MONITORING SUBROUTINES

П. 5.

1000

қалыптасуына негіз болады.

3-сабақ. EV3-дің бағдарламасы

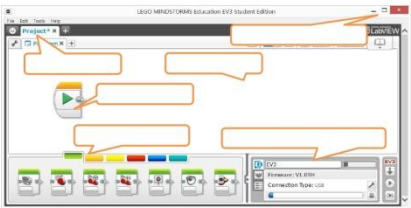
1 Lego mindstorms education ev3 программасының белгішесін көрсет.





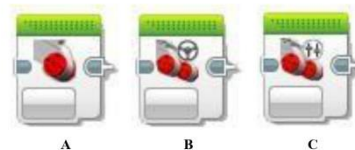
☐
☐
☐

2 Lego mindstorms education ev3 программасының терезе элементтерін сәйкес цифрлармен нөмірле.



1	Басқару батырмалары
2	Мәзір жолағы
3	Жұмыс аймағы
4	Старт блогы
5	Түрлі түсті блогтар
6	Модульдің қосылу терезесі

3 Кестені блоктармен сәйкестендіріп толтыр.



№	Бағдарлама блоктары	Қызметі
1		Үлкен мотор
2		Рульдік басқару
3		Тәуелсіз басқару

Смайлик арқылы қорытындыла


☐

☐

☐

Сурет 4 - LEGO Mindstorms EV3 программасының интерфейс элементтерін анықтау тапсырмалары

2-3 сабақтар робототехниканы оқыту мазмұнында өтпелі кезең қызметін атқарады. Егер 1-сабақта жалпы түсінік қалыптасса, 2-3 сабақтарда оқушылар нақты құрылым мен басқару элементтерін меңгеріп, алгоритмдік әрекетке дайындалады. Бұл мазмұнның бірізді және жүйелі құрылуын қамтамасыз етеді.

Зерттеу барысында әзірленген жұмыс дәптеріндегі тапсырмалар жүйесі осы талаптарға толық сәйкес келеді. Тапсырмалар көрнекілікке, әрекетке және біртіндеп күрделенуге негізделген, бұл оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, робототехниканы саналы меңгеруіне көмектеседі.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мазмұны тек дайын білімді меңгертуге бағытталмай, оқушының білімді өз бетінше құрастыруына жағдай жасауды көздейді. Қазіргі білім беру талаптарына сәйкес оқу мазмұны тек ұғымдар жүйесімен шектелмей, сол ұғымдарды меңгерудің әдістерін, яғни оқушының танымдық әрекетін ұйымдастыру құралдарын да қамтуы тиіс. Осы тұрғыда робототехниканы оқыту мазмұны модельдеу, түрлендіру, объектілерді жаңа байланыстарға енгізу және әртүрлі белгілік жүйелер арқылы сипаттау сияқты интеллектуалдық әрекеттерді қалыптастыруға бағытталады.

Робототехниканы оқыту мазмұны тек ғылыми білімдердің жиынтығы ретінде емес, сонымен қатар сол білімдерді меңгерудің жолдары мен әдістерін қамтитын жүйе ретінде қарастырылады. Яғни, оқу мазмұнында тек нәтиже ғана емес, білімді алу үдерісінің өзі де маңызды орын алады. Бұл оқушылардың өз бетінше білім алу дағдыларын қалыптастырады.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқытуда ерекше назар оқушылардың алгоритмдік және есептеу ойлауын дамытуға аударылады. Алгоритмдік ойлау

қоршаған ортадағы құбылыстарды жүйелі түрде талдауға, оларды модельдеуге және белгілі бір ретпен әрекет етуге болады. Бұл әдіс оқыту мазмұнын интеграцияланған, мақсатты және жүйелі түрде ұйымдастыруға негіз болады.

Робототехниканы оқыту барысында тапсырмалар жүйесі шығармашылық-ізденіс сипатына ие болуы тиіс. Оқушылар тек дайын ақпаратты қабылдамай, тапсырмаларды орындау барысында жаңа білімді өздері ашады, болжам жасайды, тексереді және қорытынды шығарады. Мұндай әдіс олардың зерттеушілік қабілеттерін дамытуға ықпал жасайды.

Осы қағидалар мен ерекшеліктер негізінде бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мазмұны бірнеше мазмұндық бөліктерден тұрады.

Біріншісі – робот және ақпарат туралы бастапқы түсініктерді қалыптастыру. Бұл кезеңде оқушылар роботтың құрылымы, оның қызметі, ақпарат ұғымы және ақпарат түрлері туралы білім алады.

Екіншісі – роботты басқару және программалау негіздері, мұнда оқушылар алгоритм, команда, орындаушы ұғымдарын меңгереді.

Үшіншісі – робототехниканың өмірдегі және қоғамдағы рөлі, бұл оқушылардың ақпараттық мәдениетін және қауіпсіздік туралы түсініктерін қалыптастыруға бағытталады.

Робототехниканы оқыту мазмұны сызықтық емес сипатта құрылады, яғни ол тек теориялық білімді бірізді түрде берумен шектелмей, оқушының жеке тәжірибесіне сүйенеді. Оқушының бұрынғы білімі мен жаңа оқу мазмұны арасында белгілі бір «танымдық сәйкессіздік» туындаған жағдайда, жаңа ұғымдар сол қайшылықты шешу құралы ретінде енгізіледі. Бұл әдіс оқушылардың білімді саналы түрде меңгеруіне ықпал жасайды.

Зерттеу барысында әзірленген оқу-әдістемелік кешенде (электрондық оқулық, жұмыс дәптері, цифрлық білім беру сайты) аталған әдістер толық көрініс тапты. Атап айтқанда, жұмыс дәптеріндегі тапсырмалары оқушылардың бұрынғы тәжірибесіне сүйене отырып құрастырылған. Мысалы, алғашқы сабақтарда оқушылар роботтың бөліктерін сәйкестендіру, суреттермен жұмыс жасау, қарапайым логикалық тапсырмалар орындау арқылы жаңа ұғымдарды меңгереді. Бұл тапсырмалар оқушыларды біртіндеп алгоритмдік ойлауға дайындайды.

Келесі кезеңдерде тапсырмалар күрделеніп, оқушылар роботтың құрылымын талдайды, программалық блоктарды ажыратады және олардың қызметін түсінеді. Мұндай тапсырмалар оқушылардың модельдеу, талдау және жүйелеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Цифрлық білім беру сайтында ұсынылған интерактивті тапсырмалар оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуіне және білімді жеке қарқынымен меңгеруіне көмектеседі.

Робототехниканы оқыту мазмұнын жүзеге асыру барысында оқушылардың белсенді танымдық әрекетін ұйымдастыруға бағытталған әдістер қолданылады. Атап айтқанда, тапсырмаларды орындау барысында зерттеушілік, практикалық және жобалық әрекеттерге негізделген оқыту элементтері қолданылады. Бұл әдістер оқушылардың өз бетінше білім алуына және алгоритмдік ойлауын дамытады.

Бастауыш сыныпта робототехниканы оқыту мазмұны тек теориялық білімді меңгертуге бағытталмай, оқушылардың танымдық белсенділігін, алгоритмдік ойлауын және зерттеушілік қабілеттерін кешенді түрде дамытуға бағытталған жүйе ретінде қарастырылады. Мұндай мазмұн оқушының жеке тәжірибесін ғылыми біліммен ұштастырып, оны заманауи технологиялық ортада тиімді әрекет етуге дайындайды.

Робототехниканың білім беру мүмкіндіктерін талдау негізінде бастауыш сынып оқушыларының робот құрастыру, программалау және алгоритмдік ойлау дағдыларын дамытуға бағытталған «Роботтар құпиясы» атты элективті курстың мазмұны мен құрылымы анықталды.

“Роботтар құпиясы” курсының бағдарламасы

Түсіндірме жазба

«Роботтар құпиясы» элективті курсы бастауыш сынып оқушыларына робототехника негіздерін меңгертуге және олардың танымдық іс-әрекетін дамытуға бағытталған. Курс мазмұны 7-10 жас аралығындағы оқушыларды робот құрастыру және роботтың әрекетін басқару барысында қолданылатын негізгі алгоритмдік құрылымдармен таныстыруды көздейді. Курс аясында оқушылардың логикалық, алгоритмдік және есептік ойлау дағдыларын дамытуға, қарапайым программалау әрекеттерін меңгеруіне жағдай жасалады.

Курс барысында оқушылар робот модельдерін құрастыру, олардың қозғалысын басқару, сенсорлар арқылы ақпарат алу және белгілі бір тапсырмаларды орындауға арналған алгоритмдерді құру сияқты практикалық әрекеттерді орындайды. Мұндай жұмыстар оқушылардың техникалық жүйелердің жұмыс істеу қағидаларын түсінуіне және тәжірибелік әрекет арқылы білім алуына жол ашады.

Элективті курс бағдарламасы ҚР МЖМББС-ның талаптарына және бастауыш білім беру деңгейінің 1-4 сыныптарына арналған «Цифрлық сауаттылық» пәнінің үлгілік оқу бағдарламасына сүйене отырып әзірленді.

Курстың мақсаты:

- оқушылардың қызығушылықтары мен бейімділіктерін ескере отырып, робототехника негіздері бойынша білімдерін тереңдету және олардың алгоритмдік, есептік ойлауын дамыту;

- оқушылардың робототехника мен программалауға деген қызығушылығын қалыптастыру, шығармашылық қабілеттерін дамыту.

Курстың міндеттері:

- оқушылардың алгоритмдік және есептік ойлау дағдыларын дамыту;
- зерттеу және жобалық әрекет дағдыларын қалыптастыру;
- робототехника мен ақпараттық технологиялардың қолданбалы мүмкіндіктері туралы түсініктерін кеңейту;

- робот құрастыру және оны басқару барысында ақпараттық технологияларды тәжірибеде қолдану дағдыларын дамыту;

- оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру және оқу әрекетіне қызығушылығын күшейту;

- оқушылардың ақпараттық мәдениетін қалыптастыру.

Пәнаралық кіріктіру: математика, әдебиеттік оқу, қазақ тілі, жаратылыстану, бейнелеу өнері.

Курстың күтілетін нәтижелері:

- «алгоритм», «орындаушы», «робот», «модель», «сенсор», «программа» сияқты негізгі ұғымдар туралы түсінік қалыптасады;
- сызықтық, тармақталған және циклдік алгоритмдерді түсінеді және оларды роботтың әрекетін ұйымдастыру барысында қолдана алады;
- робот модельдерін құрастырып, олардың қозғалысын программалау арқылы түрлі тапсырмаларды орындауды меңгереді;
- робототехника негізінде шағын жобаларды әзірлеу дағдылары қалыптасады;
- алған білімдерін басқа пәндерді оқуда және практикалық тапсырмаларды орындауда қолдана алады;
- мәселелерді шешу барысында мақсат қоя білу, әрекеттерді жоспарлау және тиімді шешім қабылдау дағдылары дамиды.

Тақырыптық жоспар мазмұны.

Жалпы бағдарлама 34 сағатқа бөлінген. Аптасына 1 сағат.

Мазмұндық бөлім

I БӨЛІМ. Біздің өміріміздегі роботтар. Барлығы 8 сағат.

1. Робот туралы не білесің? (1 сағат) Роботтың анықтамасын біледі, оның негізгі қызметін түсіндіреді. Роботтың қозғалысы программа арқылы басқарылатынын түсіндіреді. Робот программа арқылы қозғалатынын түсіндіре алады.

2. LEGO Mindstorms EV3 роботтарымен танысу (1 сағат). LEGO EV3 жинағының құрылымымен және бөлшектерімен танысады. Әр бөлшектің қызметін ажыратады (мотор, датчик, модуль).

3. EV3-дің программасы (1 сағат). LME EV3 программасын іске қосып, жаңа жоба құруды үйренеді. Роботтың үлкен моторын басқару командалық блоктарын (үлкен мотор, рульдік, тәуелсіз) ажыратып, қолдануды меңгереді. Режим түрлерін біледі.

4. Қозғалыс дегеніміз не? (1 сағат) Қозғалыс пен жылдамдық ұғымын түсіндіреді. Роботты жүргізуге арналған командалық блоктарды қолданып, қарапайым программа құрады.

5. Үлкен моторлардың айналымы (1 сағат). Үлкен мотордың программа режимдерін (секунд, градус, айналым) түсіндіреді. Робот дөңгелегінің қозғалысын әртүрлі режимде басқаруды орындайды.

6. Роботтың алға - артқа қозғалысы (1 сағат). Роботты алға және артқа қозғалту үшін рульдік және тәуелсіз басқару блогын пайдаланады. Робот қозғалысын көлік қозғалысымен салыстырып, ұқсастықтары мен айырмашылықтарын анықтайды.

7. EV3-ге алғашқы программаны жасау (1 сағат). Роботты қозғалтуға арналған қарапайым программаны құрады. Командалық блоктардың режимдерін қолданып, роботты іске қосады.

8. Роботтың жылдамдықпен қозғалысы (1 сағат). Роботтың қозғалыс

жылдамдығын басқаруды үйренеді. Роботты берілген қашықтықта жылдамдыққа сәйкес жүргізеді.

II БӨЛІМ. Датчиктер. Барлығы 8 сағат.

1. Жанасу датчигі. Батырманың басылуын анықтау (1 сағат). Жанасу датчигінің қызметін түсіндіреді. Жанасу датчигінің жұмыс жағдайларын (басылды, жіберілді, басылып жіберілді) ажыратады.

2. Алғашқы жобамның қадамы (1 сағат). EV3 модуліндегі дыбыс блогын қолдануды үйренеді. Робот жобасына қажетті дыбыстық эффектілерді енгізуге арналған қарапайым программа құрады.

3. Түс датчигі. Түстерді анықтау (1 сағат). Түс датчигінің қызметін түсіндіреді. Түс, шағылысқан жарық, сыртқы жарық режимдерін қолданады.

4. «Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс (1 сағат). Бағдаршам түстеріне сәйкес робот қозғалысын программалайды. Топтық жұмыс арқылы жобаны құрастырып, нәтижесін көрсетеді.

5. Ультрадыбысты датчик. Кедергілерді анықтау (1 сағат). Ультрадыбысты датчиктің жұмыс жасау қағидасын түсіндіреді. Қашықтықты өлшеу режимдерін (см, дюйм, қатысу) қолданады.

6. «Кедергіні айналып өту» жобасы (1 сағат). Роботты кедергіден айналып өтуге программалайды. Командалық блоктарды пайдаланып, жобаны іске асырады.

7. Гироскопиялық датчик. Бұрыштық ауытқуды анықтау (1 сағат). Гироскопиялық датчиктің қызметін түсіндіреді. Роботты көрсетілген бұрышқа бұруға арналған программаны құрады.

8. Бір орындағы бұрылыс (1 сағат). Роботтың тепе-теңдігін сақтау және бұрылу қағидасын түсіндіреді. Роботты бір орында белгілі бұрышқа бұратын программа құрады.

III БӨЛІМ. Жобалық іс-әрекет. Барлығы 10 сағат.

1. Жоба туралы не білесің? (1 сағат). Жоба ұғымын және оның кезеңдерін түсіндіреді. Ақпаратты жинақтап, жобаның мақсатын анықтайды.

2. Жобаға идеяны қайдан аламыз? (1 сағат). Қоршаған ортаға байланысты жоба тақырыптарын ұсынады. Жобаға ақпарат іздеу жолдарын қолданады.

3. Жоба жасау алгоритмі (1 сағат). Жоба жасаудың негізгі қадамдарын сипаттайды. Ақпаратты жинап, оны өңдеу арқылы жобаның құрылымын құрады.

4. «Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс (1 сағат). «Билейтін роботты» құрастырады. Роботтың билеу алгоритмін құрады.

5. «Биші Робот» программасы (1 сағат). Жанасу датчигін қолдана отырып роботтың билеу программасын жасайды. Роботтың қимылын әуенмен сәйкестендіреді.

6. Роботтың қолын қозғалту (1 сағат). Орташа мотордың қызметін түсіндіреді. «Робо қол» моделін құрастырып, оның жұмысын программалайды.

7. «Суда қоқыс жинағыш робот» жобасы (2 сағат). Қоршаған ортаны

қорғауға арналған жоба идеясын түсіндіреді. «Қоқыс жинағыш роботты» құрастырып, оның жұмыс алгоритмін жасайды.

8. Жоба нәтижесімен таныстыру (1 сағат). Жиналған мәліметтер негізінде жобаның нәтижесін көрнекі түрде (мәтін, сурет, бейне) таныстырады. Жобаның мақсатын, болжамын және ұсыныстарын сынып алдында түсіндіреді.

9. Жобаны қорғау үлгісі (1 сағат). Жобаны қорғау кезінде ойды дұрыс жеткізуді және пікірталаста өз ойын дәлелдеуді үйренеді. Қорытынды жасап, көпшілік алдында сөйлеу дағдысын қалыптастырады.

IV БӨЛІМ. Халықаралық роботтар жарысы. Барлығы 8 сағат.

1. Роботтың сызық бойымен қозғалыс тапсырмалары (1 сағат). Оқушылар сызық бойымен қозғалу жарысының ережелері мен талаптарын түсінеді. Оқушылар түс датчигін пайдаланып сызық бойымен тұрақты жүретін программаны құрастырып, роботты сынайды.

2. Арқан тартыс жарысы (1 сағат). Оқушылар арқан тартыс жарысының талаптары мен роботқа қойылатын шарттарды біледі. Оқушылар арқанды ұстайтын жасақтамаға арналған механизм жасауды жоспарлап, оған сәйкес роботтың қозғалыс алгоритмін программалайды.

3. Асық ату жарысы (1 сағат). Оқушылар асық ату жарысының ережелері мен алаң талаптарын ажыратады. Оқушылар асық ату механизмі бар роботтың жолын және ату алгоритмін құрып, тәжірибеден өткізеді.

4. Ақсүйек жарысы (1 сағат). Оқушылар ақсүйек жарысының сценарийін және роботтардың тапсырмаларын түсінеді. Оқушылар координата бойынша іздеу және сигнал беру алгоритмін іске асыратын роботтың программасын құрастырады.

5. Лабиринттен шығу жолын табу (1 сағат). Оқушылар бұрылу (90° , 180°) командаларының мағынасын және лабиринт тапсырмасының логикасын түсінеді. Оқушылар рульдік басқару блогын қолдана отырып, лабиринттен шығуға арналған программаны құрастырып тексереді.

6. Кегельринг. Берілген траектория бойынша қозғалыс (1 сағат). Оқушылар кегельринг ережелерін және орындалу критерийлерін біледі. Оқушылар берілген траектория бойынша қозғалатын және кегельдерді анықтап ығыстыратын программаны жасайды.

7. «Робо-сумо» жарысының ережелері (1 сағат). Оқушылар робо-сумо ережелері мен ринг талаптарын түсінеді. Оқушылар қарсыласын рингтен шығаратын стратегияны жоспарлап, алгоритмін программалайды және сынайды.

8. Сынып сайысына робот үлгісін құрастыру (1 сағат). Оқушылар өз идеясы бойынша роботтың функционалдық сипаттамасын жасап, жобалық сызба құрастырады. Оқушылар прототип құрастырып, оны тестілеп, жетілдіру бойынша қорытынды жасайды.

Курсты ұйымдастыру формалары:

- әңгіме;
- ойын элементтерін қолдану;
- шығармашылық және ізденіс сипатындағы жұмыстар;

- топтық және жұптық жұмыстарды орындау.

Курсты аяқтау формалары:

- жобалық жұмыстар.

Оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау:

- практикалық тапсырмалар;

- тестік тапсырмалар;

- жобалық жұмыс нәтижелері.

Ұсынылып отырған элективті курстың нормативтік бөлігі диссертацияның қосымшасында келтірілген (Қосымша Г).

2.2 Робототехниканы оқытуға арналған «Робо-Балдырған» білім беру сайты негізінде оқыту әдіс-тәсілдері

Цифрлық қоғамда білім берудің цифрландырылуы - заманауи мектептің дамуындағы басым бағыттардың бірі болып табылады. Интернет желісінің кеңінен таралуы мен цифрлық технологиялардың білім беру саласына енуі нәтижесінде оқу үдерісінің ұйымдастырылуына деген талаптар түбегейлі өзгерді [130]. Осы өзгерістердің маңызды көрінісі ретінде білім беру веб-сайттарының пайда болуы мен педагогикалық тәжірибеге белсенді түрде енуін атауға болады.

Білім беру мекемелерінің веб-сайттарын қалыптастыру аймақтық білімді цифрландыру үдерісінің ажырамас бөлігі болып табылады. Шамыкаева В.Е. еңбегінде білім беру веб-сайты деп өзара логикалық байланысқан және жалпы тұжырымдамалық негізде белгілі бір құрылымға топтастырылған веб-беттер жиынтығы түсіндіріледі [131]. Аталған анықтамалардан байқауға болатындай, білім беру веб-сайты кәдімгі ақпараттық сайттан сапалы ерекшеленеді: оның басты мақсаты - жай ғана ақпарат беру емес, оқу-танымдық қызметті ұйымдастыру, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру және оқуға деген ынтасын қалыптастыру.

Білім беру сайтының жіктелуіне қатысты Т.Г. Пунина мынадай негізгі түрлерін бөліп көрсетеді: оқу орындарының сайттары, ғылыми зерттеу сайттары, анықтамалық сипаттағы сайттар, бәсекелестік және ақпараттық интернет-жобалар сайттары, қашықтан оқыту сайттары, мәдени-ағарту ақпаратын таратуға арналған сайттар, виртуалды әдістемелік бірлестіктер сайттары, сондай-ақ кеңестік сипаттағы сайттар [132].

Ғылыми зерттеулерде оқу веб-ресурсының жалпыланған теориялық моделі ұсынылған. Бұл модельге сәйкес, білім беру сайтының толыққанды жұмыс істеуі үшін мынадай компоненттердің болуы міндетті: оқытудың мақсаттары; оқыту мазмұны; оқыту әдістері; оқытудың ұйымдастырушылық нысандары; мониторинг жүйесі; элементтер арасындағы байланысты орнату технологиясы; күтілетін оқыту нәтижелері [133]. Мониторинг жүйесінсіз оқу веб-ресурсы тек «таныстыру» қызметін ғана атқарып, электрондық анықтамалыққа айналып қалады. Мониторинг және бақылау жүйесі болған жағдайда ғана сайт толыққанды электрондық оқулық мәртебесіне ие болады.

Білім беру сайтының негізгі сипаттамалары ретінде мынадай өлшемдер

бөлінеді: мазмұндық сипаттама – барлық ақпараттық және графикалық элементтердің білімдік бірлігі; дизайндық сипаттама – графикалық компоненттерді мақсатқа сай ұйымдастыру; техникалық жүзеге асырылу – пайдаланушыға ақпарат жеткізу үшін технологиялар мен программалық өнімдерді кіріктіру; пайдалану қабілеттілігі – сайтты пайдаланушылар тарапынан пайдалану мүмкіндігін сипаттайтын өлшемдер.

Білім беру міндеттеріне байланысты сайттар төрт топқа бөлінеді:

1. Қолда бар білім беру өнімдеріне кеңінен және сапалы қол жеткізуді қамтамасыз ететін сайттар.

2. Инновациялық білім беру өнімдерін жасауды ынталандыратын сайттар;

3. Оқу үдерісін ұйымдастырудың үлгілік нысандарын жылжытуға септесетін сайттар.

4. Оқу үдерісінің оқу-әдістемелік қамтамасыз етілуін жүзеге асыратын сайттар.

В.Е. Шамыкаеваның еңбегінде білім беру веб-сайтын жасаудың тұжырымдамасы екі негізгі кезеңді қамтитыны көрсетілген.

Бірінші – әдіснамалық кезең: интернет-ресурстың идеясын, мақсатын, міндеттерін және тақырыбын қалыптастыру. Бұл кезеңде сайттың мазмұны блоктар мен бөлімдерге жіктеліп, атауы мен логотипі әзірленеді.

Екінші – технологиялық кезең: мазмұнды басқару жүйесін (CMS) таңдаудан басталады. Танымал жүйелерге Wordpress, Joomla және DataLife Engine жатады. Содан кейін, сайт жергілікті хостингте орнатылып тексеріледі, ақпаратпен толықтырылады, домендік атау таңдалып, нақты хостингке орналастырылады.

Жалпы алғанда, білім беру веб-сайтын жасаудың кезеңдері мынадай реттілікпен жүзеге асырылады: сайттың мақсаты мен міндеттерін, тақырыбы мен аудиториясын анықтау; мазмұнды басқару жүйесін таңдау; тақырыптамаға сай шаблонды іріктеу; сайтты жергілікті хостингте орнату; ақпаратпен толықтыру; сервистер мен опцияларды өңдеу; веб-серверге орналастыру; жұмысын тексеру, жөндеу, сынақтан өткізу және жетілдіру.

Зерттеулерде веб-сайтты оқыту құралы ретінде пайдаланудың бірқатар маңызды артықшылықтары атап көрсетіледі. Атап айтқанда, қашықтықтан оқытуда веб-сайт ЖОО білім алушыларына оқу материалын меңгеруге, ал оқытушыларға білімді бақылауға, оқу материалын иллюстративті және көрнекі түрде ұсынуға жол ашады. Веб-сайт негізіндегі оқыту мынадай мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді: танымдық қызметті ұйымдастыру; мультимедиа құралдары, форумдар, чаттар және вебинарлар арқылы кәсіби қарым-қатынас жағдаяттарын модельдеу; алынған білімді жаңа жағдаяттарда қолдану; оқыту нәтижелерін автоматты бақылау; кері байланысты жүзеге асыру; шығармашылық ойлауды дамыту.

Оқу веб-ресурсы дұрыс пайдаланылған жағдайда оқытудың барлық дерлік пәндерінде білімнің, шығармашылықтың және өзіндік дамудың деңгейін арттыруға қызмет ететін қуатты педагогикалық құралға айналады.

Заманауи ғылыми әдебиеттерде білім беру сайты мен онлайн-курстар

платформасы арасындағы айырмашылық та ерекше назар аударуды қажет етеді. Білім беру сайттарының негізгі назары – алуан түрлі білім беру материалдары мен ресурстарға қол жеткізуді қамтамасыз ету болса, онлайн-курс платформалары бейнедәрістер, тапсырмалар, тесттер және сертификаттауды қамтитын құрылымдалған оқуға бағытталған. Платформалар сонымен қатар білімді бақылау, прогресті қадағалау және кері байланысты ұйымдастыру мүмкіндіктерін ұсынады.

Жоғарыда баяндалғандардың негізінде білім беру веб-сайтының бастауыш сынып оқушыларын оқытуда қолданылуы педагогикалық тұрғыдан негізделген шешім болып табылады. Атап айтқанда, «Робо-Балдырған» атты білім беру сайтының әзірленуі бастауыш сынып оқушыларына цифрлық сауаттылық пен робототехника негіздерін игертуде тиімді педагогикалық құрал ретінде қарастырылуы мүмкін: ол оқу-танымдық белсенділікті арттырып, сабақтан тыс уақытта да білімді өз бетімен меңгеруге мүмкіндік ашады.

«Роботтар құпиясы» атты элективті курс информатика пәнінің мұғалімдерін таңдау бойынша робототехника бағытындағы сабақтарды жүргізуге кәсіби тұрғыдан дайындауға арналған оқу-әдістемелік кешен ретінде сипатталады.

Зерттеу аясында әзірленген оқу-әдістемелік кешен білім беру мазмұнын тек ұсынумен шектеліп қалмай, оны заманауи цифрлық құралдарды арқылы практикада жүзеге асыруды көздейді. Осы мақсатта бастауыш сынып оқушыларына арналған «Робо-Балдырған» атты авторлық білім беру сайты әзірленді (Қосымша Ғ). Аталған білім беру сайтын жасауда қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар мен цифрлық дидактика қағидалары басшылыққа алынды. Білім беру сайтының атауы – «Балдырған» сөзінен алынған, бұл қазақ тілінде жас өскін мағынасын білдіреді және бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшелігіне сәйкес таңдалған.

Білім беру сайтына оқу материалдарын іріктеуде оқу бағдарламасына сәйкестік, жас ерекшелігіне лайықтылық және ұлттық мазмұнға негізделгендік қағидалары басшылыққа алынды. Мазмұнды іріктеудің негізгі өлшемі ретінде Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі бекіткен «Цифрлық сауаттылық» пәнінің оқу бағдарламасы, бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктері және мәдениетке сәйкестік қағидасы алынды. Білім беру сайтының құрылымы «Роботтар құпиясы» элективті курсының мазмұнына сәйкес 4 тараудан тұрады. Әр тақырып мазмұнына сай бейнедәрістер, кешенді тапсырмалар, онлайн симулятор және жобалық жұмыстар, автоматтандырылған бағалау арқылы жүзеге асырылады.

Бастауыш мектеп тәжірибесінде робототехниканы қазақ тілінде оқытуға арналған цифрлық ресурстардың жетіспеушілігі байқалады: онлайн симуляторлар, интерактивті тапсырмалар және автоматтандырылған бағалау модульдері бар қазақтілді сайттар болмаған. Осы олқылықты жою мақсатында әзірленген «Робо-Балдырған» білім беру сайты мектептегі бар материалдардан төрт негізгі ерекшелігімен өзгешеленеді: біріншіден, барлық оқу мазмұны қазақ тілінде ұсынылған; екіншіден, роботтың қозғалысын нақты жабдықсыз

байқауға мүмкіндік беретін онлайн симулятор енгізілген; үшіншіден, ойын элементтері мен деңгейлік жүйеге негізделген интерактивті тапсырмалар қамтылған; төртіншіден, оқушының білім деңгейін жедел анықтайтын автоматтандырылған бағалау модулі іске асырылған.

Осы мақсатта зерттеу аясында бастауыш сынып оқушыларына арналған «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру сайты әзірленді. Аталған сайт бастауыш сынып оқушыларына робототехника негіздерін меңгертуге бағытталған және оқу мазмұнын цифрлық құралдар арқылы тиімді ұйымдастыруды көздейді.

«Роботтар құпиясы» элективті курсы жасалынды. Элективті курста бастауыш сынып оқушыларына робототехника негіздерін меңгертумен қатар, олардың логикалық және алгоритмдік ойлауын дамытуға, цифрлық сауаттылығын қалыптастыруға және заманауи технологияларды саналы қолдануға бағытталған маңызды оқу бағыты ретінде қарастырылады. Бастауыш білім беру деңгейінде робототехниканы оқыту тек техникалық білім берумен шектелмей, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, зерттеушілік дағдыларын және проблемаларды шешу қабілетін дамытады. Осы тұрғыда робототехника білім беру мазмұнының маңызды құрамдас бөлігіне айналып отыр.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқу мазмұнын тиімді меңгертуде цифрлық құралдарды пайдалану қажеттілігі артып келеді. Цифрлық білім беру ресурстары оқу материалын көрнекі, қолжетімді және интерактивті түрде ұсынуға мүмкіндік беріп, оқушылардың оқу әрекетіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді. Бұл бағыттағы ғылыми зерттеулер цифрлық білім беру сайттарының оқыту тиімділігін арттыратынын және оқушылардың оқу мотивациясын күшейтетінін көрсетеді.

Қоғамдағы технологиялық өзгерістер мен цифрлық трансформация жағдайында робототехника элементтерін ерте жастан оқыту оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың болашақ кәсіби бағдарын қалыптастыруға ықпал жасайды. Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарды қолдану, әсіресе, оқушылардың білімді тәжірибелік әрекет арқылы меңгеруіне көмектеседі [134]. Бұл С. Пейперттің конструкционизм теориясында негізделген, яғни оқушылар білімді дайын күйінде қабылдамай, оны өздерінің іс-әрекеті арқылы құрастырады. Бастауыш сыныпта программалау және робототехника элементтерін оқыту балалардың есептік ойлау қабілетін дамытуға ықпал ететіні зерттеулерде дәлелденген.

Робототехниканы оқытуда оқу мазмұнын жүйелі ұйымдастырып, теория мен практиканы өзара байланыстыратын цифрлық білім беру сайттарын қолдану қажеттілігі туындайды. Мұндай білім беру сайттары оқыту процесін құрылымдауға, білімді кезең-кезеңімен меңгертуге және оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып оқытуды жүзеге асыруға ықпал етеді.

Зерттеу аясында ұсынылған «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру сайты робототехниканы бастауыш сынып оқушыларына оқытуға арналған ғылыми-әдістемелік тұрғыдан жүйеленген қазақ тіліндегі цифрлық ресурс болып табылады. Сайтты әзірлеу барысында бастауыш білім беру ерекшеліктері,

оқушылардың психологиялық-педагогикалық сипаттары және робототехниканы оқытудың заманауи талаптары ескерілді. Сайт мазмұны оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес бейімделіп, оқу материалын көрнекі әрі интерактивті түрде ұсынуға негізделген. Қазіргі уақытта робототехникаға арналған көптеген сайттар мен программалар шетел тілінде ұсынылатындықтан, бастауыш сынып оқушыларының оларды толық түсінуі қиындық туғызады. Ал «Робо-Балдырған» сайтында робототехникаға қатысты негізгі ұғымдар, тапсырмалар мен түсіндірмелер қазақ тілінде беріліп, оқушылардың оқу материалын жеңіл қабылдауына және мазмұнын саналы меңгеруіне мүмкіндік жасайды.

Сайт мазмұнында теориялық материалдармен қатар бейнесабактар, анимациялық түсіндірмелер, суреттер, интерактивті модельдер, тәжірибелік жұмыстар, деңгейлік тапсырмалар және түрлі жаттығулар қамтылған. Оқу материалдары қысқа әрі түсінікті түрде ұсынылып, күрделі ұғымдар көрнекілік пен әрекет арқылы түсіндіріледі. Сайт құрылымында ойын элементтері мен интерактивті тапсырмалар кеңінен қолданылған. Мұндай мазмұн бастауыш сынып оқушыларының қызығушылығын арттырып, робототехниканы тәжірибелік әрекет арқылы меңгеруге жағдай жасайды. Мысалы, оқушылар роботтың қозғалысын модельдеп, сенсорлардың қызметін бақылап, қарапайым программалау әрекеттерін орындау арқылы теориялық білімді тәжірибемен байланыстыра алады.

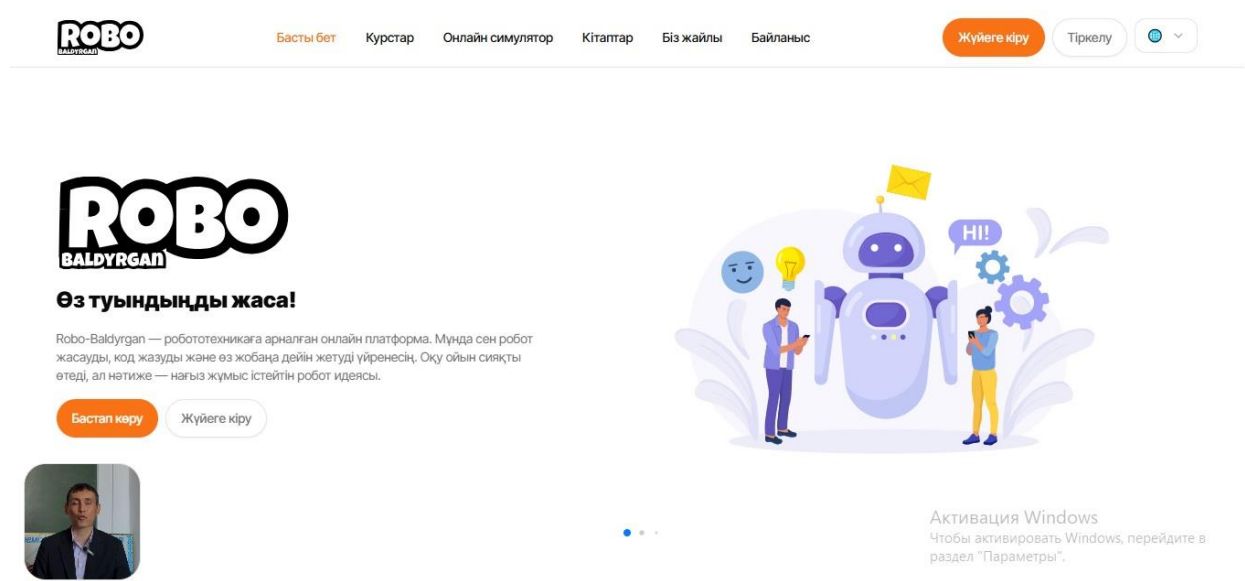
«Робо-Балдырған» сайтының маңызды ерекшеліктерінің бірі – оның интерактивті сипатта ұйымдастырылуы. Оқушы тек теориялық ақпаратпен танысып қана қоймай, тапсырмаларды өз қарқынымен орындап, бейнематериалдарды қайта қарап, интерактивті жаттығулар арқылы өз білімін тексере алады. Мұндай мүмкіндік оқушылардың өздігінен білім алу белсенділігін дамытуға жағдай жасайды. Интерактивті тапсырмалар оқушылардың алгоритмдік ойлауын, есептік ойлауын, логикалық пайымдауын және конструкторлық дағдыларын дамытуға бағытталған.

Сайт мазмұнында ұлттық компоненттердің қамтылуы да маңызды орын алады. Тапсырмалар мен мысалдар оқушылардың күнделікті өмірімен, қазақ халқының ұлттық құндылықтарымен және мәдени ерекшеліктерімен байланыстырыла ұсынылған [135]. Бұл оқушылардың робототехникаға деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, оқу материалының мазмұнын өз тәжірибесімен байланыстыра қабылдауына мүмкіндік береді. Сайтта деңгейлік тапсырмалар жүйесі қарастырылып, оқу материалы оқушылардың дайындық деңгейіне сәйкес біртіндеп күрделеніп отырады. Алғашқы деңгейлерде қарапайым әрекеттер мен қозғалыс алгоритмдері ұсынылса, кейінгі кезеңдерде күрделірек программалау элементтері мен логикалық тапсырмалар беріледі. Мұндай құрылым оқу материалын бірізді әрі жүйелі меңгеруге мүмкіндік жасайды.

«Робо-Балдырған» цифрлық білім беру сайты робототехниканы бастауыш сынып оқушыларына қазақ тілінде оқытуға арналған, жас ерекшеліктеріне бейімделген, интерактивті және ұлттық мазмұнмен толықтырылған цифрлық

білім беру ресурсы ретінде қарастырылады. Сайт мазмұнында теориялық материалдар, практикалық тапсырмалар, интерактивті жаттығулар, бейнесабақтар және бағалау элементтері өзара байланыста ұсынылып, робототехниканы оқытудың тұтас педагогикалық жүйесін қалыптастырады. Сонымен қатар сайт мұғалімге оқу материалын жүйелі ұйымдастыруға, тапсырмаларды тиімді ұсынуға және оқушылардың оқу жетістіктерін бақылауға көмектеседі.

«Робо-Балдырған» білім беру сайты – робототехниканы оқытуға арналған, оқу мазмұны мен оқыту әрекеттерін біріктіретін цифрлық білім беру ортасы болып табылады. Сайт оқушыларға теориялық білімді меңгерумен қатар, оны практикалық әрекет барысында қолданады. 5-суретке сәйкес сайтты оқыту мазмұнын тек ұсынушы құрал емес, оқыту әрекетін ұйымдастырушы жүйе ретінде қарастырылады.



Сурет 5 - «Робо-Балдырған» білім беру сайты

Сайт ең алдымен бастауыш сынып оқушыларына арналғандықтан, оны әзірлеу барысында оқушылардың жас ерекшеліктері, қабылдау деңгейі, қызығушылықтары мен танымдық мүмкіндіктері ескерілді. Сайттың атауы «балдырған» ұғымымен байланысты таңдалып, оның мазмұны мен ұсынылу формасы кіші жастағы оқушылардың психологиялық ерекшеліктеріне сәйкестендірілді. Бұл оқушылардың оқу әрекетіне қызығушылығын арттыруға және оқу материалын жеңіл қабылдауына жағдай жасайды.

«Робо-Балдырған» білім беру сайты тек оқушыларға ғана емес, сонымен бірге информатика пәні мұғалімдеріне робототехника бағытындағы сабақтарды ұйымдастыруда әдістемелік қолдау көрсетуге бағытталған. Сайт мұғалімге оқу процесін жоспарлауға, оқушылардың оқу жетістіктерін бақылауға және оқытуды дараландыруға көмектеседі.

Зерттеу аясында әзірленген білім беру сайты «Роботтар құпиясы» элективті курсының мазмұнымен тығыз байланысты және осы курс бойынша

оқу материалдарын кезең-кезеңімен меңгеруге бағытталған. Сайт бастауыш мектептегі «Цифрлық сауаттылық» пәнінің мазмұнымен кіріктіріліп, пәнаралық байланыстарды жүзеге асыруға жол ашады.

Сайттың негізгі мақсаты – робототехника негіздерін оқыту барысында оқушылардың теориялық білімін практикалық әрекетпен ұштастыру, олардың алгоритмдік ойлауын дамыту және цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыру болып табылады. Осы мақсатқа жету үшін сайтта оқу мазмұны жүйелі түрде құрылымдалып, білімді біртіндеп меңгеруге жағдай жасалған.

Жалпы алғанда, «Робо-Балдырған» білім беру сайты робототехниканы оқытуда мазмұн, цифрлық құралдар және оқыту әрекеттерін біріктіретін тұтас педагогикалық жүйе ретінде сипатталады. Білім беру сайты оқу процесін ұйымдастырудың жаңа формаларын жүзеге асыруға мүмкіндік беріп, оқушылардың белсенді танымдық әрекетін қамтамасыз етеді.

«Робо-Балдырған» білім беру сайтының құрылымы мен оның негізгі компоненттерін талдау робототехниканы оқыту әдістемесін толық түсіну үшін маңызды болып табылады.

«Робо-Балдырған» білім беру сайты робототехника курсының мазмұнына сәйкес құрылымдалып, оқу материалын кезең-кезеңімен меңгеруге бағытталған жүйелі цифрлық білім беру ортасы ретінде ұйымдастырылған. Білім беру сайтының құрылымы бірнеше өзара байланысты оқу компоненттерінен тұрады және олардың әрқайсысы оқыту процесінің белгілі бір кезеңін жүзеге асыруға бағытталған.

Білім беру сайтының құрамына бейнедәрістер, электронды оқу мәтіндері (электронды оқулық), цифрлық жұмыс дәптері сипатындағы тапсырмалар, онлайн симулятор және автоматтандырылған бағалау жүйесі кіреді. Аталған компоненттер өзара логикалық байланыста ұсынылып, оқушының теориялық білімді меңгеруінен бастап, оны практикалық әрекетте қолдануға дейінгі толық оқу циклін қамтамасыз етеді.

Білім беру сайтының құрылымының ерекшелігі – оқу мазмұнының бірізді және кезеңдік ұйымдастырылуы. Әрбір тақырып бірнеше өзара байланысты элементтер арқылы ұсынылады: алдымен оқу материалы бейнедәріс арқылы таныстырылады, кейін электронды мәтіндер арқылы тереңдетіледі, одан кейін тапсырмалар жүйесі арқылы бекітіледі және соңында онлайн симуляторда практикалық түрде жүзеге асырылады. Бұл құрылым оқушылардың білімді біртіндеп меңгеруіне және оны саналы түрде қолдануына болады.

Бейнедәрістер оқу материалының бастапқы таныстыру кезеңін қамтамасыз етеді және жаңа тақырыпты көрнекі түрде түсіндіруге бағытталған. Электронды оқу мәтіндері робототехника ұғымдарын жүйелі түрде ұсынуға мүмкіндік беріп, оқушылардың теориялық білімін қалыптастырады. Цифрлық жұмыс дәптері қызметін атқаратын тапсырмалар жүйесі білімді бекітуге және логикалық, алгоритмдік ойлауды дамытуға бағытталған. Онлайн симулятор теориялық білімді практикада қолдануға жағдай жасап, оқушылардың программалау және модельдеу дағдыларын қалыптастырады. Ал автоматтандырылған бағалау жүйесі оқу нәтижелерін жедел анықтауға және

кері байланыс ұйымдастырады.

Осы компоненттердің өзара байланысы оқыту процесін тұтас жүйе ретінде ұйымдастырады. Яғни, білім беру сайтында оқу мазмұны тек жеке элементтер жиынтығы ретінде емес, өзара толықтыратын және бір-бірімен сабақтасқан құрылым ретінде қарастырылады. Бұл өз кезегінде оқушылардың оқу әрекетін белсенді ұйымдастыруға және олардың танымдық белсенділігін арттыруға ықпал жасайды.

Білім беру сайты құрылымында оқу материалының күрделілігі біртіндеп артып, «қарапайымнан күрделіге қарай» қағидаты сақталады. Бұл бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес білімді тиімді меңгеруге көмектеседі және олардың оқу әрекетіне жүйелі түрде бейімделуін қамтамасыз етеді.

Білім беру сайтының әрбір құрылымдық компонентін жеке қарастырып, олардың дидактикалық мүмкіндіктері мен оқытудағы рөлін талдау қажеттілігі туындайды.

«Робо-Балдырған» білім беру сайтының құрылымында қарастырылған әрбір компонент оқыту процесінде белгілі бір дидактикалық қызмет атқарады және оқушылардың танымдық әрекетін ұйымдастыруда маңызды рөл атқарады. білім беру сайтының негізгі компоненттерін олардың мақсаты, қызметі және дамытатын қабілеттері тұрғысынан талдау қажеттілігі туындайды.

Білім беру сайттың алғашқы компоненті – бейнедәрістер. Бейнедәрістердің негізгі мақсаты – жаңа оқу материалын көрнекі түрде таныстыру және оқушылардың тақырыпқа деген қызығушылығын қалыптастыру. Олардың қызметі робототехника ұғымдарын қарапайым және түсінікті түрде түсіндіру, күрделі процестерді визуализациялау және оқушылардың қабылдауын жеңілдету болып табылады. Бейнедәрістер оқушылардың зейінін шоғырландыруға, көрнекі-бейнелік ойлауын дамытуға және оқу мотивациясын арттыруға ықпал жасайды.

Келесі компонент – электронды оқу мәтіндері (электронды оқулық). Оның негізгі мақсаты – робототехникаға қатысты теориялық білімді жүйелі түрде қалыптастыру. Бұл компоненттің қызметі оқу материалын құрылымдап ұсыну, негізгі ұғымдар мен заңдылықтарды түсіндіру және оларды саналы меңгеруге жағдай жасау болып табылады. Электронды оқу мәтіндері оқушылардың оқу ақпаратын түсіну, талдау және есте сақтау қабілеттерін дамытуға бағытталған.

Білім беру сайтының маңызды компоненттерінің бірі – цифрлық жұмыс дәптері қызметін атқаратын тапсырмалар жүйесі. Оның негізгі мақсаты – алынған білімді бекіту және оны практикада қолдану. Бұл компоненттің қызметі әртүрлі форматтағы тапсырмалар арқылы оқушылардың белсенді оқу әрекетін ұйымдастыру, білімді тексеру және қателерді анықтау болып табылады. Тапсырмалар жүйесі оқушылардың логикалық, аналитикалық және алгоритмдік ойлауын дамытуға, сондай-ақ ақпаратты әртүрлі формада өңдеу қабілеттерін қалыптастырады.

Білім беру сайтының практикалық бағыттағы негізгі компоненті – онлайн симулятор. Оның негізгі мақсаты – оқушылардың теориялық білімін нақты

әрекет барысында қолдануын қамтамасыз ету. Симулятордың қызметі роботтың қозғалысын блоктық программалау арқылы модельдеу, алгоритм құру және оны тексеру болып табылады. Бұл компонент оқушылардың алгоритмдік ойлауын, проблемаларды шешу қабілетін, сондай-ақ зерттеушілік және шығармашылық дағдыларын дамытуға ықпал жасайды.

Білім беру сайтындағы маңызды компоненттердің бірі – автоматтандырылған бағалау жүйесі. Оның негізгі мақсаты – оқушылардың оқу нәтижелерін жедел анықтау және кері байланыс беру. Бұл жүйенің қызметі орындалған тапсырмаларды автоматты түрде бағалау, оқу жетістіктерін тіркеу және оқушының жеке прогресін бақылау болып табылады. Бағалау жүйесі оқушылардың өзін-өзі бақылау, рефлексия және оқу нәтижелерін талдау дағдыларын дамытады.

«Робо-Балдырған» білім беру сайтының әрбір компоненті белгілі бір дидактикалық мақсатты жүзеге асырып, оқыту процесінің тұтастығын қамтамасыз етеді. Компоненттердің өзара байланысы оқушылардың оқу әрекетін белсенді ұйымдастыруға және теориялық білімнен практикалық әрекетке біртіндеп өтуіне жағдай жасайды.

Аталған компоненттердің бірлескен қызметі оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, олардың оқу әрекетіне қызығушылығын қалыптастыруға және әртүрлі қабілеттерін кешенді дамытады. Осы тұрғыда білім беру сайттың педагогикалық мүмкіндіктерін кешенді түрде қарастыру қажеттілігі туындайды.

«Робо-Балдырған» білім беру сайтының құрылымы мен мазмұнын талдау оның бастауыш сынып оқушыларының танымдық және тұлғалық дамуына кешенді ықпал ететінін көрсетеді. Білім беру сайты компоненттерінің өзара байланыста ұйымдастырылуы оқыту процесін жүйелі жүргізуге мүмкіндік беріп қана қоймай, оқушылардың әртүрлі қабілеттерін дамытуды қамтамасыз етеді.

Білім беру сайтының маңызды педагогикалық мүмкіндіктерінің бірі – оқушылардың оқу мотивациясын арттыру. Бейнедәрістердің көрнекілігі, интерактивті тапсырмалар мен симулятордың қолданылуы оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын күшейтіп, олардың оқу әрекетіне белсенді қатысуына жағдай жасайды. Тапсырмалардың кезең-кезеңімен ұсынылуы және нәтижелердің бірден көрінуі оқушылардың оқу жетістіктеріне деген ынтасын арттырады.

Білім беру сайты оқушылардың логикалық және алгоритмдік ойлауын дамытуға да кең жол ашады. Тапсырмалар жүйесі мен онлайн симуляторда ұсынылған әрекеттер оқушыларды талдау, салыстыру, жалпылау және алгоритм құру сияқты ойлау операцияларын орындауға бағыттайды. Бұл робототехниканы оқытудың негізгі мақсаттарының бірі болып табылатын есептік ойлаудың қалыптасуына негіз болады [136].

Білім беру сайты оқушылардың дербес жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыруға ықпал жасайды. Оқу материалдарының құрылымдылығы, тапсырмалардың жүйелі берілуі және әр кезеңнің нақты аяқталу шарттарының

болуы оқушыларға өз оқу әрекетін өздігінен ұйымдастырады. Оқушылар оқу материалын жеке қарқынымен меңгеріп, өз нәтижелерін бақылау арқылы өзін-өзі реттеу дағдыларын дамытады.

Білім беру сайтының тағы бір маңызды мүмкіндігі – оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамыту. Білім беру сайтымен жұмыс істеу барысында оқушылар цифрлық ресурстарды қолдану, ақпаратты өңдеу, онлайн тапсырмаларды орындау және нәтижелерді талдау сияқты дағдыларды меңгереді. Онлайн симуляторда жұмыс жасау олардың программалау негіздерімен танысуына және цифрлық ортада әрекет ету қабілетін қалыптастыруға ықпал жасайды.

Жалпы алғанда, «Робо-Балдырған» білім беру сайты оқушылардың оқу мотивациясын арттыруға, логикалық және алгоритмдік ойлауын дамытуға, дербес оқу дағдыларын қалыптастыруға және цифрлық сауаттылығын жетілдіруге бағытталған кешенді педагогикалық мүмкіндіктерге ие. Бұл мүмкіндіктер білім беру сайты робототехниканы оқытуда тиімді құрал ретінде қарастыруға негіз болады.

Осы педагогикалық мүмкіндіктерді толық жүзеге асыру білім беру сайтын оқу процесінде мақсатты түрде қолдануды талап етеді. робототехниканы оқытуда сайты қолданудың әдістемелік негіздерін қарастыру қажеттілігі туындайды.

«Робо-Балдырған» білім беру сайтының педагогикалық мүмкіндіктерін тиімді жүзеге асыру робототехниканы оқытуда арнайы әдістемелік ұйымдастыруды талап етеді. Сайт негізінде оқыту үдерісі (оқыту жүйесі) кезеңдік сипатта ұйымдастырылып, оқушылардың білімді біртіндеп меңгеруіне бағытталған.

Ұсынылып отырған әдістеме бес өзара байланысты кезеңнен тұрады: мотивациялық-бағыттаушы, мазмұндық меңгеру, практикалық әрекет, тәжірибелік модельдеу және бақылау-бағалау кезеңдері. Әр кезең белгілі бір дидактикалық мақсатты жүзеге асырып, оқыту нәтижесіне жүйелі түрде әсер етеді.

Бірінші кезең – мотивациялық-бағыттаушы кезең. Бұл кезеңнің негізгі мақсаты – оқушылардың жаңа тақырыпқа деген қызығушылығын қалыптастыру және бастапқы түсініктерін дамыту. Аталған кезеңде білім беру сайтындағы бейнедәрістер қолданылады, олар арқылы оқушылар робототехника ұғымдарымен танысады. Мұғалім оқушылардың назарын негізгі мазмұнға бағыттап, тақырыптың практикалық маңызын түсіндіреді. Нәтижесінде оқушылардың оқу мотивациясы артып, олар келесі кезеңдерге дайындық күйіне өтеді.

Екінші кезең – мазмұндық меңгеру кезеңі. Бұл кезеңнің мақсаты – оқушылардың робототехника бойынша теориялық білімін қалыптастыру. Оқушылар электронды оқу мәтіндерімен жұмыс жасап, негізгі ұғымдарды, терминдерді және заңдылықтарды меңгереді. Мұғалім оқушылардың оқу әрекетін бағыттап, түсіну деңгейін бақылап отырады. Бұл кезеңде оқушылардың ақпаратты түсіну, талдау және жүйелеу қабілеттері дамиды.

Үшінші кезең – практикалық әрекет кезеңі. Бұл кезеңнің мақсаты – алынған теориялық білімді бекіту және оны қолдану. Оқушылар цифрлық жұмыс дәптері форматындағы тапсырмаларды орындай отырып, білімдерін практикада қолданады. Тапсырмалар әртүрлі деңгейде ұсынылып, оқушыларды ойлау операцияларын орындауға жетелейді. Нәтижесінде оқушылардың логикалық және алгоритмдік ойлау қабілеттері дамиды.

Төртінші кезең – тәжірибелік модельдеу кезеңі. Бұл кезеңнің мақсаты – оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастыру және алгоритмдік әрекеттерді жүзеге асыру. Оқушылар онлайн симуляторда роботтың қозғалысын блоктық программалау арқылы модельдейді. Әрбір әрекеттің нәтижесі визуалды түрде көрсетіліп, оқушылар өз шешімдерінің дұрыстығын тексере алады. Бұл кезең оқушылардың алгоритм құру, қателерді түзету және шығармашылық шешім қабылдау дағдыларын дамытуға ықпал жасайды.

Бесінші кезең – бақылау және бағалау кезеңі. Бұл кезеңнің мақсаты – оқушылардың оқу нәтижелерін анықтау және кері байланыс ұйымдастыру. Білім беру сайтындағы автоматтандырылған бағалау жүйесі арқылы оқушылардың орындаған тапсырмалары бағаланып, олардың оқу жетістіктері тіркеледі. Мұғалім алынған нәтижелер негізінде оқушыларға кері байланыс беріп, оқу әрекетін түзетеді. Бұл кезең оқушылардың өзін-өзі бағалау және рефлексия дағдыларын дамытады.

Аталған кезеңдер бір-бірімен өзара тығыз байланыста жүзеге асып, оқыту мазмұнының бірізділігін және жүйелілігін қамтамасыз етеді. Оқушылар оқу материалын «қарапайымнан күрделіге қарай» қағидаты негізінде меңгеріп, теориялық білімнен практикалық әрекетке біртіндеп өтеді. Мұндай құрылым оқыту тиімділігін арттырып, оқушылардың белсенді танымдық әрекетін қамтамасыз етеді.

«Робо-Балдырған» білім беру сайты негізінде ұсынылған әдістеме робототехниканы оқытуды жүйелі, кезеңдік және нәтижеге бағытталған түрде ұйымдастырады. Бұл әдістеме оқушылардың білімін ғана емес, олардың ойлау қабілеттерін, дербестігін және практикалық дағдыларын кешенді түрде дамытуға бағытталған.

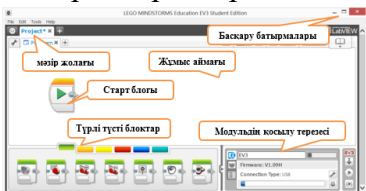
Осы әдістемені практикада жүзеге асыру сайтын нақты оқу процесінде қолдану ерекшеліктерін қарастыруды талап етеді. Сайттың қолдану механизмі мен ұйымдастыру жолдары барлығы 34 сабақта қолданылды. Соның ішінде 9-кестеге сәйкес «EV3-дің бағдарламасы» сабағында үлгі ретінде қарастырылды (ҚОСЫМША Д).

Сабақтың ұйымдастырылуы сайтта ұсынылған оқу элементтерінің логикалық реттілігіне сәйкес жүзеге асады. Әрбір сабақ белгілі бір тақырыпқа негізделіп, бірнеше өзара байланысты кезеңдерден тұрады. Алдымен оқушылар бейнедәріс арқылы жаңа тақырыппен танысады, онда негізгі ұғымдар мен түсініктер көрнекі түрде ұсынылады. Бейнедәрісті толық меңгергеннен кейін оқушылар оқу әрекетінің келесі кезеңіне өтеді.

Кесте 9 - «Робо-Балдырған» білім беру сайты негізінде әзірленген қысқа мерзімді жоспар үлгісі

Білім беру ұйымының атауы				
Пәні:		«Роботтар құпиясы» элективті курсы		
Бөлім:		БІЗДІҢ ӨМІРІМІЗДЕГІ РОБОТТАР		
Педагогтің аты-жөні:		Каратаев Нурлан Сагынбекович		
Күні:				
Сынып: 3		Қатысқандар саны:	Қатыспағандар саны:	
Тақырыбы		EV3-дің бағдарламасы		
Оқу бағдарламасына сәйкес оқыту мақсаты:		4.5.1.1 - EV3 программасының жобасын құру		
Сабақтың мақсаты		LME EV3 бағдарламасын іске қосып, жаңа жоба құруды үйренеді. Роботтың үлкен моторын басқару командалық блоктарын (үлкен мотор, рульдік, тәуелсіз) ажыратып, қолдануды меңгереді. Режим түрлерін біледі.		
Сабақтың барысы				
Сабақтың жоспарланған кезеңдері	Педагогтің әрекеті	Оқушының әрекеті	Бағалау	Ресурстар
1	2	3	4	5
Сабақтың басы 3 минут	– Сәлеметсіңдер ме, балалар! Бүгін біз LEGO EV3 роботтарын бағдарламалауды үйренеміз. – Көңіл-күйімізді тексеріп алайық: “LEGO-шамымызды” көтерейік! Үй жұмысы: Ребус Жаңа сабақ. Роботты қозғалту үшін алгоритм құру керек. Робот өздігінен ешқандай іс-әрекет орындамайды. Роботты қозғалту үшін бағдарлама қажет. Роботты құрастырып, біз берген тапсырманы орындату үшін арнайы Lego Mindstorms Education EV3 (LME EV3) бағдарламасын пайдаланамыз.	Оқушылар түрлі түсті LEGO бөлшектерін көтереді – жасыл, сары, қызыл. Ребустың шешімін айтады Оқылым. Оқып жаңа материалды ұғынады.	Жарайсыңдар!	Түрлі түсті карта robo-baldyrgan.kz сайты https://robobaldyrgan.kz/ , Оқулық 11-бет  Кілттік сөздер: Бағдарлама – Программа – The program

9 - кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Сабақтың ортасы 35 минут	Алгоритм — алға қойылған мақсатқа жету үшін орындаушыға берілген нұсқаулар тізбегі. Бағдарламаны іске қосу үшін компьютердегі жұмыс үстелінде LME EV3 белгішесінің үстінен басамыз (3.1-сурет). 1. Үлкен мотор - жеке бір моторды басқару үшін пайдаланады. 2. Рульдік басқару - екі моторды бірге рульдің бағытын көрсету арқылы басқару үшін пайдаланады. 3. Моторларды тәуелсіз басқару - роботтың екі моторын әртүрлі жеке өз жылдамдықтарымен басқару үшін пайдаланады. Роботқа бағдарлама жазуды бастау үшін ашылған терезеден Файл => Жаңа жоба => Бағдарлама командаларын орындаймыз. Бағдарлама іске қосылған соң жұмыс аймағы ашылады (3.2-сурет). Практикалық жұмыс! robo-baldyrgan.kz сайтын ашамыз, логин пароль арқылы кіріп тапсырмаларды орындаймыз  3.2-сурет. LME EV3 бағдарламасының жұмыс аймағы robo-baldyrgan.kz сайты бойынша дәптермен жұмыс!	Терминмен танысады Оқулықтағы нұсқаулық сәйкес robo-baldyrgan.kz сайты бойынша практикалық жұмысты орындайды. robo-baldyrgan.kz сайты бойынша жұмыс дәптерде берілген 1-тапсырманы орындайды	Өте жақсы! Дескриптор Белгіні дұрыс көрсетсе - 1балл Бұрыс болса-0 балл Жалпы: 3 балл Дескриптор Элементті сәйкес цифрлармен нөмірлейді -1балл Жалпы: 3 балл Тамаша!	 robo-baldyrgan.kz сайты https://robobaldyrgan.kz/, Оқулық 12-13 бет Компьютер немесе ноутбук  Жеке жұмыс дәптері

9 - кестенің жалғасы

1	2	3	4	5																																				
Қорытынды Сабақтың соңы 2 минут	1 Lego mindstorms education ev3 программасының белгішесін көрсет.  2 Lego mindstorms education ev3 программасының терезе элементтерін сәйкес цифрлармен нөмірлейді.  <table><tr><td>1</td><td>Басқару батырмалары</td></tr><tr><td>2</td><td>Мотор аймағы</td></tr><tr><td>3</td><td>Жұмыс аймағы</td></tr><tr><td>4</td><td>Старт батырмасы</td></tr><tr><td>5</td><td>Түрлі түсті блоктар</td></tr><tr><td>6</td><td>Мотордың қызыл терізісі</td></tr></table> Сергіту сәті: Көзге жаттығу  Ой белгішесі! Кестеде берілген мотор блоктарының ерекшеліктерін көрсетіңдер. <table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Атауы</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Айырмашылығы</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Атқаратын қызметі</td><td></td><td></td></tr></table> robo-baldyrgan.kz сайты бойынша дәптермен жұмыс: Кестені блоктармен сәйкестендіріп толтыр.  <table><tr><th>№</th><th>Бағдарлама блоктары</th><th>Қызметі</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>Уланыс мотор</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>Руланды басқару</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>Түрлі түсті басқару</td></tr></table> Рефлексия: «Смайлик» әдісі арқылы сабақты қорытындыла Үйге тапсырма: 1. LME EV3 бағдарламасын дегеніміз не? 2. Старт батырмасының қызметі қандай? 3. Бағдарлама режим түрлері туралы өз түсінігіңді айт? 4. Мотор командалық блоктарына не жатады? 5.Түрлі түсті блоктар нені білдіреді? Ауызша дайындалу керек	1	Басқару батырмалары	2	Мотор аймағы	3	Жұмыс аймағы	4	Старт батырмасы	5	Түрлі түсті блоктар	6	Мотордың қызыл терізісі				Атауы			Айырмашылығы			Атқаратын қызметі			№	Бағдарлама блоктары	Қызметі	1		Уланыс мотор	2		Руланды басқару	3		Түрлі түсті басқару	2-тапсырма: Lego mindstorms education ev3 программасының терезе элементтерін сәйкес цифрлармен нөмірлейді Көзге жаттығу жасайды. Кестені толтырады-ауызша Кестені жазбаша толтырады Сабақ түсініксіз болса қызылды белгілейді; Бір-екі сұрақтары болса сарыны белгілейді, Сабақ түсінікті әрі қызықты болса жасыл түсті смайликті белгілейді! Үй тапсырмасын robo-baldyrgan.kz сайтында орындай алады	Жарайсыңдар! Дескриптор 1 бағдарлама дұрыс жазса - 1балл Жалпы - 3балл	 robo-baldyrgan.kz сайты https://robobaldyrgan.kz/ , Оқулық 14-бет Интерактивті тақта  robo-baldyrgan.kz сайты https://robobaldyrgan.kz/ , Оқулық 14-бет
1	Басқару батырмалары																																							
2	Мотор аймағы																																							
3	Жұмыс аймағы																																							
4	Старт батырмасы																																							
5	Түрлі түсті блоктар																																							
6	Мотордың қызыл терізісі																																							
																																								
Атауы																																								
Айырмашылығы																																								
Атқаратын қызметі																																								
№	Бағдарлама блоктары	Қызметі																																						
1		Уланыс мотор																																						
2		Руланды басқару																																						
3		Түрлі түсті басқару																																						

Одан кейін оқушылар цифрлық жұмыс дәптері қызметін атқаратын тапсырмалар жүйесін орындайды. Бұл тапсырмалар әртүрлі форматта ұсынылып, білімді бекітуге және оны қолдануға бағытталған. Тапсырмалар жүйесі оқушылардың оқу әрекетіне белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, олардың логикалық және алгоритмдік ойлауын дамытуға ықпал жасайды.

Сабақтың келесі кезеңінде оқушылар онлайн симуляторда жұмыс жасайды. Бұл кезеңде оқушылар роботтың қозғалысын блоктық программалау арқылы модельдеп, алгоритм құру әрекетін жүзеге асырады. Симуляторда орындалған әрекеттердің нәтижесі бірден көрініп, оқушылар өз шешімдерінің дұрыстығын тексере алады. Мұндай механизм оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастырып қана қоймай, олардың қателерін түзету арқылы білімді терең меңгеруіне көмектеседі [137].

Білім беру сайтында оқу әрекетінің тиімділігін қамтамасыз ететін маңызды элементтердің бірі – тапсырмалар жүйесінің кезеңдік ұйымдастырылуы болып табылады. Әрбір тапсырма алдыңғы меңгерілген материалға негізделіп, оқу мазмұнының біртіндеп күрделенуін қамтамасыз етеді. Бұл «қарапайымнан күрделіге қарай» қағидатының жүзеге асуына әсер етеді.

Сайтта балдық бағалау жүйесі енгізілген. Әр тапсырма бағалау критерийлері бойынша бағаланып (ақпаратпен жұмыс жасайды, мәтіндік және графикалық редакторларды қолданады, қарапайым блоктар құрады және орындайды және т.б.), оқушылар өздерінің оқу нәтижелерін нақты көре алады. Балдық жүйе оқушылардың оқу мотивациясын арттырып, олардың тапсырмаларды уақытылы және толық орындауына ықпал жасайды. Сонымен бірге, бұл жүйе оқушылардың жеке оқу прогресін бақылауға ықпал жасайды.

Білім беру сайтының маңызды ерекшеліктерінің бірі – оқу материалының кезеңдік ашылу механизмі. Яғни, оқушы келесі тақырыпқа тек алдыңғы тапсырмаларды толық орындаған жағдайда ғана өте алады. Бұл механизм оқу мазмұнының жүйелі және бірізді меңгерілуін қамтамасыз етіп, білімдегі олқылықтардың алдын алуға негіз болады.

«Робо-Балдырған» білім беру сайтын қолдану механизмі оқу процесін құрылымдауға, оқушылардың оқу әрекетін кезең-кезеңімен ұйымдастыруға және олардың білімді жүйелі меңгеруіне жағдай жасайды. Білім беру сайтындағы тапсырмалар жүйесі, бағалау механизмі және оқу мазмұнының кезеңдік ұйымдастырылуы оқыту тиімділігін арттыруға бағытталған.

Сайтты тиімді қолдану барысында мұғалімнің оқу процесін ұйымдастырудағы және оқушылардың оқу әрекетін бағыттаудағы рөлі ерекше маңызға ие болады. мұғалімнің педагогикалық қызметін қарастыру қажеттілігі туындайды.

«Робо-Балдырған» білім беру сайтын оқу процесінде тиімді қолдану мұғалімнің педагогикалық қызметімен тығыз байланысты. Білім беру сайты оқу мазмұнын цифрлық форматта ұсынумен қатар, мұғалімге оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастыруға, бақылауға және түзетуге мүмкіндік беретін маңызды құрал қызметін атқарады.

Білім беру сайтын қолдану барысында мұғалімнің негізгі педагогикалық

қызметтерінің бірі – оқушылардың оқу әрекетін жүйелі бақылау болып табылады. Сайтта орындалған тапсырмалар мен оқу нәтижелері тіркеліп, мұғалімге әрбір оқушының оқу барысын қадағалауға ықпал етеді. Бұл оқушылардың оқу белсенділігін, тапсырмаларды орындау деңгейін және оқу материалын меңгеру дәрежесін үнемі бақылап отыруға жағдай жасайды.

Мұғалім қызметінің келесі маңызды бағыты – оқу нәтижелерін талдау. Сайтта жинақталған мәліметтер негізінде мұғалім оқушылардың жетістіктері мен қиындықтарын анықтап, олардың білім деңгейін салыстырмалы түрде бағалай алады. Мұндай талдау оқу процесін жетілдіруге және оқыту мазмұнын қажетті деңгейде түзетуге жол ашады.

Сайтты қолдануда мұғалімнің маңызды қызметтерінің бірі – оқушыларға уақытылы және мазмұнды кері байланыс беру. Оқушылар орындаған тапсырмалар нәтижесіне сәйкес мұғалім олардың жетістіктерін атап өтіп, қателерін түзетуге бағыт береді. Кері байланыс оқушылардың оқу әрекетін жетілдіруге, өз қателерін түсінуге және оларды түзетуге ықпал жасайды.

Білім беру сайты мұғалімге оқытуды дараландыруға жол ашады. Әрбір оқушының оқу нәтижелері мен жеке ерекшеліктерін ескере отырып, мұғалім тапсырмаларды таңдауда, оқу қарқынын реттеуде және қосымша қолдау көрсетуде икемді әрекет ете алады. Бұл оқушылардың жеке оқу траекториясын қалыптастыруға және олардың білімді тиімді меңгеруіне жағдай жасайды.

Жалпы алғанда, «Робо-Балдырған» білім беру сайты мұғалімнің педагогикалық қызметін жаңа деңгейде ұйымдастырады. Сайт мұғалімге оқыту процесін бақылау, талдау, кері байланыс беру және дараландыру сияқты негізгі педагогикалық міндеттерді тиімді жүзеге асыруға жағдай жасайды.

Білім беру сайтында оқыту процесі мұғалім мен оқушының өзара әрекетіне негізделген тұтас педагогикалық жүйе ретінде жүзеге асырылады. Бұл өз кезегінде робототехниканы оқытудың тиімділігін арттыруға септігін тигізеді.

Осы қарастырылған мазмұндар негізінде «Робо-Балдырған» білім беру сайты қолданудың жалпы тиімділігін қорытындылау қажеттілігі туындайды.

Жоғарыда жүргізілген талдау нәтижелері «Робо-Балдырған» білім беру сайтының робототехниканы оқытуда мазмұн, цифрлық құралдар және оқыту әдістемесін өзара кіріктіретін тұтас педагогикалық жүйе ретінде қарастырылатынын көрсетеді. Білім беру сайты құрылымы мен оның компоненттері оқыту процесін кезең-кезеңімен ұйымдастыруға мүмкіндік беріп, теориялық білім мен практикалық әрекеттің өзара байланысын қамтамасыз етеді.

Білім беру сайтында ұсынылған бейнедәрістер, электронды оқу мәтіндері, тапсырмалар жүйесі және онлайн симулятор оқушылардың білімді бірізді меңгеруіне жағдай жасап, олардың теориялық білімін практикада қолдануға бағыттайды. Бұл өз кезегінде оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытуға, танымдық белсенділігін арттыруға және цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастыруға ықпал жасайды.

Білім беру сайтының құрылымдық ерекшеліктері мен қолдану механизмі оқу процесінің тиімділігін арттыруға көмектеседі. Тапсырмалардың жүйелілігі,

оқу мазмұнының кезеңдік ұйымдастырылуы және бағалау жүйесінің енгізілуі оқушылардың оқу нәтижелерін тұрақты бақылауға және оларды жетілдіруге жағдай жасайды. Сайтты қолдану барысында оқыту мазмұны тек ақпарат беру деңгейінде қалып қоймай, оқушылардың белсенді әрекеті арқылы меңгерілетін динамикалық жүйеге айналады.

«Робо-Балдырған» білім беру сайты робототехниканы оқытуда теория мен практиканы тиімді ұштастыратын, оқыту процесін жүйелі ұйымдастыруға бағытталған және оқушылардың танымдық дамуына кешенді әсер ететін педагогикалық құрал ретінде сипатталады.

Алайда ұсынылған әдістеменің тиімділігін тек теориялық тұрғыда сипаттау жеткіліксіз. Білім беру сайты қолдану нәтижесінде оқушылардың білім деңгейінің, танымдық белсенділігінің және алгоритмдік ойлау қабілетінің қаншалықты өзгеретінін тәжірибелік тұрғыдан анықтау қажеттілігі туындайды. келесі бөлімде педагогикалық эксперименттің ұйымдастырылуы, жүргізілу кезеңдері және алынған нәтижелеріне талдау жасалады.

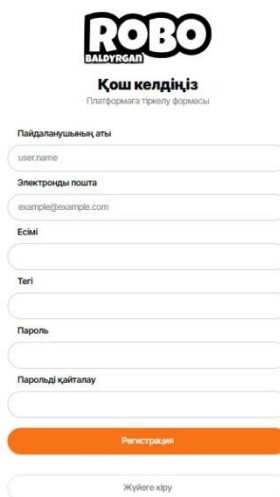
Бейнедәрістер – бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес робототехника негіздерін бейне форматта түсіндіруге арналған. Робототехника элементтерін түсіндіруді жеңілдететін конструкторлық дағдыларын қалыптастырады, оқу қарқынын арттыруға жағдай жасайды және сабақтан тыс уақытта өзіндік дайындығын арттырады.

Кешенді тапсырмалар – әр дәрістен кейін теорияны практикамен ұштастырады. Автоматты бағаланатын тапсырмалар мұғалім мен білім алушы арасында шығармашылық тапсырмалармен жұмыс жасауды арттырады.

Онлайн симулятор – роботқа командалық блоктар арқылы алгоритмдік тапсырмаларды рет-ретімен орындауға мүмкіндік беретін интерактивті орта. Командалық блоктармен берілген алгоритмдер ақылы роботтың алдын ала іс әрекетін бақылап көруге болады. Әрбір қадамды визуалды түрде көрсетіп, таңдаған әрекеттің нәтижесін бірден көрсетеді, қате жасалған жағдайда түзете алады. Сондай-ақ, роботты қозғалту үшін қосымша нұсқаулық береді. Мұндай формат бастауыш сынып оқушыларың конструкторлық дағдыларын дамытуға, роботтың жұмыс істеу қағидаларын терең түсінуге және цифрлық құралдар негізінде тақырыпты меңгеруге көмегі тиеді.

Сабақтың функционалдық мүмкіндіктерінің бірі әр сабақты толықтай меңгеріп, тапсырмаларды орындамайынша келесі сабақ ашылмайды. Бұл білімнің жүйелі әрі бірізді түрде меңгерілуін қамтамасыз етеді. Білім беру сайты бағалау нәтижелерін автоматты түрде шығарып, оларды жеке кабинеттегі деректермен синхрондайды.

Интерфейс қазақ тілінде берілген, сайтқа кіру үшін <https://robobaldyrgan.kz/account/login/> сілтемесінде өтіп, 6-суретке сәйкес жеке логин мен пароль арқылы тіркеледі.



ROBO
BALDYRGAN

Қош келдіңіз
Платформаға тіркелу формасы

Пайдаланушының аты
isagallan

Электронды пошта
example@example.com

Есімі

Тегі

Пароль

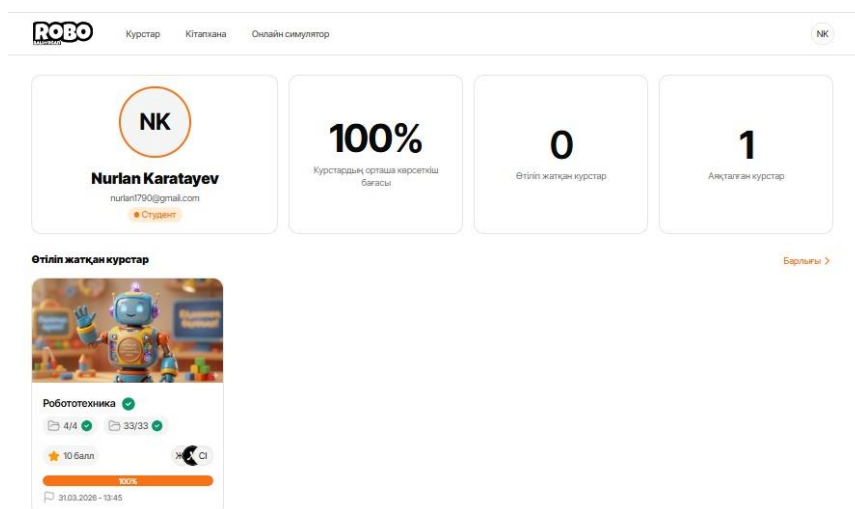
Парольді қайталау

Регистрация

Жүйеге кіру

Сурет 6 - robobaldyrgan.kz білім беру сайты оқушылардың тіркелу үлгісі

7-суретке сәйкес логин мен пароль арқылы жүйеге тіркеліп кіргеннен кейін пайдаланушының жеке парағы ашылады. Бұл бетті пайдаланушының аты-жөні, статусы, оқылған және аяқталған курстар саны, сондай-ақ жалпы аяқталған курстар көрсеткіші ұсынылады.



ROBO Курстар Кітапхана Онлайн симулятор NK

NK
Nurlan Karatayev
nurlan790@gmail.com
Студент

100%
Курстардың орташа көрсеткіші бағасы

0
Өтіліп жатқан курстар

1
Аяқталған курстар

Барлығы >

Өтіліп жатқан курстар

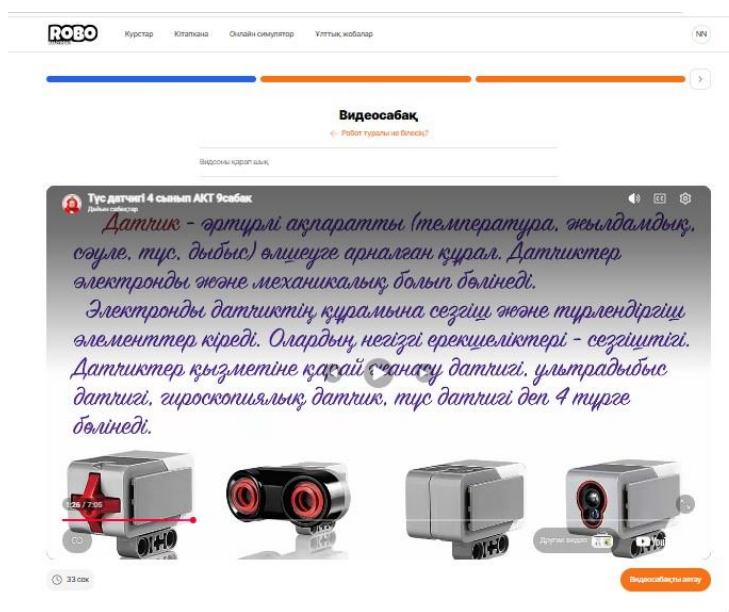
Робототехника
4/4 33/33
10 Балл
100%
31.03.2026 - 10:45

Сурет 7 - robobaldyrgan.kz білім беру сайтындағы оқушылардың жеке парағы

Пайдаланушы оқып жатқан өз курстарын көре алады және әр пән бойынша үлгерім деңгейі, орындалған тапсырма саны және пән мұғаліммен байланыс мәліметтері көрсетіледі.

«Робототехника» курсын таңдағаннан кейін оқушылар тараулар мен сабақтардан тұратын курс құрылымына қол жеткізеді. Әр сабақ оқу мазмұнына сәйкес бейнедеріс, кешенді тапсырмалар, онлайн симулятор және ұлттық жарыстар мен жобалардан тұратын бірнеше тақырыптық сабақтарды қамтиды. Көрсетілген 1-тараудың 1-сабағында – «Робот туралы не білесің?» сабақ

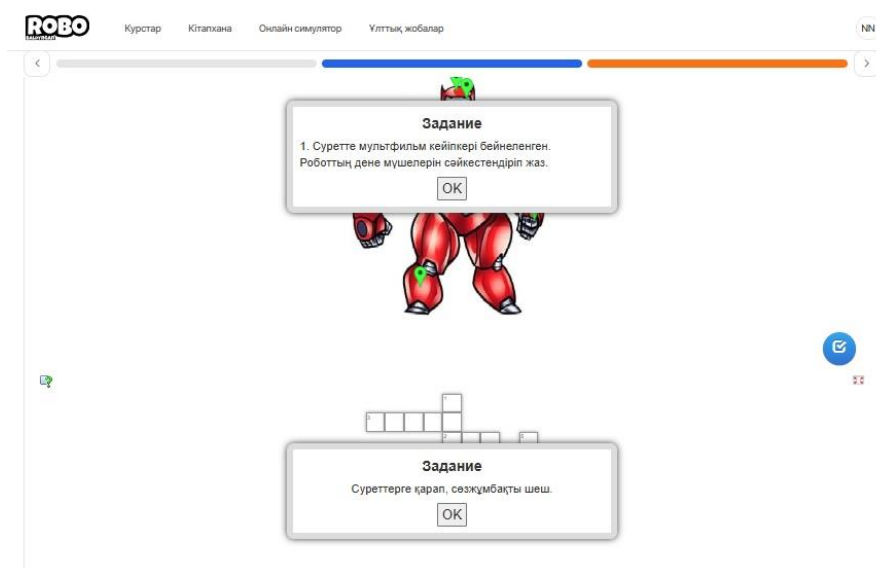
8-суретке сәйкес «Сабаққа кіру» батырмасы арқылы білім алушы бейнесабак бетіне өтеді, онда «Робот туралы не білесің?» тақырыбына арналған бейнедәріс берілген.



Сурет 8 - robobaldyrgan.kz білім беру сайтындағы бейнедәріс үлгісі

9-суретке сәйкес бейнедәрісті аяқтағаннан кейін «Робо-Балдырған» білім беру сайтында оқу іс-әрекетінің басқа түрлерімен, атап айтқанда тесттер мен сәйкестендіру тапсырмалары сияқты интерактивті форматтармен жұмысын

жалғастырады.



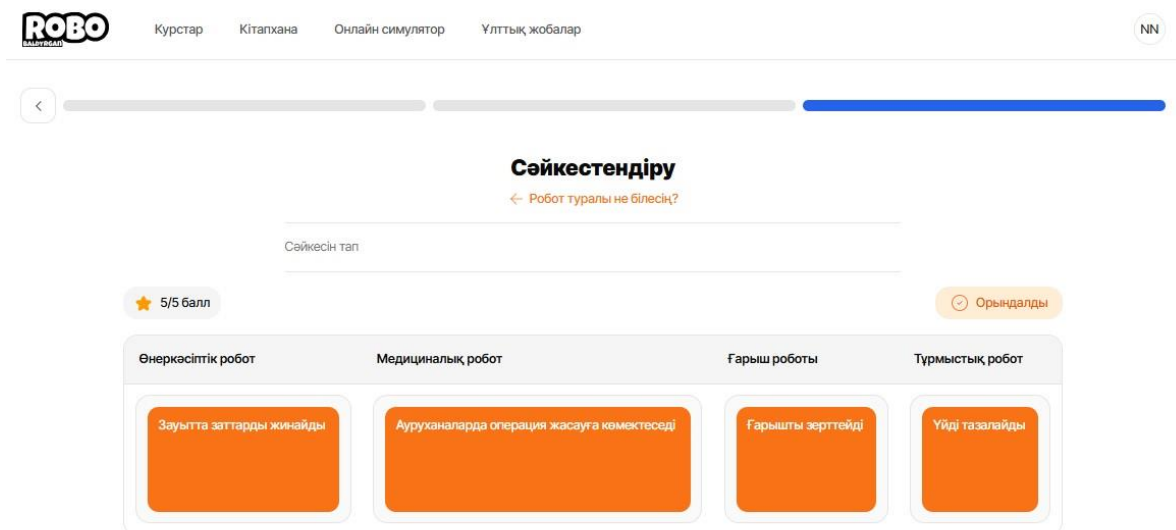
Сурет 9 - robobaldyrgan.kz білім беру сайтындағы тест тапсырмалар үлгісі

Білім беру сайтының оқу мазмұнындағы келесі құрамдас бөлік – оқу мәтіні. Бұл бөлімде оқушылар сабақтың негізгі теориялық материалымен толыққанды танысады. Мәтін робототехниканың тақырыпқа сәйкес түсініктерін, терминдерін және негізгі ережелерін қамтып, оқушының теориялық білімін жүйелі түрде қалыптастыруға бағытталған.

Теориялық мәтінмен жұмыс екі кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңде оқушы берілген материалды мұқият оқып шығады. Екінші кезеңде оқылған мәтіннің мазмұнын меңгеру деңгейін тексеру мақсатында қысқаша бақылау тапсырмалары орындалады. Бұл тапсырмалар оқушының назарын негізгі ұғымдарға шоғырландыруға және оқу материалын саналы түрде қабылдауына ықпал жасайды.

Аталған бөлімді орындауға оқушыға 15 минут уақыт бөлінген. Белгіленген уақыт бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшелігі мен назар шоғырлану қабілеті ескеріле отырып айқындалған. Барлық тапсырмаларды орындап болғаннан кейін оқушы «Сабақты аяқтау» батырмасын басу арқылы сабақты толық аяқтайды және жүйе оның үлгерімін автоматты түрде тіркейді.

Сайтта қолданылған тапсырмалардың келесі түрі – сәйкестендіру тапсырмасы. 10-суретке сәйкес бұл тапсырма түрі оқушыларға ұғымдар, анықтамалар және мысалдар арасындағы байланысты интерактивті түрде орнатуды талап етеді. Атап айтқанда, оқушыларға роботтың түрлері мен олардың сипаттамаларын сәйкестендіру ұсынылады. Аталған формат оқушылардың логикалық және жүйелі ойлауын дамытуға, танымдық белсенділігін арттыруға, сондай-ақ көрнекі байланыстар арқылы оқу материалын тиянақты бекітуге бағытталған.



Сурет 10 - robobaldyrgan.kz білім беру сайтындағы сәйкестендіру тапсырмасының үлгісі

Жүйеде оқушылардың оқу белсенділігін ынталандыру мақсатында балдық бағалау механизмі қолданылған (мәтінді оқу бөлімін орындау 15 балл, сәйкестендіру тапсырмасын орындау 5 балл). Аталған балдық жүйе оқушыларға өздерінің оқу үлгерімі мен материалды меңгеру деңгейін жүйелі түрде қадағалап отыруға болады.

«Робо-Балдырған» білім беру сайты оқыту кезеңдері оқушылардың ақпараттық теориялық тұрғыда игеруінен оны практикалық қызметте қолдануға дәйекті түрде өтуін қамтамасыз етеді. Теориялық бөлімді меңгергеннен кейін оқушылар сайтының онлайн симулятор практикалық модуліне өтеді. Аталған модуль шеңберінде оқушыларға роботтың блоктық программалау технологиясы арқылы алдын ала белгіленген орынға жетуін алгоритмдеу тапсырмасы ұсынылады. Әр бір тапсырманың алдында білім алушыға роботты мақсатты нүктеге жеткізу үшін қажетті блоктар саны мен программалау логикасы туралы қысқаша нұсқаулық беріледі.

Барлық программалау қадамдары сәтті орындалғаннан кейін білім алушы онлайн симулятордың орындау нәтижесін алады. Экранда роботтың алдын ала белгіленген мақсатты нүктеге жету траекториясы визуалды түрде көрсетіледі, бұл білім алушыға құрастырылған алгоритмнің дұрыстығын көзбен бақылауға болады.

Онлайн симулятор оқушылардың тек эксперименттік дағдыларын қалыптастырумен ғана шектелмейді. Олардың шығармашылық әлеуетін жобалау және конструкторлық дағдыларын дамытуға да елеулі үлес қосады, өйткені, оқушылар онлайн симулятор ортасында роботтың қозғалыс алгоритмдерін өздігінен жобалау, болжамдарын тексеру және алынған нәтижелерге сүйене отырып программалық шешімдерді жетілдіру мүмкіндігіне ие болады. Бұл процесс білім алушыны белсенді зерттеуші конструктор рөліне көшіреді, бұл сыни тұрғыдан ойлау мен проблемаларды шешу қабілетінің

жүйелі түрде дамуына негіз болады.

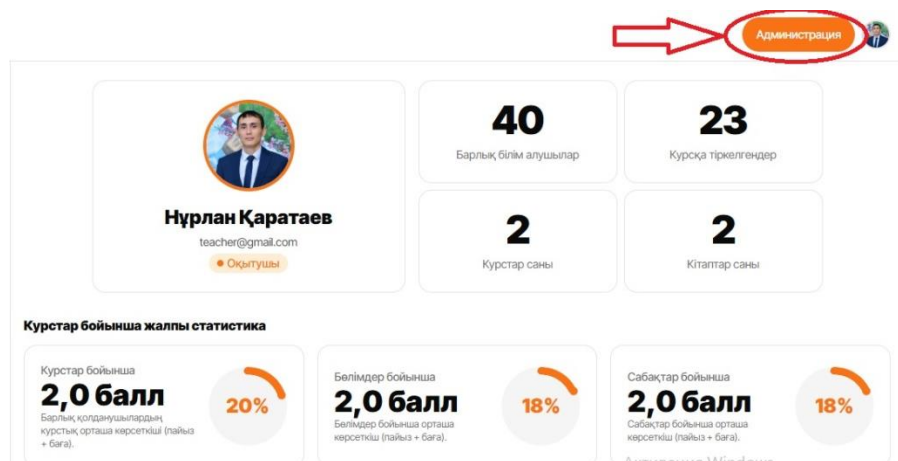
Зерттеу аясында әзірленген онлайн симулятор цифрлық құралдарды оқу мазмұнына кіріктірудің тиімді механизмі ретінде қарастырылып, білім беру сайтының құрылымдық маңызды компоненттерінің бірі. Ол оқушыларға роботтың жұмыс істеу қағидаларын модельдеу, программалау нәтижелерін визуалды түрде бақылау және практикалық тапсырмаларды орындау арқылы теориялық білімді тәжірибемен ұштастыруға болады. Аталған құрал теориялық білімнен практикалық іс әрекетке дәйекті және біртіндеп өтуді қамтамасыз ете отырып, бастауыш сынып оқушылары арасында цифрлық құзіреттіліктің қалыптасуына ықпал жасайды. «Бастауыш мектептегі робототехника» курсының бірінші модулі сатылы меңгеру қағидаттарына негізделген. Оқушылар келесі сабаққа тек алдыңғы сабақтың барлық сабақтарын орындағаннан кейін ғана өту мүмкіндігіне ие болады. Бұл әдіс курс мазмұнына қол жеткізудің кезеңді түрде ашылуын қамтамасыз етіп, оқу материалының жүйелі әрі логикалық тізбектілікпен меңгерілуіне педагогикалық негіз болады.

Әрбір сабақты аяқтағаннан кейін білім алушы оқу материалын меңгеру деңгейін объективті түрде көрсететін қорытынды бағалау нәтижесін пайыздық және балдық көрсеткіштер түрінде алады. Аталған бағалау жүйесі бірнеше педагогикалық функцияны бір мезгілде атқарады. Білім алушының жеке оқу үлгерімін жүйелі бақылауды жүзеге асыруға, оқу мазмұнын ешбір компонентті өткізіп жібермей кезеңді түрде меңгеруге ынталандыруға, сондай-ақ робототехниканың базалық ұғымдарынан күрделі тақырыптарға біртіндеп, жүйелі түрде өтуін қамтамасыз етуге жол ашады.

Курстың модульдік құрылымы білім мен практикалық құзіреттіліктің кезең-кезеңімен жүйелі дамуына қолайлы жағдай жасайды, ал сабақтарға дәйекті қол жеткізу механизмі Блум таксаномиясы мен «тізбектей оқыту» дидактикалық қағидасын толыққанды жүзеге асырудың құрылымдық негізі болып табылады.

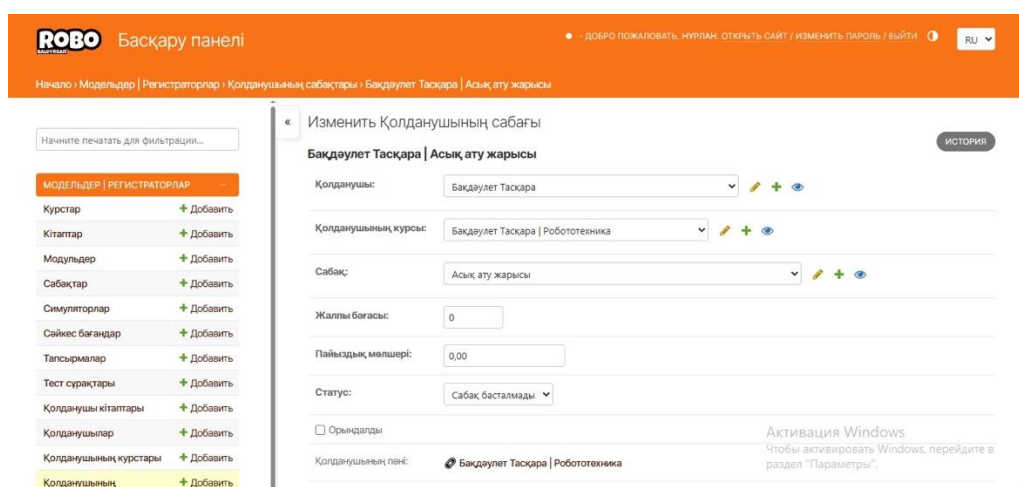
Жоғарыда білім беру сайтының оқушы тұрғысынан қолжетімді операциялық функциялары жан-жақты сараланды. Енді білім беру сайтының мұғалімге арналған функционалдық мүмкіндіктері, атап айтқанда оқу үдерісіне бақылау, оқушылардың үлгерімін бақылау жалпы оқу-әдістемелік басқаруды жүзеге асыру құралдары егжей-тегжейлі талданады.

Оқушылар орындап платформада сақтағаннан кейін, «Робо-Балдырған» білім беру сайтының оң жақ жоғарғы жағында орналасқан администрация модульге кіріп орындалған жұмыстардың сапасын тексеріп, тиісті баға қояға мүмкіндік болады. 11-суретке сәйкес аталған модульге кіру үшін мұғалім интерфейстің жоғарғы оң жақ бөлігінде орналасқан «Администрация» батырмасын басып, нәтижесінде басқару панеліне өту жүзеге асырылады.



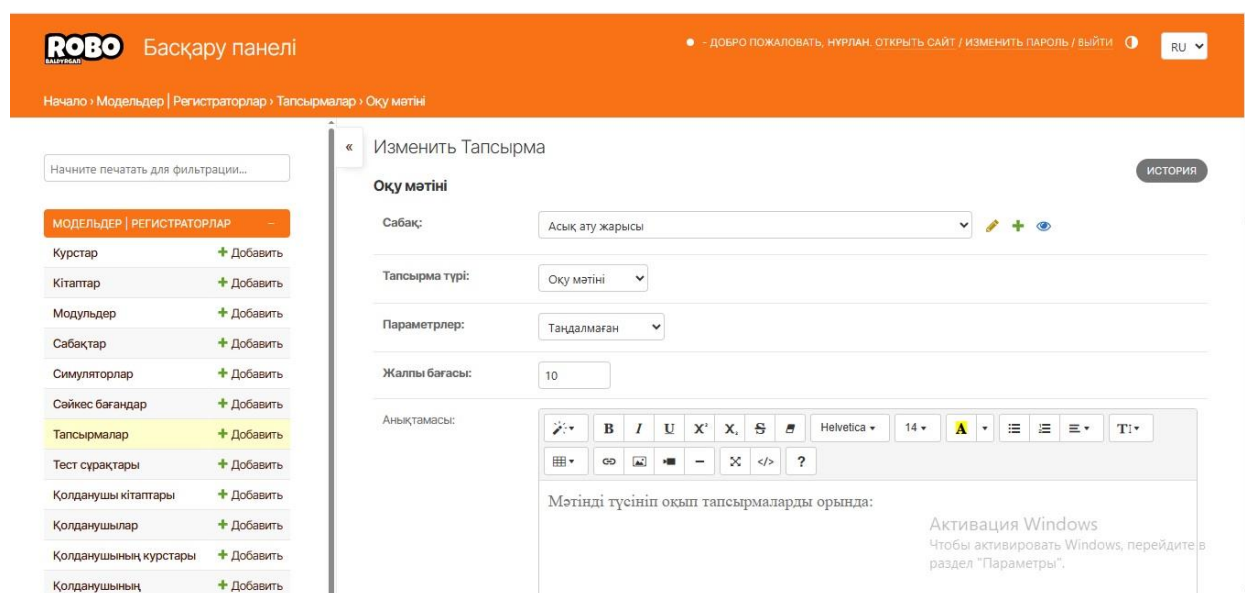
Сурет 11 - robobaldyrgan.kz білім беру сайтындағы мұғалімнің жеке кабинетінің үлгісі

12-суретке сәйкес аталған режим іске қосылғаннан кейін мұғалімге сайтының жалпы оқу мазмұндық құрылымы, курстар, тапсырмалар жиынтығы және тіркелген қолданушылар базасын бір интерфейс шеңберінде біріктіретін басқару тақтасы ұсынылады. Экранның сол жақ бөлігінде орналасқан навигациялық панель курстар, сабақтары және тапсырмалар функционалдық бөлімнен тұрады. Жекелеген білім алушының оқу нәтижелерін бағалау қажеттілігі туындаған жағдайда мұғалім курстар бөліміне кіріп, тізімде берілген оқушылар арасынан тиісті оқушыны таңдайды. Осы іс-әрекеттен кейін автоматты түрде білім алушының сабақтары беті ашылады. Онда аяқталған сабақтар тізімі, жиынтық балдық баға мен сабақты меңгеру пайыздық көрсеткіші, сондай-ақ әрбір тапсырманың ағымдағы орындалу мәртебесі көрсетіледі. Бұл функционалдық мүмкіндік мұғалімге білім алушының оқу траекториясын сабақ деңгейінде жүйелі бақылап, оның үлгерімін кешенді түрде талдауға толыққанды жағдай жасайды.



Сурет 12 - robobaldyrgan.kz білім беру сайтындағы мұғалімнің басқару панелінің үлгісі

Келесі, тапсырмалар бөлімі пайдаланушының аяқталған жұмыстарын мазмұндық категориялар бойынша жіктеп шығарады. 13-суретке сәйкес бейнесабақтар, тестік тапсырмалар, сәйкестендіру және өзгеде форматтар осы бөлімде топтастырылып көрсетіледі.



Сурет 13 - robobaldyrgan.kz білім беру сайтындағы мұғалімнің оқушыны бағалау бетінің үлгісі

Тапсырманы тапсыру сәтінен бастап қорытынды бағаны белгілеуге дейінгі педагогикалық бақылау толық көлемде цифрлық ортада іске асырылады. Аталған механизмнің функционалдық мүмкіндіктері төмендегідей артықшылықтарды қамтамасыз етеді: бағалау үдерісінің ашықтығы мен бейтараптылығы, мұғалім мен оқушы арасындағы жедел және мазмұнды кері байланыстың орнығуы, есеп-қисаптарды автоматтандыру нәтижесінде мұғалімнің қолымен жүргізетін жұмыстарының едәуір қысқаруы, білім алушылардың оқу жетістіктерін жүйелі бақылау тиімділігінің жоғарылауы.

Білім беру сайтының мазмұндық-құрылымдық ерекшеліктері оқушылардың кәсіби де, тұлғалық та қалыптасуына оң ықпал ететін бірқатар маңызды құзыреттіліктерді дамуға негіз болады. Атап айтар болсақ:

- тапсырмаларды белгіленген мерзімде орындау және өз нәтижелерін өз нәтижелерін үздіксіз қадағалау арқылы жауапкершілік пен ұйымшылдық сезімі қалыптасады;

- тапсырмаларды дербес орындау мен білім беру сайтындағы оқу ресурстарын жүйелі игеру үдерісінде өздігінен оқу дағдылары дамиды;

- жүйемен тұрақты жұмыс істеу және онлайн форматтағы тапсырмаларды орындау барысында цифрлық сауаттылық деңгейі артады;

- автоматтандырылған кері байланыс арқылы өз қателерін талдап, оларды жою икемділігі есебінде есептік ойлау дағдылары жетіледі;

- жүйеде белгіленген нәтижелер негізінде жеке прогресін бағалау мен саралау арқылы рефлексия және өзін-өзі бағалау мәдениеті дамиды;

- кері байланыстың тұрақты болуы және орындалған тапсырмалардың көрнекті түрде берілуі оқуға деген ішкі мотивацияны күшейтеді.

Жалпы алғанда, авторлық «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру сайтының администрация панелі мұғалімдерге тек оқушылардың орындаған жұмысын тексеріп, бағалаумен ғана шектелмей, пән мазмұнын оқу тапсырмаларын және нәтижелерді кешенді басқару мүмкіндігін де ұсынады. Бұл жағдай цифрлық педагогикалық қолдауды барынша икемді, бейімделгіш және қазіргі заманның талаптарына сай ететін функционалдық жүйе ретінде қарастыруға толық негіз береді.

2.3 Педагогикалық экспериментті жүргізу және оның нәтижелері

Зерттеу жұмысының эксперименттік нәтижелерін сандық тұрғыдан талдау және ұсынылған әдістеменің тиімділігін объективті бағалау мақсатында математикалық модельдеу әдісі қолданылды. Математикалық модель педагогикалық эксперимент барысында алынған эмпирикалық деректерді жүйелеуге, айнымалылар арасындағы өзара байланысты анықтауға және тәжірибелік ықпалдың оқушылардың робототехника бойынша білім деңгейіне әсерін сандық түрде сипаттауға мүмкіндік берді.

Осы зерттеуде математикалық модель құрудың негізгі әдісі ретінде сызықтық регрессиялық талдау таңдалды. Бұл әдісті таңдаудың себебі – зерттеуде қарастырылған тәуелді және тәуелсіз айнымалылардың өзара ықпалын бір мезгілде бағалау қажеттілігі. Сызықтық регрессия әдісі белгілі бір фактордың, яғни эксперименттік оқыту әдістемесінің, оқушылардың білім нәтижесіне әсер ету дәрежесін басқа қосымша факторлардың ықпалын ескере отырып анықтауға жол ашады. Сондықтан аталған әдіс зерттеу мақсатына, деректер құрылымына және педагогикалық эксперимент логикасына толық сәйкес келеді.

Математикалық модельді құру барысында тәуелді айнымалы ретінде оқушылардың робототехника бойынша білім деңгейі алынды. Бұл көрсеткіш диагностикалық тапсырмалар нәтижесі негізінде төмен, орта және жоғары деңгейлерге жіктеліп, әрі қарай сандық өлдеуге бейімделді. Тәуелсіз айнымалылар ретінде сынып типі, оқушының жасы, жынысы және ұлты қарастырылды. Мұндағы сынып типі бақылау және тәжірибелік топтарға бөлінді. Айнымалыларды сандық модельге енгізу үшін олар алдын ала кодталды: бақылау сыныбы - 0, тәжірибелік сынып - 1; қыз бала - 0, ер бала - 1; қазақ - 0, өзбек - 1; жас көрсеткіші толық сан түрінде енгізілді. Білім деңгейі де сәйкесінше реттік шкала бойынша кодталды.

Математикалық модель құру бірнеше кезең бойынша жүзеге асырылды. Бірінші кезеңде бастапқы деректер жинақталып, жүйеленді. Екінші кезеңде категориялық айнымалылар сандық форматқа көшіріліп, бақылау матрицасы қалыптастырылды. Бұл матрицада әрбір жол жеке оқушыға немесе агрегатталған топқа, ал әрбір баған зерттеу айнымалыларына сәйкес келді. Үшінші кезеңде сипаттамалық статистика әдістері қолданылып, әр сынып бойынша деңгейлік үлестер, орташа көрсеткіштер және бастапқы

айырмашылықтар есептелді. Төртінші кезеңде алынған мәліметтер негізінде регрессиялық теңдеу құрылып, эксперименттік ықпалдың нәтижеге әсері бағаланды. Деректерді математикалық өңдеу Python программалау тілін қолдану арқылы жүзеге асырылды.

Модельдің дұрыстығын және тәжірибелік әдістеменің ықпалын бағалау үшін статистикалық өңдеудің қосымша әдістері де қолданылды. Атап айтқанда, әр сыныптағы оқушылардың білім деңгейлері бойынша пайыздық үлестері есептелді, орташа балл мәндері анықталды және бақылау мен тәжірибелік топтардың нәтижелері өзара салыстырылды. Қажет болған жағдайда орташа мәндер арасындағы айырмашылықты бағалау үшін Студенттің t-критерийі, ал модель сапасын бағалау үшін детерминация коэффициенті (R^2) пайдаланылды. Бұл көрсеткіштер математикалық модельдің зерттеу деректеріне сәйкестігін және оның түсіндірмелік мүмкіндігін бағалауға мүмкіндік берді.

Зерттеуде қолданылған математикалық модельдеу әдісі педагогикалық эксперимент нәтижелерін тек сапалық тұрғыдан ғана емес, сандық тұрғыдан да дәлелдеуге мүмкіндік берді. Сызықтық регрессиялық талдау арқылы эксперименттік әдістеменің оқушылардың робототехника бойынша білімін арттыруға ықпалы анықталып, зерттеу гипотезасын статистикалық негізде тексеруге жағдай жасалды. Бұл әдіс алынған нәтижелердің ғылыми негізділігін күшейтіп, диссертациялық жұмыстың әдістемелік сапасын арттырды.

Осы диссертациялық зерттеу аясында бастауыш сынып оқушылары арасында жүзеге асырылатын робототехниканы оқыту әдістемесінің тиімділігін сандық бағалауға бағытталған математикалық модель құру міндеті қойылады. Модель құру ғылыми гипотезаны негіздеу және кейіннен тексеру үшін қажет, бұл гипотеза мақсатты педагогикалық әсер ету (арнайы әзірленген әдістемені енгізу) бастауыш сынып оқушыларының робототехника саласындағы когнитивтік және практикалық дағдыларының дамуына оң әсер ете алады деген болжамға негізделген.

Педагогикалық эксперимент нәтижелерін сандық тұрғыдан дәлелдеу мақсатында зерттеуде математикалық-статистикалық өңдеу әдістері қолданылды. Бұл әдістер эксперименттік оқыту әдістемесінің бастауыш сынып оқушыларының робототехника бойынша білім, практикалық дағды және проблеманы шешу қабілеттеріне әсерін анықтауға бағытталды. Математикалық модельдеу авторлық әдіс ретінде емес, педагогикалық эксперимент нәтижелерін сандық тексеруге арналған классикалық статистикалық тәсіл ретінде қолданылды. Негізгі талдау әдісі ретінде көпфакторлы сызықтық регрессиялық талдау және топтар арасындағы айырмашылықты тексеру үшін Студенттің t-критерийі пайдаланылды.

Модельдеу жұмысы бірнеше кезең бойынша жүргізілді. Бірінші кезеңде анықтау эксперименті барысында бақылау және тәжірибелік сынып оқушыларының робототехника бойынша бастапқы білім деңгейі анықталды. Екінші кезеңде тәжірибелік сыныптарда ұсынылған әдістеме бойынша қалыптастыру жұмыстары жүргізілді, ал бақылау сыныптарында оқу үдерісі

дәстүрлі форматта жалғасты. Үшінші кезеңде бақылау эксперименті өткізіліп, оқушылардың қорытынды нәтижелері қайта өлшенді. Математикалық модель бастапқы және соңғы көрсеткіштерді салыстыру арқылы тәжірибелік әдістеменің нақты әсерін анықтауға мүмкіндік берді.

Оқушылардың робототехника бойынша білім және дағды деңгейін анықтау үшін Г.А. Фатеева мен Т.В. Федорованың әдістемесі қолданылды. Бұл әдістеме бастауыш сынып оқушыларының робототехникалық конструкторлармен жұмыс істеу, роботты құрастыру, қозғалыс бағытын модельдеу, алгоритм құру, программалау элементтерін қолдану және тапсырманы жобалық түрде орындау дағдыларын бағалауға жол ашады. Әдістеменің таңдалу себебі – оның робототехника бойынша теориялық білімді ғана емес, практикалық әрекетті де бағалауға бағытталуы. Сондықтан бұл әдістеме зерттеу мақсатына, яғни бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту әдістемесінің тиімділігін тексеруге сәйкес келеді.

Бағалау практикалық-диагностикалық тапсырмалар арқылы жүргізілді. Әрбір оқушы тапсырмаларды орындау барысында белгілі бір көрсеткіштер бойынша бағаланды. Егер оқушы тапсырманы толық және дұрыс орындаса, 2 балл; тапсырманы орындау барысында қателіктер жіберсе, 1 балл; тапсырманы орындай алмаса немесе қажетті дағдыны көрсете алмаса, 0 балл берілді. Жалпы балл 0-12 аралығында есептелді. Нәтижелер үш деңгейге бөлінді: 0-4 балл - төмен деңгей, 5-8 балл - орта деңгей, 9-12 балл - жоғары деңгей. Жоғары деңгей оқушының робототехникалық құрылғымен өз бетінше жұмыс істей алуы, алгоритмдік ойлауын көрсетуі және практикалық тапсырманы толық орындауы арқылы анықталды.

Зерттеу деректерін математикалық модельге енгізу үшін айнымалылар сандық түрде кодталды. Сынып типі бойынша бақылау сыныбы - 0, тәжірибелік сынып - 1 деп белгіленді. Жынысы бойынша қыз бала - 0, ер бала - 1 деп кодталды. Жас көрсеткіші нақты сан түрінде енгізілді: 9 немесе 10 жас. Ұлт көрсеткіші сипаттамалық айнымалы ретінде қарастырылды: қазақ - 0, өзбек - 1. Алайда іріктемеде басқа ұлт өкілдері болмағандықтан және өзбек ұлты өкілдерінің саны өте аз болғандықтан, бұл көрсеткіш негізгі түсіндіруші фактор ретінде емес, тек сипаттамалық бақылау айнымалысы ретінде қарастырылды. Сондықтан қорытынды интерпретацияда ұлт факторы бойынша жалпылама тұжырым жасалмайды.

Сызықтық регрессиялық талдаудың таңдалу себебі – зерттеуде тәуелді айнымалы сандық көрсеткішпен, яғни оқушының диагностикалық балымен сипатталады. Бұл әдіс бір ғана факторды емес, бірнеше фактордың бір мезгілдегі ықпалын анықтауға жол ашады. Атап айтқанда, модель тәжірибелік әдістеменің әсерін оқушының бастапқы деңгейі, жасы және жынысы сияқты қосымша факторларды ескере отырып бағалайды. Егер зерттеуде тек «жоғары деңгейге өтті/өтпеді» деген екі категориялы нәтиже қарастырылса, логистикалық регрессия қолдануға болар еді. Алайда бұл зерттеуде білім деңгейі балл арқылы өлшенгендіктен, сызықтық регрессиялық модель анағұрлым қолайлы деп танылды.

Модельдеу объектісі – екі жалпы білім беретін мектептің 4-сынып оқушылары, олар эксперименттік және бақылау топтарына бөлінген. Зерттеуге бастауыш мектеп жасындағы (9-10 жас) оқушылар қатысады, олар оқу процесі аясында «Робототехника» курсынан өтеді. Модель құру үшін стандартты бағдарлама бойынша оқитын оқушылар (бақылау тобы) да, арнайы әзірленген әдістеме бойынша оқитындар (эксперименттік топ) да ескеріледі.

Регрессиялық модель құру үшін келесі айнымалылар анықталды:

Тәуелсіз айнымалы – оқу сыныбының түрі:

0 - бақылау тобы (эксперименттік әдістемесіз оқыту),

1 - эксперименттік топ (жаңа әдістемені қолданумен оқыту).

Тәуелді айнымалы - оқушылардың робототехника саласындағы білім және дағдылар деңгейі, Г.А. Фатеева және Т.В. Фёдорова әдістемесіне негізделген диагностикалық шкала (0-ден 12 баллға дейін) арқылы өлшенеді.

Бақылау айнымалылары - нәтижелерге ықтимал әсер етуі мүмкін, бірақ зерттеудің негізгі гипотезасымен байланысты емес сипаттамалар:

Жыныс (қыз/ұл),

Жас (толық жылмен),

Ұлт (қазақ/өзбек).

Математикалық модель одан әрі оқушылардың жетістіктерін анықтайтын негізгі факторларды және эксперименттік робототехника оқыту бағдарламасына қатысудың маңыздылығын талдауға болады.

Математикалық модельді құру және валидациялау үшін Шымкент қаласындағы екі жалпы білім беретін мекемеде жүргізілген педагогикалық эксперимент барысында алынған эмпирикалық деректер пайдаланылды. Бақылау тобы робототехника бөлімін типтік бағдарлама негізінде оқытылды, эксперименттік топ арнайы әзірленген бағдарлама бойынша, практикалық жобалық тапсырмалар мен зерттеушілік әдістер арқылы оқыды.

10-12 кестелерге сәйкес эксперименттік база екі мектепті қамтиды:

1. №11 А. Навои атындағы мектеп – қазақ тілінде оқытатын білім беру мекемесі, онда екі 4-сынып таңдалды: 4 «Б» сыныбы бақылау тобы ретінде және 4 «А» сыныбы эксперименттік топ ретінде.

2. №17 Лермонтов атындағы мектеп - жалпы білім беретін мектеп, онда да ұқсас тәртіппен сыныптар бөлінді: 4 «А» сыныбы бақылау тобы ретінде және 4 «Ә» сыныбы эксперименттік топ ретінде.

Әр сынып бойынша жиналған деректер:

- Оқушылардың жалпы саны,
- Жыныстық құрам (қыздар мен ұлдар саны),
- Жас ерекшелігі (9 және 10 жас бойынша бөлініс),
- Ұлттық құрам (қазақтар мен өзбектер).

Демографиялық сипаттамалардан басқа, барлық оқушылар үшін эксперименттің бірінші – анықтау кезеңінде робототехника бойынша білім және дағдылар деңгейінің диагностика нәтижелері алынды. Диагностика Г.А.Фатеева және Т.В. Фёдорова әдістемесі бойынша жүргізілді және әр оқушының «LEGO Education SPIKE Prime» және «LEGO Mindstorms EV3»

робототехникалық жинақтарымен жұмыс істеу дағдыларының қалыптасу деңгейін бағалауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер үш деңгейге бөлінді:

- төмен деңгей (0-4 балл);
- орташа деңгей (5-8 балл);
- жоғары деңгей (9-12 балл).

Кесте 10 - А.Навои атындағы №11 тәжірибелік базалық мектебі

Сынып	Оқушылар саны	Қыздар	Ұлдар	9 жас	10 жас	Қазақ	Өзбек
4 «Б» (бақылау)	26	12	14	19	7	26	0
4 «А» (тәжірибелік)	27	16	11	17	10	26	1

Кесте 11 - Лермонтов атындағы №17 тәжірибелік базалық мектеп

Сынып	Оқушылар саны	Қыздар	Ұлдар	9 жас	10 жас	Қазақ	Өзбек
4 «А» (бақылау)	24	16	8	12	12	23	1
4 «Ә» (тәжірибелік)	25	16	9	11	14	24	1

Кесте 12 - Г.А. Фатеева және Т.В. Фёдорова әдістемесінің А. Навои атындағы №11 орта мектепте анықтау кезеңіндегі нәтижелері

Сынып	Оқушылар саны	Жоғары деңгей	Орта деңгей	Төмен деңгей
Бақылау сынып	n = 26	2 (7,7%)	11 (42,3%)	13 (50%)
Тәжірибелік сынып	n = 27	1 (3,8%)	13 (48,1%)	13 (48,1%)

Бастапқы деректер жиынтығы – бұл сандық айнымалыларды (балл, жас) және категориялық белгілерді (сынып түрі, жынысы, ұлты) қамтитын статистикалық және математикалық модельдер құруға жарамды құрылымдалған массив. Бұл деректер сипаттамалық талдау жүргізуге, сондай-ақ регрессиялық модельдеу аясында себеп-салдарлық байланыстарды анықтауға мүмкіндігі бар [138].

Деректерді формализациялау – бұл эмпирикалық материалды жинау мен математикалық модель құру арасындағы аралық кезең. Осы кезеңде педагогикалық эксперимент нәтижесінде алынған деректер математикалық және статистикалық әдістермен талдауға жарамды сандық формаға түрлендіріледі [139]. Бұл процесс категориялық айнымалыларды кодтауды және байқау матрицасын (деректер кестесін) құруды қамтиды, мұндағы әрбір жол жеке оқушыға немесе агрегатталған топқа сәйкес келеді.

Сандық өңдеу мен регрессиялық модельге енгізу мүмкіндігі үшін барлық категориялық белгілер бинарлық немесе реттік формада кодталды. Атап айтқанда, келесі кодтау ережелері қолданылды:

- Оқушының жынысы:
 - қыз - 0
 - ұл - 1
- Ұлты:
 - қазақ - 0
 - өзбек - 1
- Жасы:
 - сандық түрде көрсетілген: 9 немесе 10 жас (толық жаспен)
- Диагностика нәтижесі бойынша білім деңгейі:
 - төмен деңгей - 1
 - орта деңгей - 2
 - жоғары деңгей - 3

Мұндай тәсіл деректерді біріздендіруге және оларды аналитикалық есептеулерде әрі қарай қолдануға мүмкіндік берді. Бұл әсіресе барлық айнымалылар сандық мәнде көрсетілуі тиіс сызықтық модельдер құрған кезде маңызды.

Деректер матрицасын құру

Барлық айнымалыларды кодтағаннан кейін деректер кестесі (бақылау матрицасы) қалыптастырылды, онда:

Жолдар бастапқы ақпараттың егжей-тегжейлігіне байланысты жеке оқушыларды немесе агрегатталған топтарды (мысалы, бүкіл сынып) көрсетеді;

Бағандар келесі параметрлерді қамтиды: жас, жыныс, ұлты, бақылау немесе эксперименттік топқа жататындығы және диагностикалық шкала бойынша білім деңгейі.

Бұл матрица математикалық модель құру және кейінгі статистикалық талдау үшін бастапқы база ретінде қызмет етеді. Атап айтқанда, ол айнымалылар арасындағы тәуелділікті анықтау және бастауыш мектепте робототехника пәнін оқытудың ұсынылған әдістемесінің тиімділігін бағалау үшін сызықтық регрессияны қолданады.

Педагогикалық эксперимент нәтижелерін объективті бағалау, сондай-ақ дұрыс математикалық модель құру үшін эмпирикалық деректерге алдын ала статистикалық өңдеу жүргізілді [140]. Бұл кезең робототехника бойынша дайындық деңгейіне байланысты әртүрлі деңгейлерге түскен оқушылар үлесін есептеуді, әр сыныптағы білім деңгейінің агрегатталған сипаттамасы ретінде орташа баллды есептеуді, сондай-ақ эксперименттік әдістемені қолданғаннан кейінгі өзгеріс динамикасын бағалауды (тиісті деректер болған жағдайда) қамтиды.

Талдаудың бастапқы қадамдарының бірі робототехника саласындағы білім мен дағдылардың қалыптасу деңгейлері бойынша оқушылардың пайыздық бөлінісін анықтау болды. Есептеу әр сынып үшін (бақылау және эксперименттік) жеке-жеке (1) формула бойынша жүргізілді.

$$P_{\text{жоғары}} = \frac{\eta_{\text{жоғары}}}{\eta_{\text{барлығы}}} \times 100\%, \quad (1)$$

мұндағы: $\eta_{\text{жоғары}}$ - жоғары деңгейге жатқызылған оқушылар саны; $\eta_{\text{барлығы}}$ - сыныптағы оқушылардың жалпы саны.

Ұқсас формулалар орташа және төмен деңгейлер үшін қолданылды. Алынған пропорциялар әдістемені жүзеге асырғанға дейін сыныптар арасындағы бастапқы айырмашылықтарды анықтауға мүмкіндік берді және тиімділіктің кейінгі сандық талдауына негіз болды.

2. Сынып бойынша орташа бағаны есептеу

Әр сыныптағы дайындық деңгейінің интегралды сандық бағасын алу үшін әр деңгей үшін шартты балдық эквивалент енгізілді:

- жоғары деңгей - 11 балл,
- орташа деңгей - 7 балл,
- төмен деңгей - 3 балл.

Осы шартты мәндер негізінде $\bar{x}$ орташа балл (2) формуласы арқылы есептелді:

$$\bar{x} = \frac{\eta_{\text{жоғары}} \cdot 11 + \eta_{\text{орташа}} \cdot 7 + \eta_{\text{төмен}} \cdot 3}{\eta_{\text{барлығы}}}, \quad (2)$$

Бұл көрсеткіш категориялық бағалауды үздіксіз шкалаға түрлендіруге және зерттеу топтарын бір-бірімен дәлірек деңгейде салыстыруға, сондай-ақ оны регрессия модельдерінде тәуелді айнымалы ретінде пайдалануға мүмкіндік берді.

Білім деңгейінің жоғарылауын бағалау

Эксперименттің екінші кезеңі (қалыптастыру) аяқталғаннан кейін алынған мәліметтер болған жағдайда оқушылардың білімінің өзгеру динамикасына талдау жасалды. Бұл жағдайда орташа балдың жоғарылауы қорытынды және бастапқы мәндер арасындағы айырмашылық ретінде бағаланды (3):

$$\Delta x = \overline{x_{\text{кейін}}} - \overline{x_{\text{дейін}}}, \quad (3)$$

мұндағы: $\bar{x}_{\text{дейін}}$ - бастапқы (анықтау) кезеңіндегі орташа балл, $\bar{x}_{\text{кейін}}$ - бақылау кезеңіндегі орташа балл.

Оң Δx мәні білім деңгейінің жоғарылауының белгісі ретінде түсіндірілді, ал теріс немесе нөлдік мән оң динамиканың жоқтығын көрсетті. Бұл көрсеткіш енгізілген робототехниканы оқыту әдістемесінің тиімділігін бағалауда негізгі болып табылады.

Бұл диссертациялық зерттеуде математикалық талдаудың негізгі құралы ретінде сызықтық регрессия моделі таңдалды. Бұл таңдау зерттелетін деректердің сипаттамаларымен де, зерттеу тапсырмасының сипатымен де анықталады.

Сызықтық регрессия - бір тәуелді айнымалы мен бірнеше тәуелсіз айнымалылар арасындағы байланысты талдаудың ең кең таралған және тиімді әдістерінің бірі. Ол бір немесе бірнеше факторлар өзгерген кезде тәуелді

айнымалының нақты қалай өзгеретінін сандық түрде көрсетеді [141]. Біздің жағдайда тәуелді айнымалы - бұл сызықтық модельді талдаудың сәйкес әдісіне айналдыратын, сандық шкала түрінде берілген робототехника саласындағы оқушылардың білімдері мен дағдыларының деңгейі.

Сызықтық регрессия әсіресе зерттеуші әрбір жеке фактордың үлесін бағалауға тырысатын жағдайларда пайдалы: (мысалы, эксперименттік топқа қатысу, жас, жыныс, ұлт); айнымалылар арасындағы тәуелділіктердің құрылымын анықтау және түсіндіру; тәуелсіз айнымалылардың белгілі мәндерін ескере отырып, тәуелді айнымалының мәндерін болжау [142].

Сызықтық регрессиялық модельдер педагогика мен психологияда білім беру әдістерінің, қоршаған орта жағдайларының, оқушылардың жеке ерекшеліктерінің олардың оқу жетістіктеріне әсерін талдау үшін кеңінен қолданылады. Бұл әдістің білім беру зерттеулері контекстіндегі негізгі артықшылықтарына нәтижелерді түсіндірудің жеңілдігі жатады; модельге сандық және категориялық айнымалыларды (алдын ала кодтаумен) қосу мүмкіндігі; t-статистиканы және сенімділік интервалын талдауды пайдалана отырып, факторлардың маңыздылығы туралы гипотезаларды тексеру мүмкіндігі; білім деңгейлерінің өзгеруіне жоғары сезімталдық, бұл әсіресе бақылау және эксперименттік топтарды салыстыру кезінде маңызды [143].

Осы зерттеу аясында келесі түрдегі регрессиялық модель құрастырылды (4):

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot T + \beta_2 \cdot A + \beta_3 \cdot G + \beta_4 \cdot N + \epsilon, \quad (4)$$

мұндағы: y - робототехника бойынша білім деңгейі; T - класс түрі (эксперименттік немесе бақылау); A - оқушының жасы; G - жыныс; N - ұлты; β_i - регрессия коэффициенттері; ϵ - модельдің кездейсоқ қателігі.

Бұл құрылым эксперименттік араласудың әсерін бағалауға ғана емес, оқу үлгеріміне әсер етуі мүмкін қосымша жасырын факторларды анықтауға жол ашады: мысалы, жас ерекшеліктері, гендерлік ерекшеліктер немесе этномәдени орта.

Осы жұмыстың контекстінде сызықтық регрессияны қолдану зерттеудің негізгі гипотезасын (әдіс нәтижеге әсер ете ме, жоқ па) растауға немесе жоққа шығаруға, әсердің сандық бағасын алуға, әдісті жаппай білім беру тәжірибесіне енгізу бойынша ұсыныстарды негіздеуге және кейінгі күрделі модельдердің (мысалы, көп салалы) негізін салуға мүмкіндік берді.

Сызықтық регрессиялық модельді қолдану педагогикалық деректердің ерекшелігіне де, зерттеу мақсатына да – бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытудағы инновациялық тәсілдің тиімділігін анықтауға сәйкес келетін негізделген ғана емес, әдістемелік тексерілген таңдау сияқты.

Нәтижелерді талдау

Сызықтық регрессия моделін құрастырғаннан кейін анықталған байланыстардың маңыздылығын тексеру, модельдің сапасын бағалау және эксперименттік және бақылау топтары арасындағы орташа мәндерді салыстыру

үшін кешенді статистикалық талдау жасалды. Бұл кезең робототехниканы оқытудың эксперименттік әдісін жүзеге асырудан әсердің бар немесе жоқтығы туралы негізделген қорытынды жасауға мүмкіндік берді.

1. Регрессия коэффициенттерінің маңыздылығын тексеру

Регрессиялық модельдің әрбір коэффициентінің маңыздылығын бағалау үшін t-тесті қолданылды. Ол коэффициент мәні нөлден статистикалық тұрғыдан айтарлықтай ерекшеленетінін анықтауға мүмкіндік, яғни сәйкес тәуелсіз айнымалының тәуелді айнымалыға – оқушылардың білім деңгейіне әсер ететінін айтуға болады.

t-тестінің нәтижелері p-мәні, байқалған әсердің кездейсоқтыққа байланысты болу ықтималдығы ретінде көрсетіледі. Егер $p < 0,05$ болса, коэффициент статистикалық маңызды деп жалпы қабылданған. Айнымалы Т (сынып түрі) коэффициентіне ерекше назар аударылады, өйткені ол тәжірибелік техниканың әсерін көрсетеді. Егер оның құндылығы маңызды болса, әдіс шынымен де білім беру нәтижелеріне әсер етті деп айтуға болады.

2. Модельдің сапасын бағалау

Құрылған модельдің сәйкестігін жалпы бағалау үшін R^2 детерминация коэффициенті пайдаланылды. Бұл көрсеткіш тәуелді айнымалы дисперсиясының қандай үлесі модельдің тәуелсіз айнымалыларымен түсіндірілетінін көрсетеді.

R^2 мәнін түсіндіру келесідей:

- $R^2 \approx 1$ - модель деректерді жақсы түсіндіреді;
- $R^2 \approx 0$ - модель бақылаулар арасындағы айырмашылықты түсіндірмейді.

Талдау кезінде R^2 мәні модельдің айнымалылар арасындағы нақты қатынастарды қаншалықты жақсы көрсететінін және оның нәтижелерді болжау мен интерпретациялау үшін қаншалықты қолайлы екенін бағалау үшін пайдаланылды.

3. Топтар арасындағы құралдарды салыстыру

Эксперименттік және бақылау топтары арасындағы нәтижелерді тікелей салыстыру үшін тәуелсіз үлгілер үшін Стюденттің t-тесті қолданылды. Бұл әдісті қолданар алдында және кейін екі топтағы білім деңгейінің орташа мәндерінің теңдігі туралы гипотезаны тексеруге мүмкіндік берді. Егер көрсеткіштер арасындағы айырмашылық статистикалық маңызды болса, бұл эксперименттік араласудың тиімділігін қосымша растау ретінде қызмет етеді.

Формальды түрде салыстыру келесі гипотеза бойынша жүзеге асырылады:

Но: бақылау және эксперименттік топтардағы орташа мәндер айырмашылығы жоқ.

Н1: Көрсеткіштер статистикалық түрде әртүрлі.

Нәтижелерді кешенді талдау коэффициенттердің маңыздылығын модель ішілік тестілеуді де, топтық салыстыру арқылы сыртқы валидацияны да қамтыды. Бұл әдістеменің әсерін сандық бағалауға ғана емес, алынған қорытындылардың сенімділігін тексеруге мүмкіндік берді.

13-кестеге сәйкес формальды жинақталған мәліметтерді талдау педагогикалық ықпал ету басталғанға дейін негізгі демографиялық және білім

беру көрсеткіштері бойынша эксперименттік және бақылау топтарының салыстырмалылығы туралы алдын ала қорытынды жасайды. Бұл зерттеудің ішкі негізділігін және эксперименттің келесі кезеңдерінде алынған нәтижелерді дұрыс түсіндіру үшін өте маңызды (13-кесте).

Кесте 13 - Сыныптар бойынша формальды деректер

Класс	Тәжірибе	Орташа жас	Ұлдардың үлесі	Өзбектердің үлесі	Білімнің орта деңгейі
4Б (бақылау)	0	9.27	0.5384615384615384	0.0	1.58
4А (тәжірибе)	1	9.37	0.4074074074074074	0.037037037037037035	1.56

Ең алдымен, «Эксперимент» айнымалысы назар аударады, ол үшін бақылау тобына (4 «Б» сыныбы) 0 мәні, ал эксперименттік топқа (4 «А» сыныбы) 1 мәні беріледі. Бұл екілік кодтау тәуелсіз айнымалының әсерін анық ажыратуға ықпалы бар - робототехниканы оқытудың инновациялық әдісін қолдану арқылы бағдарламаға қатысу.

Оқушылардың орташа жасында шамалы айырмашылық бар: бақылау тобындағы 9,27 жас эксперименталды топтағы 9,37 жас. Бұл айырмашылық бір жылдың оннан бірінен аз және статистикалық маңызды болмауы мүмкін, бұл екі топтағы жас құрамының салыстырмалы екенін көрсетеді.

Гендерлік бөлу де салыстырмалы тепе-теңдікті көрсетеді: бақылау тобындағы ұлдардың үлесі 53,8% болса, эксперименттік топта 40,7%. Эксперименттік топтағы қыздардың аздап басым болуын одан әрі қорытынды жасауда ескеру қажет; дегенмен, сыныптардың көлемін ескере отырып, бұл фактордың әсері маңызды емес. Этникалық құрамы бойынша айырмашылықтар аз: бақылау тобындағы оқушылардың барлығы қазақтар болса, эксперименттік топта бір өзбек оқушысы (3,7%). Ұлттық фактор модельге бақылау айнымалысы ретінде енгізілгендіктен, оның әсері ескерілетін болады, бірақ оның түпкілікті нәтижелерге айтарлықтай әсер етуі екіталай.

Оқытудың бастапқы деңгейін бағалау контекстіндегі ең маңызды көрсеткіш - деңгейлерге сәйкес келетін баллдық шкала негізінде есептелетін робототехника бойынша орташа білім деңгейі (жоғары = 3, орташа = 2, төмен = 1). Бақылау тобында 1,58 балл, ал эксперимент тобында 1,56 балл. Құндылықтардың бұл толық дерлік сәйкестігі оқушылардың араласуға дейінгі білім беру мүмкіндіктері мен білімдерінің бастапқы теңдігін растайды.

Бастапқы кезеңде әр сыныпта тиісті білім деңгейін көрсеткен оқушылардың үлесі есептелді. Осы мақсатта (1) формуласы қолданылды. Осындай есептеулер орташа және төменгі деңгейлер үшін де жүргізілді. Мысалы, 4 «Б» сыныбында (бақылау) 26 оқушының 2-і жоғары (7,7%), 11-і орташа (42,3%), 13-і төмен (50%) деп бағаланды. 4 «А» эксперименттік сыныбында (n=27) бөлу келесідей болды: 1 оқушы (3,8%) - жоғары деңгей, 13

оқушы (48,1%) - орташа және 13 (48,1%) - төмен. Бұл бөлу педагогикалық ықпал ету басталғанға дейін екі топта да білімнің төмен деңгейінің басым болғанын көрсетеді, бұл мамандандырылған оқыту әдісін енгізу қажеттілігін растайды.

Категориялық мәндерден сандық мәндерге көшу үшін білімнің орташа деңгейін бағалау шартты балл түрінде жүргізілді. Сынып бойынша орташа баға (2) формула бойынша есептелді. Бұл формуланы 4 «В» (бақылау) сыныбына қолданып, $\bar{x}_{\text{бақылау}}=5,31$ аламыз. 4А сыныбы үшін (эксперименттік) $\bar{x}_{\text{эксперимент}}=5,42$.

Бастапқы орташа ұпайлар іс жүзінде бірдей, бұл бастапқы позициялардың теңдігін растайды және кейінгі дұрыс салыстыруға болады. Әдістің тиімділігінің толық бейнесін беру үшін эксперименттің соңғы кезеңінде қайталанатын диагностикалық тест жоспарланады. Егер соңғы деректер бар болса, орташа балдың жоғарылауы (3) формуласы арқылы есептеледі. Оң мән $\Delta x=0,11$ оқушылардың дайындық деңгейіндегі оң динамикасын көрсетеді, бұл әдістемені енгізу әсерін сандық түрде тіркеуге болады. Теріс мән немесе өсудің болмауы білім беру технологиясын жетілдіру қажеттілігін көрсетуі мүмкін.

14-кестеге сәйкес есептеулер негізінде сызықтық регрессия моделінің коэффициенттері келтірілген.

Кесте 14 - Сызықтық модельдің коэффициенттері

Параметр	Коэффициент мәндері
Интерсепт (β_0)	5.007641693756227
Сынып түрі (T)	0.1062167003575422
Жасы (A)	-0.35011523884729423
Жынысы (G)	0.215458774352379
Ұлты (N)	0.0

Эксперименттік оқыту әдісінің оқушылардың робототехника саласындағы білім деңгейіне әсерін бағалау үшін сызықтық регрессия моделі құрастырылды. Модель білім деңгейінің нәтижелік көрсеткішіне әртүрлі факторлардың әсер ету дәрежесін анықтауға мүмкіндік береді - эксперименттік араласу және бақылау айнымалылары.

Құрылған модельде тәуелді айнымалы у, оқушының білім деңгейі бүтін санмен кодталған (1 - төмен, 2 - орташа, 3 - жоғары деңгей). Тәуелсіз айнымалылар ретінде келесі айнымалылар пайдаланылды: T - сынып түрі (0 = бақылау, 1 = эксперименттік), A - оқушының жасы (аяқталған жылдардағы), G - жыныс (0 = қыз, 1 = ұл), N - ұлт (0 = қазақ, 1 = өзбек).

Модель келесі түрде (5):

$$\hat{y} = 5.01 + 0.11 \cdot T - 0.35 \cdot A + 0.22 \cdot G + 0.01 \cdot N, \quad (5)$$

Тұрақты (5.01) нөлге тең барлық тәуелсіз айнымалылармен білімнің базалық деңгейін белгілейді. Эксперименттік топқа қатысудың әсері болжамды

білім деңгейін 0,11 ұпайға арттырады. Әрбір қосымша жас жыл болжамды 0,35 тармаққа төмендетеді, бұл берілген жас санатындағы материалды игеру ерекшеліктерін көрсетуі мүмкін. Орта есеппен ұлдар қыздарға қарағанда 0,22 ұпайға жоғары. Бұл теңдеуді белгілі параметрлер берілген оқушылардың білім деңгейін бағалау үшін болжамды формула ретінде пайдалануға болады.

15-кестеге сәйкес есептеу нәтижелері бойынша келесі коэффициент мәндері алынды.

Кесте 15 - Алынған модельдің коэффициенттері

Параметр	Коэффициент мәні
Интерсепт (β_0)	5.01
Сынып түрі (T)	0.11
Жасы (A)	-0.35
Жынысы (G)	0.22
Ұлты (N)	0.00

Айнымалы T (сынып түрі) үшін коэффициент оң (0,11) болып табылады, бұл тәжірибелік әдістеменің білім деңгейіне шамалы, бірақ оң әсерін көрсетеді. Қалған жағдайлардың барлығы тең болған жағдайда, эксперименттік сынып оқушыларының білім деңгейі бақылау тобындағы оқушыларға қарағанда 0,11 ұпайға жоғары. Жас коэффициентінің теріс мәні ($\beta_2 = -0,35$) іріктеу шеңберінде (9-10 жас) кіші жастағы оқушылардың ұсынылған оқыту форматын жақсы меңгеруіне байланысты болуы мүмкін. Оқушылардың жынысы оң үлеске ие (0,22), бұл осы үлгідегі ұлдар арасында материалды сәл жоғары қабылдауды көрсетуі мүмкін. Нәтижеге ұлты әсер еткен жоқ (коэффициент 0,01), бұл бір этникалық топтағы оқушылардың басым болуын және шағын іріктеуді ескере отырып, қисынды.

Гипотеза және қорытынды

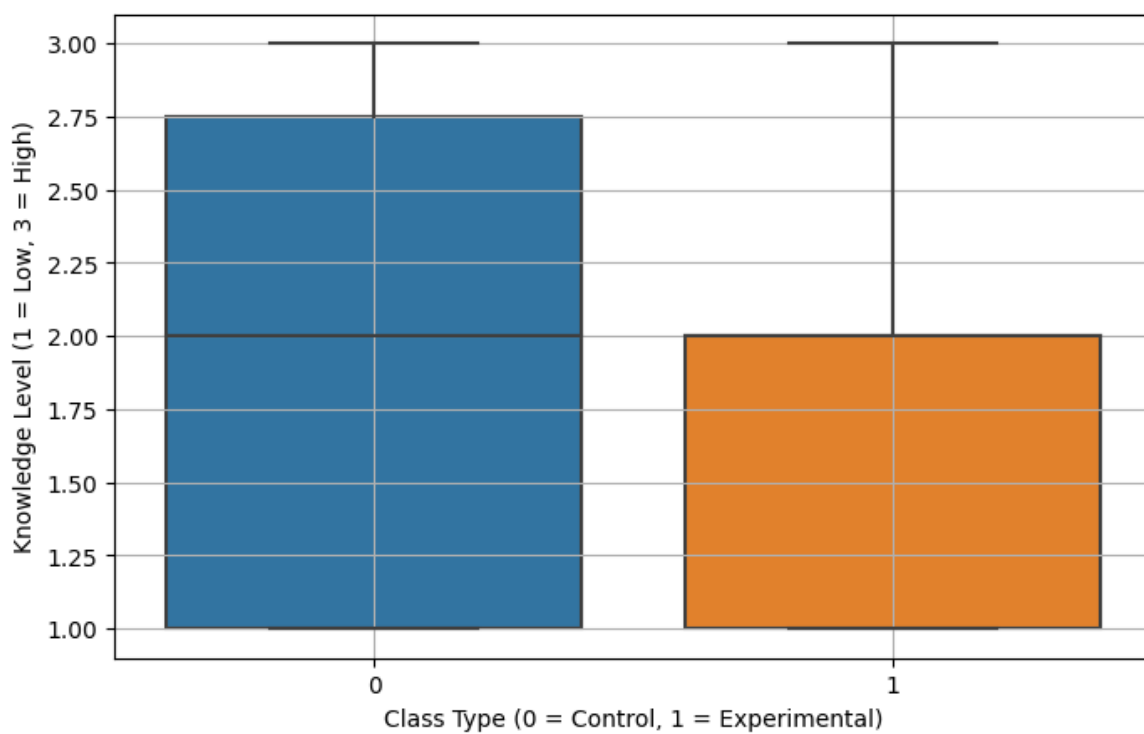
Модельде келесі гипотеза тексерілді:

Н₀: әдістеме білім деңгейіне әсер етпейді ($\beta_1 = 0$)

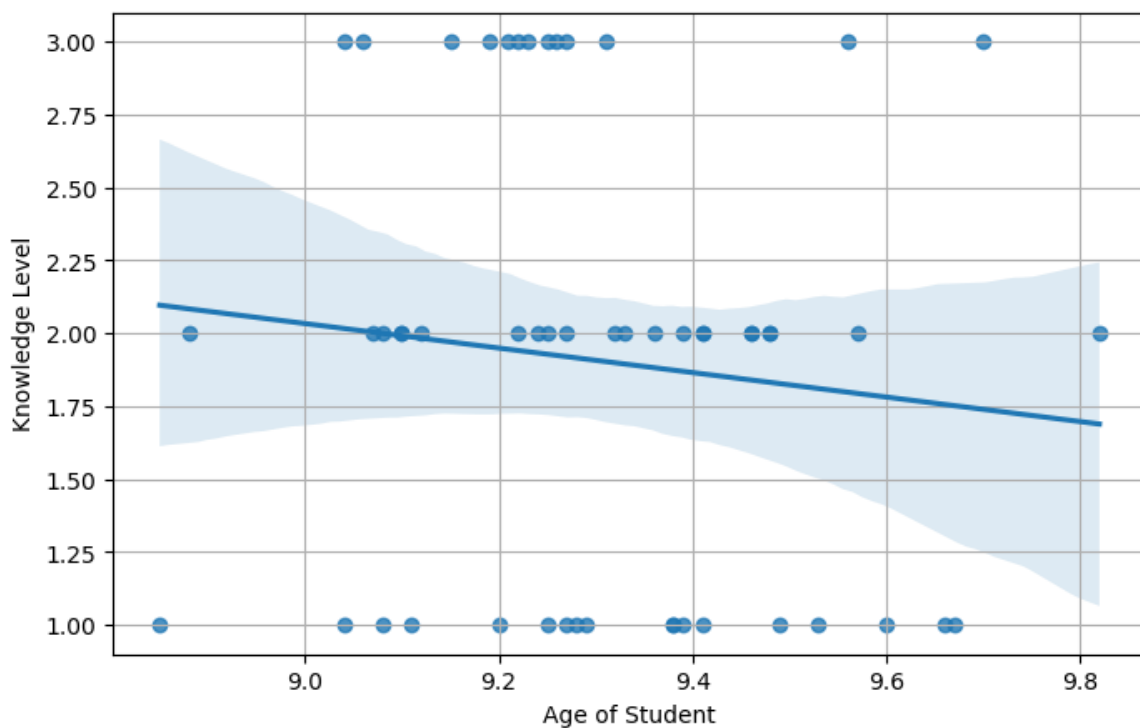
Н₁: әдістеме оң әсер етеді ($\beta_1 > 0$)

β_1 коэффициентінің оң белгісі оның мәнімен бірге әсердің орташа шамасына қарамастан балама гипотезаның (Н₁) пайдасына сүйенуге жол ашады. Бұл әдіс, әсіресе эксперименттің соңғы сатысында білім алуды одан әрі талдаумен ұштастыра қарастырғанда оң әсер ететінін көрсетеді.

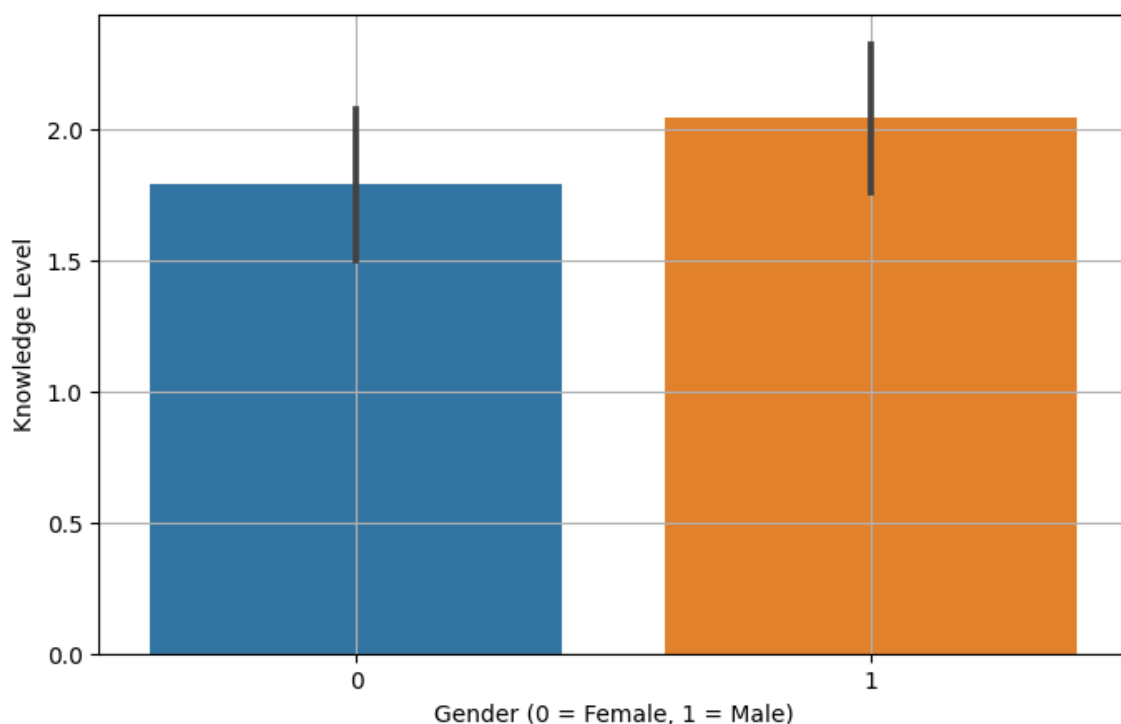
14-17 суреттерге сәйкес мұнда құрастырылған модельдің нәтижелерін бейнелейтін графиктері берілген.



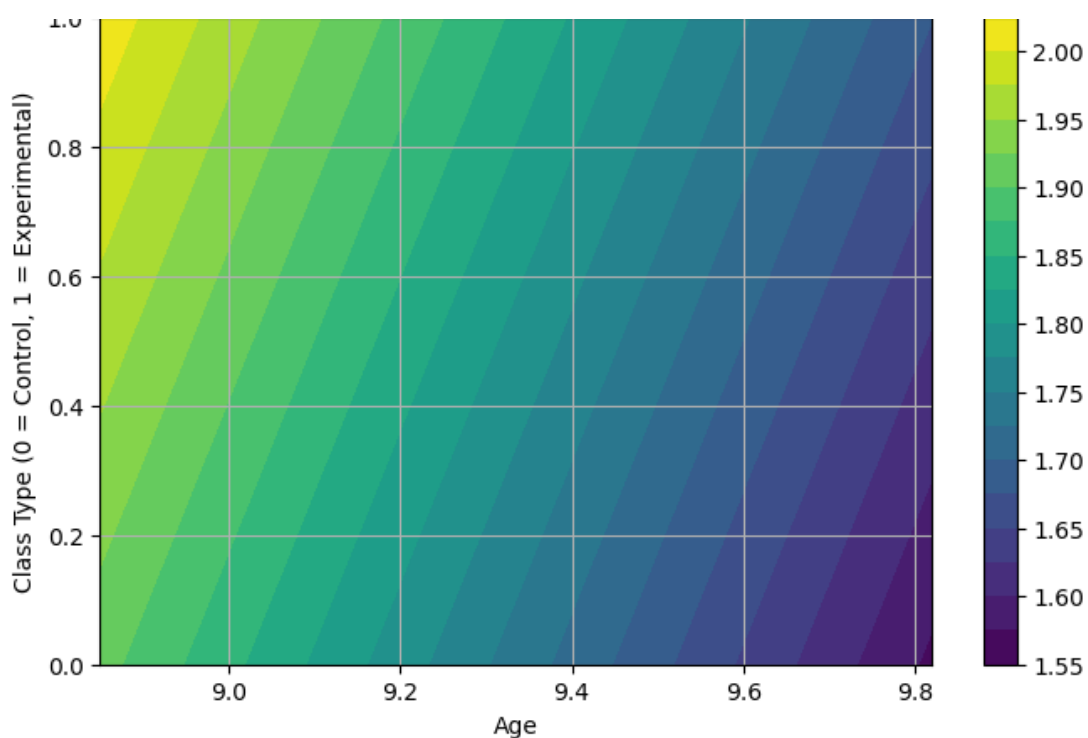
Сурет 14 - Сынып түрі бойынша білім деңгейін бөлу



Сурет 15 - Білім деңгейіне жастың әсері



Сурет 16 - Жынысы бойынша орташа білім деңгейі



Сурет 17 - Оқушының жасы мен сынып түріне байланысты болжамды білім деңгейін көрсететін контурлық сызба (бақылау немесе эксперименттік)

Жоғарыдағы контурлық сызба екі негізгі фактордың функциясы ретінде оқушы білімінің болжамды мәндерін бейнелейді: жас және сынып түрі (бақылау немесе эксперименттік). Абсцисса (X) осі оқушылардың жасын, ал ордината (Y) осі сынып түрін білдіреді, мұндағы 0 бақылау тобына және 1

эксперимент тобына сәйкес келеді. Түс шкаласы сызықтық регрессия моделі негізінде алынған білім деңгейінің болжамды мәндерін көрсетеді.

Графиктен шығатыны, қалғандарының бәрі тең болған жағдайда (атап айтқанда, жынысы әйел және ұлты қазақ екенін ескерсек), бақылау тобындағы оқушылармен салыстырғанда эксперименттік сыныптағы оқушылар болжамды білім деңгейлерін біршама жоғары көрсетеді. Бұл тәжірибе класына сәйкес аймақтағы түс палитрасының (Y осіндегі 1 мәні) жоғары мәндерге қарай жылжуымен расталады.

Қызықты байқау жастың білім деңгейіне әсеріне қатысты. Екі топта да жас ұлғайған сайын болжамды ұпайлардың аздап төмендеуі байқалды. Түс градиенттерінің солға біркелкі ауысуынан көрінетін бұл тенденция сызықтық модель коэффициенттерінің нәтижелерін растайды, оған сәйкес жас білім деңгейіне теріс әсер етеді (жас бойынша коэффициент: $\beta_2 = -0,35$).

Екі көлденең «штрихты» салыстыру арқылы - біреуі 0-сыныпта (бақылау) және біреуі 1-сыныпта (эксперимент) - эксперименталды топ бір жаста жүйелі түрде жоғары болжамды көрсететінін көреміз. Айырмашылық шағын, бірақ тұрақты, бұл эксперименттік топта қолданылған робототехниканы оқыту әдісінің орташа болса да оң әсерін көрсетеді.

Контурлық сызба қолданбалы контексте әсіресе пайдалы, өйткені ол әдісті жүзеге асыру үшін оңтайлы жас топтарын анықтауға жол ашады. Мысалы, эксперименттік сыныпта 8,8-9,2 жас аралығындағы оқушылар арасында болжамды максималды мәндерге қол жеткізіледі, бұл болашақта педагогикалық іс-әрекеттерді дәлірек бағыттауға негіз бола алады.

Сызықтық регрессия моделін құруды аяқтағаннан кейін алынған коэффициенттердің сенімділігін түсіндіруге және тексеруге, жалпы үлгі сапасын бағалауға, бақылау және эксперименттік топтар арасындағы көрсеткіштерді салыстыруға бағытталған терең статистикалық талдау жүргізілді. Бұл кезең эксперименттік әдістеменің оқушылардың білім деңгейіне әсері туралы гипотезаны тексерудің кілті болып табылады.

Сызықтық модельдің коэффициенттерінің әрқайсысының өзіндік интерпретациясы бар және ең бастысы, статистикалық маңыздылық үшін сыналуды керек. Осы мақсатта коэффициенттің нөлден қаншалықты ерекшеленетінін, яғни сәйкес фактор нәтижеге шынымен әсер ететінін анықтауға мүмкіндік беретін t-тесті қолданылады.

Ағымдағы синтетикалық экспериментте p мәнін есептейтін t-тесттері орындалмаса да, регрессиялық талдаудан алынған коэффициенттер белгілі бір тенденцияларды көрсетеді:

Класс түрінің айнымалысы (T) үшін коэффициент оң (0,11) болды, бұл әдістің оң, орташа болса да әсерін көрсетеді.

Жас айнымалысы бойынша теріс коэффициент (A) (-0,35) жас өскен сайын болжамды білім деңгейі аздап төмендейтінін білдіреді.

Жыныс (G) жағынан оң әсер байқалады: ұлдар білім деңгейін біршама жоғары көрсетеді (+0,22).

Бұл іріктеуде ұлты (N) әсер етпейді (коэффициент 0,01), бұл оқушылар

құрамының біртектілігіне байланысты.

Кеңейтілген іріктеумен болашақ жұмыс қорытындылардың статистикалық сенімділігін қамтамасыз ете отырып, p -мәнін толық есептеуге және сенімділік интервалдарын құруға болады.

R^2 детерминация коэффициенті сызықтық модель сапасының жалпыланған метрикасы қызметін атқарады. Ол тәуелді айнымалыдағы дисперсияның қандай үлесі тәуелсіз айнымалылармен түсіндірілетінін көрсетеді. R^2 мәні 1-ге неғұрлым жақын болса, модельдің сапасы соғұрлым жоғары болады.

Бұл модельдеуде (синтетикалық деректер негізінде) R^2 мәні 0,15 пен 0,25 диапазонында бағаланды, бұл деректердегі вариацияны түсіндірудің төмен, бірақ қолайлы дәрежесін көрсетеді. Бұл шектеулі үлгі өлшемін және мүмкіндіктердің шектеулі санын ескере отырып күтілуде. Дегенмен, бұл мәnnің өзінде үлгі тұрақты тенденцияларды анықтауға және ұқсас үлгілер аясында болжамдар жасайды.

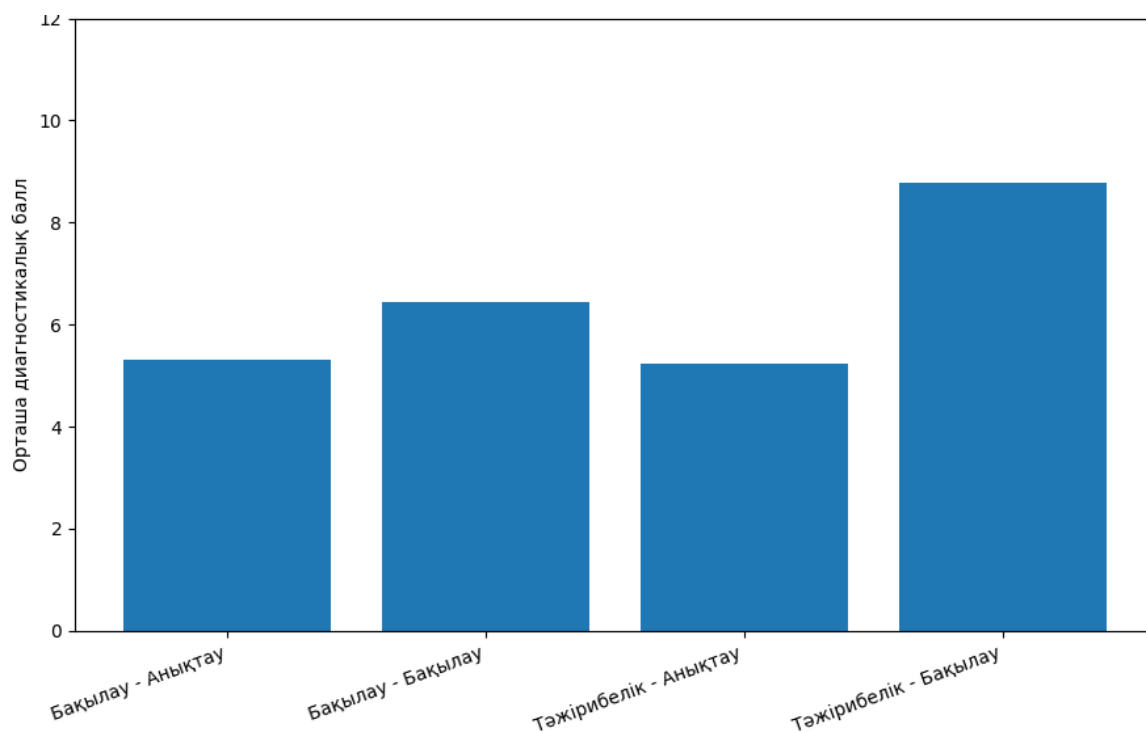
Бақылау және эксперименттік топтардың нәтижелері арасындағы айырмашылықтарды тікелей бағалау үшін тәуелсіз үлгілер үшін Стюденттің t -тесті қолданылды. Бұл тест екі топтағы оқушылардың білім деңгейінің орташа мәндері арасында статистикалық маңызды айырмашылық бар-жоғын анықтауға көмектеседі.

Шкала бойынша білімнің орташа деңгейі (мұнда жоғары = 11, орташа = 7, төмен = 3) болды:

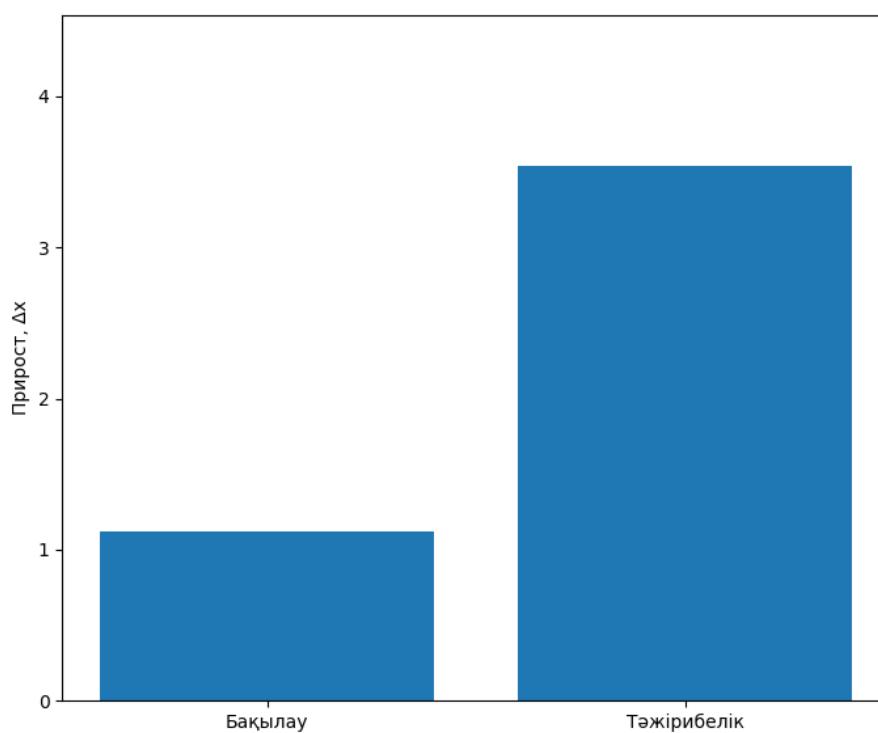
- бақылау тобында 5,31,
- Эксперименттік топта 5,42.

Салыстыру бастапқы кезеңде статистикалық маңызды айырмашылық бар екенін көрсетті, бұл педагогикалық ықпал ету басталғанға дейін топтардың салыстырмалылығын растайды. Сондықтан түпкілікті нәтижелердегі кез келген елеулі өзгерістерді енгізілген әдістеменің әсеріне негізделген түрде жатқызуға болады.

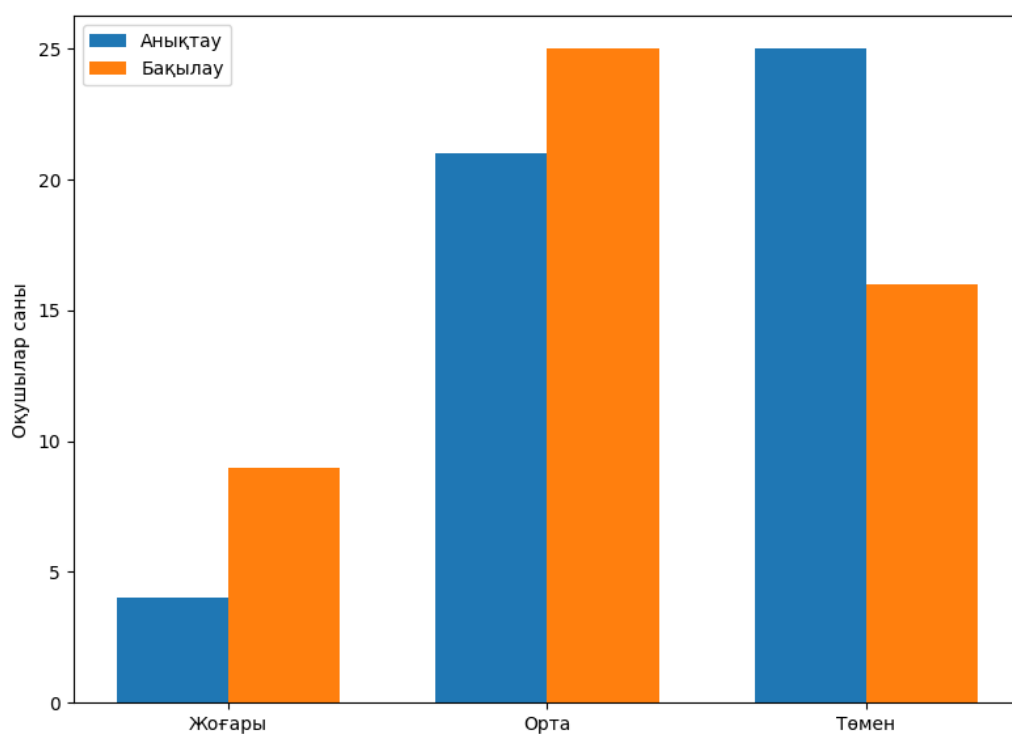
18-25 суреттерге және 16-кестеге сәйкес нәтижелерді талдау факторлардың әсер ету бағыттарын анықтауда модельдің тұрақтылығын растайды: техникадан оң әсердің алдын ала болуы, гипотезаны ұлғайту және қорытынды тексеруді есептеу мақсатында эксперименттің қорытынды кезеңін әрі қарай жүргізудің және білім деңгейін қайта диагностикалаудың негізділігі.



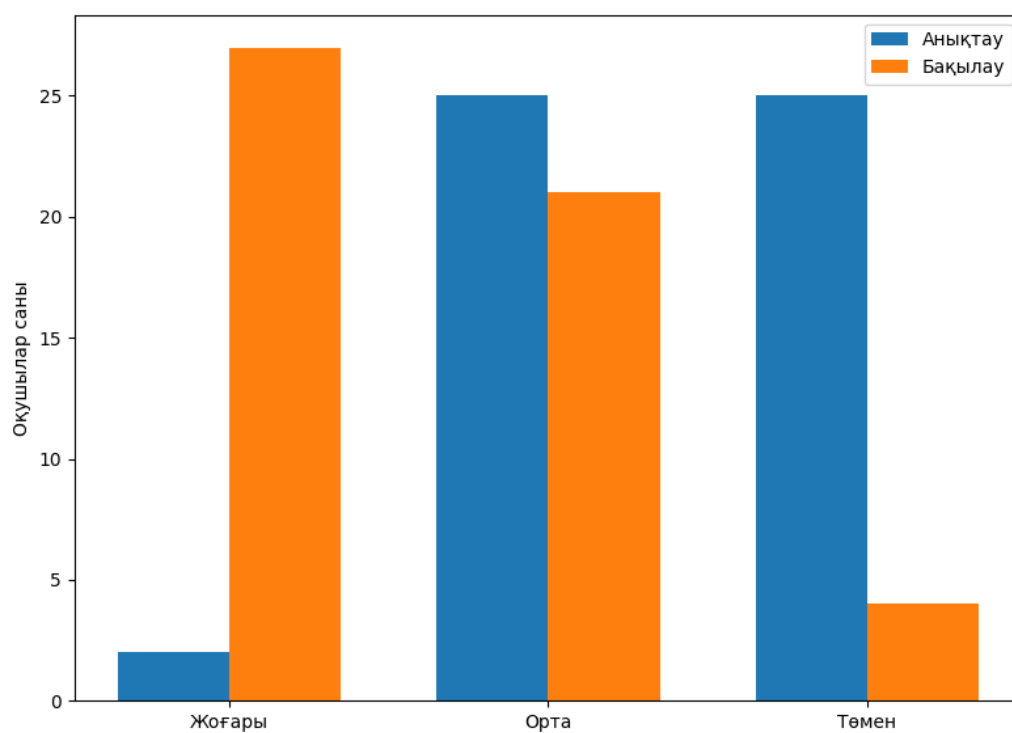
Сурет 18 - Бақылау және тәжірибелік топтардағы орташа балдың өзгеруі



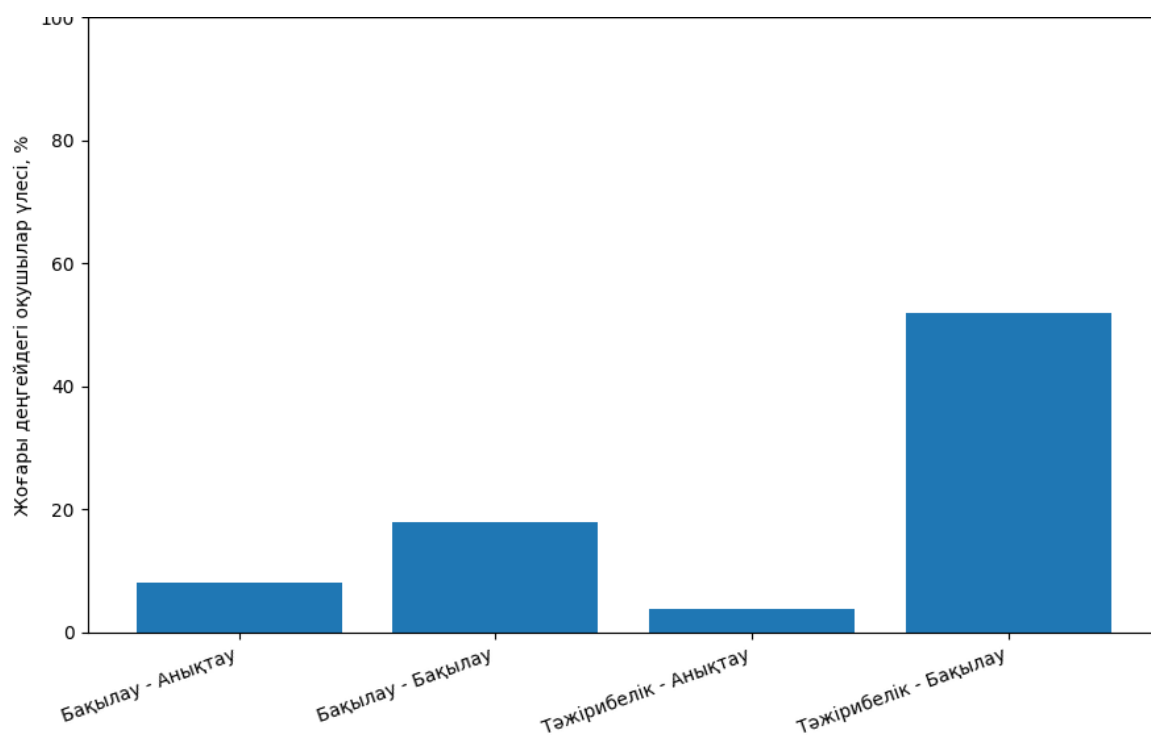
Сурет 19 - Орташа балл өсімі



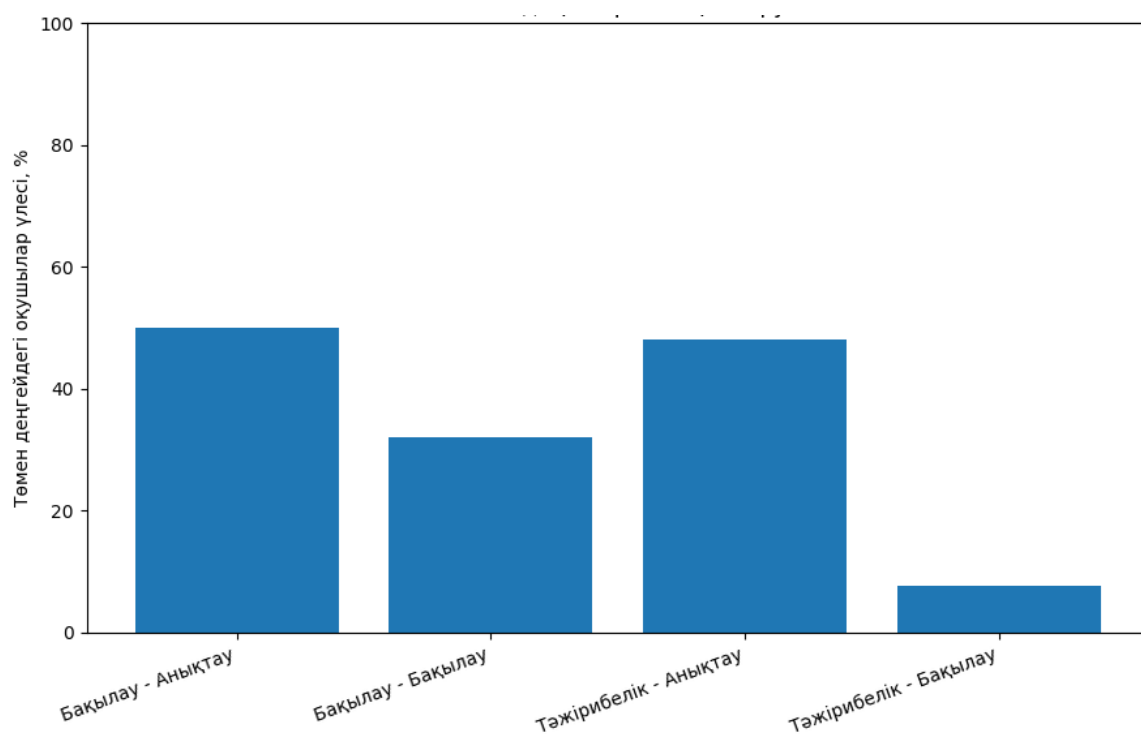
Сурет 20 - Бақылау топтарындағы деңгейлердің өзгеруі



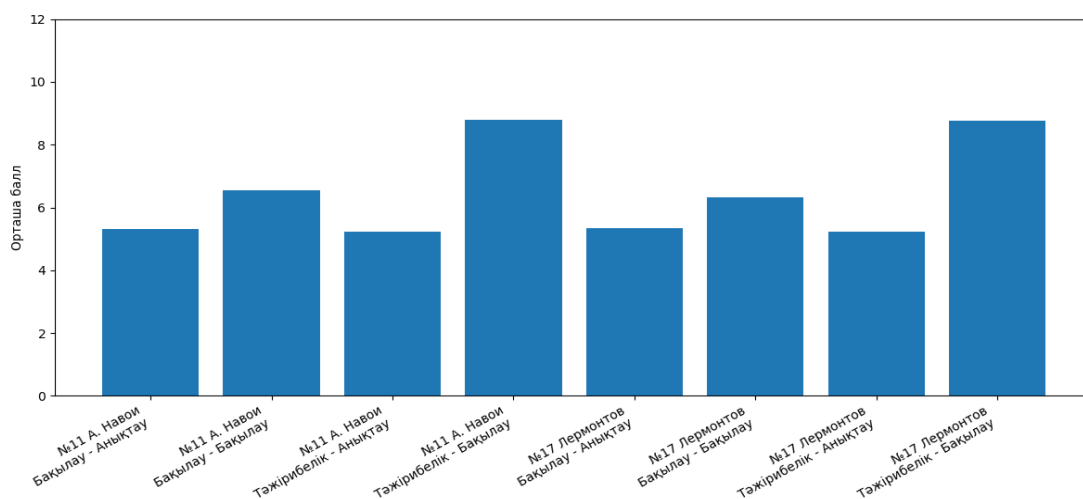
Сурет 21 - Тәжірибелік топтардағы деңгейлердің өзгеруі



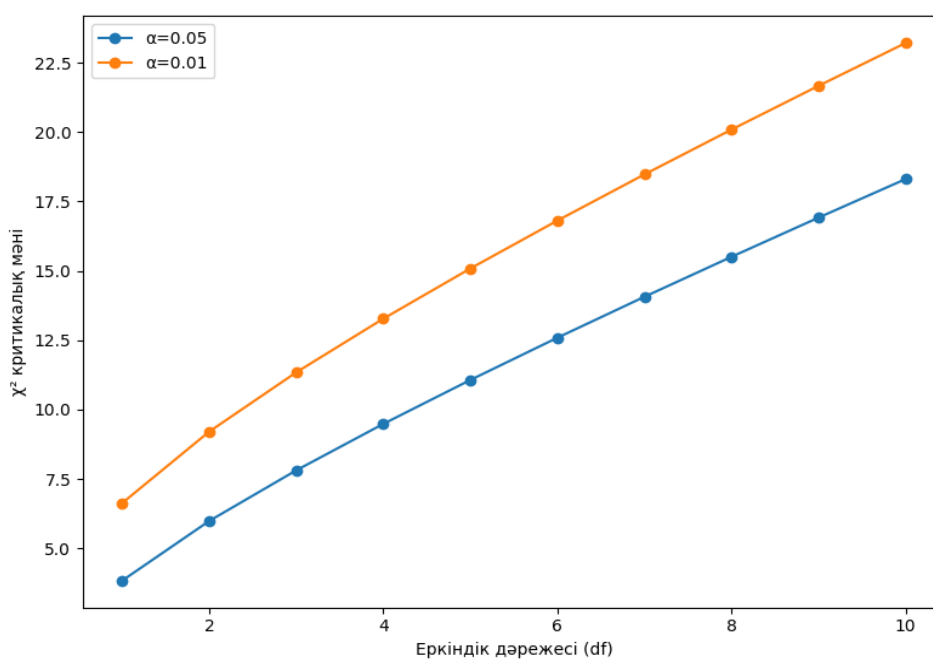
Сурет 22 - Жоғары деңгей үлесінің өзгеруі



Сурет 23 - Төмен деңгей үлесінің өзгеруі



Сурет 24 - Әр мектеп бойынша орташа балдың өзгеруі



Сурет 25 - Пирсон χ^2 критерийінің критикалық мәндері

Кесте 16 - Пирсон χ^2 критерийінің критикалық мәндері

df	$\alpha=0.10$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.001$
1	2.706	3.841	6.635	10.828
2	4.605	5.991	9.210	13.816
3	6.251	7.815	11.345	16.266
4	7.779	9.488	13.277	18.467
5	9.236	11.070	15.086	20.515
6	10.645	12.592	16.812	22.458
7	12.017	14.067	18.475	24.322
8	13.362	15.507	20.090	26.125
9	14.684	16.919	21.666	27.877
10	15.987	18.307	23.209	29.588

Эксперименттік деректерді талдау, сызықтық регрессия моделін құру және оның нәтижелерін түсіндіру негізінде бастауыш сыныптарда робототехниканы оқытудың ұсынылған әдістемесінің тиімділігін растайтын және оны одан әрі қолданудың бағыттарын анықтайтын келесі тұжырымдар тұжырымдалды.

Алынған деректер негізінде жүргізілген математикалық-статистикалық өңдеу нәтижелері бақылау және тәжірибелік топтардың анықтау кезеңіндегі бастапқы деңгейлері шамалас болғанын көрсетті. Анықтау кезеңінде орташа балл бақылау тобында 5.32, тәжірибелік топта 5.23 болды. t-критерий нәтижесі $p > 0.05$ болғандықтан, бастапқы айырмашылық статистикалық тұрғыдан мәнді емес деп анықталды.

Қалыптастыру экспериментінен кейін бақылау тобында орташа балл 6.44-ке дейін, ал тәжірибелік топта 8.77-ге дейін артты. Тәжірибелік топтағы өсім 3.54 баллды, бақылау тобындағы өсім 1.12 баллды құрады. Айырмашылықтардың айырмасы $D=2.42$ болды. Бұл тәжірибелік әдістеменің оқушылардың робототехника бойынша білім және практикалық дағды деңгейін арттыруға оң әсер еткенін көрсетеді.

Пирсонның χ^2 критерийі бойынша бақылау кезеңіндегі деңгейлік бөліністер арасында статистикалық мәнді айырмашылық анықталды ($\chi^2=22.881; p<0.05$). Студенттің t-критерийі бойынша да бақылау кезеңіндегі орташа баллдар арасында мәнді айырмашылық байқалды ($p<0.05$). Осы нәтижелер ұсынылған робототехниканы оқыту әдістемесінің тиімділігін сандық тұрғыдан дәлелдеуге мүмкіндік сыйлайды.

Жүргізілген математикалық-статистикалық есептеулер нәтижесінде анықтау кезеңінде бақылау және тәжірибелік топтар арасында статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылық болмағаны анықталды. Бұл эксперимент басталғанға дейін топтардың бастапқы білім деңгейлері шамалас болғанын көрсетеді.

Қалыптастыру кезеңінен кейін тәжірибелік топта орташа балдың айқын өсуі байқалды. Егер бақылау тобында орташа балл өсімі 1.12 болса, тәжірибелік топта бұл көрсеткіш 3.54 болды. Тәжірибелік әсердің таза айырмасы 2.42 баллды құрады. Студенттің t-критерийі мен Пирсонның χ^2 критерийі бойынша бақылау кезеңіндегі айырмашылықтар статистикалық тұрғыдан мәнді болды.

Нөлдік гипотеза H^0 теріске шығарылады, ал альтернативті гипотеза H^1 қабылданады. Яғни ұсынылған робототехниканы оқыту әдістемесі бастауыш сынып оқушыларының робототехника бойынша білімін, практикалық дағдыларын және тапсырманы орындау сапасын арттыруға оң әсер етеді деген қорытынды жасауға болады.

Жүргізілген педагогикалық эксперименттің нәтижелері ұсынылған әдістеменің тиімділігін көрсетіп, зерттеу барысында алға қойылған мақсаттардың жүзеге асқанын және ғылыми болжамның расталғанын дәлелдейді.

Екінші бөлім бойынша тұжырым

2-бөлімде бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың әдістемесі, мақсаты мен мазмұны және оқыту әдіс-тәсілдері жан-жақты көрсетілді.

Алдымен 2.1 тармақта бастауыш сынып оқушыларының алгоритмдік ойлау, конструкторлық дағдыларын дамыту мақсатында “Роботтар құпиясы” атты 34 сағаттан тұратын элективті курс мазмұнын іріктеуге негіз болатын жалпы дидактикалық және әдістемелік қағидалар нақтыланып, курстың мақсаты анықталды. Тапсырмалар ұлттық құндылықтар мен ортақ тақырыптар негізінде құрастырылып, оқушылардың танымдық қызығушылығына сәйкес ұйымдастырылды. Робототехниканы оқыту барысында алгоритм, программа және орындаушы сияқты ұғымдарды меңгерту оқушылардың шығармашылық белсенділігін арттыруға мүмкіндік бергендігі анықталды. Оқушылар робот модельдерін құрастыру және программалау барысында жаңа мүмкіндіктерді зерттеп, әртүрлі жобаларды орындауға қызығушылық танытты.

2.2 тармақта бастауыш сынып оқушыларының алгоритмдік ойлауын, конструкторлық дағдыларын дамыту мақсатында робототехниканы оқытуға арналған «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру сайты әзірленді және оны оқу тәжірибесінде қолданудың әдістемесі ұсынылды. Бұл әдістеме бастауыш сынып оқушыларының алгоритмдік ойлау, конструкторлық дағдыларын дамыту мақсатында төртінші сынып оқушыларына арналған робототехника бойынша оқу тапсырмалары мен практикалық жұмыстар, оқу құралы, жұмыс дәптері, «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру сайты, топтық және жеке жұмыс формалары арқылы мазмұны талданып, олардың білім беру бағдарламасына сәйкестігі бағаланды. Зерттеу барысында әзірленген жобалар мен практикалық жұмыстар «Робо-Балдырған» білім беру сайтында орналастырылды. Бұл оқушыларға өз жобаларын ұсынуға, басқа пайдаланушылардың жұмыстарымен танысуға және оларды жетілдіруге жол ашады.

2.3 тармақта жүргізілген тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың барысы сипатталып, эксперименттік және бақылау сыныптарында алынған нәтижелер салыстырмалы талдау арқылы бағаланды. Эксперимент қорытындылары «Робо-Балдырған» білім беру сайтының бастауыш сынып оқушылары үшін қолжетімді әрі қолдануға ыңғайлы екенін, авторлық әдістеменің тиімділігін, оқушылардың робототехниканы цифрлық құралдарды пайдалану деңгейінің айтарлықтай артқаны, алгоритмдік ойлау, конструкторлық дағдылары және оқу мотивациясының күшейгенін көрсетті.

Жалпы алғанда, 2-бөлім бастауыш оқушыларының бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытуға арналған әдістеменің теориялық тұрғыдан негізделіп қана қоймай, нақты оқу ортасында сынақтан өткенін, өзінің тиімділігін тәжірибелік деректермен дәлелдегенін көрсетті. Тәжірибелік-эксперимент жұмысының нәтижелері зерттеудің ғылыми жаңалығын растап, диссертацияның келесі қорытынды бөлімдері үшін ғылыми-тәжірибелік негіз болды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелері қойылған мақсат пен міндеттердің толық орындалғанын көрсетеді және бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту мәселесінің теориялық әрі практикалық тұрғыдан өзектілігін айқындайды.

Төмендегідей тұжырымдар жасауға болады:

Зерттеу нәтижесінде бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздерін айқындаумен сипатталды. Білім беру жүйесіндегі цифрландыру талаптарына сәйкес робототехниканы оқыту оқушылардың алгоритмдік ойлауын, конструкторлық дағдыларын, шығармашылық қабілеттерін және танымдық белсенділігін дамытуға ықпал ететін тиімді оқыту тәсілі екендігі ғылыми тұрғыдан негізделді.

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқыту барысында цифрлық білім беру ортасын тиімді ұйымдастырудың маңыздылығы анықталды. Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарды пайдалану оқу материалын көрнекі түрде ұсынуға, оқушылардың практикалық әрекет арқылы білім алуына және олардың оқу мотивациясын арттыруға мүмкіндік беретіні айқындалды. Робототехниканы оқытуға арналған цифрлық ресурстар дұрыс таңдау қажеттілігі негізделді.

Ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді, отандық және шетелдік тәжірибелерді талдау нәтижесінде робототехниканы бастауыш сыныпта оқытудың оқушылардың алгоритмдік ойлауын, конструкторлық дағдыларын, шығармашылық белсенділігін және танымдық қызығушылығын дамытудағы маңызы айқындалды.

Зерттеудің *айқындаушы эксперименті* барысында робототехниканы тиімді оқыту үшін келесі ұйымдастыру қағидалары сақталуы қажет екені анықталды: бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес қызықты әрі қолжетімді оқу мазмұнын іріктеу; оқытуда көрнекілігі жоғары және пайдалануға ыңғайлы цифрлық білім беру сайты қолдану; күрделі синтаксистік құрылымдарды қажет етпейтін визуалды программалау құралдарын пайдалану; оқушылардың практикалық әрекеті мен бірлескен жұмысын ұйымдастыруға мүмкіндік беретін тапсырмалар жүйесін енгізу.

Зерттеу барысында бастауыш сынып оқушыларының жас және психологиялық ерекшеліктеріне сәйкес робототехниканы оқытуда ескерілетін маңызды ерекшеліктер айқындалды: көрнекі-әрекеттік ойлаудың басымдығы; зейіннің тұрақсыздығы; практикалық әрекет арқылы білімді тиімді меңгеруі; шығармашылық және зерттеушілік белсенділігінің жоғары болуы.

Осы ерекшеліктерді ескере отырып, робототехниканы оқытуда көрнекілікке, ойын элементтеріне және практикалық тапсырмаларға негізделген әдістерді қолданудың тиімділігі анықталды.

Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуда қолданылатын цифрлық білім беру сайттары педагогикалық мүмкіндіктері талданды. Зерттеу

барысында роботтарды модельдеу, программалау және интерактивті тапсырмаларды орындауға арналған цифрлық құралдардың оқушылардың алгоритмдік ойлауын, конструкторлық әрекеттерін және оқу белсенділігін дамытуға мүмкіндік беретіні анықталды.

Бастауыш сынып оқушыларының алгоритмдік ойлауын және конструкторлық дағдыларын дамыту мақсатында «Робо-Балдырған» цифрлық білім беру сайты әзірленді. Сайт құрылымында теориялық материалдар, бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар, практикалық жұмыстар және өзіндік орындауға арналған тапсырмалар жүйесі қамтылды. Сайтты оқу тәжірибесінде қолданудың әдістемелік мүмкіндіктері негізделді.

Робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың әдістемесі әзірленіп, оны оқу тәжірибесінде қолданудың тиімді жолдары ұсынылды.

Әдістемеде: робототехниканы пәнаралық байланыста оқыту; практикалық және жобалық тапсырмаларды қолдану; цифрлық құралдар негізінде оқу әрекетін ұйымдастыру; оқушылардың өз бетінше іздену әрекетін қолдау сияқты бағыттар басшылыққа алынды.

Бақылау және салыстырмалы талдау кезеңінде алынған нәтижелер эксперименттік топ оқушыларының алгоритмдік ойлауы мен конструкторлық дағдыларының айтарлықтай артқанын көрсетті. Нәтижелер сенімділігі (χ^2) статистикалық тұрғыда мәнді екені дәлелденді.

Жүргізілген педагогикалық эксперимент нәтижесінде ұсынылған әдістеменің тиімділігі дәлелденді. Эксперимент барысында оқушылардың алгоритмдік ойлау деңгейінің, танымдық белсенділігінің, цифрлық құралдарды пайдаланып жұмыс жасау қабілетінің және конструкторлық әрекетке қызығушылығының артқаны байқалды. Оқушылардың өз бетінше шешім қабылдау, модель құрастыру және қарапайым программалау әрекеттерін орындау дағдылары қалыптасқаны анықталды.

Жинақталған теориялық материалдар мен эксперимент нәтижелерін қорытындылай келе, бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқыту олардың цифрлық құзыреттілігін, алгоритмдік ойлауын, шығармашылық қабілеттерін және конструкторлық дағдыларын дамытуға тиімді ықпал ететіні дәлелденді. Зерттеу мақсатына қол жеткізіліп, қойылған міндеттер орындалды, ұсынылған ғылыми болжам өз дәлелін тапты.

Зерттеу мақсатына қол жеткізілді, қойылған міндеттер толық орындалды және ұсынылған ғылыми болжам өз дәлелін тапты. Робототехниканы оқытуда цифрлық құралдарды тиімді пайдалану бастауыш сынып оқушыларының танымдық және шығармашылық дамуына оң әсер ететіні тәжірибе жүзінде расталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы: Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III Заңы. - Астана, 2007.
<https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319> 27.08.2023.
- 2 Бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты : Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығымен бекітілген. - Қолжетімділік режимі: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031#z140>. 27.08.2023.
- 3 Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. - Қолжетімділік режимі: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249#z29>. 27.08.2023.
- 4 Тоқаев Қ.-Ж. К. Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм : Қазақстан халқына Жолдау, 2024 жылғы 2 қыркүйек. - Қолжетімділік режимі: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K24002024_1. 27.08.2023.
- 5 Бастауыш білім беру деңгейінің 1-4-сыныптарына арналған «Цифрлық сауаттылық» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы : Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығымен бекітілген. - Қолжетімділік режимі: <https://zakon.uchet.kz/kaz/docs/V2200030654>. 27.08.2023.
- 6 Strawhacker A., Bers M.U. I Want My Robot to Look for Food: Comparing Kindergarten's Programming Comprehension Using Tangible, Graphic, and Hybrid User Interfaces // Middlesex. - 2014. – No.1. – P. 112–119.
- 7 Keren G., Ben-David A., Fridin M. Kindergarten Assistive Robotics (KAR) as a Tool for Spatial Cognition Development in Pre-school Education // Proceedings of the IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. – Vilamoura (Algarve, Portugal). - 2012. –114 p.
- 8 Голодов Е.А., Горбунова Г.И., Шерер Е.К. Образовательная робототехника в начальной школе // Образовательная робототехника в научно-техническом творчестве школьников и студенческой молодёжи: опыт, проблемы, перспективы: материалы конференции. – 2019. – С. 71–73.
- 9 Bers M.U., Meredith P. Teaching Partnerships: Early Childhood and Engineering Students Teaching Math and Science Through Robotics // Journal of Science Education and Technology. – 2005. – Vol. 14, No. 1. – P. 15–28.
- 10 Benitti F.B.V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review // Computers & Education. – 2012. – Vol. 58. – P. 978–988.
- 11 Papert S. A. Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. - New York, NY, USA: Basic books. - 2020. - 252 p.
- 12 Resnick M. Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play. - Cambridge: MIT press. - 2017. - 208 p.
- 13 Eguchi A. Robotics as a learning tool for educational transformation //

Proceedings of the 4th International Workshop “Teaching Robotics, Teaching with Robotics” and the 5th International Conference “Robotics in Education”. - Padova, Italy. - 2014. - Vol. 1. - P. 1-6.

14 Zhong B., Xia L. A systematic review on exploring the potential of educational robotics in mathematics education // International Journal of Science and Mathematics Education. – 2020. – Т. 18, №. 1. – С. 79-101.

15 Sullivan F. R. Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding // Journal of Research in Science Teaching. - 2008. - Vol. 45, № 3. - P. 373-394.

16 Бидайбеков Е.Ы., Нурбекова Ж.К., Гриншкун В.В., Григорьев С.Г. Методика обучения школьной информатике в условиях цифровизации образования: учебное пособие. - Алматы: КазНПУ имени Абая, 2022. - 300 с.

17 Karataev N.S., Bulbul Halil Ibrahim, Ualikhanova B.S. Development of Innovative Skills of Primary Class Students Through Robotics // Iasau universitetinin habarshysy. – 2024. – No 4(134). – P. 389–400.

18 Беркімбаев К. М. Болашақ экология мамандарын кәсіби даярлаудағы информатикалық пәндерді оқыту үдерісінің педагогикалық жүйесі: 13.00.01. пед.ғылым.док... дис.: - Түркістан: А.Ясауи атындағы ХҚТУ, 2007. - 239 б.

19 Сағымбаева А.Е. Оценочные мотивы и качество образования в цифровую эпоху // Вестник образования и науки. - 2019. - Т. 6, № 1. - С. 41- 53.

20 Nurbekova Z., Nurbekov B. Digitalization of the education system in Kazakhstan: experience, problems, and perspectives // Strategies for Policy in Science and Education. - 2023. - Vol. 31. - P. 218-226.

21 Mukhasheva M., Ybyraimzhanov K., Naubaeva K., Mamekova A., Almukhambetova B. The Impact of Educational Robotics on Cognitive Outcomes in Primary Students: A Meta-Analysis of Recent Studies // European Journal of Educational Research. – 2023. – Vol. 12, No. 4. – P. 1683–1695.

22 Мукашева М. Обзор методологических подходов и технологии обучения программированию в средней школе // Научно-педагогический журнал «Білім-Образование» Национальной академии образования имени И. Алтынсарина. - 2023. - Т. 107, №. 4. - С. 89-104.

23 Ибашова А.Б. Методические основы обучения информатике учащихся первых двух лет начальной школы: автореф. ...канд.пед.наук: 13.00.02. - Алматы: КазПУ, 2006. - 25 с.

24 Maratova T., Bostanov B., Kultan J., Nauryzbayev D., Sarsenkul T. The Need for Modern Teachers to Integrate Informatics with STEM Education // World Transactions on Engineering and Technology Education. – 2024. – Vol. 22, No. 1. – P. 38–43.

25 Мухамедиева К.М., Методология проектирования и реализации образовательных технологий по робототехнике в вузе: дис. ... философия ғылымдарының докторы (PhD) : 6D011100. – Алматы: Абай атындағы ҚазҰПУ. - 2019. - 172 с.

26 Толғанбайұлы Т. Жоғары оқу орындарында микророботтарды программалауды жобалық-бағытталған оқыту негізінде ұйымдастыру: дис. ...

философия ғылымдарының докторы (PhD): 6D011100. – Нұр-Сұлтан: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2022. - 135 б.

27 Нургалиева С.А. Робототехника технологияларының интеграциясы негізінде мобильді роботтарды оқу процесінде қолданудың теориялық-практикалық негіздері: дис. ... философия ғылымдарының докторы (PhD): 8D01511.- Астана: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2024. - 165 б.

28 Қожағұл А.Т. Мектеп пен педагогикалық ЖОО-ның бірлесу жағдайында оқушыларға робототехниканы оқытудың әдістемелік жүйесі: дис. ... философия ғылымдарының докторы (PhD) : 6D011100. – Алматы: Абай атындағы ҚҰПУ, 2025. - 135 б.

29 Chaidi E. Educational robotics in Primary Education. A case in Greece // Research, Society and Development. - 2021. - Vol. 10, No. 9. - P. e17110916371-e17110916371.

30 Karatayev N., Ibashova A., Mamayev K., Tenizbayev Y., Baizakova S., Sundetbayeva A. Robotics as a Tool for Value-Oriented Education in Primary Schools: A Case Study in Kazakhstan // International Journal of Information and Education Technology. - 2026. - Vol. 16, No. 3. - P. 805-815.

31 Zhang Y. Educational robots improve K-12 students' computational thinking and STEM attitudes: Systematic review // Journal of Educational Computing Research. - 2021. - Vol. 59, No. 7. - P. 1450-1481.

32 Кобдикова Ж.У., Көпеева Г.А., Қаптағаетаева Ә.Ә. Цифрлық сауаттылық (1-сынып). - Нұр-Сұлтан: Арман-ПВ, 2021. - 80 б.

33 Қадырқұлов Р.А., Нұрмұханбетова Г.К., Ғайыпбаева У.А. Цифрлық сауаттылық: Оқулық. Жалпы білім беру деңгейінің 2-сынып оқушыларына арналған. - Алматы: Алматы баспасы, 2022. - 120 б.

34 Қадырқұлов Р.А., Рысқұлбекова Ә.Д., Берисметова Н.Қ. Цифрлық сауаттылық. Жалпы білім беретін мектептің 3-сынып оқушыларына арналған оқулық. - Алматы: Алматы баспасы, 2021. - 132 б.

35 Кобдикова Ж.У., Көпеева Г.А., Қаптағаетаева А.А. Ақпараттық коммуникациялық технологиялар. - Нұр-Сұлтан: Арман-ПВ, 2019. - 144 б.

36 Alimisis D. Technologies for an inclusive robotics education // Open Research Europe. - 2021. - Vol. 1. - 40 p.

37 da Silva M. G. T. Educational robotics as a pedagogical resource for K-12 students with learning difficulties // Scientific Reports. - 2025. - Vol. 15, No. 1. - 35923 p.

38 Takase T., Muroi N., Hashida T. Use of robotics and AI to transform dispensing and drug therapy as well as shaping the future of pharmacy education in Japan // Journal of Asian Association of Schools of Pharmacy. - 2025. - Vol. 14. - P. 8-13.

39 Ihamäki P., Salminen K., Nieminen I. Anticipating Future Skills Needs in Finland's Manufacturing Sector-A Review of Robotics and Industrial Data Competencies // Open Engineering. - 2022. - Vol.12. - P.627-639.

40 Memon F. N., Memon S. N. Digital divide and equity in education: Bridging gaps to ensure inclusive learning // Impact of digitalization on education and social

sustainability. - 2025. - P. 107-130.

41 Schina D., Esteve-González V. & Usart M. An overview of teacher training programs in educational robotics: characteristics, best practices and recommendations. *Educ Inf Technol.* - 2021. – Vol. 26. – P. 2831-2852

42 García-Fuentes O. Educational Robotics and Computational Thinking: Influence of Sociodemographic Variables on Teachers' Perceptions // *Social Sciences.* - 2025. - Vol. 14, No. 12. - 688 p.

43 An H., Sung W., Yoon S.Y. Implementation of learning by design in a synchronized online environment to teach educational robotics to inservice teachers. // *Education Tech Research Dev.* - 2022. - Vol.70. - P.1473-1496.

44 Mahmoud E. The Impact of Using Automated Robotics in Teaching and Learning College Courses: Skills, Infrastructures, and Learning Machines // *Journal of Information Systems Engineering and Management.* - 2025. - Vol. 10, No. 59S. - P. 487-499.

45 Yousef A., Ayyoub A. Rubric development and validation for assessing educational robotics skills // *Front. Educ.* - 2024. - Vol.9. - 1496242 p.

46 Setyawan H. Effectiveness of Robotic Technology in Vocational Education: A Meta-Analysis // *International Journal of Information and Education Technology.* - 2024. - Vol.14(4). - P.521-523.

47 Мухашева М. Б., Ыбыраимжанов К. Т., Мамекова А. Т. Бастауыш сыныпқа арналған робототехника бойынша білім беру бағдарламаларында есептеу ойлауын дамыту үшін кері байланыстың маңызы // Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Педагогика. Психология. Социология сериясы. - 2024. - Т. 148, №. 3. - Б. 122-136.

48 Chevalier M. Teachers' perspective on fostering computational thinking through educational robotics // *International Conference on Robotics in Education (RiE).* - Cham : Springer International Publishing, 2021. - P. 177-185.

49 Қаратаев Н.С., Ибашова А.Б., Уалиханова Б.С. Жаңартылған білім бағдарламасы бойынша бастауыш мектепте «Робот техника» курсының оқытудың мақсаты // «Заманауи ғылыми зерттеулер: өзекті мәселелер, жетістіктер мен инновация» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік онлайн конференция материалдары. - Түркістан, 2021. - Б. 254-258.

50 Salas-Pilco S. Z. The impact of AI and robotics on physical, social-emotional and intellectual learning outcomes: An integrated analytical framework // *British Journal of Educational Technology.* - 2020. - Vol. 51, No. 5. - P.1808-1825.

51 Boucenna S. Learning of social signatures through imitation game between a robot and a human partner // *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development.* - 2014. - Vol. 6, No. 3. - P. 213-225.

52 Falkner K., Vivian R., Falkner N. The Australian digital technologies curriculum: challenge and opportunity // *Proceedings of the Sixteenth Australasian Computing Education Conference.* - 2014. - Vol.148. - P.3-12.

53 Леонов А.Г., Первин Ю.А., Зайдельман Я.Н. Программные

исполнители в цифровых образовательных средах «ПиктоМир», «Роботландия» и «КуМир» // Информатика в школе. – 2019. – №. 9. – С. 54-61.

54 Hendrik B. Robotic technology for figural creativity enhancement: Case study on elementary school // (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications. - 2020. - Vol. 11, No. 1. - P.536-543

55 Выготский Л. С. Собрание сочинений. – М.: Directmedia, 2013. - 1095 с.

56 Леонтьев А. Н. Деятельность. сознание. личность. - М.: Политиздат, 1975. - 115 с.

57 Крылов Н.Б. Культурасообразность как фактор содержательных изменений социальных форм // Культурасообразная школа. - 2002. - №11. - С. 22-39.

58 Kerimbayev N., Nurym N., Akramova A., Abdykarimova S. Educational Robotics: Development of computational thinking in collaborative online learning // Education and Information Technologies. - 2023. - Vol. 28, № 11. - P. 14987-15009.

59 Papert S. The children's machine: Rethinking school in the age of the computer. – New York: Basic Books, Inc., 1993. - 241 p.

60 Kubilinskienė S. Applying robotics in school education: A systematic review // Baltic journal of modern computing. - 2017. - Vol. 5, No. 1. - P. 50-69.

61 Ahrens A. European Accreditation Agency's View on Kazakhstan's Engineering and Information Technology Higher Education // Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference. - 2020. - Vol. 1. - P. 15-25.

62 Darmawansah D. Trends and research foci of robotics-based STEM education: A systematic review from diverse angles based on the technology-based learning model //International journal of STEM education. – 2023. – Vol. 10, No. 1. – 12 p.

63 Karimova B. S., Zhetpeisova N. O. On innovative pedagogical technologies and training methods // International Journal of Learning and Change. - 2020. - Vol. 12, No. 1. - P. 15-24.

64 Li Y., Lyublinskaya I. Effect of American-Based Professional Development Program on Acculturation Strategies of Kazakhstan Mathematics Faculty // Trends in Higher Education. - 2025. - Vol. 4, No. 1. - 4 p.

65 Ferizat M. The effectiveness of interactive teaching methods in the professional training of pre-service geography teachers // Kıbrıslı Eğitim Bilimleri Dergisi. - 2021. - Vol. 16, No. 4. - P. 1976-1996.

66 Iskakova M. Electronic Technologies to Ensure Individual Learning of Education Seekers with Special Needs // Futurity of Social Sciences. - 2023. - Vol. 1, No. 1. - P. 4-20.

67 Seilkhan A. Problems of Distance Education in Kazakhstan during the COVID-19 Pandemic // World Journal on Educational Technology: Current Issues. - 2022. - Vol. 14, No. 2. - P. 380-389.

68 Katyetova A., Issabayeva S. ICT Teachers' Vision and Experience in Developing Digital Skills of Primary School Students in Computer Science Lessons //

Computers. - 2025. - Vol. 14, № 3. - Art. 92.

69 Rakhimzhanova L., Kabdrachova S. The studying elements of robotics in school // Journal of Educational Sciences. - 2018. - No.2(55). - P. 88-91.

70 Karatayev N.S., Ivashova A.B., Moshkalov A.K. Pedagogical aspects of teaching robotics in the conditions of smart education of primary school students // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. - 2023. - Vol. 82, № 2. - P. 237-245.

71 Anastasiou V., Angeli C. Age-Related Variations in Computational Thinking Development through Peer Tutoring in Educational Robotics // International Association for Development of the Information Society. - 2025. - P.303-310.

72 Кельдибекова А.Б., Нұрай Ғ. Робототехника негіздерін оқыту әдістемесін жетілдіру: заманауи технологияларды білім беру процесінде қолдану // In The World of Science and Education. - 2025. - №2. - Б. 49-50.

73 Alimisis D., Kynigos C. Constructionism and robotics in education // Teacher education on robotic-enhanced constructivist pedagogical methods. - 2009. - P. 11-26.

74 Sapounidis T., Alimisis D. Educational robotics for STEM: A review of technologies and some educational considerations // Science and mathematics education for 21st century citizens: Challenges and ways forward. - Nova Science Publishers, 2020. - T. 2020, №. 9. - C. 167-190.

75 Bers M. U. Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom. – New York; London: Routledge. - 2020. - 230 p.

76 Alimisis D. Educational robotics: Open questions and new challenges // Themes in Science and Technology Education. - 2013. - Vol. 6, No. 1. - P. 63-71.

77 Chiazze G. Educational robotics in primary school: Measuring the development of computational thinking skills with the bebras tasks // Informatics. - 2019. - Vol. 6, No. 4. - 43 p.

78 Hess J. L., Strobel J., Brightman A. O. The development of empathic perspective-taking in an engineering ethics course // Journal of Engineering Education. - 2017. - Vol. 106, No. 4. - P. 534-563.

79 Rubenstein M., Cornejo A., Nagpal R. Programmable self-assembly in a thousand-robot swarm // Science. - 2014. - Vol. 345, No. 6198. - P. 795-799.

80 Bruner J. S. The culture of education. - Boston: Harvard university press, 1997. - 240 p.

81 Piaget J. Science of education and the psychology of the child // Trans. D. Coltman. - 1970. - 180 p.

82 Choi J., An S., Lee Y. Computing education in Korea-current issues and endeavors // ACM Transactions on Computing Education (TOCE). - 2015. - Vol. 15, No. 2. - P. 1-22.

83 Ackermann E. Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference // Future of learning group publication. - 2001. - Vol. 5, No. 3. - 438 p.

84 Levin I., Semenov A. L., Gorsky M. Smart learning in the 21st century: Advancing constructionism across three digital epochs // Education Sciences. - 2025. - Vol. 15, No. 1. - 45 p.

85 Sapounidis T., Tselegkaridis S., Stamovlasis D. Educational robotics and STEM in primary education: A review and a meta-analysis // Journal of Research on Technology in Education. - 2024. - Vol. 56, No. 4. - P. 462-476.

86 Tselegkaridis S., Sapounidis T. Simulators in educational robotics: A review // Education Sciences. – 2021. – Vol. 11, No. 1. –11 p.

87 Al Tarabsheh A. Towards contactless learning activities during pandemics using autonomous service robots // Applied Sciences. - 2021. - Vol. 11, No. 21. - 10449 p.

88 Scassellati B. Improving social skills in children with ASD using a long-term, in-home social robot // Science Robotics. - 2018. - Vol. 3, No. 21. - eaat7544 p.

89 Gubenko A. Educational robotics and robot creativity: An interdisciplinary dialogue // Frontiers in Robotics and AI. - 2021. - Vol. 8. - 662030 p.

90 Afari E., Khine M. S. Robotics as an educational tool: Impact of lego mindstorms // International Journal of Information and Education Technology. – 2017. – Vol. 7, No. 6. – P. 437-442.

91 Coufal P. Project-based STEM learning using educational robotics as the development of student problem-solving competence // Mathematics. - 2022. - Vol. 10, No. 23. - 4618 p.

92 Catlin D., Blamires M. Designing robots for special needs education // Technology, knowledge and learning. - 2019. - Vol. 24, No. 2. - P. 291-313.

93 Сиренко С. Н. Образовательная робототехника как необходимый элемент подготовки специалистов для нового технологического уклада // Журнал Белорусского государственного университета. Серия: Журналистика. Педагогика. - 2017. - №1. – С. 106-112

94 Koch H., Lilla N., Schüpbach M. Educational Robotics in Preschool and Primary Education: A Systematic Review of LEGO® WeDo and WeDo 2.0 Interventions and Implications for Extended Education // Technology, Knowledge and Learning. - 2026. - Vol.31. - P. 1-23.

95 Okita S. Y. The relative merits of transparency: Investigating situations that support the use of robotics in developing student learning adaptability across virtual and physical computing platforms // British Journal of Educational Technology. - 2014. - Vol. 45, No. 5. - P. 844-862.

96 Kim C. M. Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching // Computers & education. - 2015. - Vol. 91. - P. 14-31.

97 Barker B. S., Ansorge J. Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment // Journal of research on technology in education. - 2007. - Vol. 39, No. 3. - P. 229-243.

98 Karim M.E., Lemaignan S., Mondada F. A review: Can robots reshape K-12

STEM education? // 2015 IEEE International Workshop on Advanced Robotics and its Social Impacts (ARSO). - New York: IEEE, 2015. - P. 1-8.

99 Lindh J., Holgersson T. Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? // Computers & education. - 2007. - Vol. 49, No. 4. - P. 1097-1111.

100 Toh L. P. E. A review on the use of robots in education and young children // Journal of Educational Technology & Society. - 2016. - Vol. 19, No. 2. - P. 148-163.

101 Khanlari A., Mansourkiaie F. Using robotics for STEM education in primary/elementary schools: Teachers' perceptions // Proceedings of 2015 10th international conference on computer science & education (ICCSE). – IEEE. - 2015. - P. 3-7.

102 Anwar S. A systematic review of studies on educational robotics // Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER). - 2019. - Vol. 9, No. 2. - P. 2.

103 Bers M., Urrea C. Technological prayers: parents and children exploring robotics and values // Robots for kids: Exploring new technologies for learning experiences. - 2000. - P. 194-217.

104 Menekse M. The role of robotics teams' collaboration quality on team performance in a robotics tournament // Journal of engineering education. - 2017. - Vol. 106, No. 4. - P. 564-584.

105 Ericson B., McKlin T. Effective and sustainable computing summer camps // Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education. - 2012. - P. 289-294.

106 Touretzky D.S. Accelerating K-12 computational thinking using scaffolding, staging, and abstraction // Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education. - 2013. - P. 609-614.

107 Bascou N. A., Menekse M. Robotics in K-12 formal and informal learning environments: A review of literature // Proceedings of ASEE Annual Conference & Exposition. - 2016. - P.1-46.

108 Grubbs M. Robotics intrigue middle school students and build STEM skills // Technology and engineering Teacher. - 2013. - Vol. 72, No. 6. - 12 p.

109 Каратаев Н. С., Ибашова А. Б., Халил И. Б. Бастауыш сынып оқушыларына STEM негізінде робототехниканы оқыту // ҚР ҰҒА хабаршысы – 2024. – Т. 410. – №. 4. – Б. 272-281

110 Bers M. U., Elkind D. Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom. – New York: Teachers College Press. - 2008. - P.154.

111 Нұртаев Ә. Цифрлық педагогика: жасанды интеллект дәуіріндегі ұстаз рөлі. - Egemen Qazaqstan. – 2025. <https://egemen.kz/article/401229-tsifrlyq-pedagogika-zhasandy-intellekt-daurindegi-ustaz-rol> 4.02.2026.

112 UNESCO. Education for Sustainable Development: Towards achieving the SDGs. – Paris: UNESCO, 2017. – Access mode:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444> 16.02.2026.

113 OECD. Results from TALIS 2024: The State of Teaching. – Paris: OECD Publishing. - 2025. – Access mode: <https://doi.org/10.1787/90df6235-en>

114 Қаратаев Н.С., Ибашова А.Б. Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы оқытуда виртуалды лабораторияларды пайдаланудың маңыздылығы // Түркі әлемі математиктерінің VII дүниежүзілік конгресі материалдары (TWMS Congress-2023). - Түркістан, 2023. - III бөлім. - Б. 287-295.

115 Chaudhary V., Agrawal V., Sureka A. An experimental study on the learning outcome of teaching elementary level children using Lego Mindstorms EV3 robotics education kit // Proceedings of the IEEE 8th International Conference on Technology for Education (T4E). – Bombay, India, 2016. – P. 38–41.

116 Potkonjak V. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review // Computers & Education. - 2016. - Vol. 95. - P. 309-327.

117 Ioannou A., Makridou E. Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work // Education and Information Technologies. - 2018. - Vol. 23, No. 6. - P. 2531-2544.

118 Dorouka P., Papadakis S., Kalogiannakis M. Tablets and apps for promoting robotics, mathematics, STEM education and literacy in early childhood education // International Journal of Mobile Learning and Organisation. - 2020. - Vol. 14, No. 2. - P. 255-274.

119 Bers M. U. Beyond coding: How children learn human values through programming. – Cambridge, MA: MIT Press, 2022. - 232 p.

120 Nguyen H. N., Nguyen H. D., Ta T. T. Enhancing technology competence among primary students through STEAM lessons applying the design thinking process // Revija za elementarno izobraževanje. - 2024. - Vol. 17, No. 2. - P. 189-207.

121 Yusof M. M., Jalil H. A., Perumal T. Exploring teachers' practices in teaching robotics programming in primary school // Asian Social Science. - 2021. - Vol. 17, No. 11. – 122 p.

122 Yuldashevna I. A., Khurana K. The impediments to the process of implementing robotics in the school education system in Uzbekistan // Sage Open. - 2024. - Vol. 14, No. 2. - P. 21582440241254595.

123 Duong N. H., Nam N. H., Trung T. T. Factors affecting the implementation of STEAM education among primary school teachers in various countries and Vietnamese educators: comparative analysis // Education 3-13. – 2026. – Vol. 54, No. 2. – P. 382-396.

124 Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 576 с.

125 Аймауытов Ж. Психология мен өнер таңдау. - Алматы: Ғылым, 1991. - 360 б.

126 Karatayev N., Ibashova A. Features of teaching robotics to primary school

students in the context of smart education // Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi. - 2023. - Vol. 10, Special Issue 1. - P. 15-30.

127 Уалиханова Б.С., Қаратаев Н.С. Бастауыш мектепте «Робототехника» курсының оқыту әдістері // Ясауи университетінің хабаршысы. - 2022. - №4(126). - Б. 189-199.

128 Қаратаев Н.С., Ибашова А.Б., Белесова Д.Т., Нурмухамбетова Г.К. Робототехника негізінде бастауыш сынып оқушыларына ұлттық құндылықтарды қалыптастыру мүмкіндіктері // Математикалық модельдеу мен ақпараттық технологиялар білімде және ғылымда : мектеп информатикасының 40 жылдығына және педагогика ғылымдарының докторы, профессор Е.Ы. Бидайбековтың 80 жылдық мерейтойына арналған халықаралық ғылыми-әдістемелік конференция материалдары. - Алматы, 2025. - Б. 578-583.

129 Wing J. M. Computational thinking // Communications of the ACM. - 2006. - Vol. 49, No. 3. - P. 33-35.

130 Смирнова И.Н. Веб-сайт образовательного учреждения // Нижегородское образование. - 2009. - №. 4. - С. 109-112.

131 Шамыкаева В. Е. Технология создания образовательного web-сайта // Школьные технологии. - 2013. - №. 2. - С. 110-118.

132 Пунина Т. Г. Проектирование и размещение в сети Интернет административных сайтов образовательных учреждений: учебно-методическое пособие. - Тамбов: [Б. и.], 2007. - 55 с.

133 Наумов Д. В., Наумов В. П. Разработка веб-сайта как эффективное средство дистанционного обучения студентов художественному проектированию // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. - 2013. - Vol. 2, No. 4(14). - P. 125-132.

134 Selwyn N. Education and technology: Key issues and debates. – London, New York: Bloomsbury Publishing, 2021. - 232 p.

135 Lepuschitz W. Robotics in Education: Latest Results and Developments. - Berlin: Springer, 2017. - 330 p.

136 Kory Westlund J. M. Flat vs. expressive storytelling: Young children's learning and retention of a social robot's narrative // Frontiers in human neuroscience. - 2017. - Vol. 11. - 295 p.

137 Hussain S., Lindh J., Shukur G. The effect of LEGO training on pupils' school performance in mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data // Journal of Educational Technology & Society. - 2006. - Vol. 9, No. 3. - P. 182-194.

138 Зубарев А. В. Прикладная статистика в образовании и психологии: учебник и практикум. - М.: Юрайт, 2020. - 345 с.

139 Глущенко В. В. Математическая статистика для педагогов: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2018. - 288 с.

140 Ляпунов С. В. Методы математической статистики в педагогике. - М.: Просвещение, 2017. - 256 с.

141 Field A. Discovering statistics using IBM SPSS statistics. - London: Sage publications limited, 2024. - 1144 p.

142 Cohen J., Cohen P., West S.G., Aiken L.S. Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences. 3rd ed. - New York: Routledge, 2003. - 703 p.

143 Montgomery D. C., Peck E. A., Vining G. G. Introduction to linear regression analysis. – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2021. - 673 p.

ҚОСЫМША А

Авторлық куәліктер

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК

2022 жылғы «13» қазан № 29414

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
КАРАТАЕВ НУРІАН САГЫНБЕКОВИЧ, Ибашова Альмира Байдабековна, Уалиханова Баян Сапарбековна

Авторлық құқық объектісі: **ЭЕМ-ге арналған бағдарлама**

Объектінің атауы: **"Робототехника" ақпараттық білім беру ортасы (бастауыш сынып оқушылары үшін)**

Объектіні жасаған күні: **25.09.2022**

Құжат түпнұсқалығын: <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады. <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте [kazpatent.kz](https://copyright.kazpatent.kz)
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

ЭЦҚ қол қойылды

Е. Оспанов

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

**АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ**

КУӘЛІК

2023 жылғы «5» қазан № 39416

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
ИБАШОВА АЛЬМИРА БАЙДАБЕКОВНА, Қаратаев Нұрлан Сағынбекович, Уалиханова Баян Сапарбековна

Авторлық құқық объектісі: **әдеби туынды**

Объектінің атауы: **БАСТАУЫШ МЕКТЕПТЕГІ РОБОТОТЕХНИКА Жалпы білім беретін мектептің 4-сынып оқушыларына арналған оқу құралы**

Объектіні жасаған күні: **02.10.2023**



Құжат түпнұсқалығын <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте [kazpatent.kz](http://www.kazpatent.kz)
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

ЭЦҚ қол қойылды

А. Артыкова

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК

2026 жылғы «2» сәуір № 69425

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
КАРАТАЕВ НУРЛАН САГЫНБЕКОВИЧ, **Ибашова Альмира Байдабековна,**
Үйсінбек Арайлым Жандосқызы, **Кредина Каролина Ватерьевна**

Авторлық құқық объектісі: әдеби туынды

Объектінің атауы: Рабочая тетрадь по факультативному предмету «Цифровая грамотность»

Объектіні жасаған күні: 01.03.2026



Құжат түпнұсқалығын <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады. <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте kazpatent.kz
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

ЭЦҚ қол қойылды

С. Ахметов

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК

2026 жылғы «16» сәуір № 70337

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
СЕРІКБАЙҚЫЗЫ ӘСЕЛ, **Ибашова Альмира Байдабековна,**
Каратаев Нурлан Сағынбекович

Авторлық құқық объектісі: Әдеби туынды

Объектінің атауы: Робот қозғалысы

Объектіні жасаған күні: 19.01.2026



Құжат түпнұсқалығын <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады. <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте kazpatent.kz
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

ЭЦҚ қол қойылды

А. Артыкова

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК

2026 жылғы «22» сәуір № 70685

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
КАРАТАЕВ НУРТАН САГЫНБЕКОВИЧ, Ибашова Альмира Байдабековна

Авторлық құқық объектісі: **компьютерлік бағдарламалар (бағдарламалық қамтылым)**

Объектінің ағауы: **"robobaldyrgan.kz" білім беру платформасы**

Объектіні жасаған күні: **15.01.2024**



Құжат түпнұсқалығын <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте kazpatent.kz
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

ЭЦҚ қол қойылды

С. Ахметов

ҚОСЫМША Ә

Енгізу актілері

«КЕЛІСІЛДІ»

Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік
Қазақстан педагогикалық
университетінің ғылыми жұмыстар және
инновациялар жөніндегі проректор
Е.Р. Керімбеков
«___» _____ 2023ж.

«БЕКІТЕМІН»

Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік
Қазақстан педагогикалық
университетінің академиялық мәселелер
жөніндегі проректор
А.А. Кудышева
«___» _____ 2023ж.

Оқу үдерісіне ФГЖ ендіру АКТІ

AP09260464 «Smart-білім беру жағдайында «Scratch» және «Робототехника» курстары бойынша бастауыш мектепте ақпараттық білім ортасын әзірлеу» гранты негізінде баспадан шыққан Информатика кафедрасының п.ғ.к. А.Б.Ибашова, Физика кафедрасының PhD Б.С.Уалиханова, докторант Н.С.Каратаев жалпы білім беретін мектептің 4-сынып оқушыларына арналған «Бастауыш мектептегі робототехника» оқу құралын оқу үдерісіне енгізу.

Осы акт 2022-2023 жылдары «Информатика» және «Бастауышта оқыту әдістемесі» кафедраларында орындалған ФГЖ негізі бойынша жасалды, оқу құралы 6B01301-Бастауыш оқыту педагогикасы және әдістемесі білім беру бағдарламасы, күндізгі бөлім, 4-курс, 7 семестрде оқытылатын «Бастауышта АКТ оқыту әдістемесі» пәнінің, оқу жұмыс бағдарламасына (СИЛЛАБУС) ендіріліп, оқу үдерісіне пайдалану үшін жасалынды.

Оқу бағдарламасында төмендегі тақырыптарды оқытуда аталған оқу құралын пайдалану ұсынылған: Біздің өміріміздегі роботтар. LEGO Mindstorms EV3 роботтарымен танысу. EV3-дің бағдарламасы. Үлкен моторлардың айналымы. Роботтың алға - артқа қозғалысы. EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау. Роботтың жылдамдықпен қозғалысы. Датчиктер: Жанасу датчигі. Батырманың басылуын анықтау. Алғашқы жобамның қадамы. Түс датчигі. Түстерді анықтау. «Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс. Ультраздыбысты датчик. Кедергілерді анықтау. «Кедергіні айналып өту» жобасы. Гироскопиялық датчик. Бұрыштық ауытқуды анықтау. Бір орындағы бұрылыс. Жобалық іс-әрекет: Жобаға идеяны қайдан аламыз? Жоба жасау алгоритмі. «Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс. «Биші Робот» программасы. Роботтың қолын қозғалту. «Суда қызық жинағыш робот» жобасы. Жоба нәтижесімен таныстыру. Жобаны қорғау үлгісі. Халықаралық роботтар жарысы: Роботтың сызық бойымен қозғалыс тапсырмалары. Арқан тартыс жарысы. Асық ату жарысы. Ақсүйек жарысы. Лабиринттен шығу жолын табу. Кегельринг. Берілген траектория бойынша қозғалыс. «Робо-сумо» жарысының ережелері.

Осы актімен А.Б.Ибашова, Б.С.Уалиханова, Н.С.Каратаев «Бастауыш мектептегі робототехника» оқу құралын 2023-2024 оқу жылының қыркүйек айынан «Бастауышта АКТ оқыту әдістемесі» пәнін оқытуда, оқу үдерісіне ендірілгені расталады.

Информатика каф. меңгерушісі:

_____ Л.А.Сулейменова

Бастауышта оқыту әдістемесі
кафедрасының меңгерушісі м.а.:

_____ А.Ж.Есназар

Жоба жетекшісі

_____ А.Б.Ибашова

Академиялық істер департаментінің

директоры

_____ Д.Т.Бердалиев

Ғылыми зерттеу офисінің басшысы

_____ А.Д.Тажекова

«БЕКІТЕМІН»

Шымкент қалалық білім басқармасына
қарасты «А.Навои атындағы №11
жалпы орта білім беретін мектеп»
КММ директоры

Г.Н. Иманқұл

« 4 » 09 2023 жыл

Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелерін оқу үдерісіне енгізу туралы

АКТ

Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті «8D01503-Информатика педагогін даярлау» білім беру бағдарламасының докторанты Н.С.Каратаев «Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері» атты докторлық диссертацияның тәжірибелік-эксперименттік жұмысы Шымкент қаласы А.Навои атындағы №11 жалпы орта білім беретін мектебінің бастауыш 4 сынып оқушыларының қатысуымен жүргізілгендігін растаймыз.

Оқу-әдістеме жұмысы жөніндегі орынбасары:

Н.Т.Балтабаева

Тәрбие ісі жөніндегі орынбасары:

М.Примкулова



«БЕКІТЕМІН»

Шымкент қалалық білім басқармасына
қарасты Шымкент қаласы Лермонтов атындағы №17
жалпы орта білім беретін мектеп»
Мектеп директоры

Б.С. Наурызбаев

29 20 23 жыл

Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелерін оқу үдерісіне енгізу туралы

АКТ

Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті «8D01503-Информатика педагогін даярлау» білім беру бағдарламасының докторанты Н.С.Каратаев «Бастауыш сынып оқушыларына робототехниканы цифрлық құралдарды пайдаланып оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері» атты докторлық диссертацияның тәжірибелік-эксперименттік жұмысы Шымкент қаласы Лермонтов атындағы №17 жалпы орта білім беретін мектебінің бастауыш 4 сынып оқушыларының қатысуымен жүргізілгендігін растаймыз.

Оқу-әдістеме жұмысы жөніндегі орынбасары:  Л.А.Набиева

Тәрбие ісі жөніндегі орынбасары:  А.М.Исаева

ҚОСЫМША Б

Ғылыми жоба қызметкерін бекіту туралы бұйрық

“ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН
МЕМЛЕКЕТТІК
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ”

КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ



НЕКОММЕРЧЕСКОЕ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

“ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ”

БҰЙРЫҚ

12 Шымкент қаласы
Шымкент қаласы

ПРИКАЗ

№ *1/160-2021*
город Шымкент

Гранттық қаржыландыру бойынша ғылыми жобаға жұмысқа тарту туралы

Қазақстан Республикасының Еңбек Кодексінің 1-бабының 1 тармағының 56) тармақшасы, 30-бабының 1 тармағының 3) тармақшасы, 32-бабының 4 тармағына сәйкес **БҰЙЫРАМЫН:**

1. 2021-2023 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру бойынша Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті мен Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті арасында 15.04.2021ж. түзілген №229/36-21-23 келісім-шарт негізінде АР09260464-«Smart-білім беру жағдайында “Scratch” және “Робототехника” курстары бойынша бастауыш мектепте ақпараттық білім ортасын әзірлеу» тақырыбында ғылыми зерттеу жұмыстарын орындау үшін төмендегі оқытушы-профессорлар мен қызметкерлерді календарлық жоспарға сәйкес 01.03.2021ж. – 31.12.2021ж. аралығында еңбек келісімдері негізінде жұмысқа тартылсын:

1) Ибашова Альмира Байдабековна - п.ғ.к., физика-математика факультетінің деканы, 0,5 штат бірлігінде жобаның ғылыми жетекшісі ретінде;

2) Кадирбаева Роза Изтлеуовна - п.ғ.д., “Математика” кафедрасының меңгерушісі, 0,25 штат бірлігінде жетекші ғылыми қызметкер ретінде;

3) Нурмуханбетова Гулира Кенжеевна - п.ғ.к., “Информатика” кафедрасының доценті, 0,5 штат бірлігінде аға ғылыми қызметкер ретінде;

4) Сулейменова Лаура Аскарбековна - тех.ғ.к., “Информатика” кафедрасының меңгерушісі, 0,5 штат бірлігінде аға ғылыми қызметкер ретінде;

5) Уалиханова Баян Сапарбековна - философия докторы (PhD), “Физика” кафедрасының меңгерушісі, 0,5 штат бірлігінде аға ғылыми қызметкер ретінде;

000294

6) Белесова Дамира Турсынхановна - “Информатика” кафедрасының докторанты, 0,25 штат бірлігінде кіші ғылыми қызметкер ретінде;

7) Тасбулатова Алия Алтаевна - М.Х.Дулати атындағы үш тілде оқытатын №8 мамандандырылған гимназия коммуналдық мемлекеттік мекемесінің мұғалімі, 0,25 штат бірлігінде кіші ғылыми қызметкер ретінде;

8) Каратаев Нурлан Сагынбекович - п.ғ.к., “Информатика” кафедрасының магистр оқытушысы, 0,25 штат бірлігінде кіші ғылыми қызметкер ретінде;

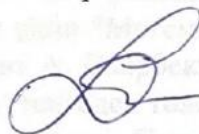
9) Джасузакова Жания Гажаевна – есеп-қисап бөлімінің экономисті, 0,25 штат бірлігінде білімі жоғары деңгейдегі маман ретінде;

10) Каликулов Нуржан Есенбекович - философия докторы (PhD), цифрландыру және оқу процесін ақпараттық сүйемелдеу бөлімінің басшысы, 0,5 штат бірлігінде білімі жоғары деңгейдегі маман ретінде.

2. Еңбекақылары штаттық кесте бойынша орындалған жұмыс актісіне сәйкес университеттің есеп-шотына бюджеттен түскен 15.04.2021ж. түзілген №229/36-21-23 АР09260464-«Smart-білім беру жағдайында “Scratch” және “Робототехника” курстары бойынша бастауыш мектепте ақпараттық білім ортасын әзірлеу» атты келісім шарт қаражатынан төленсін.

Негіздеме: 15.04.2021 жылғы №229/36-21-23 гранттық қаржыландыруға арналған ғылыми, ғылыми-техникалық жобаларды іске асыру туралы келісім-шарт, физика-математика факультетінің деканы А.Б. Ибашованың қызмет хаты, жеке өтініштері.

Басқарма төрағасы – ректор



Г.Д. Сугирбаева

БҰЙРЫҚ

02 сәуір 2025ж
Шымкент қаласы

ПРИКАЗ

№ *584*
город Шымкент

Гранттық қаржыландыру бойынша ғылыми, ғылыми-техникалық жобаларды іске асыру туралы

Қазақстан Республикасының Еңбек Кодексінің 30-бабының 1 тармағының 3) тармақшасы, 32-бабының 4 тармағына сәйкес **БҰЙЫРАМЫН:**

1. 2025-2027 жылдарға арналған «Жас ғалым» конкурс нәтижесінде гранттық қаржыландыруға ие болған «Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті» ММ және «Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті» КеАҚ арасында 27.02.2025ж. түзілген № 69/ЖҒ-25-27 «ғылымды дамыту», 102 «Ғылыми зерттеулерді грантпен қаржыландыру» кіші бағдарламасы, 154 «Зерттеулер бойынша қызметтерге ақы қаржыландыру» ерекшелігі бойынша ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды іске асыруға арналған мемлекеттік тапсырыс аясында ғылыми зерттеу (лер) жұмыстарын орындау бойынша:

1) АР25794885 - «Робототехника негізінде бастауыш сынып оқушыларына ұлттық құндылықтарды қалыптастыру» тақырыбындағы гранттық жоба жұмысын күнтізбелік жоспарға сәйкес ғылыми жобаны орындауға төмендегі оқытушы-профессорлар 02.09.2025-31.12.2025жж. аралығында гранттық жоба атты келісім шарт негізінде жұмысқа тартылсын:

№	Орындаушының тегі, аты-жөні	Лауазымы	Ғылыми дәрежесі, ғылыми атағы, қызметі	Жұмыстың орындалу мерзімі	Айына лауазымдық жалақы (теңге)
1.	Каратаев Нурлан Сағынбекович	ғылыми жетекшісі	«Информатика» кафедрасының постдокторанты	қыркүйек-желтоқсан	1 427 195 (бір миллион төрт жүз жиырма жеті мың бір жүз тоқсан бес) теңге
2.	Ибашова Альмира Байдабековна	ғылыми кеңесші	п.ғ.к., «Информатика» кафедрасының қауымдастырылған профессор (доцент)	қыркүйек-желтоқсан	300 000 (үш жүз мың) теңге

0004748

168

2) AP25794379 - “Қазақ тілін оқытуда корпуслық лингвистиканы қолдану арқылы лексикалық дағдыларды қалыптастыру зерттеу және оның әдістемесін әзірлеу” тақырыбындағы гранттық жоба жұмысын күнтізбелік жоспарға сәйкес ғылыми жобаны орындауға төмендегі оқытушы-профессорлар 02.09.2025-31.12.2025 жж. аралығында гранттық жоба атты келісім шарт негізінде жұмысқа тартылсын:

№	Орындаушының тегі, аты-жөні	Лауазымы	Ғылыми дәрежесі, ғылыми атағы, қызметі	Жұмыстың орындалу мерзімі	Айына лауазымдық жалақы (теңге)
1.	Ораз Айдана Нурмаханқызы	ғылыми жетекшісі	философия докторы (PhD), “Қазақ тілі мен әдебиеті” кафедрасының постдокторанты	қыркүйек-желтоқсан	1 211 592 (бір миллион екі жүз он бір мың бес жүз тоқсан екі) теңге
2.	Маликов Куанышбек Турарбекович	отандық кеңесші	ф.ғ.к., доцент, «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ жоғары колледж директоры	қыркүйек-желтоқсан	300 000 (үш жүз мың) теңге

2. Жобаның орындаушыларына еңбекақылары штаттық кесте бойынша орындалған жұмыс актісіне сәйкес университеттің есеп-шотына бюджеттен түскен 27.02.2025ж. түзілген № 69/ЖФ-25-27 келісімшарт қаражатынан төленсін.

Негіз: жобаның ғылыми жетекшісі Н.С. Каратаевтың, А.Н. Ораздың қызмет хаттары мен өтініштері, “Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті” КеАҚ 27.02.2025ж. түзілген № 69/ЖФ-25-27 келісімшарт бойынша штаттық кестеден көшірме, калькуляция, “Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті” КеАҚ күнтізбелік жоспары.

Басқарма төрағасы – Ректордың
уақытша міндетін атқарушы



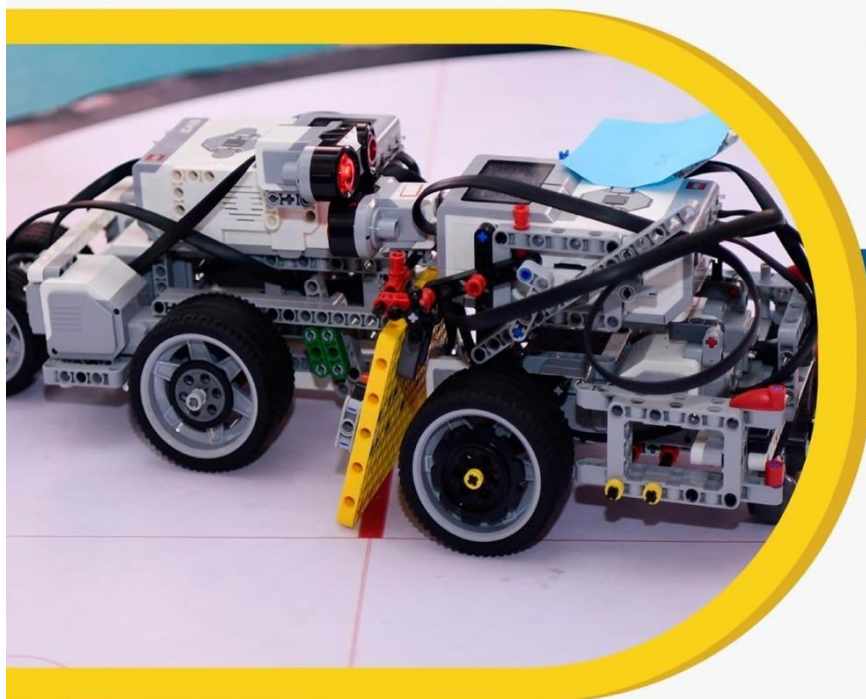
А.Н. Нуртаев

ҚОСЫМША В

Оқу-әдістемелік материалдар

Ибашова А.Б., Каратаев Н.С., Уалиханова Б.С.

БАСТАУЫШ МЕКТЕПТЕГІ РОБОТОТЕХНИКА



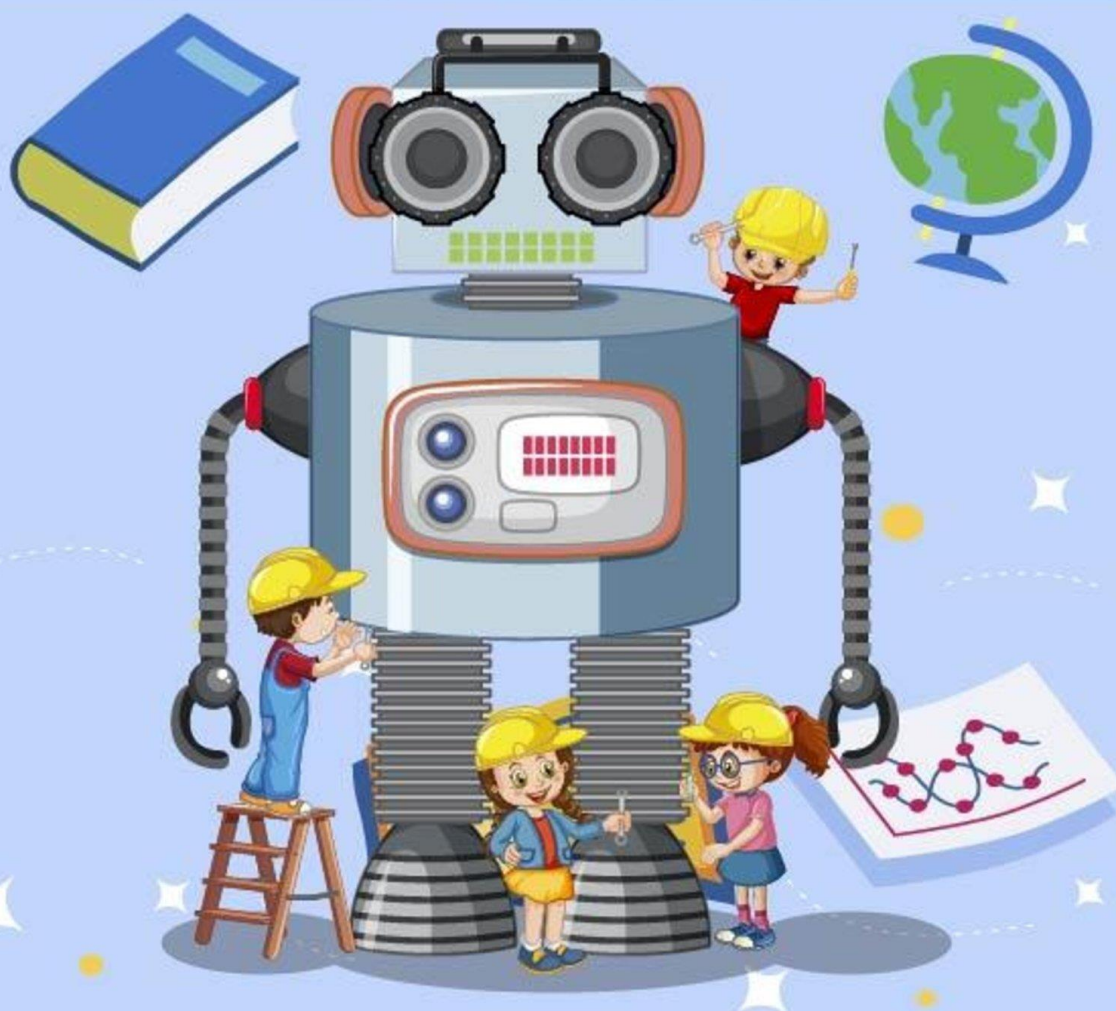
4



Ибашова А.Б., Каратаев Н.С., Уалиханова Б.С.

БАСТАУЫШ МЕКТЕПТЕГІ РОБОТОТЕХНИКА

Бастауыш сынып оқушыларына арналған
жұмыс дәптері



Шымкент 2023ж.

ҚОСЫМША Г

Кесте В.1 - Бастауыш сыныптарға арналған “Роботтар құпиясы” курсының мазмұны

№	Тақырып	Оқу мақсаттары	Сағат саны
1	2	3	4
I БӨЛІМ. Біздің өміріміздегі роботтар (8 сағат)			
(ортақ тақырыптары: «Менің Отаным - Қазақстан», «Адами құндылықтар»)			
1.1	Робот туралы не білесің?	Роботтың анықтамасын біледі, оның негізгі қызметін түсіндіреді. Роботтың қозғалысы бағдарлама арқылы басқарылатынын түсіндіреді. Робот бағдарлама арқылы қозғалатынын түсіндіре алады.	1
1.2	LEGO Mindstorms EV3 роботтарымен танысу	LEGO EV3 жинағының құрылымымен және бөлшектерімен танысады. Әр бөлшектің қызметін ажыратады (мотор, датчик, модуль).	1
1.3	EV3-дің бағдарламасы	LME EV3 бағдарламасын іске қосып, жаңа жоба құруды үйренеді. Роботтың үлкен моторын басқару командалық блоктарын (үлкен мотор, рульдік, тәуелсіз) ажыратып, қолдануды меңгереді. Режим түрлерін біледі.	1
1.4	Қозғалыс дегеніміз не?	Қозғалыс пен жылдамдық ұғымын түсіндіреді. Роботты жүргізуге арналған командалық блоктарды қолданып, қарапайым бағдарлама құрады.	1
1.5	Үлкен моторлардың айналымы	Үлкен мотордың бағдарлама режимдерін (секунд, градус, айналым) түсіндіреді. Робот дөңгелегінің қозғалысын әртүрлі режимде басқаруды орындайды.	1
1.6	Роботтың алға - артқа қозғалысы	Роботты алға және артқа қозғалту үшін рульдік және тәуелсіз басқару блогын пайдаланады. Робот қозғалысын көлік қозғалысымен салыстырып, ұқсастықтары мен айырмашылықтарын анықтайды.	1
1.7	EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау	Роботты қозғалтуға арналған қарапайым бағдарламаны құрады. Командалық блоктардың режимдерін қолданып, роботты іске қосады.	1
1.8	Роботтың жылдамдықпен қозғалысы	Роботтың қозғалыс жылдамдығын басқаруды үйренеді. Роботты берілген қашықтықта жылдамдыққа сәйкес жүргізеді.	1
II БӨЛІМ. Датчиктер (8 сағат)			
(ортақ тақырыптары: «Мәдени мұра», «Мамандықтар әлемі»)			
2.1	Жанасу датчигі. Батырманың басылуын анықтау	Жанасу датчигінің қызметін түсіндіреді. Жанасу датчигінің жұмыс жағдайларын (басылды, жіберілді, басылып жіберілді) ажыратады.	1

В.1 - кестенің жалғасы

1	2	3	4
2.2	Алғашқы жобамның қадамы	EV3 модуліндегі дыбыс блогын қолдануды үйренеді. Робот жобасына қажетті дыбыстық эффектілерді енгізуге арналған қарапайым бағдарлама құрады.	1
2.3	Түс датчигі. Түстерді анықтау	Түс датчигінің қызметін түсіндіреді. Түс, шағылысқан жарық, сыртқы жарық режимдерін қолданады.	1
2.4	«Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс	Бағдаршам түстеріне сәйкес робот қозғалысын бағдарламалайды. Топтық жұмыс арқылы жобаны құрастырып, нәтижесін көрсетеді.	1
2.5	Ультрадыбысты датчик. Кедергілерді анықтау	Ультрадыбысты датчиктің жұмыс жасау принципін түсіндіреді. Қашықтықты өлшеу режимдерін (см, дюйм, қатысу) қолданады.	1
2.6	«Кедергіні айналып өту» жобасы	Роботты кедергіден айналып өтуге бағдарламалайды. Командалық блоктарды пайдаланып, жобаны іске асырады.	1
2.7	Гироскопиялық датчик. Бұрыштық ауытқуды анықтау	Гироскопиялық датчиктің қызметін түсіндіреді. Роботты көрсетілген бұрышқа бұруға арналған бағдарламаны құрады.	1
2.8	Бір орындағы бұрылыс	Роботтың тепе-теңдігін сақтау және бұрылу принципін түсіндіреді. Роботты бір орында белгілі бұрышқа бұратын бағдарлама құрады.	1
III БӨЛІМ. Жобалық іс-әрекет (10 сағат)			
(ортақ тақырып: «Табиғат құбылыстары», «Қоршаған ортаны қорғау»)			
3.1	Жоба туралы не білесің?	Жоба ұғымын және оның кезеңдерін түсіндіреді. Ақпаратты жинақтап, жобаның мақсатын анықтайды.	1
3.2	Жобаға идеяны қайдан аламыз?	Қоршаған ортаға байланысты жоба тақырыптарын ұсынады. Жобаға ақпарат іздеу жолдарын қолданады.	1
3.3	Жоба жасау алгоритмі	Жоба жасаудың негізгі қадамдарын сипаттайды. Ақпаратты жинап, оны өңдеу арқылы жобаның құрылымын құрады.	1
3.4	«Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс	«Билейтін роботты» құрастырады. Роботтың билеу алгоритмін құрады.	1
3.5	«Биші Робот» программасы	Жанасу датчигін қолдана отырып роботтың билеу бағдарламасын жасайды. Роботтың қимылын әуенмен сәйкестендіреді.	1
3.6	Роботтың қолын қозғалту	Орташа мотордың қызметін түсіндіреді. «Робо қол» моделін құрастыру	1

В.1-кестенің жалғасы

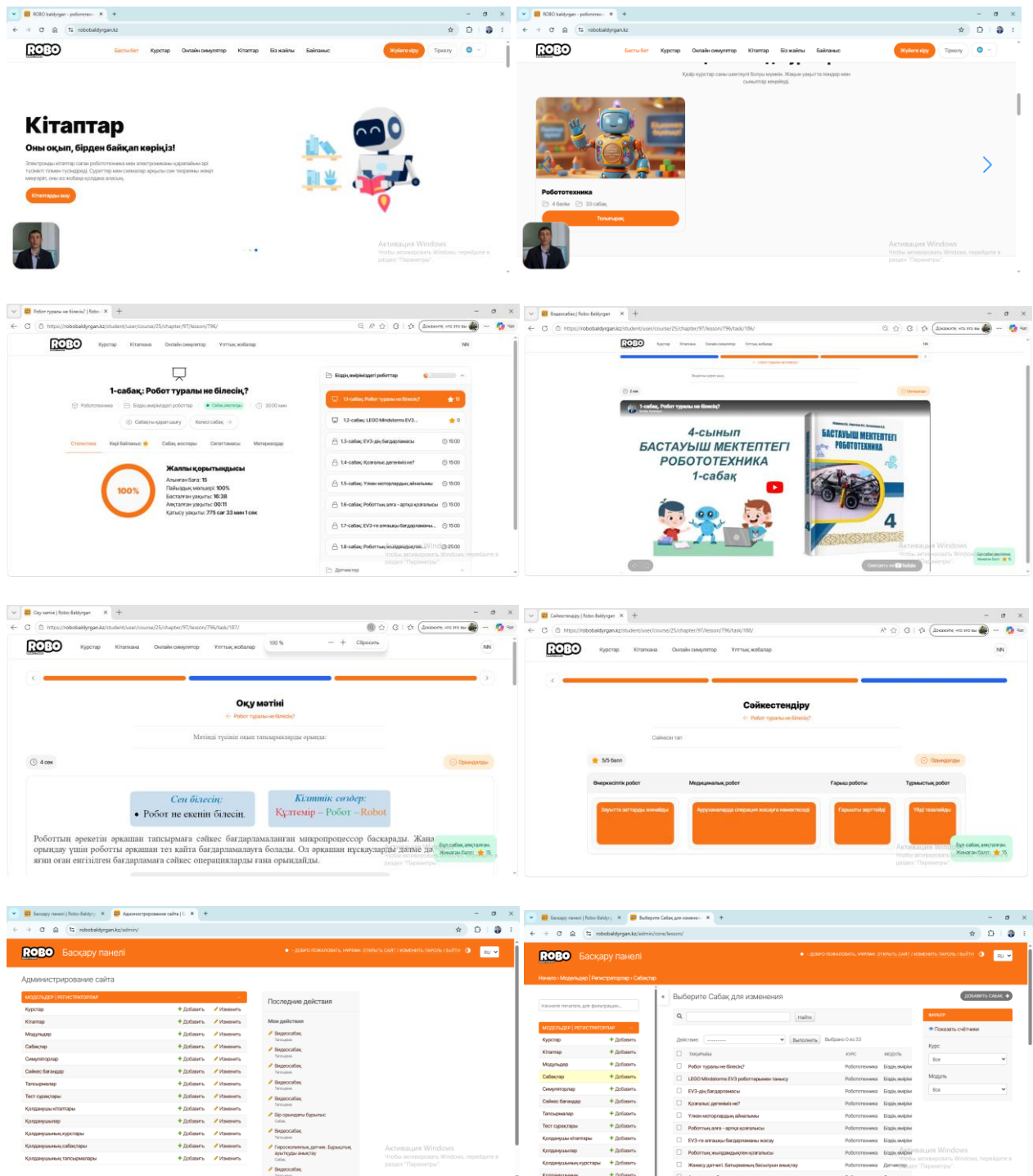
1	2	3	4
3.7	«Суда қоқыс жинағыш робот» жобасы	Қоршаған ортаны қорғауға арналған жоба идеясын түсіндіреді. «Қоқыс жинағыш роботты» құрастырып, оның жұмыс алгоритмін жасайды.	2
3.8	Жоба нәтижесімен таныстыру	Жиналған мәліметтер негізінде жобаның нәтижесін көрнекі түрде (мәтін, сурет, бейне) таныстырады. Жобаның мақсатын, болжамын және ұсыныстарын сынып алдында түсіндіреді.	1
3.9	Жобаны қорғау үлгісі	Жобаны қорғау кезінде ойды дұрыс жеткізуді және пікірталаста өз ойын дәлелдеуді үйренеді. Қорытынды жасап, көпшілік алдында сөйлеу дағдысын қалыптастырады.	1
VI БӨЛІМ. Халықаралық роботтар жарысы (8 сағат)			
(ортақ тақырыптары: «Болашаққа саяхат», «Ғарышқа саяхат»)			
4.1	Роботтың сызық бойымен қозғалыс тапсырмалары	Оқушылар сызық бойымен қозғалу жарысының ережелері мен талаптарын түсінеді. Оқушылар түс датчигін пайдаланып сызық бойымен тұрақты жүретін бағдарламаны құрастырып, роботты сынайды.	1
4.2	Арқан тартыс жарысы	Оқушылар арқан тартыс жарысының талаптары мен роботқа қойылатын шарттарды біледі. Оқушылар арқанды ұстайтын жасақтамаға арналған механизм жасауды жоспарлап, оған сәйкес роботтың қозғалыс алгоритмін бағдарламалайды.	1
4.3	Асық ату жарысы	Оқушылар асық ату жарысының ережелері мен алаң талаптарын ажыратады. Оқушылар асық ату механизмі бар роботтың жолын және ату алгоритмін құрып, тәжірибеден өткізеді.	1
4.4	Ақсүйек жарысы	Оқушылар ақсүйек жарысының сценарийін және роботтардың тапсырмаларын түсінеді. Оқушылар координата бойынша іздеу және сигнал беру алгоритмін іске асыратын роботтың бағдарламасын құрастырады.	1
4.5	Лабиринттен шығу жолын табу	Оқушылар бұрылу (90°, 180°) командаларының мағынасын және лабиринт тапсырмасының логикасын түсінеді. Оқушылар рульдік басқару блогын қолдана отырып, лабиринттен шығуға арналған бағдарламаны құрастырып тексереді.	1
4.6	Кегельринг. Берілген траектория бойынша қозғалыс	Оқушылар кегельринг ережелерін және орындалу критерийлерін біледі. Оқушылар берілген траектория бойынша қозғалатын және кегельдерді анықтап ығыстыратын бағдарламаны жасайды.	1
4.7	«Робо-сумо» жарысының ережелері	Оқушылар робо-сумо ережелері мен ринг талаптарын түсінеді. Оқушылар қарсыласын рингтен шығаратын стратегияны жоспарлап, алгоритмін бағдарламалайды және сынайды.	1

В.1-кестенің жалғасы

1	2	3	4
4.8	Сынып сайысына робот үлгісін құрастыру	Оқушылар өз идеясы бойынша роботтың функционалдық сипаттамасын жасап, жобалық сызба құрастырады. Оқушылар прототип құрастырып, оны тестілеп, жетілдіру бойынша қорытынды жасайды.	1
Жалпы:			34 сағат

ҚОСЫМША Ғ

Цифрлық білім беру ресурстары



Сурет Г.1 - «Робо-Балдырған» білім беру сайты, парақ 1



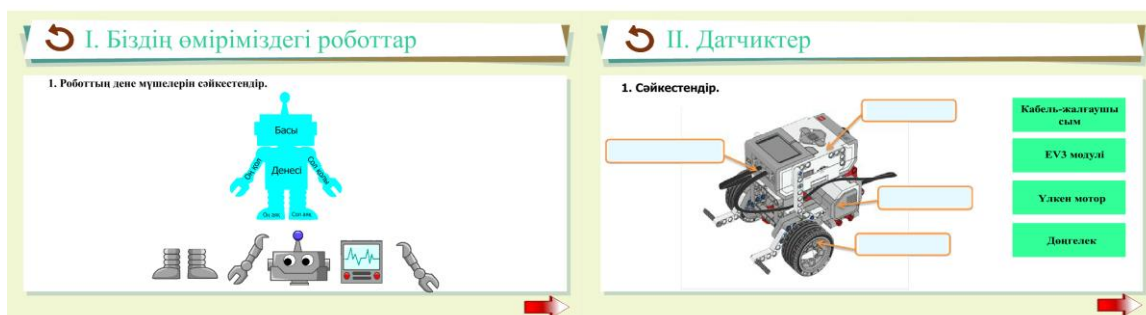
а

ә



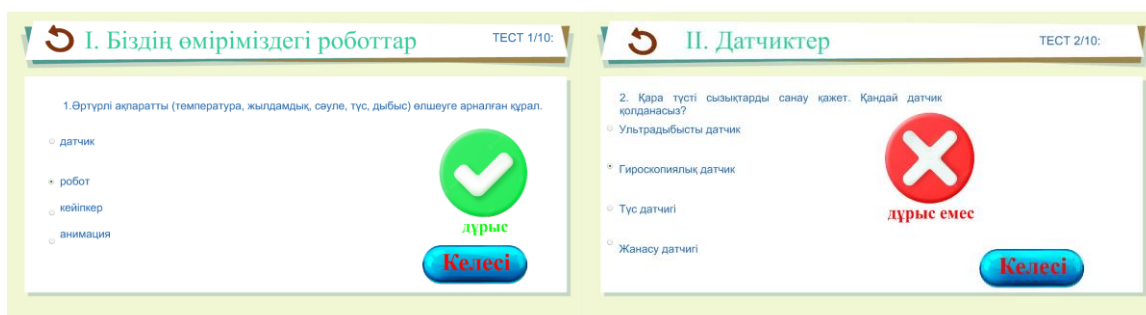
б

в



г

ғ



д

е

а, ә - басты бет және программа мазмұны; б, в - танымдық тапсырма түрі мен авторлар туралы мәлімет; г, ғ - практикалық жаттығулар; д, е - тест тапсырмалары

Сурет Г.1 - “Робототехника” электрондық оқулық, парақ 2

ҚОСЫМША Д

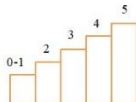
Кесте Д.1 - Эксперимент барысында жүргізілген сабақ үлгісі

Білім беру ұйымының атауы				
Пәні:		«Роботтар құпиясы» элективті курсы		
Бөлім:		БІЗДІҢ ӨМІРІМІЗДЕГІ РОБОТТАР		
Педагогтің аты-жөні:		Каратаев Нурлан Сагынбекович		
Күні:				
Сынып: 3		Қатысқандар саны:	Қатыспағандар саны:	
Тақырыбы		Асық ату жарысы		
Оқу бағдарламасына сәйкес оқыту мақсаты:		4.5.1.5 – EV3 программасында роботтың қозғалыс және ату жобасын құру.		
Сабақтың мақсаты		- Оқушылар асық ату жарысының ережелері мен алаң талаптарын ажыратады. - Оқушылар асық ату механизмі бар роботтың жолын және ату алгоритмін құрып, тәжірибеден өткізеді.		
Сабақтың барысы				
Сабақтың жоспарланған кезеңдері	Педагогтің әрекеті	Оқушының әрекеті	Бағалау	Ресурстар
1	2	3	4	5
Сабақтың басы 3 минут	1. Ұйымдастыру кезеңі. Сәлеметсіңдер ме, балалар! Бүгінгі сабаққа барлығың дайынсыңдар ма? Оқу құралдарыңды тексеріп алайық. Кітап, дәптер, қаламдарың дайын ба? Ендеше бір-бірімізге жақсы көңіл күй сыйлайық. Сабаққа сәттілік тілеймін! Онда сабағымызды бастайық! 2. Өткенді пысықтау! Ой толғау 1. Арқан тартыс ойынын қалай ойнайды? 2. Арқан тартыс ойынын қанша адам ойнайды? 3. Жарыс кезінде қай топ жеңіп жатқанын қалай білеміз? 4. Робот арқан тартыс жарысында 3 робот қатысса болады ма? <i>Жаңа сабақ!</i> Суретке назар аудар. Қазақ халқының ұлттық спорт түрі асық ату ойыны бейнеленген.	Сәлеметсіз бе, мұғалім! Иә, дайынбыз! Иә, дайын! Рахмет Сұрақтарға ауызша жауап береді	 	

Д.1 - кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Сабақтың ортасы 35 минут	Асық қой немесе ешкі малдың асық жілігінен алынған сүйек. Асықтың иіргенде түсуіне қарай алшы, тәйке, бүк, шік деп атайды. Атуға арналған асықты сақа дейді. Ойыншылар сызық бойына екі асықтан тігеді және он қадамнан кезек-кезек атып түсіреді. Дәл тиген асықтарды жеңімпаз өзіне алады. Практикалық жұмыс! Жарыс өтетін алаңға қойылатын талаптар: Сайыстың шарты: 1. Қатысушылар қатысу үшін топтан бір дербес робот ұсынуы қажет. Жарыс екі топ арасында өтеді. 2. Раундтың өту ұзақтығы – 2 минут. Жарыс өтетін алаңға қойылатын талаптар: 1. Сайыс алаңы екі бөлікке бөлінген: «А» бөлігі жасыл, алаңның шетінде шенбер орналасқан, шенбердің ортасында бес дана қызыл түсті асықтар орналасады. «В» бөлігі ақ, робот сызық бойымен жүріп өтіп, қызыл сызыққа тоқтап, асықтарды сақамен ату керек, асықты лақтырып болған соң стартқа кері қайтады. 2. Алаңның өлшемі – 306 см x180 см 3. Алаңның екі бөлігін қызыл сызық ені 50 мм бөліп тұр.	Жарыстың шартымен танысады Оқулықтағы нұсқаулық сәйкес robo-baldyrgan.kz сайты бойынша практикалық жұмысты орындайды. robo-baldyrgan.kz сайты бойынша жұмыс дәптерде берілген 1-тапсырманы орындайды	«ЖКТ» әдісі Жарайсындар! Керемет! Тамаша! Жарайсындар балалар!	robo-baldyrgan.kz сайты https://robobaldyrgan.kz/,  29.2-сурет. Арқан тартыс жарыс алаңы Жеке жұмыс дәптері

Д.1 - кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Қорытынды Сабақтың соңы 2 минут	Дәптермен жұмыс! Жазылым. 1-тапсырма. Robo асық ату жарысының шарттары. 2-тапсырма. Сөздің жалғасын тауып сәйкестендір Ас рыс Дат ық Сыз чик Ро ық Жа бот 3-тапсырма Кестедегі бағана мен жолдың қиылысындағы әріптерді пайдаланып сөздерді жаз Рефлексия: «Баспалдақ» арқылы сабақты қорытындыла Түсініксіз болды, ізденіс керек. Сұрақтарым бар. Толық түсіндім Үй жұмысы! Видеоролик: Асық атып бағдарланған роботты көршілеріне, туыстарына, отбасына таныстырады.	Robo асық ату жарысының шарттарын жазады Сөздің жалғасын тауып сәйкестендіреді Кестедегі бағана мен жолдың қиылысындағы әріптерді пайдаланып сөздерді жазады «Баспалдақ әдісі» арқылы сабақты қорытындылайд ы Үй жұмысын жазып немесе есте сақтап алады!	Дескрип тор Robo асық ату жарысын ың шарттар ын жазады 3б. Дескрип тор Сөздің жалғасы н тауып сәйкесте ндіреді 1б. Жалпы: 3б. Дескрип тор Кестедегі бағана мен жолдың қиылысы ндағы әріптерді пайдалан ып сөздерді жазады 4б.	robo- baldyrgan.kz сайты https://robobaldyrgan.kz/, Жеке жұмыс дәптері! 41 бет Интерактивті тақта!  Түсініксіз болды, ізденіс керек. Сұрақтарым бар. Толық түсіндім. Робот бағдарланған! robo- baldyrgan.kz сайты https://robobaldyrgan.kz/, Оқулық 78-бет