

Карасёва Любовь Николаевна 8D01502 - «STEM білім беруде математиканы оқыту» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы математиканы оқуда оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

АНДАТПА

Зерттеудің өзектілігі. Президент Қасым-Жомарт Тоқаев «Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі» (2021 жылғы 1 қыркүйек) атты Қазақстан халқына Жолдауында білім беру саласындағы цифрландыру мен инновациялардың маңыздылығына назар аударды, бұл Қазақстанды ақпараттық технологиялар орталығына айналдыру жөніндегі еліміздің стратегиялық мақсаттарына толық сәйкес келеді. Президент атап өткендей: «Біз өмірдің барлық салаларын, соның ішінде білім беруді цифрландыруды жеделдетуіміз керек. Дәл осы цифрландыру мен инновация ХХІ ғасырдағы ұлттың бәсекеге қабілеттілігін айқындайды». Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) секторының сәтті дамуы білім беру жүйесінен сапалы оқытуды ғана емес, сонымен қатар оқытудың заманауи әдістерін енгізуді де талап етеді.

Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Ғылым және технологиялар жөніндегі Ұлттық кеңестің 2024 жылғы 12 сәуірдегі отырысында сөйлеген сөзінде Қасым-Жомарт Тоқаев: «Бізге өскелең ұрпақтың барлық жаңа цифрлық технологияларға еркін бағдарлануы қажет. Ол үшін жасанды интеллект мүмкіндіктерін кеңінен зерттеуге баса назар аудара отырып, орта мектеп пен жоғары оқу орындарындағы білім бағдарламаларының мазмұнын қайта қарау қажет», - деп атап өтті.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысымен бекітілген Білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында оқушыларды цифрлық дәуірдің сын-тегеуріндеріне дайындау үшін оқу бағдарламаларының мазмұнын қайта қарау қажеттілігіне назар аударылады, өйткені қазіргі заман шындығында цифрландыру мен жасанды интеллект технологиялары экономикалық дамуда шешуші рөл атқарады. Жоғары білікті мамандарды даярлау сыни ойлауды, командада жұмыс істеу, өз бетінше шешім қабылдау қабілетін дамытуды талап етеді. Осы мақсаттарға жету үшін, ең алдымен, оқушылардың кәсіби және әлеуметтік бейімделуінің негізгі элементі ретінде олардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту қажет.

Осыған байланысты алгоритмдік құзыреттілік оқушылардың ақпаратты талдау, синтездеу және бағалау қабілетін қалыптастыра отырып, білім берудің ажырамас бөлігіне айналады, бұл қазіргі әлемнің өзгермелі шарттарына сәтті бейімделудің негізі болып табылады. Демек, цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы мен оқушыларды қазіргі заманның жаңа сын-тегеуріндеріне дайындау қажеттілігі жағдайында білім берудің маңызды міндеті алгоритмдік құзыреттілікті дамыту ғана емес, сонымен қатар оқу процесінде ақпараттық-

коммуникациялық технологияларды (АКТ) белсенді пайдалану болып табылады.

Қазіргі уақытта АКТ қоғамның барлық салаларына, оның ішінде білім беру жүйесіне енгізіліп, оның ажырамас бөлігіне айналып отыр. Қазіргі білім беру процесінде математиканы оқытуда АКТ қолданудың өзектілігі бірқатар негізгі факторларға байланысты, оны математикалық білімге интеграциялау:

- абстрактілі математикалық ұғымдарды көрімдеуге;
- алгоритмдерді әзірлеуге;
- әр түрлі күрделіліктегі есептерді шешуге;
- есептерді шешуде ынтымақтасуға мүмкіндік береді.

Осылайша, математиканы оқу процесінде АКТ-ны пайдалану алгоритмдік құзыреттіліктің дамуына ғана емес, сонымен қатар жасампаз ойлау, шығармашылық, ақпаратпен жұмыс істей білу және ынтымақтастық сияқты негізгі құзыреттерді қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл өз кезегінде түлектердің қазіргі еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады және елдің әлеуметтік-экономикалық дамуына әсерін тигізеді.

Қазіргі заманғы білім беру талаптары жағдайында білім беру жүйесінің ұлттық моделін қалыптастыруға ықпал ететін жаңа құндылықтар енгізілуде. Бұл жаһандық кеңістікте өзара әрекеттесуге қабілетті тұлғаны дамытуға бағытталған сапалы білім мен тәрбиенің мазмұнын қайта қарастыру қажеттілігін тудырады. Білім деңгейін көтеру маңызды қоғамдық міндетке айналуға.

Жаңа траекториялардың негізі мұғалім тәлімгер ретінде әрекет ететін, оқушыға әлемді өз бетінше зерттеуге, оның мүмкіндіктерін ашуға және қабілеттерін дамытуға көмектесетін педагогикалық қолдау моделі болады. Бұл оқушыларға олардың қызығушылықтары мен қажеттіліктерін ескере отырып білім алуға мүмкіндік береді, онда алгоритмдік ойлауға маңызды рөл беріледі.

Ғылыми-педагогикалық ортада осы мәселемен қандай да бір түрде байланысты бірқатар зерттеулер бар. Алгоритмдік ойлаудың педагогикалық және психологиялық аспектілерін шетелдік ғалымдар мен әдіскерлер В. В. Давыдов, Ю.К. Бабанский, Г.И.Саранцев, В.А. Гусев, В.А. Далингер, А.А. Темербекова және басқалар қарастырған.

Б.С. Гершунский, Я.А. Ваграменко, А.П. Ершов, М.П. Лапчик, Е.И.Машбиц, И.В. Роберт, Четин Гюлер, Такачи және т. б. білім беруде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың әртүрлі аспектілерін ашты.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың теориялық негіздері авторлар Ю.С.Брановскийдің, Р.Б.Бекмолдаевтың, С.В.Курзенконың, Н.Г.Кормушинаның, А.В. Пеньковтың, В.М.Монаховтың, В.В.Калитинаның, С.С.Дайырбековтың, А.О.Байдыбекованың және т. б. жұмыстарында көрсетілген.

Орта мектептердегі математикалық білім беру мазмұнын жетілдіру және оларды оқу-әдістемелік кешенмен қамтамасыз ету мәселелерімен отандық ғалымдар А.Е.Әбілқасымова, Б.Баймұханов, Т.А.Алдамуратова, И.Бекбоев,

Д.Р.Рахымбек, А.М.Мубараков, О.Сатыбалдиев, С.М.Сейітова, Е.Ж.Смагулов, А.Абдиев, Ж.Қайдасов және басқалар айналысты.

Мұғалімдердің оқу процесінде электронды оқулықтарды пайдалану мәселелері Т.К.Нұрғалиевтің, С.И.Ферхоның, А.К.Дайрабаеваның және т. б. еңбектерінде қаралды.

Әдебиеттерді талдау оқушыларды оқыту процесін алгоритмдеу арқылы жетілдіру П.П.Блонскийдің, Л.В. Занковтың, И.Н. Антиповтың, А.А.Шрайнердың, В.С. Аблованың, Т.И. Кузнецованың, В.П. Беспальконың, Н.Ф. Талызинаның, Л.Л.Босованың, сондай-ақ қазақстандық ғалымдар - Е.Ы.Бидайбековтың, К.Г. Кожабаяевтың, А.К. Ахметовтың, С.С.Сатыбалдинның, Г. Б. Камалованың және басқалардың зерттеулерінде көрініс тапқанын көрсетті, олар оқушылардың алгоритмдік және логикалық ойлауын қалыптастыру, білім беру процесіне алгоритмдеу технологияларын енгізу мәселелерін қарастырған.

Л.Н.Ланда алғаш рет оқытудағы алгоритмдік тәсіл анықтамасын енгізді.

Алгоритмдік мәдениет негіздерін қалыптастыру мәселелері шетелдік педагогтардың зерттеу тақырыбы болды (А. Тьюринг, Дж. Брунер, Т.Кормен, Н. Пенроуз, Ж. Пиаже, Х. Хекхаузен және т.б.), олар әртүрлі пәндік салалардың - математика, физика, химия, география, мәдениеттану, педагогика және психология салаларының білімдік әлеуетін талдаған.

Алгоритмдік ойлауды қалыптастыру мәселелеріне арналған бірқатар диссертациялық зерттеулер бар, олардың авторлары В.В.Калитина, В.В.Попова, О.Н.Ярыгин, М.В.Кондурар, Т.П.Телепова, А.А.Шрайнер, Т.Н.Лебедева және басқалар болып табылады.

Сонымен, В. В.Попованың диссертациялық зерттеуінде математика курсының алгоритмдік бағытын іске асыру үшін АКТ қолдану әдістемесін теориялық негіздеу және практикалық әзірлеу мәселелерін қарастырылған, орта кәсіптік білім беру жүйесінде математиканы оқытудағы алгоритмдік есептердің рөлі мен функциялары көрсетіледі.

Соңғы жылдары білім беру процесіне алгоритмдік тәсілдерді енгізуге айтарлықтай қызығушылық байқалады. Мұғалімдер математиканы жақсы меңгеру үшін оқушылардың алгоритмдік құзыреттілік дағдыларын қалыптастырудың маңыздылығын түсінеді. Бұл оқытудың дәстүрлі әдістерін қайта қарау және оқытудағы алгоритмдік бағытқа баса назар аудару қажеттілігіне алып келеді. Қазақстан оқушыларының математикалық білім алуының алгоритмдік құрамдас бөлігіне баса назар аудару бақылау-өлшеу материалдарының, «Математикалық сауаттылық»пәні бойынша ҰБТ тест тапсырмаларының мазмұнында да байқалады.

Мектептегі білім берудің қазіргі жағдайлары оқушылардың алгоритмдік қағидаттарды түсінуде және оларды математикалық іс-әрекетте қолдануда айтарлықтай қиындықтарға тап болатындығын көрсетеді. Бұған PISA, TIMSS тестілеуінің төмен нәтижелері дәлел бола алады.

Сондай-ақ, педагогикалық жоғары оқу орындарының практикалық қызметінде тәжірибені келесі буынға жеткізетін, олардың бойында алгоритмдік құзыреттілікті қалыптастыратын болашақ мұғалімдерді кәсіби

даярлау құралы ретінде алгоритмдік есептерді әзірлеу мен қолдануға аз көңіл бөлінетінін мойындамасқа болмайды. Бұл болашақ мұғалімдерді даярлаудың жетіспеушілігі алгоритмдік құзыреттіліктің мектепте оқытуда назардан тыс қалуына алып келетін тұйық шеңбер жасайды.

Бұл қиындықтарды жеңудің тиімді әдістерінің бірі оқушыларға алгоритмдік процестерді көрімдеуге, интерактивті модельдермен тікелей жұмыс істеуге және математикалық тұжырымдамаларды қолдануға мүмкіндік беретін АКТ қолдану болып табылады. Оқу процесіне АКТ-ны қосу алгоритмдерді меңгеруді жеңілдетіп қана қоймайды, сонымен қатар оқушылардың математикалық сауаттылығы мен қызығушылығын арттыруға ықпал етеді.

Алайда, қолданыстағы ғылыми-педагогикалық, оқу-әдістемелік жұмыстарды талдау математикалық білім беру контекстінде АКТ көмегімен алгоритмдік құзыреттілікті дамыту тақырыбы негізінен теориялық деңгейде қарастырылатындығын көрсетті. Оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін қалыптастырудың нақты әдістері мен құралдарына арналған практикалық зерттеулер жеткілікті зерделенбеген, сондықтан келесі **қайшылықтар** туындайды:

- *әлеуметтік-педагогикалық деңгейде* қоғамның жоғары алгоритмдік құзыреттілігі бар мамандарға қажеттілігі мен оқушылардың бойында оны нақты дамытудың жеткіліксіз деңгейі арасында;

- *ғылыми-педагогикалық деңгейде* алгоритмдік құзыреттілікті дамытудың маңыздылығы мен цифрлық білім беру ортасы жағдайында оны қалыптастыру тәсілдерінің жеткіліксіз теориялық әзірленуі арасында;

- *ғылыми-әдістемелік деңгейде* АКТ-ны пайдалана отырып, алгоритмдік құзыреттілікті дамыту үшін тиімді әдістемелер мен цифрлық құралдардың қажеттілігі және оларды әзірлеу мен оқыту практикасына енгізудің жеткіліксіз дәрежесі арасында.

АКТ пайдалана отырып, оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың тиімді жолдарын іздеу өзекті ғылыми және педагогикалық міндет болып табылады. Бұл **«Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы математиканы оқуда оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту»** зерттеу тақырыбын таңдауға негіз болды.

Зерттеудің мақсаты: АКТ арқылы математиканы оқу кезінде алгоритмдік құзыреттілікті дамыту әдістемесін теориялық негіздеу, әзірлеу және эксперименттік сынау.

Зерттеу объектісі: орта мектепте математиканы оқыту процесі.

Зерттеу нысанасы: АКТ пайдалана отырып, математика сабақтарында оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту.

Зерттеу гипотезасы: егер білім беру процесіне ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы математиканы оқу кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың әзірленген әдістемесі енгізілсе, онда бұл олардың алгоритмдік құзыреттілігін неғұрлым тиімді дамытуға, сондай-ақ математикалық даярлықтың сапасын арттыруға ықпал етеді.

Зерттеудің міндеттері:

- 1) цифрлық білім беру ортасы жағдайында оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың психологиялық-педагогикалық аспектілерін анықтау;
- 2) цифрлық білім беру ортасында математиканы оқу кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту әдістері мен құралдарын анықтау;
- 3) АКТ көмегімен математиканы мектепте оқытуда оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту моделін жобалау және әдістемесін әзірлеу;
- 4) АКТ пайдалана отырып, математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың әзірленген әдістемесінің тиімділігін эксперименттік түрде тексеру;
- 5) АКТ пайдалана отырып, математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту бойынша мұғалімдерге әдістемелік ұсынымдар дайындау.

Зерттеу мақсаттарын іске асыру және қойылған міндеттерді шешу үшін біз келесі **зерттеу әдістерін** айқындадық:

- *теориялық зерттеудің жалпы ғылыми әдістері*: зерттеу тақырыбы бойынша отандық және шетелдік ғылыми-теориялық, оқу-әдістемелік, психологиялық-педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерді, сондай-ақ алгоритмдік құзыреттілікті дамыту, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану және білім беру ұйымдарында математиканы оқытудың ерекшеліктері туралы бұрын жүргізілген диссертациялық жұмыстарды зерттеу және талдау;

- *әлеуметтік зерттеу әдістері*: бақылаулар жүргізу, оқушылармен және мұғалімдермен пікір алмасу, сауалнамалар ұйымдастыру және олардың нәтижелерін талдау;

- *зерттеудің эмпирикалық әдістері*: зерттеу гипотезасын растау мақсатында педагогикалық эксперимент және эксперимент нәтижелеріне статистикалық талдау жүргізу.

Зерттеу көздері: «Білім туралы» Қазақстан Республикасының Заңы; Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2023 жылғы 1 қыркүйектегі Қазақстан халқына Жолдауы; Сапалы білім беруді қамтамасыз ететін «Білімді ұлт» ұлттық жобасы; Білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған бағдарламасының тұжырымдамасы, педагогтар мен психологтардың ғылыми зерттеулері; ғалымдардың еңбектері; автордың жеке педагогикалық тәжірибесі, оқу-әдістемелік құралдар жинағы.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

1. Математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту үшін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың психологиялық-педагогикалық аспектілері анықталды және негізделді.

2. Цифрлық білім беру ортасында математиканы оқу кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту әдістері мен құралдары анықталды;

3. АКТ пайдалана отырып, математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытуға бағытталған модель жобаланды және әдістеме әзірленді.

4. АКТ пайдалана отырып, математиканы оқу кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту әдістемесі эксперименттік түрде тексеріліп, оқу процесіне енгізілді.

5. АКТ пайдалана отырып, математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту бойынша мұғалімдерге әдістемелік ұсынымдар дайындалды.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы:

1) математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту үшін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың психологиялық-педагогикалық аспектілері анықталды және негізделді.

2) цифрлық білім беру ортасында математиканы оқу кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту әдістері мен құралдары анықталды;

3) АКТ пайдалана отырып, математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытуға бағытталған модель жобаланды және әдістеме әзірленді.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы:

1) оқу-әдістемелік қамтамасыз етуді қамтитын АКТ-ны пайдалана отырып, математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту әдістемесі эксперименттік тексеріліп, оқу процесіне енгізілді:

- «GeoGebra және Desmos цифрлық ресурстары арқылы мектепте математиканы оқытудың факультативтік курсы» оқу-әдістемелік құралы («Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕАҚ оқу-әдістемелік кеңесі басылымға ұсынды, « 20.06.2023 ж. №9 хаттама»);

- білім беру сайттары: algorithmic-lab.kz - оқушылар үшін, олардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға және алгоритмдік құзыреттілігін дамытуға арналған, және algorithmic-learning-lab.kz - АКТ пайдалана отырып, сабақтарды дайындап, өткізуге көмектесетін мұғалімдерге арналған әдістемелік қолдау сайты;

- «АКТ арқылы математика сабақтарында оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту жөніндегі қызметті жобалау» факультативтік курсының авторлық бағдарламасы (авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізіліміне мәліметтерді енгізу туралы ҒЗИ куәлігі 2023 жылғы 5 қаңтардағы №31566);

2) «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту» мұғалімдерге арналған әдістемелік құрал (әдістемелік ұсынымдар) дайындалды (Көкшетау қаласының білім бөлімінің әдістемелік кеңесі ұсынған 17-18.03.2025 ж. № 1 хаттама)

Зерттеу нәтижелерінің дұрыстығы мен негізділігі:

1) педагогика және оқыту психологиясы, алгоритмдік ойлау теориясы және білім берудегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласындағы іргелі зерттеулерге негізделген теориялық база;

2) оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың әзірленген әдістемесінің тиімділігін объективті бағалауды қамтамасыз ететін теориялық талдауды, педагогикалық экспериментті, сауалнаманы, байқауды және деректерді статистикалық өңдеуді қоса алғанда, зерттеудің ғылыми негізделген әдістерін пайдалану;

3) мектептер базасында нақты білім беру үдерісі жағдайында жүргізілген әзірленген әдістеменің тиімділігін эмпирикалық тексеру, бұл оның алгоритмдік құзыреттілікті, АКТ қолдану дағдыларын дамытуға және оқушылардың математикалық даярлық сапасын арттыруға әсерін растады;

4) алынған деректерді сандық және сапалық талдау негізінде тұжырымдардың дұрыстығын қамтамасыз ететін педагогикалық эксперимент нәтижелерін статистикалық өңдеу арқылы қамтамасыз етіледі.

Қорғауға шығарылатын ережелер:

1. Негізгі мектеп оқушыларының жас және когнитивтік ерекшеліктерін, сондай-ақ зерттеудің теориялық негізі болып табылатын ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану мүмкіндіктерін ескере отырып, оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың психологиялық-педагогикалық аспектілері.

2. «Математика» оқу пәнінің ерекшеліктеріне бейімделген әдістемелік тәсілдер мен тапсырмалар кешенін қамтитын АКТ арқылы оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың әзірленген моделі мен әдістемесі осы зерттеудің әдістемелік негізі болып табылады.

3. Математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту үшін АКТ құралдарын сәтті енгізуді қамтамасыз ететін әдістемелік ұсынымдар, бұл қазіргі педагогикалық білім берудің негізгі талаптарына сәйкес келеді.

Зерттеу базасы: эксперименттік зерттеу Көкшетау қаласының «№1 мектеп-гимназиясы» КММ базасында, Көкшетау қаласының «№4 жалпы білім беретін мектебі» КММ, Солтүстік Қазақстан облысының Новосельская орта мектебінде, Талдықорған қаласының № 15 орта мектебінде, Текелі қаласының мектепке дейінгі шағын орталығы бар № 8 орта мектебінде жүргізілді.

Зерттеу кезеңдері. Зерттеудің мақсаты мен міндеттеріне сәйкес тәжірибелік-эксперименттік жұмыс 2021-2024 жылдар аралығында білім беру процесінің табиғи жағдайында жүргізілді және үш негізгі кезеңді қамтыды.

Бірінші кезеңде (2021-2022 жж.) алгоритмдік құзыреттілікті дамыту, білім беруде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану, оқушылардың бойында алгоритмдік ойлауды қалыптастыру ерекшеліктеріне арналған ғылыми, оқу және оқу-әдістемелік әдебиеттерге талдау жасалды. Алгоритмдік ойлауды дамытудың психологиялық-педагогикалық тәсілдері анықталды, математиканы оқытуда қолданылатын заманауи цифрлық ресурстар зерттелді. Әдебиеттерді теориялық талдау және тұрақтандыру

эксперименті барысында алынған мәліметтер зерттеу мақсаттарын, міндеттерін нақтылауға және жұмыс гипотезасын ұсынуға негіз болды.

Екінші кезеңде (2022-2023 жж.) АКТ арқылы оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамыту моделі әзірленді және әдістемесі әзірленді, *algorithmic-lab.kz* және *algorithmic-learning-lab.kz* білім беру интернет-сайттары құрылды, сондай-ақ GeoGebra және Desmos пайдалана отырып, алгоритмдік құзыреттілікті дамыту бойынша факультативтік курстың бағдарламасы, бұдан бөлек, аталған ресурстар мен тәсілдерді білім беру процесіне тиімді енгізуді қамтамасыз ететін әдістемелік ұсынымдар дайындалды.

Үшінші кезеңде (2023-2024 жж.) мектептердің оқу процесінде әзірленген әдістеме мен білім беру ресурстарының тиімділігіне тәжірибелік-эксперименттік тексеру жүргізілді. Оқушылардың алгоритмдік құзыреттілік деңгейіне диагностика жүзеге асырылды, нәтижелердің дұрыстығын растайтын эксперименттік және бақылау топтарының деректерін салыстырмалы статистикалық өңдеу жүргізілді. Аталған кезеңде зерттеудің теориялық және практикалық нәтижелері жинақталды, әзірленген әдістемеге түзетулер енгізілді, негізгі тұжырымдар қалыптастырылды және диссертациялық зерттеудің қорытынды нұсқасы жасалды.

Зерттеу нәтижелерін апробациялау:

- зерттеудің негізгі ережелері мен нәтижелері Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің физика, математика және информатика кафедрасының ғылыми-әдістемелік семинарларында, Ілияс Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің физика-математика факультетінің физика және математика кафедрасының отырысында тыңдалып, талқыланды. Практикалық нәтижелерді апробациялау Көкшетау қаласының «№1 мектеп-гимназиясы» КММ, Көкшетау қаласының «№4 жалпы білім беретін мектебі» КММ, Солтүстік Қазақстан облысының Новосельская орта мектебі, Талдықорған қаласының № 15 орта мектебі, Текелі қаласының мектепке дейінгі шағын орталығы бар № 8 орта мектебінің оқушыларымен эксперименттік жұмыс барысында жүзеге асырылды. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері Ресей Федерациясының Таулы-Алтай мемлекеттік университетінің физика-математика институтында ғылыми тағылымдамадан өту кезінде баяндалды;

- зерттеу нәтижелері ғылыми-практикалық конференциялар мен семинарларда баяндалды: «ЖОО-да физика-математикалық пәндерді оқыту перспективалары» II Халықаралық ғылыми-практикалық семинар (Алтай Республикасы, Таулы-Алтай қ., 2021 ж.), EdUCO 23 заманауи білім беру технологиялары мен практикалары бойынша халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Ресей, Барнаул қ.), 2023ж.), «ЖОО-да физика-математика пәндерін оқыту перспективалары» VII Халықаралық ғылыми-практикалық семинар (Алтай Республикасы, Таулы-Алтай қ., 2023ж.), «XI Назаров педагогикалық оқулары» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы: «Математикалық білім берудегі орнықты даму мақсаттарын

интеграциялау» (Қырғызстан, Ош қ., 2023ж.), Қазақстан-Ресей халықаралық семинары (Қазақстан, Талдықорған қ., 2024ж.);

– диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелері мен ережелері әртүрлі ғылыми журналдар мен жинақтарда жарияланды (барлығы 17 жұмыс, оның ішінде 2 - Scopus библиографиялық деректер базасында тұратын ғылыми басылымдарда; 2 – Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда; 9 – Қазақстан, Қырғызстан, Ресей халықаралық ғылыми – практикалық конференцияларының жинақтары мен материалдарында; 2 – басқа басылымдарда; 1 – оқу-әдістемелік құрал, 1 – факультативтік курстың авторлық бағдарламасы.

Диссертацияның құрылымы: диссертация кіріспеден, екі бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады.

Кіріспеде зерттеудің өзектілігі, ғылыми аппараты: мақсаты, объектісі, пәні, ғылыми гипотезасы, зерттеу міндеттері, теориялық және әдіснамалық негіздері, зерттеу кезеңдері мен әдістері, зерттеу базасы, ғылыми жаңалығы, теориялық және практикалық маңыздылығы және қорғауға ұсынылған ережелер тұжырымдалады.

«Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы математиканы оқу кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың теориялық негіздері» *бірінші бөлімінде* алгоритмдік құзыреттілікті дамытудың психологиялық-педагогикалық аспектілері егжей-тегжейлі қарастырылады, оның дамуына әсер ететін негізгі факторлар, сондай-ақ осы процесте цифрлық білім беру технологияларын қолдану ерекшеліктері талданады. Оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін тиімді дамытуға ықпал ететін білім беру ортасын ұйымдастыру мәселелеріне және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалана отырып, математиканы оқыту кезінде алгоритмдік құзыреттілікті жетілдіруге бағытталған әдістемелік тәсілдерге ерекше назар аударылады.

«Цифрлық технологиялар арқылы математиканы оқыту кезінде оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытудың әдістемелік негіздері» *екінші бөлімінде* оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытуды қамтамасыз ететін құрылымды, мақсаттарды, қағидаттар мен педагогикалық шарттарды қамтитын оқыту моделі ұсынылған. Оқушылардың өзіндік жұмыстарын және есептерді қадамдық шешу дағдыларын дамытуға бағытталған цифрлық ресурстарды пайдалану әдістемесі сипатталған. Сондай-ақ ұсынылған әдістеменің тиімділігін растайтын педагогикалық эксперименттің нәтижелері келтірілген. АКТ арқылы оқушылардың алгоритмдік құзыреттілігін дамытуға бағытталған математика мұғалімдеріне арналған әдістемелік ұсынымдар бар.

Қорытындыда зерттеу қорытындылары шығарылады, одан әрі зерттеулердің негізгі қорытындылары мен перспективалары тұжырымдалады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізіміне ғылыми еңбектер, нормативтік құжаттар және зерттеу тақырыбымен тікелей байланысты өзге де материалдар кіреді. Жұмыс барысында 154 дереккөз түрлері талданып, пайдаланылды.

Қосымшаларда зерттеу барысында әзірленген материалдар, сондай-ақ мектептің оқыту процесіне ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелерін енгізу актілері ұсынылған.