

8D01501-«Математика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған «Оқушылардың математикалық сауаттылығы мен 21 ғасыр дағдыларын PISA зерттеулері аясында қалыптастыру және дамыту» тақырыбында Сатқұлов Бақтияр Бағланұлының диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

Орта білім берудің мемлекеттік білім беру стандартының талаптарына сәйкес мектеп оқушылары тек сапалы білім алып қана қоймай, нақты құбылыстарды модельдейтін тәжірибелік-бағдарлы есептерді шешу дағдыларына ие болуы керек. Сонымен қатар, мектеп оқушыларына математикадан білім беру бағдарламаларын жүзеге асыруда мектеп оқушыларына тәжірибелік-бағдарлы оқу міндеттерін шешу әдістерін, олардың негізделген таңдауын үйрету үдерісінің ойластырылған жоспарын жасау ерекше орын алады.

Экономиканың қарқынды дамуы, инновациялық технологияларды өндіріске енгізу, тек максималды пайда табуды көздеп, табиғи ресурстардың сарқылуына, әлеуметтік ортаның толық тозуына, халықтық дәстүрлердің жойылуына, рухани ортаның оңды болуына әкелді. Бұл мәселелерді шешу қоршаған әлемге деген көзқарастар мен көзқарастарды қайта қарауға әкелді және тұрақты даму мәселесінің маңыздылығын мойындауға әкелді.

БҰҰ-ның 2015 жылғы «Тұрақты даму күн тәртібі» ресми құжатында тұрақты дамудың 17 негізгі мақсаты тұжырымдалған. Олардың ішінде сапалы, дамытатын білімге еркін қол жеткізуді қамтамасыз ету сияқты іргелі мәселені ерекше атап өтуге болады. Өйткені сапалы білім тұрақты дамудың әрбір мақсатына қол жеткізуге ықпал етеді.

Осыған байланысты 2018 жылы БҰҰ жанындағы Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы (ЭЫДҰ) «Білім мен дағдылардың болашағы: білім 2030» саяси тұжырымдамасын тұжырымдады [1]. Бұл бағдарламада келесі сұрақтарға ерекше назар аударылды: мектептегі білім беру бағдарламасының мазмұны қандай болуы керек; Болашақта қандай білім, білік, дағды сұранысқа ие болады?

Сұрақтардың бұлайша тұжырымдалуы және жоғарыда аталған мәселелер мектептегі білім беру мазмұнын қолданбалы бағытты күшейту, болашақта сұранысқа ие болатын оқушының білім, білік, дағдыларының сапасын арттыру бағытында қайта қарау және таңдау қажеттілігін туғызды.

Математиканы қолданбалы оқыту мәселелері, мектеп оқушыларында математикалық білім, білік, дағдыларын дамыту мәселелері, тәжірибеге

бағытталған оқу тапсырмаларының мазмұнын іріктеу және дамыту мәселелері көптеген отандық және шетелдік авторлармен зерттелген.

Мысалы, В.С. Леднев, В.И. Мишин, Ю.К. Бабанский, В.В. Краевский, J. Lee, D. Park, Michelle Stephan, А.Е. Абылқасымова, А.К. Қағазбаева және басқа да зерттеушілердің еңбектерінде мектептегі білім беру, математикалық білім, білік және дағдыларды қалыптастыру, білім мазмұнын іріктеу, математикалық білім берудің мәні мен құрылымы, мектеп оқушыларын оқытудың жалпы теориясы мен әдістемесі мәселелері қарастырылған.

Математиканы оқытудың теориялық негіздері мен оның қолданбалы бағыттылығын орта мектепте жүзеге асырудың әдістемелік ерекшеліктері А.Н. Тихонов, Ю.М. Колягин, Н.А. Терешин, В.В. Фирсов, Р.А. Садвакасова, А.Е. Абылқасымова, Е.А. Туяков, С.М. Сеитова, А.К. Бекболғанова және басқа да зерттеушілердің еңбектерінде көрініс тапқан.

Қазіргі зерттеулерде оқу мазмұнын құрастырудың тиімді тәсілдері мен оқушыларды практикалық есептерді шығаруға үйрету әдістемелері ұсынылған (Забелина С.Б., Пинчук И.А., Карпеченко А.С., Петрова Т.Ю., Постникова К.Р., Иванов Д.И., Абылқасымова А.Е., Умиралханов А.Н., Жадраева Л.У., Туяков Е.А., Кенжебек Х.Т., Дәулетқұлова А.У., Серікбай С. және т.б.).

Анализ научных исследований отечественных и зарубежных авторов показал, что содержание практико-ориентированных учебных задач должно отражать более современный, прикладной, актуальный учебный материал в рамках естественно-научных знаний, изложенных в типовых учебных программах.

Сондықтан, PISA-2021 («Program for International Student Assessment» [2]) бағдарламалық құжатында қолданбалы есептерді шешуге, математикалық сауаттылықты, 21 ғасыр дағдыларын дамытуға ерекше назар аударылған. Себебі шығармашылықпен, жүйелі ойлау, пайымдай білу, логикалық дәлел келтіру, сенімді аргументтер тұжырымдау, алынған нәтижелерді бағалау, коммуникативтік дағдыларды, шешім қабылдау дағдыларын көрсету — қазіргі қоғамда күн өткен сайын маңызды болып келе жатқан қабілеттер мен дағдылар.

Математикалық сауаттылық — бұл оқушының математикалық тапсырмаларды құрастыру, қолдану және түсіндіру арқылы проблемалық жағдайларды шешу дағдылары мен қабілеттері. 21 ғасыр дағдыларына мыналар жатады: сыни, жүйелі, креативті ойлау; зерттеу, коммуникация, бағалау, өзін-өзі реттеу, көшбасшылық, табандылық, рефлексия және ақпаратты пайдалану дағдылары.

PISA зерттеулері 15 жастағы оқушылардың математикалық сауаттылығының қалыптасу деңгейін анықтауға бағытталған. PISA халықаралық емтихандарының нәтижелері оқушылардың математикалық

сауаттылығы мен 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамытуға деген ғылыми-зерттеу қызығушылығының артуына себеп болды.

Мысалы, Е.Ю. Лукичева, Т.К. Авдеева, И.Ф. Авдеев, М.Н. Ярина, Т.А. Иванова, О.В. Симонова, J. Jailani, H. Retnawati, H. Djidu, М.И. Есенова, Ш.И. Абуева, Б.Р. Қасқатаева, А.Б. Қожажақова, Ж. Қазыбек, Б.А. Жәукенова, Д.Б. Тойбазарова зерттеулерінде математикалық сауаттылықты қалыптастыру мен дамыту әдістемелік ерекшеліктері, оны арттыру құралдарын таңдау мәселелері қарастырылған. Ал Д.М. Жилин, М.А. Пинская, А.М. Михайлова, О.А. Рыдзе, Л.О. Денищева, К.А. Краснянская, Н.А. Авдеенко, Abu Bakar, N. Ismail, B.S. Naug, S.M. Mork, R. Lavi, M. Tal, Y.J. Dori, P.C. Базаканова, Н.Т. Оспанова, Е.Ж. Смагулов оқушыларда логикалық ойлау және 21 ғасырдың кейбір ойлау дағдыларын қалыптастырудың дидактикалық негіздері мен педагогикалық шарттарын зерттеген.

Дегенмен, бұл және басқа зерттеулерде мектеп оқушыларын PISA зерттеулерінің контекстінде практикалық міндеттерді шешуге үйрету мәселелері қарастырылмаған. Оқушылардың математикалық сауаттылығын үйрету процесін ұйымдастыру моделін құру, проблемалық жағдайларға тапсырмалар мен сұрақтар құрастыру ерекшеліктері, математикалық сауаттылық пен 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту әдістемесін әзірлеу мәселелері зерттелмеген.

Математикалық сауаттылықты оқушылар арасында қалыптастыру деңгейін арттыру мақсатында кейбір ұлттық білім беру жүйелерінде оқушылардың математика пәні аясында математикалық сауаттылықты үйрету жүзеге асырылуда (J. Lee, D. Park; М.А.Абу Bakar, N. Ismail; Е.Е. Алексеева).

Алайда, жалпы білім беретін пән аясында оқушылардың математикалық сауаттылығын оқыту тәжірибесін білім беру жүйесіне енгізу әлемнің көптеген білім беру жүйелерінде кеңінен қолданыс тапқан жоқ. Математикалық сауаттылықты оқыту мен 21 ғасыр дағдыларын дамытуға деген мұндай көзқарастың себебі — математикалық сауаттылық бойынша жеке оқулықтың болмауы, мұғалімдердің оқушыларды математикалық сауаттылыққа оқытуға жеткілікті дайын еместігі, оқушыларда 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамыту қажеттілігінің болмауы. Ал мұғалімдердің математикалық сауаттылықты оқытуға дайын еместігі олардың пәнаралық білімдерінің жеткілікті деңгейде қалыптаспағандығынан көрінеді.

Математиканы оқыту процесін пәнаралық білімдер мен 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру тұрғысынан қарастыру бірқатар авторлардың (М. Braskén, К. Hemmi, В. Kurtén; И.М. Осмоловская, Л.А. Краснова; З.Е.Жумабаева, Б.О. Амирханова) зерттеу объектісі болған.

Математикалық сауаттылықты оқытудың негізінде практикалық-бағдарланған тапсырма контексті мен оны шешу барысында оқушы қолданатын математикалық пайымдау жатыр. Осыған байланысты математикалық және пәнаралық білімдер математикалық сауаттылықтың негізгі мазмұндық компоненттері болып табылады.

Осыдан келіп, математикалық сауаттылықтың негізгі компоненттері ретінде мыналар табылады:

- математикалық және пәнаралық білімдерге ие болу;
- математикалық есепті тұжырымдай білу дағдысына ие болу;
- математиканы қолдану дағдысына ие болу;
- нақты өмірдегі проблемалық жағдайлар контекстінде есептің шешімін түсіндіру дағдысына ие болу.

Алайда, ғылыми-білім беру кеңістігінде оқушыларда математикалық сауаттылықты, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамытуда аталған компоненттердің негізгі сипаттамаларын қолдану мәселелері әлі де аз зерттелген. Сонымен қатар, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамыту процесі өте күрделі психологиялық-педагогикалық үдеріс болып табылады, олардың қалыптасу деңгейі тікелей мұғалімнің кәсіби құзыреттілігіне және оқытуды ұйымдастырудың психологиялық факторларына байланысты.

Математикалық сауаттылық компоненттерінің негізгі сипаттамаларын, психологиялық-педагогикалық факторларды оқу үдерісінде қолдану жеткіліксіз деңгейде жүзеге асырылып келеді. Сондықтан математикалық сауаттылықты оқыту барысында оның қалыптасу деңгейін өлшеу нәтижелерін де ескеру қажет.

Оқушылардың математикалық сауаттылығының қалыптасу деңгейін тексеру – оқыту мен тәрбиелеуде маңызды рөл атқарады. Қазақстан Республикасында білім алушылардың оқу жетістіктерінің деңгейі критериалды бағалау жүйесі негізінде жүзеге асырылады.

Білім алушылардың оқу жетістіктерін критериалды бағалау мәселелері, білім, білік және дағдылардың қалыптасу деңгейіне қойылатын талаптарды әзірлеу, математиканы оқыту нәтижелерін бақылауға және есепке алуға арналған әдістемелік тапсырмалар жүйесін құрастыру мәселелері L. Allal, H. Torrance, D. Cisterna, A.W. Gotwals, M. Taras, Л.И. Боженкова, Е.В. Соколова, В.А. Далингер, А.Е. Абылкасымова, Л.Т. Искакова, Ж.А. Абекова, А.Б.Оралбаева, М.Н. Ермаханова, А.С. Жакыпова, Д.Н. Нұрғабил зерттеулерінде қарастырылған.

Алайда, психологиялық-педагогикалық зерттеулерде математикалық сауаттылық дағдыларының қалыптасу деңгейін өлшеу және 21 ғасыр

дағдыларының қалыптасуын анықтау мәселелері әлі де жеткілікті зерттелмеген.

Психологиялық-педагогикалық зерттеулерді талдау математикалық сауаттылыққа оқыту келесі факторларды ескере отырып жүзеге асырылуы керек деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді: оқушының математикалық ойлау дағдыларының даму деңгейі; оқушының тапсырманы қабылдауға және түсінуге дайындығы; кәсіби дайындық, мұғалімнің өзінің оң мотивациясы; тапсырма мазмұнының қазіргі ғылым жетістіктерінің деңгейіне сәйкестігі. Осы факторларды есепке алу математикалық сауаттылыққа оқыту үдерісін ұйымдастыру, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту моделінің негізін жасауға көмектеседі.

Қазақстан Республикасының мектептерінде математикалық сауаттылықты оқыту негізінен математикалық пәндерді оқыту шеңберінде жүзеге асырылады, алайда бұл үдерісте пәнаралық білім деңгейі, қазіргі педагогика мен психология талаптары толық ескерілмейді.

Осылайша, мектеп оқушыларының математикалық сауаттылықты меңгеруін ұйымдастыру, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамыту мәселелерін зерттеу келесі қайшылықтарды анықтауға мүмкіндік берді:

- оқыту мазмұнының қолданбалы бағыты мен қоршаған ортаның үдерістерін бейнелейтін, мектептегі алгебра мен геометрия курстарының кейбір тарауларына сай келетін практикалық-бағдарлы тапсырмалардың құрылмағандығы арасындағы қайшылық;

- негізгі және жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты (ГСО) оқушылардың білім, білік және дағдыларына қойылатын негізгі талаптарды анықтайтынына қарамастан, бұл дағдылар мен 21 ғасыр дағдыларын тиімді дамытуға бағытталған әдістемелік тәсілдердің жеткіліксіздігі арасындағы қайшылық;

- оқушылардың математикалық сауаттылығын, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамытудың тиімді тәжірибелерін қолдану қажеттілігі мен бұл бағытта әдістеменің жеткілікті деңгейде жасалмағандығы арасындағы қайшылық;

- математикалық сауаттылықтың қалыптасу деңгейін өлшеу, 21 ғасыр дағдыларының қалыптасуын анықтау қажеттілігі мен оны өлшеуге арналған құралдардың болмауы арасындағы қайшылық.

Анықталған қарама-қайшылықтар мен математикалық сауаттылықты, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамыту мәселелерінің жеткіліксіз зерттелуі зерттеудің бағыттарын және зерттеу мәселесінің өзектілігін – мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамыту әдістемесін әзірлеуді анықтады.

Жоғарыда келтірілген қарама-қайшылықтарды шешу қажеттілігі мен зерттеудің өзектілігі диссертациялық зерттеу тақырыбын таңдауды анықтады: «PISA зерттеулері контекстінде мектеп оқушыларында математикалық сауаттылықты және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру, дамыту».

Зерттеудің мақсаты – математикалық сауаттылық пен ХХІ ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту үдерісін ұйымдастыру әдістемесін психологиялық-педагогикалық негіздеу және әзірлеу.

Зерттеу міндеттері:

- халықаралық PISA зерттеулері контекстінде мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа оқыту процесінің психологиялық-педагогикалық негіздерін зерттеу, математикалық сауаттылыққа оқытудағы мәселелерді анықтау;

- математикалық пайымдау мен практикалық есептерді шешу кезеңдері арасындағы логикалық байланыстарды орнату, олардың практикаға бағытталған есептерді шешудегі маңызы;

- PISA зерттеулері контекстінде тәжірибеге бағытталған есептер бойынша бағалау және оқыту тапсырмаларын құру алгоритмін әзірлеу;

- PISA зерттеуі контекстінде оқушылардың математикалық сауаттылығын және 21 ғасыр дағдыларын дамытуға бағытталған тәжірибеге бағытталған тапсырмалар мен оларға арналған тапсырмалар жүйесін әзірлеу;

- математикалық сауаттылыққа оқыту моделін жасау, математиканың тиісті бөлімін оқу шеңберінде оқушылардың математикалық сауаттылығын кезең-кезеңімен қалыптастыру және дамыту үдерісінің моделін жасау;

- PISA зерттеулері контекстінде мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығы мен 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту әдістемесін әзірлеу;

- 21 ғасыр дағдыларының дамуын белгілей отырып, математикалық сауаттылық дағдыларының дамуын өлшеу әдістемесін әзірлеу;

- мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа оқыту әдістемесінің теориялық және әдістемелік негіздерінің даму дәрежесін анықтау, математикалық сауаттылықты және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру, дамыту үшін әзірленген әдістемелердің тиімділігін анықтау мақсатында эксперименталды зерттеу жүргізу.

Зерттеу әдістері:

- а) теориялық: психологиялық-педагогикалық әдебиеттерге талдау жасау, оқушылардың математикалық сауаттылығы мен 21-ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту тұрғысында Қазақстан Республикасы мектептерінде қолданылатын математика оқулықтарына талдау жасау; оқу, әдістемелік және нормативтік құжаттарды талдау;

б) эмпирикалық: мұғалімдердің мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа үйретуге дайындығын зерттеу мақсатында мұғалімдермен әңгімелесу; сауалнама, мұғалімдерден сауалнама жүргізу; мектеп оқушыларының жазбаша бақылау жұмыстарының нәтижелерін талдау; мұғалімдердің тапсырмаларының нәтижелерін талдау;

в) статистикалық зерттеу әдістерін қолдана отырып, эксперименттік мәліметтерді математикалық өңдеу, салыстыру.

Диссертациялық зерттеудің гипотезасы. Бастауыш сынып оқушыларының математикалық сауаттылығы мен ХХІ ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамытудың психологиялық-педагогикалық тұрғыдан негізделген әдістемесін әзірлеп, оқу үдерісіне енгізетін болсақ, бағдарламалық материалдың мазмұнын мақсатты тәжірибеге бағытталған тапсырмалармен және математикалық сауаттылық деңгейін өлшеу құралдарымен нығайта отырып, 21 ғасырда білім сапасы мен дағдыларын қалыптастыру әдістемесін қалыптастыратын болсақ, онда 21-ғасырдың білім сапасы мен дағдыларын қалыптастыру әдістемесі жақсарады. мектеп оқушылары; сыни, жүйелі, шығармашылық ойлауын дамыту, зерттеушілік, коммуникативтілік, бағалау, рефлексиялық дағдыларды қалыптастыру.

Қазақстан Республикасының 15 жасар мектеп оқушыларының халықаралық PISA емтихандарында алған нәтижелерін талдау, отандық және шетелдік авторлардың психологиялық-педагогикалық зерттеулері мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа оқытудың әдістері мен технологияларын таңдауды дамыту саласындағы зерттеулердің қажеттілігін анықтауға мүмкіндік берді. Осыған орай, Талдықорған қаласындағы мектептерде 2020-2024 жылдар аралығында үш кезеңнен тұратын эксперименттік зерттеулер жүргізілді.

Бастапқы кезеңде диагностикалық (анықтаушы) эксперимент жүргізілді (2020-2021), ол PISA зерттеулері контекстінде мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа оқытудың әдістері мен процестерінің психологиялық-педагогикалық негіздерінің даму дәрежесін белгілеуден тұрады.

Бұл кезеңде математикалық сауаттылыққа оқытудың мәселелері, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту, олардың педагогикалық теория мен практикада зерттелу дәрежесі, халықаралық PISA зерттеулері контекстінде мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа оқыту процесінің психологиялық-педагогикалық негіздері анықталды. Зерттеудің мақсаты, теориялық және эксперименттік зерттеулердің міндеттері анықталды. Зерттеу нысаны мен пәні белгіленіп, гипотеза тұжырымдалған.

Аралық кезеңде іздеу эксперименті жүргізілді (2021-2022 жж.). Бұл кезеңде мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа оқытудың әдістемесі мен технологиясын таңдау мақсатында математика пәні мұғалімдеріне тағы бір сауалнама ұсынылды.

Сауалнаманың өзекті сұрақтарына берілген жауаптарды және отандық және шетелдік авторлардың ғылыми зерттеулерінің нәтижелерін талдау мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығы мен ХХІ ғасыр дағдыларын тиімді қалыптастыру мен дамытуға ықпал ететін неғұрлым қолайлы оқыту әдісі мен технологиясын таңдауға мүмкіндік берді. Бұл проблемалық оқыту әдісі және модульдік оқыту технологиясы болып шықты. Проблемалық тапсырмаларды шешу алгоритмін талдау және эксперименттік зерттеу проблемалық тапсырмалар үшін бағалау және оқыту тапсырмаларын құрастыру алгоритмін анықтауға мүмкіндік берді; математикалық пайымдау мен практикалық есептерді шешу кезеңдері арасындағы логикалық байланыстар орнатылды; мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыруға және дамытуға бағытталған проблемалық тапсырмалар мен оларға арналған тапсырмалар анықталды және құрастырылды; математиканың тиісті бөлімін оқу шеңберінде математикалық сауаттылық пен 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту үдерісін ұйымдастыру моделі құрылды; мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту әдістемесі әзірленді; Математикалық сауаттылық дағдыларының дамуын өлшейтін және 21 ғасыр дағдыларының дамуын белгілейтін әдістеме әзірленді.

Зерттеудің қорытынды кезеңі қалыптастырушы педагогикалық эксперимент (2022-2024 жж.) болды, оның негізгі мақсаты оқушылардың математикалық сауаттылығын, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту бойынша әзірленген әдістеменің тиімділігін анықтау және олардың математикалық сауаттылығын қалыптастыруды өлшеу болды.

Студенттің t-тестіне негізделген педагогикалық эксперимент нәтижелері бойынша эксперименттік сыныптағы мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығының даму деңгейі бақылау сыныбына қарағанда жоғары екендігі дәлелденді. эксперименттік оқытудың табыстылығы туралы гипотезаны растады.

Математикалық сауаттылықты өлшеу нәтижелерін салыстыру мақсатында оқушылардың оқу жетістіктерін критериалды бағалау аясында мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығының даму деңгейлері анықталды. Дәл осындай эксперименттік мәліметтерді пайдалана отырып, бақылау сыныбында оқушылардың математикалық сауаттылығы орташа

деңгейде ($0,5 < K_k < 0,7$), ал эксперименттік сынып оқушыларының математикалық сауаттылығы орташа деңгейден ($0,7 < K_9 < 0,9$) жоғары деңгейде қалыптасқаны дәлелденді.

Осылайша, мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын бағалаудың ұсынылған критериалды тәсілі Студенттің t-тестінің алынған нәтижелерімен сәйкес келетіні дәлелденді. Сонымен бірге, мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын бағалаудың критериалды тәсілі әмбебап екеніне көз жеткіздік, өйткені бұл әдіс математикалық сауаттылық дағдылары мен 21 ғасыр дағдыларының даму деңгейін белгілейді.

Қорғауға келесі ережелер ұсынылады:

1. Оқытудың мақсатты, мазмұнды (тәжірибелік-бағдарланған тапсырмалар мен оларға арналған тапсырмалар) және іс-әрекетке негізделген (математикалық сауаттылық дағдыларын қалыптастыру және дамыту әдістемесі) құрамдастарын дамытуға бағытталған мұғалімнің ізденіс әрекетін ұйымдастыру идеясына негізделген мектеп оқушыларын оқыту әдістемесі.

2. Оқушылардың математикалық сауаттылығын кезең-кезеңімен қалыптастыру және дамыту процесінің моделі, ойлау әрекеті мен тәжірибеге бағытталған есептерді шешу кезеңдері арасындағы байланыстарды жүзеге асыруға жағдай жасайды.

3. Мазмұндық құрамдас бөлігі инвариантты (стандартты оқу материалының мазмұны) және вариативті (тәжірибелік есептер мен тапсырмалардың құрастырылған жүйесі) бөліктерінен тұратын мектеп оқушыларының математикалық сауаттылық дағдыларын және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту әдістемесі.

4. Математикалық сауаттылық дағдыларының дамуын критериалды бағалау әдістемесі, 21 ғасыр дағдыларының дамуын белгілеу мектеп оқушыларының оқу мотивациясын арттыруға және математикалық сауаттылықтың даму деңгейін объективті анықтауға көмектеседі.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы мынада:

- математикалық пайымдаулар мен практикалық есептерді шешу кезеңдері арасындағы логикалық байланыстар орнатылды және олардың тәжірибеге бағытталған есептерді шешудегі маңызы ашылды;

- PISA зерттеулері контекстінде тәжірибеге бағытталған есептерді бағалау және оқыту тапсырмаларын құру алгоритмі әзірленді;

- мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыруға және дамытуға бағытталған тәжірибеге бағытталған тапсырмалар мен оларға арналған тапсырмалар жүйесі әзірленді;

- математикалық сауаттылықты оқыту моделі әзірленді, математиканың тиісті бөлімін оқу шеңберінде математикалық сауаттылық пен 21 ғасыр

дағдыларын кезең-кезеңімен қалыптастыру және дамыту үдерісін ұйымдастыру моделі құрылды;

- PISA зерттеулері контекстінде мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту әдістемесі әзірленді;

- математикалық сауаттылық дағдыларының дамуын өлшеу және 21 ғасыр дағдыларының дамуын белгілеу әдістемесі әзірленді.

Сонымен қатар, келесі міндеттер шешілді:

- халықаралық PISA зерттеулері контекстінде мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа үйрету процесінің психологиялық-педагогикалық негіздері зерттеліп, математикалық сауаттылыққа оқытудағы мәселелер анықталды;

- мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа оқыту әдістемесінің теориялық және әдістемелік негіздерінің даму дәрежесін анықтау мақсатында эксперименталды зерттеулер жүргізілді, математикалық сауаттылықты және 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамытудың әзірленген әдістерінің тиімділігі анықталды.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы мынада:

- оқушылардың математикалық сауаттылығын қалыптастыратын және дамытатын тәжірибеге бағытталған есептер бойынша бағалау және оқыту тапсырмаларын құрастыруға ұсынылып отырған әдіс тәжірибеге бағытталған есептерді құрастыру теориясына белгілі бір үлес қосады;

- мектеп математикасының бағдарламалық оқу материалдарын оқу шеңберінде мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын қалыптастыруға және дамытуға бағытталған тапсырмалардың әзірленген, жіктелген жүйелері педагогикалық дидактиканың мазмұнын ішінара толықтырады;

- математика бөлімінің мазмұнын оқу шеңберінде пәнаралық білімді, математикалық сауаттылықты, 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру және дамыту үдерісінің құрастырылған моделі сабақтар жүйесін құру теориясын дамытуға ықпал етеді;

- математикалық пайымдау мен практикалық есептерді шешу кезеңдері арасындағы қалыптасқан интерактивті байланыстар оқу психологиясының теориясын толықтырады.

Зерттеу нәтижелерінің практикалық маңыздылығы мынада: зерттеу нәтижелерін мұғалімдер, зерттеушілер, педагогтар орта білім беру үшін жаңа буын оқулықтары мен оқу-әдістемелік кешендерін құрастыруда, мектеп оқушыларын математикалық сауаттылыққа үйретуде, 21 ғасыр дағдыларын

калыптастыру және дамыту процесінде табысты пайдалана алады (іске асыру актілерімен расталған, 8-қосымшаны қараңыз).

Педагогикалық зерттеу нәтижелерінің негізділігі мен сенімділігі мыналармен қамтамасыз етіледі: психологиялық-педагогикалық әдебиеттерді ретроспективті талдау, зерттеу мақсатына, міндеттеріне және болжамына сәйкес келетін адекватты зерттеу әдістерін қолдану және біріктіру; математикалық және статистикалық зерттеу әдістерін қолдану арқылы зерттеу нәтижелерін практикалық растау.

Зерттеу нәтижелерін тексеру:

– Негізгі зерттеу нәтижелері мен қағидалары И. Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің математика және физика кафедрасында, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің математика кафедрасында (2022 ж. және 2023 ж.), Ақтөбе өңірлік К. Жұбанов атындағы университеттің математика кафедрасында, С. Демирель атындағы университеттің педагогика және гуманитарлық ғылымдар факультетінде (2024 ж.), Талдықорған қаласының мектеп мұғалімдеріне арналған біліктілікті арттыру семинарларында талқыланып, баяндалды.

– Зерттеу нәтижелерінің кейбірі халықаралық конференцияларда талқыланды: «Ғылым, қоғам, мәдениет: қазіргі әлемде өзара әрекеттесудің мәселелері мен болашағы» (Петрозаводск, 2023); «Ғылым мен білім әлемінде» (Алматы, 2025); «Global Science And Innovations 2023: Орталық Азия» (Астана, 2023).

– Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігінің Ғылым және білім сапасын қамтамасыз ету комитеті белгілеген рецензияланатын ғылыми басылымдар тізіміне кіретін журналдарда (3 мақала), Scopus деректер базасында индексаланатын ғылыми журналда (1 мақала), халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар материалдарында (3 мақала) және жоғары оқу орнының журналында 1 мақала ретінде жарияланған.

Диссертациялық жұмыстың құрылымы мен мазмұны. Жұмыс кіріспеден, екі тараудан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады.