«8D01502-Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Нұрым Нұрдәулет Нұрасылұлының «Робототехниканы бірлесіп оқыту процесінде негізгі орта мектеп оқушыларының есептеу ойлауын қалыптастыру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

Ресми рецензенттің жазбаша пікірі

№ р/н	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауаптың бір нұсқасының астын сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымының негіздемесі (ескертулер курсивпен жазылады)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:	1.1 Диссертациялық жұмыс ғылымды дамытудың басым бағыттары мен мемлекеттік бағдарламаларға толығымен сәйкес келеді: Диссертациялық жұмыс AP09259370 «Жасанды интеллект тәсілдеріне негізделген виртуалды оқытудың технологиялық платформасын жасау» гранттық қаржыландыру жобасы аясында орындалды (2021–2023 жж.). Сондай-ақ диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасының Үкіметі 2023 жылғы 28 наурызда қабылдаған «Цифрлық трансформациялау тұжырымдамасы, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар және киберқауіпсіздік саласын дамыту (2023–2029 жылдар)» тұжырымдамасына сәйкес келеді. Бұл тұжырымдама цифрлық болашақ үшін білім мен дағдыларды дамытуға, АТ-мамандарды даярлауға, сондай-ақ цифрлық стратегияларды, жасанды интеллект пен робототехниканы әзірлеуде әлемнің жетекші елдерінің тәжірибесін қабылдауға бағытталған.
		1) диссертация мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын жоба немесе мақсатты бағдарлама(лар) аясында орындалса (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсетіңіз);	
		2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама шеңберінде орындалса (бағдарламаның атауы көрсетілсін);	
		3) диссертация Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді (бағытты көрсетіңіз).	
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін **<u>қосады</u>**/қоспайды, ал оның маңыздылығы **<u>ашылған</u>**/ашылмаған.	Диссертациялық зерттеу ғылымға айтарлықтай үлес қосады, диссертацияның маңыздылығы есептеу ойлау ұғымының мәнін негіздеу; оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастыру мен дамытуда робототехниканың рөлін ашу; заманауи робототехниканы механикамен, автоматты басқару теориясымен және жасанды интеллект мәселесімен, роботтық жүйелерді құру теориясымен байланысты қарастыру; робототехниканы бірлесе оқыту үдерісінде оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастырудың ұсынылып отырған моделі арқылы ашылған.

3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) **жоғары**; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Жұмысты орындау барысында өзі жазу деңгейі жоғары. Диссертацияда зерттеудің әдіснамалық негізін құрайтын отандық және шетелдік ғылыми-теориялық дереккөздермен автордың жұмысы; робототехниканы бірлесіп оқыту процесінде оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастыруға арнап әзірленген модельдің сынақтан өткізілуі; тәжірибелік-эксперименттік жұмыс барысында алынған деректердің сапалық және сандық талдауы; зерттеу нәтижелерінің жарияланымдары көрсетілген.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: **1) негізделген;** 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертацияның өзектілігі келесідей негізделеді: • Ақпараттық технологиялардың дамуымен. Цифрлық технологияларды, жасанды интеллект пен робототехниканы білім беру жүйесіне енгізу — Қазақстан Республикасының білім беру саясатының маңызды міндеттерінің бірі. «Қазақстан Республикасында білім мен ғылымды дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында» заманауи ақпараттық технологияларды білім беру үдерісіне біріктіру қажеттілігі ерекше атап өтілген; • Бірлесіп оқытудың жаңа тәсілдерін әзірлеген. Негізгі орта мектеп оқушыларының есептеу ойлауын робототехниканы бірлесіп оқыту процесінде қалыптастыруды зерттеу – оқушылардың негізгі құзыреттіліктерін дамытуға ықпал етеді; • Есептеу ойлауды қалыптастыру қажеттілігі мен орта мектепте робототехниканы оқыту мазмұнын жүйелеу мен құрылымдауға арналған әдістемелердің, оқу бағдарламалары мен зерттеулердің жеткіліксіздігі арасындағы қарама-қайшылықтардың болуымен. Диссертацияның өзектілігі есептеу ойлауды қалыптастыру тақырыбы бойынша қазіргі және болашақтағы зерттеулер аясында одан әрі қарастыру үшін маңызды болып табылады.

		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) **айқындайды**; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын толық қамтиды. Диссертацияның құрылымы мұқият ойластырылған және логикалық түрде құрылған. Мазмұнында зерттеудің барысы, оның негізгі кезеңдері мен нәтижелері көрініс тапқан. Бірінші тарауда негізгі орта мектеп оқушыларының есептеу ойлауын қалыптастыру мәселесінің ғылыми-теориялық негіздері қарастырылған. Екінші тарауда робототехниканы бірлесіп оқыту процесінде оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастырудың әдістемелік негіздері ашылған. Үшінші тарауда робототехниканы бірлесіп оқыту процесінде оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастыру бойынша жүргізілген тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың нәтижелері және оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастырудың құрылымдық-мазмұндық моделінің тиімділігін тексеру ұсынылған.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) **сәйкес келеді;** 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертация мақсаты мен қойылған міндеттер диссертация тақырыбына толық сәйкес келеді. Диссертацияның мақсаты – негізгі орта мектеп оқушыларының есептеу ойлауын робототехниканы бірлесіп оқыту процесінде қалыптастыру әдістемесін ғылыми-теориялық тұрғыдан негізделген. Бұл мақсат қойылған міндеттерді кезең-кезеңімен шешу арқылы жүзеге асырылған.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: 1) **толық байланысқан;** 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Диссертацияның барлық бөлімдері мен тұжырымдары өзара логикалық тұрғыдан толық байланысты. Зерттеу мақсаты, міндеттері, қорғауға ұсынылған қағидалар мен автор жасаған қорытындылардың құрылымында айқын логика байқалады. Бірінші бөлімде автор оқушылардың есептеу ойлау ұғымының мазмұны мен мәнін ғылыми-теориялық тұрғыда ашып көрсетіп, есептеу ойлауды қалыптастыру мен дамытудағы робототехниканың рөлін сипаттайды, сондай-ақ негізгі орта мектеп оқушыларының робототехниканы бірлесіп оқу процесінде есептеу ойлауын қалыптастыруға арналған модель ұсынады. Екінші бөлімде негізгі орта мектептерде робототехника курсын бірлесіп оқытудың алғышарттары мен әдістемелік негіздері

			қарастырылған, робототехникалық жүйелерді пайдалану арқылы негізгі орта мектептерде бірлесіп оқытуды ұйымдастыру технологиясы әзірленіп, ұсынылған, сондай-ақ робототехниканы бірлесіп оқу барысында оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастыру мен дамытудың негіздері айқындалған. Зерттеу нәтижелері ұсынылған ғылыми болжамның негізделгенін және таңдалған ғылыми әдістердің дұрыстығын растайды.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) **сыни талдау бар**; 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.	Диссертант ұсынған қойылған міндеттерді шешудің жаңа жолдары негізделген және бұрыннан белгілі шешімдермен салыстыра отырып сыни тұрғысынан бағаланған. Диссертант бар теориялық және эмпирикалық зерттеулерге мұқият талдау жүргізеген. Автор «есептеу ойлау» ұғымының көпқырлылығы мен пәнаралық сипатын көрсетіп, оны түрлі қырынан қарастырады. LEGO® Digital Designer, MINDSTORMS® EV3, LUA бағдарламалау тілі қолданылған білім беру робототехникасы бойынша оқу бағдарламасы әзірленген. Диссертант бірлесіп робототехниканы оқыту үдерісінде оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастырудың әдістемелік негіздерін анықтайды, оның ішінде алғышарттарын, бірлесіп оқытуды ұйымдастыру технологиясын, есептеу ойлауды қалыптастыру мен дамытуды нақтылап, зерттеліп отырған мәселеге қатысты жаңа идеялар мен әдістерді ұсынады.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) **толығымен жаңа;** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық зерттеудің ғылыми нәтижелері мен қағидалары жаңа болып табылады. **1 қағида.** Автор есептеу ойлауға қатысты ұғымдық аппаратқа терең теориялық талдау жүргізген. Есептеу ойлаудың танымдық қызметтің өзіндік ерекше түрі екені анықталған, ол декомпозиция, алгоритмдеу, үлгілерді танып білу және модельдеу, абстракциялау, логикалық ойлау сияқты компоненттерді қамтиды. Робототехника интеграциялық оқу курсы ретінде нақты тәжірибеге бағытталған тапсырмаларды шешу арқылы оқушыларда алгоритмдік және логикалық ойлауды,

			бағдарламалау, топпен жұмыс істеу және деректерді талдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік беретіні негізделген, бұл есептеу ойлаудың негізі болып табылады. **2 қағида.** Негізгі орта мектеп оқушыларының робототехника бірлесіп оқыту процесінде есептеу ойлауын қалыптастыру моделі әзірленді. Автор өзара байланысқан блоктардан тұратын тұтас, құрылымдық-функционалдық модель ұсынған. Модель практикаға бағытталған және оны негізгі мектептің оқу процесіне кіріктіруге болады. **3 қағида.** Робототехниканы бірлесіп оқу үдерісінде оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастырудың әдістемелік негіздері дәлелденген. Диссертацияда бірлесіп оқытудың алғышарттары ашылып көрсетілген, соның ішінде жасөспірімдердің жас ерекшеліктеріне байланысты психологиясы, коммуникативтік және кооперативтік дағдыларды қалыптастырудың маңыздылығы сипатталған. Автор бірлесіп оқытуды ұйымдастыру технологиясын сипаттаған, ол әрекеттік тәсілге және оқушыларды топтық жұмыска белсенді қатыстыру қағидаттарына негізделген. Есептеу ойлаудың барлық компоненттерін: алгоритмдеуді, логикалық-аналитикалық ойлауды және тапсырмаларды шешуге жүйелік көзқарасты дамытуға ықпал ететін әдістеме ұсынылған. Жеке жұмыс формаларынан бірлесіп жұмыс істеу формаларына жүйелі түрде көшу арқылы ойлауды дамытудың синергетикалық әсері қамтамасыз етіледі. **4 қағида.** Негізгі орта мектеп оқушыларының есептеу ойлауын робототехниканы бірлесіп оқу үдерісінде қалыптастырудың ұсынылған моделінің тиімділігі тәжірибе жүзінде дәлелденген. Автор бірнеше кезеңді қамтитын: анықтау, қалыптастыру және бақылау кезеңдерінен тұратын тәжірибелік-эксперименттік жұмыс жүргізген. Эксперименттік топтардағы оқушылардың есептеу ойлауын дамытуда оң динамиканы көрсететін нақты сандық және сапалық нәтижелер ұсынылған. Валидті

			диагностикалық әдістемелер кешені қолданылған, деректер математикалық-статистикалық әдістермен өңделген (оның ішінде Спирмен критериі, өсім және айырмашылық коэффициенттері пайдаланылған), бұл қорытындылардың шынайылығын және әзірленген модельдің тиімділігін дәлелдейді.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) **<u>толығымен жаңа;</u>** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табылады. Қорытындылар зерттеліп отырған құбылыстардың барлық қырларын мұқият теориялық және эмпирикалық зерттеу негізінде жасалған, бұл статистикалық талдау әдістерімен расталған. Диссертацияның қорытындылары ғылыми және әдістемелік жаңалықты қамтиды, атап айтқанда: • робототехниканы бірлесіп оқыту жағдайында оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастырудың түпнұсқалық моделі; • когнитивтік дағдыларды жобалық және топтық әрекетпен ұштастыра отырып дамытуға арналған бейімделген әдістеме; • педагогикалық эксперимент негізінде ұсынылған тәсілдің тиімділігін дәлелдейтін нәтижелер. Ұсынылған әдістің ерекшелігі – тек техникалық білім берумен қатар, когнитивтік стратегияларды дамытуға, топтық жұмыс, жобалық әрекет және шығармашылық тапсырмаларды шешу арқылы оқушылардың ойлау қабілеттерін жетілдіруге, сондай-ақ АКТ құралдары арқылы метапәндік дағдыларды қалыптастыруға ерекше мән берілуінде. Аталған тұжырымдар ғылыми жаңалық ретінде танылып, автордың тақырыпты терең зерттеуіне негіз болады.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) **<u>толығымен жаңа;</u>** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық зерттеуде қойылған міндеттерді шешу жолдары жаңа, себебі мұндай шешімдер ұқсас зерттеулер авторлары тарапынан бұрын ұсынылмаған. Диссертация аясында техникалық және технологиялық шешімдер ұсынылған, атап айтқанда: мектеп оқушыларының есептеу ойлауын қалыптастыру үшін робото-техникалық платформаларды (LEGO, Arduino және т.б.) негізделген түрде таңдау; оқу үдерісіне цифрлық құралдар мен білім беру орталарын (бағдарламалау орталары, бірлескен жұмыс платформалары) енгізу; оқушылардың бірлескен әрекетін

			технологиялық тұрғыда ұйымдастыру, оның ішінде коммуникация және цифрлық жоспарлау құралдарын қолдану; педагогикалық бақылау мен диагностика құралдарын компьютерлік технологияларды пайдалана отырып сипаттау. Диссертацияда Scopus дерекқорына кіретін журналдарда жарияланған мақалалармен расталатын білім беру, технологиялық, әлеуметтік маңызы бар және басқарушылық шешімдер ұсынылған. Диссертант зерттеу нәтижелерінің білім беру үдерісіне енгізілгені жөніндегі АКТ бар.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Диссертацияда ұсынылған барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан салмақты дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде жақсы дәлелденген. Диссертацияның қорытындылары – бұл дербес ғылыми ізденістің нәтижесі, олар расталған ақпарат көздеріне (145 әдеби және өзге де дереккөздермен жұмыс) сүйене отырып орындалған және жоғары деңгейдегі ғылыми зерттеулерге қойылатын барлық талаптар ескерілген. Деректерді өңдеу ақпаратты математикалық әдістермен өңдеу және Спирменнің корреляция коэффициенті rкр көмегімен жүргізілген. Зерттеудің негізгі тұжырымдары мен нәтижелері Scopus (Web of Science) халықаралық базасына кіретін 4 жарияланымда көрініс тапқан, олардың ішінде: 1 жарияланым Scopus базасында процентилі 96%, Web of Science базасында Q1 санатында, 1 монография бөлімі Scopus базасында процентилі 60%, сондай-ақ Scopus базасына кіретін конференция материалдарында 2 мақала. 1 мақала Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналда жарияланған, сондай-ақ 2 мақала халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда жарық көрген.
7.	Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) дәлелденген;	**Қорғауға шығарылған тұжырымдар автор тарапынан дәлелденген.** **7.1 1 қағида.** Автор есептеу ойлау ұғымының мәнін ғылыми дереккөздердің кең ауқымына

		2) керісінше дәлелденген; 3) керісінше дәлелденбеген; 4) дәлелденбеген; 5) ағымдағы тұжырымдамада ереженің дұрыстығын тексеру мүмкін емес. 7.2 Тривиальды болып табылады ма? 1) иә; 2) жоқ; 3) ағымдағы тұжырымдамада ереженің маңыздылығын тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа болып табылады ма? 1) Иә; 2) жоқ; 3) ағымдағы тұжырымдамада ереженің жаңалығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдануға арналған деңгей: 1) тар; 2) орташа; 3) кең; 4) ағымдағы тұжырымдамада ереженің қолданылу деңгейін тексеру мүмкін емес. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) Иә; 2) жоқ; 3) ағымдағы тұжырымдамада баптағы ереженің дұрыстығын тексеру мүмкін емес.	талдау жасау арқылы сенімді түрде ашып көрсеткен, негізгі когнитивтік компоненттерді (алгоритмдеу, декомпозиция, модельдеу және т.б.) бөліп көрсеткен. Түрлі көзқарастарды салыстыру негізінде автор мектептегі оқыту жағдайларына бейімделген өзіндік анықтамасын ұсынған. Есептеу ойлауды дамытудағы робототехниканың рөлі теориялық және эмпирикалық тұрғыда дәлелденген: автор робототехникалық тапсырмалар мен есептеу ойлау компоненттері арасындағы логикалық байланысты көрсеткен. Осылайша, бұл қағида теориялық және әдіснамалық тұрғыда толық дәлелденген. **2 қағида.** Ұсынылған модель нақты құрылымдалған блоктардан (теориялық-әдістемелік, мазмұндық, техникалық-бағдарламалық) тұрады, олардың әрқайсысы егжей-тегжейлі сипатталып, логикалық тұрғыда негізделген. Модельге сәйкес әдістемелік әзірлемелермен (оқу бағдарламасы, әдістемелік материалдар, платформаларды таңдау) дәлел келтірілген, ішкі үйлесімділікті көрсетеді және педагогикалық эксперимент аясында жүзеге асырылады. Модельдің білім беру ұйымдарындағы тәжірибелік іске асырылуы оның тиімділігін дәлелдейді, бұл қағиданың толық дәлелденгенін көрсетеді. **3 қағида.** Бұл қағида бірлесіп оқытуды когнитивтік қана емес, сонымен қатар коммуникативтік дағдыларды қалыптастыру құралы ретінде ұсынатын қағида түсінікке сүйенеді. Автор әдістемені сипаттап, оқушылар арасындағы өзара әрекеттестікті кезең-кезеңімен ұйымдастыру мен топтық жобалық қызмет қағидаттарына негізделетінін көрсетеді. Ұсынылған әдістемелік тәсілдер мен жұмыс формалары есептеу ойлау компоненттерін мақсатты түрде дамытуға бағытталған және олардың тиімділігі оқу тәжірибесіне енгізу нәтижелерімен дәлелденген. Әдістемелік жүйе жүйелі және қайта қолдануға болатын сипатқа ие. **4 қағида.** Автор констатациялық, калып-

			тастыру және бақылау кезеңдерінен тұратын кезең-кезеңмен педагогикалық эксперимент жүргізген. Эксперименттік топтардағы оқушылардың есептеу ойлауын дамытуда он серпінді көрсететін сандық және сапалық деректер ұсынылған. Диагностика құралдары мен статистикалық өңдеу әдістері (Спирмен критерийі арқылы айырмашылықтардың дұрыстығын тексеру) қолданылған, бұл алынған нәтижелердің объективтілігін растайды. Осылайша, тұжырым әдістемелік және статистикалық-эмпирикалық тұрғыда дәлелденген. **7.2 Тұжырымдар тривиалды емес, өйткені алғаш рет қарастыру мен қорғауға ұсынылып отыр.** **1 қағида** – «есептеу ойлау» ұғымының көпқырлы талдауына, сондай-ақ оны робототехниканы оқытумен байланыстыруға негізделген, бұл өз алдына бірегей әрі өзекті бағыт болып табылады. Тақырыптың пәнаралық сипаты мен жеткілікті түрде зерттелмегендігін ескере отырып, бұл тұжырым анық емес (тривиалды емес). Автор ұғымдық аппарат пен әдіснамалық тәсілдерді жүйелеуге үлес қосады, бұл оны тривиалды емес етеді. **2 қағида.** Есептеу ойлауды қалыптастырудың теориялық және практикалық аспектілерін қамтитын модель жасау — бұл жинақтау, жүйелеу және педагогикалық жобалау нәтижесі болып табылады және ауқымды зерттеу жұмысын қажет етеді. Оның құрылымы мен негіздемесі стандартты оқу схемаларынан тыс шығып, тривиалдылығын жоққа шығарады. **3 қағида.** Робототехниканы оқыту барысында бірлесіп оқытуды ұйымдастыруға негізделген әдістемелік қағидаттар тривиалды емес, себебі олар жобалық тәсілді, АКТ ортасын, когнитивтік және коммуникативтік дағдыларды дамытуды біріктіреді. Автор ерекше білім беру контексінде оқушылардың есептеу ойлауын дамытуға бағытталған тұпнұсқалық педагогикалық шешімдер мен әдістемелер ұсынады. Бұл тәсілдер ғылыми негіздеуді және практикалық тексеруді талап етеді, ол

			жұмыста жүзеге асырылған. **4 қағида.** Модельдің тиімділігін эксперимент нәтижесінде растау — жоспарлау, іске асыру және деректерді талдауды қажет ететін зерттеу тұрғысынан маңызды әрі тривиалды емес үдеріс. Алынған статистикалық нәтижелер мен есептеу ойлау деңгейіндегі өзгерістерді түсіндіру терең ғылыми зерттеуді көрсетеді, бұл қарапайым педагогикалық тәжірибеден тыс шығады. **7.3 Қағида жаңа болып табылады.** «Есептеу ойлау» ұғымын негізгі мектеп жағдайына бейімдеу мен нақтылау және оны қалыптастыру құралы ретінде робототехниканың рөлін жүйелі негізде дәлелдеуде көрініс тапқан. Ұсынылған модель робототехниканы оқытуды, оқушылардың есептеу ойлауын дамытуды және бірлесіп оқытудағы іс-әрекет элементтерін кешенді түрде біріктіреді. Бұл педагогикалық әдебиетте біртұтас жүйе ретінде іс жүзінде карастырылмаған. Автор алғаш рет негізгі мектеп оқушыларының робототехниканы бірлесіп оқыту аясында есептеу ойлауын қалыптастыруға бағытталған әдістемелік жүйені ұсынады. Ұсынылған әдістеме топтық өзара әрекет, жобалық қызмет және когнитивтік құзыреттіліктерді дамытудың синтезіне негізделген. Бұл тәсілдің түпнұсқалығын және жаңалығын дәлелдейді. Зерттеудің эмпирикалық базасы мен оқушылардың есептеу ойлау деңгейін диагностикалау әдістемесінің негізделуі жұмысқа мазмұндық қана емес, әдістемелік тұрғыдан да жаңалық береді. **7.4 Қолданылу ауқымы – кең.** Теориялық тұжырымдар мен қорытындылар білім беру және ғылыми-әдістемелік міндеттердің кең спектрінде пайдаланылуы мүмкін: білім беру бағдарламаларын, информатика және робототехника курстарын әзірлеуде, сондай-ақ педагогтардың біліктілігін арттыруда қолдануға болады. Модель білім беру ұйымдарының бейіні мен техникалық жабдықталу деңгейіне қарамастан, әртүрлі оқу орындарына бейімделе алады, себебі модельдің

			компоненттері икемді. Оны сабақ барысында да, сыныптан тыс іс-әрекет аясында да енгізуге болады. Сонымен қатар, дәстүрлі және онлайн оқыту форматтарына да бейімдеуге болады. **7.5 Автордың отандық және шетелдік басылымдардағы мақалалары диссертацияда ұсынылған тұжырымдарды ашып, дәлелдейді.** **1, 2-қағидалар** келесі жарияланымдарда көрініс тапқан: 1. «Робототехниканы бірлесіп оқыту үдерісінде оқушылардың есептік ойлауын қалыптастыру» // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы, 81(1), 257–264. (ҚОКСНВО) 2. Modeling and Feedback Control for Development of Mobile Technologies in Virtual Education Environments. 2022 IEEE 11th International Conference on Intelligent Systems (IS), 2022, 1–8 (Scopus) процентиль 60%. 3. «Coppeliasim» модельдеу ортасының әртүрлі робототехникалық жарыстар өткізуге арналған баптауларын оңтайландыру // «Ақпарат және білім беру: коммуникация шекаралары» info'23. Горно-Алтайск. Ресей. **3, 4-қағидалар** келесі жарияланымдарда көрініс тапқан: 1. Educational Robotics: Development of computational thinking in collaborative online learning. Education Information Technologies, 28, 14987–15009 (2023). Springer. Scopus (процентиль 96%). 2. Investigation of the Influence of Three Different Control Algorithms on the Efficiency of Movements of a Robotic System. 2024 IEEE 12th International Conference on Intelligent Systems (IS), Варна, Болгария. Scopus. 1. Acoustic System for the Detection and Recognition of Drones. ICTRS 2023. Communications in Computer and Information Science, vol. 1990. Springer, Cham. Scopus.

8.	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) **ия;** 2) жоқ.	Зерттеудің әдіснамасы негізделген және жеткілікті түрде егжей-тегжейлі сипатталған. Автор негізгі орта мектеп оқушыларының есептеу ойлауын робототехниканы бірлесіп оқыту үдерісінде қалыптастырудың зерттеу процесінің негізгі әдіснамалық негіздерін ұсынған. Зерттеудің әдіснамасы диссертант тарапынан жан-жақты әзірленіп, зерттеу бағыттары, деңгейлері, негіздері, тұжырымдамалары мен тәсілдері, факторлары, әдістері мен зерттеудің негізін құрайтын басты идеялар арқылы ұсынылған.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) **ия;** 2) жоқ.	Диссертациялық зерттеудің нәтижелері ғылыми зерттеу әдістерін қолдану арқылы алынған: ғылыми және теориялық әдебиеттерді талдау, жинақтау және салыстыру, жобалау және модельдеу, сауалнама жүргізу, бақылау, сұхбат алу. Диссертацияда заманауи ғылыми-педагогикалық зерттеу әдістері қолданылған: модельдеу, педагогикалық эксперимент, оқушылардың есептеу ойлауының қалыптасу деңгейін диагностикалау; алынған мәліметтерге сандық және сапалық талдау жасау; диагностикалық құралдарды қолдану; оқу үдерісінде цифрлық технологияларға (робототехникалық платформалар, білім беру бағдарламалық қамтамасыз етуі) сүйену. Мобильді құрылғыны жобалау кезінде Arduino Nano-дан шағын микроконтроллерді, электронды тақтаны, дыбыстық сигналды, қуат көзін, ультрадыбыстық сенсорды кедергіге дейінгі қашықтықты анықтау үшін қолданылған. Роботтың жұмысын басқаруда Snap!, Lua сияқты бағдарламалау тілдерін тиімді пайдалану әдістемесін әзірлеген. Деректерді өңдеуде статистикалық әдістер, соның ішінде математикалық және статистикалық өңдеу, мониторинг және алынған деректерді талдау қолданылған.

		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) **ия;** 2) жоқ.	Автор анықтаған теориялық тұжырымдар, модельдер мен заңдылықтар констатациялық, қалыптастырушы және бақылаушы кезеңдерді қамтитын педагогикалық эксперимент арқылы дәлелденіп, тәжірибе жүзінде дәлелдеген. Диссертациялық жұмыста толық форматты педагогикалық эксперимент жүргізілген, ол айқындаушы, қалыптастырушы және бақылаушы кезеңдерді қамтиды. Эксперименттің мақсаттары, міндеттері, болжамы, үлгісі мен өткізу шарттары сипатталған. Робототехника пәнін бірлесіп оқыту үдерісінде оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастырудың теориялық негіздемелері мен моделі білім беру үдерісіне енгізіліп, эмпирикалық тұрғыдан дәлелденген. Сандық талдау әдістері қолданылып, бұл зерттеудің ғылыми қатаңдығын көрсетеді. Осылайша, теориялық тұрғыдан алынған тұжырымдар мен қорытындылар тәжірибе жүзінде толығымен расталған. Тәжірибелік-педагогикалық жұмыстың нәтижелері ұсынылған болжам мен қағидалардың дұрыстығын дәлелдеп, олардың шынайылығын айқындай түседі.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара **расталған** / расталмаған.	Маңызды тұжырымдар өзекті әрі шынайы ғылыми әдебиеттерге сілтемелер арқылы расталған. Диссертациялық жұмыста отандық және шетелдік дереккөздерге дұрыс сілтеме жасалған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті**/жеткіліксіз.	Пайдаланылған әдебиеттер дереккөздері әдеби шолу жүргізу үшін жеткілікті. Пайдаланылған әдебиеттер саны - 145. Автор зерттеу тақырыбына байланысты журнал мақалаларында, диссертацияларда, авторефераттарда, монографияларда, оқу-әдістемелік құралдарда ұсынылған ең жаңа зерттеулерді пайдаланған.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) **бар;** 2) жоқ.	Диссертация айқын теориялық маңызға ие, себебі онда негізгі мектеп оқушыларына қатысты есептеу ойлау ұғымының мазмұны нақтыланып, нақты сипатталған. Отандық және шетелдік көзқарастарға терең талдау жүргізіліп, цифрлық трансформация жағдайындағы білім беру үдерісінде когнитивтік механизмдер мен оқу әрекеті арасындағы өзара байланыс ашылып көрсетілген.

		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) **ия;** 2) жоқ.	Диссертациялық зерттеу жоғары практикалық маңыздылығымен ерекшеленеді, себебі автор ұсынған зерттеу нәтижелері мен ұсыныстар зерттеу мәселесі бойынша оқу-әдістемелік базаны толықтыра алады. Негізгі мектеп оқушыларына арналған «Робототехника» курсы әзірленген. Зерттеу нәтижелерін жалпы білім беретін мектептердің оқу-тәрбие процесіне, жоғары оқу орындарының «Информатика», «Робототехника» білім беру бағдарламалары бойынша мамандар даярлау курстарына, мұғалімдер мен педагогтердің жұмысына және біліктілікті арттыру курстарына енгізуге болады. Зерттеу нәтижелерін оқу үдерісіне енгізу туралы акт алынған.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? 1) **толығымен жаңа;** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертацияда әзірленген практикалық ұсыныстар жаңа әрі түпнұсқалық элементтерді қамтиды: оқушылардың есептеу ойлауын қалыптастыру құралы ретінде робототехниканы бірлесіп оқыту моделін; топтық жұмыс, жобалық тапсырмалар мен негізгі когнитивтік дағдыларды кезең-кезеңімен қалыптастыруды қамтитын авторлық әдістемені; оқушылардың есептеу ойлауын бағдарламалау және роботтарды физикалық және виртуалды ортада басқару арқылы дамытуға бағытталған орта мектепке арналған робототехника бойынша бағдарлама мен зертханалық жұмыстар курсын. Зертханалық жұмыстарда навигацияның классикалық алгоритмдері (Wall Follower, Right-hand rule) қолданылады. «Дрондарды анықтау және тану жүйесі» атты бірлескен зерттеу жұмысында дрондарды нақты уақыт режимінде акустикалық сигнатураларды тану негізінде анықтау алгоритмі ұсынылған.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) **жоғары;** 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Ізденуші академиялық жазудың жоғары деңгейін көрсетеді. Диссертация мәтінінің ішкі бірлігі мен жүйелілігі бар.
11.	Диссертацияға ескертулер	Нұрым Нұрдаулеттің диссертациялық жұмысына жалпы оң бағалай отырып, зерттеуде келесі кемшіліктерді атап көрсету қажет деп санаймын:	

		1.Әдістеменің әмбебаптығына карамастан, жұмыста оны мүмкіндігі шектеулері балаларға бейімдеу мүмкіндіктері толық карастырылса, мазмұны ұтымды болар еді. 2.Диссертацияда топтық жұмыстың маңыздылығы атап өтілгенімен, оқушылардың рөлдері қалай бөлінетіні, тапсырмаларды орындау барысында үйлестіру мен қайшылықтарды шешу қалай ұйымдастырылатыны жеткілікті түрде сипатталмаған. 3.Диссертация мәтінінде стилистикалық кателіктер кездеседі.
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)	Зерттеу тақырыбына қатысты докторанттың мақалаларының ғылыми деңгейі жоғары. Scopus (Web of Science) базасының жоғары рейтингті журналдарында жарияланған (процентилі 96%, 60%) және КОКНВО базасына кіретін сондай-ақ халықаралық конференцияларды жарияланған 7 мақала арқылы расталады, аталған мақалалар диссертациялық зерттеу мазмұнында көрініс тапқан. Жарияланымдарда көрсетілген зерттеудің теориялық және практикалық нәтижелері білім беру мен психологиялық-педагогикалық міндеттерді шешуде қолдануға лайық. Автордың h-индексі Scopus базасында – 5, Web of Science базасында – 3.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитетінің диссертациялық жұмыстарға қойылатын «Ғылыми дәрежелер беру қағидаларына» толық сәйкес келеді. Осыған байланысты докторант Нұрым Нұрдәулетұлы Нұрасылға «8D01502 – Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

Ресми рецензент:
Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, п.ғ.к., қауымдастырылған профессор _____ Ибашова Альмира Байдабековна

«Ө. Жәнібеков атындағы ОҚПУ»
_____ қолын растаймын
Адами ресурстарды дамыту департаментінің директоры _____