

ӘОЖ 51:37.016; МҒТАР 27.01.45
<https://doi.org/10.47526/2025-3/2664-0686.257>А.О. ҚАРАТАЕВ¹, Е.А. ТҰЯҚОВ², А. АРИКАН³¹аға оқытушы, Ө. Жәнібеков ат. Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті

(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: abai.kaz.93@mail.ru

²педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент

Абай ат. Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

(Қазақстан, Алматы қ.), e-mail: t.esen.a@mail.ru

³доктор, профессор, Гази университеті

(Түркия, Анкара қ.), e-mail: arikan@gazi.edu.tr

**БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚЫЗМЕТІН
ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

Аңдатпа. Қазіргі заманда білім беру жүйесінің алдында тұрған басты міндеттердің бірі – шығармашылық, сын тұрғысынан ойлай алатын, ғылыми-зерттеу дағдыларын меңгерген мұғалімдерді даярлау. Осы тұрғыдан алғанда, зерттеушілік қызметті қалыптастыру мәселесі өзекті. Мақалада болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік қызметтерін қалыптастыруға қажетті оқыту әдістері мен құралдары айқындалып, дифференциалдық және интегралдық есептеулерді оқыту процесінде зерттеушілік есептерді шығарудың әдістемесі ұсынылады, нақты мысалдармен келтірілген. Зерттеу мақсаты – болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік қызметін есептер арқылы қалыптастырудың әдістемелік негіздерін анықтау. Зерттеу міндеттері – педагогикалық жоғары оқу орындарында болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік қызметін қалыптастырудың әдістемелік мәселелерін зерделеу, дифференциалдық және интегралдық есептеулерді оқыту процесінде зерттеушілік есептерді пайдалану бойынша мазмұндық пен әдістемелік ұсынымдар жасау. Зерттеу жұмысындағы әдістемелік ұсынымдардың тиімділігі Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университетінде болашақ математика мұғалімдерін даярлау процесіне енгізіліп, эксперимент жүзінде дәлелденген. Зерттеудің маңыздылығы – жоғары оқу орындарында болашақ математика мұғалімдеріне математикалық пәндерді оқыту процесінде зерттеушілік есептер арқылы зерттеушілік қызметтерін қалыптастыруға және болашақ қызметіне әдістемелік дайындығын жетілдіруге ықпал етеді.

Кілт сөздер: жоғары оқу орны, болашақ математика мұғалімі, зерттеушілік қызмет, зерттеушілік есеп, дифференциалдық және интегралдық есептеулер, оқыту әдісі, оқыту құралы.

*** Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:**

Қаратаев А.О., Тұяқов Е.А., Арикан А. Болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік қызметін есептер арқылы қалыптастыру // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2025. – №3 (137). – Б. 372–383. <https://doi.org/10.47526/2025-3/2664-0686.257>

***Cite us correctly:**

Qarataev A.O., Tuiaqov E.A., Arikan A. Bolashaq matematika mugalimderinin zertteushilik qyzmetin esepтер arqyly qalyptastyru [Formation of Research Activity of Future Mathematics Teachers through Problem-Solving] // *Iasaui universitetinin habarshysy*. – 2025. – №3 (137). – B. 372–383. <https://doi.org/10.47526/2025-3/2664-0686.257>

Мақаланың редакцияға түскен күні 18.06.2025 / қабылданған күні 30.09.2025

A.O. Karatayev¹, E.A. Tuyakov², A. Aarikan³¹*Senior Lecturer, South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekov
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: abai.kaz.93@mail.ru*²*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Abai Kazakh National Pedagogical University
(Kazakhstan, Almaty), e-mail: t.esen.a@mail.ru*³*Doctor, Professor, Gazi University (Turkey, Ankara), e-mail: arikan@gazi.edu.tr***Formation of Research Activity of Future Mathematics Teachers through Problem-Solving**

Abstract. One of the main tasks of the modern education system is to train teachers who are creative, capable of critical thinking, and equipped with research skills. In this context, the issue of forming research activity becomes especially relevant. This article identifies teaching methods and tools necessary for developing the research activity of future mathematics teachers and proposes a methodology for solving research-based problems in the process of teaching differential and integral calculus, illustrated with specific examples. The aim of the study is to determine the methodological foundations for forming the research activity of future mathematics teachers through problem-solving. The objectives of the study are to explore methodological aspects of developing research activity among future mathematics teachers in pedagogical universities and to develop content-based and methodological recommendations for the use of research problems in teaching differential and integral calculus. The effectiveness of the methodological recommendations proposed in the study was experimentally confirmed during the training of future mathematics teachers at the South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekov and the South Kazakhstan Research University named after M. Auezov. The scientific significance of the study lies in its contribution to the development of research activity among future mathematics teachers in the process of learning mathematical disciplines at the university level, as well as in enhancing their methodological readiness for future professional activities.

Keywords: higher education institution, future mathematics teacher, research activity, research problem, differential and integral calculus, teaching method, teaching tool.

А.О. Каратаев¹, Е.А. Туяков², А. Арикан³¹*старший преподаватель, Южно-Казахстанский педагогический университет им. О. Жанибекова
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: abai.kaz.93@mail.ru*²*кандидат педагогических наук, доцент
Казахский национальный педагогический университет им. Абая
(Казахстан, г. Алматы), e-mail: t.esen.a@mail.ru*³*доктор, профессор, Университет Гази (Турция, г. Анкара), e-mail: arikan@gazi.edu.tr***Формирование исследовательской деятельности
будущих учителей математики через задачи**

Аннотация. Одной из главных задач современной системы образования является подготовка творчески мыслящих, способных к критическому мышлению и обладающих научно-исследовательскими навыками учителей. В этом контексте актуальным становится вопрос формирования исследовательской деятельности. В статье определены методы и средства обучения, необходимые для формирования исследовательской деятельности будущих учителей математики, а также предложена методика решения исследовательских задач в процессе обучения дифференциальному и интегральному исчислению, иллюстрированная конкретными примерами. Цель исследования – определить методические основы формирования исследовательской деятельности будущих учителей математики

посредством задач. Задачи исследования – изучение методических аспектов формирования исследовательской деятельности будущих учителей математики в педагогических вузах, разработка содержательных и методических рекомендаций по использованию исследовательских задач в процессе обучения дифференциальному и интегральному исчислению. Эффективность методических рекомендаций, предложенных в исследовании, была подтверждена экспериментально в процессе подготовки будущих учителей математики в Южно-Казахстанском педагогическом университете имени О. Жанибекова и Южно-Казахстанском исследовательском университете имени М. Ауезова. Научная значимость исследования заключается в том, что оно способствует формированию исследовательской деятельности у будущих учителей математики в процессе обучения математическим дисциплинам в вузе, а также совершенствованию их методической подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: высшее учебное заведение, будущий учитель математики, исследовательская деятельность, исследовательская задача, дифференциальное и интегральное исчисление, метод обучения, средство обучения.

Кіріспе

Қазіргі заманғы білім беру жүйесі білім алушыларға теориялық біліммен қамтамасыз етіп қана қоймай, функционалдық сауаттылығын, зерттеушілік қызметі мен шығармашылық ойлауын дамытуға бағытталған. Негізгі орта және жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарына оқушылардың зерттеушілік қызметтерін жүзеге асыру дағдыларын қалыптастыру мен дамыту көзделген [1].

Осы мақсатта болашақ математика мұғалімдерін кәсіби даярлауда зерттеушілік қызметін қалыптастырудың әдістемелік жүйесін, оның ішінде білім мазмұнын, оқыту әдістері мен құралдарын жасау – өзекті міндеттердің бірі.

Педагогикалық жоғары оқу орындарындағы математика мұғалімдерін даярлауға арналған білім беру бағдарламаларындағы іргелі, кәсіби және әдістемелік пәндердің мазмұнын, оларды оқытуды ұйымдастыру әдістемесін жетілдіру әлі де жүйелі зерттеуді қажет етеді. Ұсынылып отырған зерттеу жұмысы болашақ математика мұғалімдеріне оқытылатын негізгі пәндердің бірі – математикалық анализ курсын оқыту барысында есептерді шығаруға үйрету арқылы зерттеушілік қызметін қалыптастырып, болашақ қызметінде іске асыруға бағытталған, ғылым мен практика арасындағы байланысты нығайтуға арналып отыр.

Зерттеудің негізгі идеясы – болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік қызметін қалыптастырудың әдістемелік негіздері айқындалды, зерттеушілік құралы ретінде математикалық есептерді шығаруға үйрету бойынша әдістемелік ұсынымдар мен зерттеушілік есептер берілді.

Мектептегі математикалық білім сапасы сабақ өткізетін математика мұғалімдерінің пәндік және әдістемелік дайындығына тікелей байланысты. Сондықтан жоғары оқу орындарында:

- болашақ мұғалімдерді іргелі математикалық біліммен қаруландырып қоймай, олардың зерттеушілік қызметтерін қалыптастыруға және білім беру процесінде озық әдістемелерді қолдану мүмкіндіктерін кеңейтуге баса назар аудару керек;

- білім беру бағдарламаларына оқытудың белсенді әдістерін енгізу, пәндік-әдістемелік курстарды жаңарту, цифрлық технологияларды пайдалану және интербелсенді оқыту құралдарын қолдану маңызды.

Жоғары оқу орындарында болашақ математика мұғалімдерін даярлау мен олардың кәсіби-әдістемелік дағдыларын қалыптастыруға А.Г. Мордкович, Г.И. Саранцев, И.А. Новик,

Н.Л. Стефанова, О.А. Иванов, Е.В. Силаев және т.б., ал отандық ғалымдар – А.Е. Әбілқасымова, Д. Рахымбек, М.Е. Есмұқан, Ә.К. Қағазбаева, Б.Р. Қасқатаева, Г.А. Баймадиева, М.У. Мукашева, Г.С. Базарбаева, О.С. Сатыбалдиев, С.К. Абдибекова, М.А. Скиба және т.б. еңбектері арналған [2; 3].

Бұл еңбектерде жоғары оқу орындарында математика мұғалімдерін даярлауда оларды оқушылардың зерттеушілік дағдылары мен қызметін ұйымдастыруға үйрету және әдістемелік идеяларға қатысты зерттеулер жеткілікті жүргізілмегені, көбінесе пәнді оқытудың әдістемесіне көп көңіл бөлінетіндігі айқындалды.

Қазіргі уақыттағы жоғары оқу орындарында математика мұғалімдерін даярлауға арналған «6B01501-Математика» білім беру бағдарламасы үш компоненттен тұратын пәндерді қамтиды: педагогикалық-психологиялық компонент (жалпы білім беретін пәндер), математикалық дайындық компоненті (іргелі математика пәндері), кәсіби-әдістемелік дайындық компоненті (бейіндеуші және әдістемелік пәндер).

Математикалық дайындық компоненті іргелі пәндерді – алгебра және сандар теориясы, математикалық анализ, аналитикалық геометрия, ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика, функциялар теориясы және т.б. пәндерін оқытудан тұрады. Бұл, бір жағынан, мектеп математикасы мен жоғары математика арасындағы білім алшақтығын жоюға ықпал етсе, екінші жағынан, болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Алайда, осы іргелі математикалық пәндер көбіне математика мұғалімін емес, математик-маманды даярлауға бағытталған, ал мектеп математикасы курсының мазмұнын тереңірек меңгеруге жеткілікті назар аударылмайды, студенттермен зерттеушілік қызметті қалыптастыруға бағытталған жұмыс жүргізуге жеткілікті көңіл бөлмейді.

Зерттеу әдістері мен материалдар

Жоғары оқу орындарында болашақ мамандар – студенттердің зерттеушілік қызметін қалыптастыру мәселесі Н.А. Демченкова, М.А. Муратбекова, И.М. Омарова, Ш.Е. Алтынбеков және т.б. жұмыстарында орын алған.

Н.А. Демченкова «Зерттеушілік қызмет – студенттердің зерттеуге қабілеттілігін арттыру, оны ұйымдастыру үшін қажетті мотивация, когнитивтік және операциялық компоненттердің үйлесімі» және жұмысында педагогикалық жоғары оқу орындарында болашақ математика мұғалімдері-студенттердің зерттеушілік дағдыларын дамыту құралы ретінде проблемалық ізденіс есептерін айтады. Ол арнайы дайындаған есептер жүйесі арқылы студенттердің шығармашылық ойлауын, логикалық пайымдау қабілетін және практикалық дағдыларын жетілдіруді, әдістемелік тәсілдерді ұсынады [4].

М.А. Муратбекова «зерттеушілік іс-әрекет – студенттердің проблемалық мәселелерді шешудің жаңа немесе субъективті тәсілдерін табуға, өз бетінше ғылыми проблемаларды анықтауға, түсініктердің жинақталған белгілерін айқындауға, іс-әрекеттерді жалпы жоспарлауға және шешімдер қабылдауға бағытталған танымдық үдеріс», - дейді. Ол «Дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер» курсын оқыту процесінде студенттердің зерттеушілік іс-әрекеттерін қалыптастыруға ықпал ететін әдістемелік тәсілдерді және арнайы есептер мен тапсырмалар жүйесін ұсынады [5].

И.М. Омарова математика мамандары-студенттерге шектер теориясын оқытуда жобалау-зерттеу іс-әрекеттерін жетілдірудің әдістемесін ұсынып, оқытудың мазмұндық, әдістемелік және қолданбалы қырларын қарастырған. Ғалым еңбегінде жобалық жобалық жұмыстарды орындау, математикалық модельдер құру, шектерді қолданбалы есептерде пайдалану дағдыларын қалыптастырудың әдістемелік тәсілдерін келтірген. Ұсынған әдістеме студенттердің теориялық білімін тереңдетіп қана қоймай, кәсіби дағдысын дамытуға септігін тигізеді. Зерттеу барысында жобалық әдістің тиімділігін айта отырып, шектер теориясын

менгертуде студенттердің өздігінен іздесі, ақпарат көздерімен жұмыс істеу, математикалық модельдерді талдау және алынған нәтижелерді негіздеу дағдыларын жетілдіруді көздеген [6].

Оған қоса ол Б.Т. Калимбетов, Р. Ибрагимов және М. Ташпынармен бірлесе отырып, болашақ математика мамандары – математика мамандығында оқитын студенттерге математикалық анализ курсын оқытуда шектер теориясына аса мән беріп, студенттердің жобалық, зерттеушілік және жобалау-зерттеушілік жұмыстары арқылы оқу процесіндегі іс-әрекеттерін қарастырған. Әр жұмыстың мақсаты мен құрылымын сипаттай отырып, кіші, локальдық, семестрлік, курстық және жаһандық жобаларды бөліп берген және олардың ерекшеліктерін ұсынады. Математикалық анализ курсындағы шектер теориясы бойынша білімді өздігінен ізденіс әрекеттері арқылы меңгеруге бағытталған аталмыш жобаларды жасауға нұсқаулар мен педагогикалық шарттарын тұжырымдаған. Шектерді есептеу мен оның геометриялық интерпретациясын бейнелеуде кіші жобаны ұйымдастырудың маңызын айтып, оған мысалдар келтірген [7].

Ш.Е. Алтынбеков, Н.К. Аширбаев және М. Бекболаттың пікірінше «зерттеушілік дағды – өзіндік таңдаумен, білім алушыларға қолжетімді материалмен зерттеудің амалдары және әдістерін қолданумен жаттығулар, әдет арқылы дамыған зияткерлік және практикалық дағдылар, ал зерттеушілік әрекет – бұл мақсат қоюмен, белсенділікпен, объективтілікпен, ынталанумен және саналылықпен сипатталатын оқушылардың арнайы ұйымдастырылған, танымдық шығармашылық іс-әрекеті, оның нәтижесі оқушылардың танымдық дамуын, зерттеушілік дағдыларын, субъективті жаңа білім мен әрекет әдістерін қалыптастыру. Мектеп математика курсындағы есептерді күрделілік дәрежесі мен талабына сәйкес оқу, зерттеушілік және олимпиадалық деп жіктеген. Зерттеушілік пен олимпиадалық есептердің оқу есептерінен ерекшелігі – олар стандартты емес, себебі олар белгілі бір әдіспен шешілмейді, әрбір есептің шартында тәуелсіз зияткерлік ойлау мен эмпирикалық зерттеуді талап ететін мәселе жатыр. Сондықтан, олимпиадалық есептер – білім алушының танымдық ізденімпаздығы мен кең ауқымды ойлауын қалыптастыру деңгейін анықтау құралы. Осыдан оқушылардың зерттеушілік дағдысын дамытудың бір жолы – олимпиадалық тапсырмаларды орындау, сыни тұрғыдан жағдаят қойып, зерттеушілік есептерді шешуге үйрету. Осыған болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби дайындығы болуы тиіс дей отырып, олар болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруда олимпиадалық есептерді шығаруды үйретудің, жобалық жұмыстарды ұйымдастырудың әдістемелік тәсілдерін ұсынған [8].

Ғалымдардың еңбектеріне сүйене отырып, біздің ойымызша «студенттердің зерттеушілік қызметі – білім алушылардың жаңа білімді өздігінен игеруі, ақпаратты түсіндіруі, шығармашылық ізденіс пен талдау арқылы қойылған мәселені шешуге бағытталған әрекеті. Бұл қызмет оқытудың негізгі тәсілі ретінде студенттің өзіндік бағалауын, дербес жұмысын және нәтижеге жетуін қамтамасыз етеді және нақты жауаптарды табу мен ғылыми мәселелерді шешуге бағытталған», - деп тұжырымдаймыз.

Сондай-ақ, педагогикалық және әдістемелік еңбектерді, зерттеу жұмыстары мен педагогикалық тәжірибелерді талдау арқылы болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік қызметін қалыптастыру әдістерінің ішінен проблемалық оқыту әдісі; жобалау әдісі; ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану тиімді деп есептейміз. Бұл әдістерді қолданып математиканы оқыту мамандарды зерттеушілік қызметке бауымен қатар, теориялық білімдерін практикада қолдану дағдыларын дамытады. Ол үшін қолданылатын әрбір әдіс оқытудың құралдарын пайдалануды талап етеді. Зерттеушілік қызметті қалыптастырудың құралдарының ішіндегі зерттеушілік есептердің маңызы зор.

Талдау мен нәтижелер

Ғылыми-әдістемелік әдебиеттерде зерттеушілік есептің мәні мен ерешеліктерін, түрлерін анықтауда әртүрлі көзқарастар қалыптасқан.

И.Я. Лернер «зерттеушілік есеп – бұл белгілі мен ізделінді арасындағы қайшылыққа негізделген есеп, оны шешу үшін ойлау немесе практикалық сипаттағы іс-әрекеттер жүйесі қажет. Бұл іс-әрекеттердің мәні – есептің шартында тікелей берілмеген байланыстарды анықтау және субъектке беймәлім түрлендірулерді құру», - деп айтады [9].

В. Оконь «проблемалық есептерді теориялық немесе практикалық сұрақтар қамтылған есептер ретінде сипаттайды. Оларды шешу зерттеу белсенділігін талап етеді, бұл өз кезегінде шешімге әкеледі», - дейді [10].

Е.В. Ларькина зерттеушілік есептер қойылған мәселеге, оның шешімдерін табу тәсілдеріне қатысты стандартты емес болады және шешу тәсілдерінің көпнұсқалылығымен ерекшеленетінін атап көрсетеді: 1) мәселені түсіну және қою; 2) мәселенің негізгі шешімін іздеу және табу; 3) табылған шешімді жүзеге асыру [11].

Д.Н. Оскорбин сабақтың мақсатына қарай зерттеушілік есептерді жаңа ұғымды енгізуге байланысты; теореманы дәлелдеуге байланысты; теоремадан салдарларды алуға байланысты; теореманы жалпылауға байланысты; берілген тұжырымға қарсы мысал құруға байланысты есептер деп ұсынады [12].

Біздің ойымызша, зерттеушілік есеп – танымдық қайшылықтар мен проблемалық сұрақтарды қамтитын есеп және оның мазмұны немесе есепті шешуге қажетті әдістер білім алушыға белгісіз және оны ізденуді талап ететін болады. Мұндай есептердің негізгі ерекшеліктері: жауабы айқын болмаған сұрақтың қойылуы; шартының толықтығы және оның бірнеше түрлі түсіндірілуіне немесе әртүрлі конфигурацияларға сәйкес келуіне мүмкіндік беруі; есептің шартындағы байланыстардың белгілі теоремалары мен формалармен жасырын түрде байланысуы [13].

Жұмысымызда студенттердің зерттеушілік қызметін қалыптастыруға ықпал ететін келесі есеп түрлері анықталды:

- 1) Жапыланған ақпаратты қамтитын және жалпы түрде шешуді талап ететін есептер;
- 2) Қателерді анықтау және «парадоксалды» жағдайларды түсіндіру есептері;
- 3) Белгілі бір талаптарды қанағаттандыратын объектілерді құрастыру есептері;
- 4) Әртүрлі тәсілдермен шешілетін және кейіннен салыстырылатын есептер;
- 5) Практикалық және қолданбалы есептер, сондай-ақ әртүрлі ғылыми салалардан алынған ақпараттарды біріктіруді қажет ететін есептер;
- 6) Зерттеушілік және эксперименттік есептер.

Білім алушылардың зерттеушілік қызметтері бір есепті бірнеше әдіспен шешу жолдарын іздеуге талпынған жағдайда ғана қалыптасатыны белгілі [14]. Осыған орай, біз «6B01501-Математика» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын болашақ математика мұғалімдеріне интегралдық есептеулерді оқыту үдерісінде студенттерді есепті қоюға, проблемалық сұрақтарды анықтауға, оны зерттеуге және жаңа есептерді ойлап табуға, есептерді бірнеше бірнеше әдістермен шешу жолдарын іздестіруге басты назар аудардық.

1-есеп. Интегралды табыңдар: $I = \int x e^x dx$

Шешу әдістері: 1) бөліктеп интегралдау әдісі; 2) айнымалыны алмастыру әдісі; 3) дифференциалдау арқылы тексеру.

Проблемалық сұрақтар:

- 1) Егер интегралда $x^2 e^x$ тұрса, қандай әдісті қолдану тиімдірек?
- 2) Егер e^x орнына $\sin x$ болса, қандай өзгерістер болады?
- 3) Егер $x e^x$ интегралын қисық астындағы аудан ретінде қарастырсақ, оның геометриялық интерпретациясы қандай?

1-әдіс. Бөліктеп интегралдау әдісі.

Бөліктеп интегралдау формуласын қолданамыз:

$$\int u dv = uv - \int v du.$$

Мұнда, $u = x \rightarrow du = dx$, $dv = e^x dx \rightarrow v = e^x$.

Тендеуді қолдансақ, $I = xe^x - \int e^x dx = xe^x - e^x + C$ болады.

2-әдіс. Тауи логарифм арқылы өрнектен, айнымалыны алмастыру әдісін қолданамыз.

Қойылым енгіземіз: $t = x \rightarrow dt = dx$, $I = \int te^t dt$.

Бұл бөліктеп интегралдау қайтып келеді, сондықтан жоғарыдағы нәтижеге тең болады.

2-әдіс. Дифференциалдау арқылы тексеру әдісі.

Жауап ретінде $I = (x-1)e^x + C$ екенін алдық.

Оны қайтадан дифференциалдаймыз: $\frac{d}{dx}[(x-1)e^x] = xe^x$.

Бұл біздің бастапқы функциямызға сәйкес келеді.

2-есеп. Функцияның интегралын есептеңдер: $I = \int \frac{dx}{x^2 + 1}$

Шешу әдістері:

1) Кестелік интегралдарды қолдану;

2) Тригонометриялық алмастыру әдісі.

Проблемалық сұрақтар:

1) Егер $x^2 + 1$ орнына $x^2 - 1$ болса, қалай өзгереді?

2) Егер айнымалыны алмастыру әдісін қолдансақ, қандай артықшылықтары бар?

3) Бұл интеграл физика немесе инженерияда қандай қолданыстарға ие болуы мүмкін?

1-әдіс. Кестелік интегралдарды қолдану әдістері.

Бізге белгілі кестелік формула бар: $\int \frac{dx}{x^2 + a^2} = \frac{1}{a} \arctg \frac{x}{a} + C$. Мұнда $a = 1$, сондықтан

$$I = \arctg x + C.$$

2-әдіс. Тригонометриялық алмастыру әдісі.

Айнымалыны алмастырамыз: $x = \tg t$, $dx = \frac{dt}{\cos^2 t}$. сонда, $I = \int \frac{dt}{\cos^2 t + 1} = \int dt = t + C$.

Ал $t = \arctg x$, сондықтан $I = \arctg x + C$.

Білім алушылардың зерттеушілік қызметін қалыптастыруда математикалық есептердің ішіндегі параметрі бар есептер ерекше орын алады. Мұндай есептерді шығару барысында студенттерге түрлі жағдайларды қарастыру, жалпы және жеке шешімдерді талдау, шешу әдістерін салыстыру қажет болады.

Параметрі бар интегралдарды есептеу әдістерін үйретуде айнымалыны ауыстыру, интегралдау әдістері, параметр бойынша дифференциалдау тәсілдерін талқылап түсіндіру іске асырылады.

3-есеп. Параметрі бар интегралды есептеңдер: $\int_0^1 x^a dx, a > -1$

Шешуі. Дәрежелі функцияны интегралдау формуласын қолданамыз:

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \quad n \neq -1$$

Берілген шекаралар үшін: $\int_0^1 x^a dx = \frac{x^{a+1}}{a+1} \Big|_0^1 = \frac{1}{a+1}$.

Проблемалық сұрақтар:

- 1) Егер $a = -1$ болса, неге интеграл есептелмейді?
- 2) Берілген интегралдың a -ға тәуелділігін график арқылы зерттеңдер;
- 3) Интегралдың геометриялық мағанасы қандай?

4-есеп. Берілген параметрлі интегралды есептеңіздер: $\int_1^e \frac{dx}{x \ln ax}$, $a > 0$.

Шешуі. Айнымалыны ауыстыру әдісімен шешеміз:

$$t = \ln x, \quad dt = \frac{dx}{x}$$

Осыдан берілген интеграл келесі түрде болады және дәрежелі функцияны интегралдау арқылы есептейміз:

$$\int_0^1 t^{-a} dt = \frac{t^{1-a}}{1-a} \Big|_0^1 = \frac{1-0}{1-a} = \frac{1}{1-a}, \quad a \neq 1$$

Проблемалық сұрақтар:

- 1) Неліктен $a = 1$, болғанда интеграл жинақталмайды?
- 2) Интегралдың қандай қасиеттерін байқайсындар?
- 3) Физикада немесе экономикада мұндай функциялар қай жерде кездесуі мүмкін?

5-есеп. Берілген параметрлі интегралды есептеңдер: $\int_0^\pi x^a \sin x dx$.

Шешуі. Бөліктеп интегралдау әдісімен шешеміз: $u = x^a \Rightarrow dv = \sin x$

$$\int_0^\pi x^a \sin x dx = -x^a \cos x \Big|_0^\pi + a \int_0^\pi x^{a-1} \cos x dx$$

Алынған интегралды қайта бөліктеп интегралдау арқылы жалғастырамыз.

Проблемалық сұрақтар:

- 1) Егер a бүтін оң сан болса, бұл интегралды қандай әдіспен оңай шешуге болады?
- 2) Интегралдың қандай қолданбалы есептерге қатысы бар?
- 3) a -ға қатысты алынған нәтиже қандай шектерде жұмыс істейді?

Мұндай зерттеушілікті есептерді шығару барысында студенттер көптеген жаңа немесе қосымша білімге ие болады: есепте сипатталған жаңа жағдаймен танысады, оны шешуге математикалық теорияны қолдануды үйренеді, есептерді шешу әдістерін немесе есепті шығару үшін қажетті теориялық бөлімдерді меңгереді.

Дифференциалдық және интегралдық есептеулерден ұсынылған есептердің студенттердің зерттеушілік қызметтерін қалыптастыруға ықпалын анықтау үшін Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті мен М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университетінде 6B01501-Математика білім беру бағдарламасы бойынша оқитын студенттерге педагогикалық эксперимент өткізілді.

Эксперименттің мақсаты: болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік қызметтерін зерттеушілік есептерді шығару арқылы қалыптастыру әдістемесінің тиімділігін анықтау.

Педагогикалық эксперименттің №1, 2 бақылау жұмыстарына 185 студент қатысты және келесідей кезеңдермен іске асырылды:

- 1) айқындау кезеңі (2023–2024 оқу жылының 1 семестрі);

2) қалыптастыру кезеңі (2023–2024 оқу жылының 1-2 семестрлері);

3) қорытындылау кезеңі (2023–2024 оқу жылының 2 семестрі).

Айқындау кезеңінде студенттердің дифференциалдық және интегралдық есептеулерден ұғымдарды игеру, білім деңгейін анықтау мақсатында №1 бақылау жұмысы жүргізілді және оның нәтижелері алынып, талдаулар жасалды (1-кесте).

№1 бақылау жұмысының талдамасы бойынша үшінші – іздену-орындаушылық және төртінші – шығармашылық деңгейлердегі есептерді шығаруда студенттердің білім деңгейінің төмен екенін байқатты.

1-кесте – Студенттердің №1 бақылау жұмысы бойынша нәтижелері

Зерттеушілік қызмет деңгейлері	2023–2024 оқу жылы			
	Эксперименттік топ (115 студент)		Бақылау тобы (70 студент)	
	Эксперименттің басында (саны)	Пайыздық үлесі	Эксперименттің басында (саны)	Пайыздық үлесі
Төмен – икемділік (ұқсап бағу)	59	51,3	34	48,6
Орташа – қайта-жаңғырту	56	48,7	36	51,4
Ортадан жоғары – іздену-орындаушылық	0	0	0	0
Жоғары – шығармашылық	0	0	0	0

Қалыптастыру кезеңінде эксперименттік топтарға дифференциалдық және интегралдық есептеулерді оқыту процесіне жобалық және проблемалық оқыту әдістері, зерттеушілік және деңгейлі есептерді шығаруға үйрету әдістемесі, цифрлық технологияны пайдалану енгізілді.

Қорытындылау кезеңінде дифференциалдық және интегралдық есептеулерден білім деңгейін анықтау үшін №2 бақылау жұмысы жүргізілді және оның нәтижелері алынып, талдаулар жасалды (2-кесте).

2-кесте – Педагогикалық эксперименттің соңындағы студенттердің №2 бақылау жұмысы нәтижелері

Зерттеушілік қызмет деңгейлері	2023–2024 оқу жылы			
	Эксперименттік топ (115 студент)		Бақылау тобы (70 студент)	
	Эксперименттің соңында (саны)	Пайыздық үлесі	Эксперименттің соңында (саны)	Пайыздық үлесі
Төмен – икемділік (ұқсап бағу)	8	7	17	24,3
Орташа – қайта жаңғырту	50	43,5	38	54,3
Ортадан жоғары – іздену-орындаушылық	42	36,5	12	17,1
Жоғары – шығармашылық	15	13	3	4,3

Эксперименттік және бақылау топтарындағы студенттерінің зерттеушілік қызметі деңгейлерін өсуі бойынша салыстыратын болсақ, эксперименттік топтағы студенттердің III және IV деңгейдегі қиындығы жоғары тапсырмаларды көбірек орындағандарын көруге болады. Эксперименттік топтарда студенттер тапсырмаларды орындауға бақылау тобына қарағанда саналы түрде жұмыс жасағандарын байқауға болады.

Болашақ математика мұғалімдерінің зерттеушілік қызметтерінің қалыптасуына әсер еткендігі туралы қорытынды жасаймыз.

Ұсынылған әдістеменің педагогикалық эксперименттегі нәтижелерінің шынайылығын тексеру үшін χ -квадрат критерийі қолданылды. Критерийдің бақыланатын мәнін есептеу келесі формула бойынша есептелді [15]:

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$$

Мұндағы, n_1, n_2 , – эксперименттік және бақылау топтарындағы тәуелсіз таңдаулар саны,

Q_{1i}, Q_{2i} – зерттеушілік қызметтің i -ші деңгейін меңгерген эксперименттік және бақылау топтарындағы студенттердің саны;

c – деңгейлер саны.

Педагогикалық эксперименттің басындағы χ -квадрат критерийінің $T_{\text{бак}}$ бақылау мәнін есептеп табамыз, ол $T_{\text{бак}} = 0.4266$ –ға тең болады.

Сондай-ақ, χ^2 кестеден статистиканың $T_{\text{криз}}$ кризистік мәнін анықтаймыз:

$$T_{\text{криз}} = 3,841.$$

χ -квадрат критерийінің $T_{\text{бак}}$ бақылау мәнін $T_{\text{криз}}$ кризистік мәнімен салыстырамыз:

$$T_{\text{бак}} < T_{\text{криз}} (0.4266 < 3.841)$$

Осыдан педагогикалық эксперименттің басындағы бақылау және эксперименттік топтардағы студенттердің зерттеушілік қызметтерінің қалыптасуы деңгейіндегі айырмашылықтар кездейсоқ болып табылады.

Енді педагогикалық эксперименттің соңындағы χ -квадрат критерийінің $T_{\text{бак}}$ бақылау мәнін есептеп табамыз, ол $T_{\text{бак}} = 19.767$ –ге тең болады.

Осы $T_{\text{бак}}$ бақылау мәнін $T_{\text{криз}}$ кризистік мәнімен салыстырамыз:

$$T_{\text{бак}} > T_{\text{криз}} (19.767 > 3.841)$$

Демек, эксперименттік және бақылау топтарындағы студенттердің зерттеушілік қызметтерінің қалыптасуы деңгейіндегі айырмашылықтар кездейсоқ емес, эксперименттік оқытудың әсерімен анықталғанын көрсетеді.

Қорытынды

Қорытындылай келе, зерттеушілік және деңгейлі есептерді шығаруға үйрету әдістемесі студенттердің кәсіби-әдістемелік дайындығын жетілдіруге және зерттеушілік қызметін қалыптастыруға көмектесіп, білім сапасын жақсартатынын көрсетті.

Мақалада ұсынып отырған әдістемелік идеямызды жоғары педагогикалық білім беру деңгейінде студенттердің зерттеушілік қызметтерін қалыптастыруда пайдалану болашақ қызметінде одан әрі табысты бейімделуіне және бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ықпал етеді. Ал болашақ мұғалімдердің оқушылардың зерттеушілік қызметтің қалыптастыру үшін математика сабақтарында немесе сыныптан тыс жұмыстарда зерттеушілік есептерді таңдау мен оларды шығаруға үйрету маңызды, бұл олардың шығармашылық пен сыни ойлау қабілеттерін қалыптастырып, күрделі есептердің шешімін табуға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348 бұйрығы (ҚР Оқу-ағарту министрінің 23.09.2022 ж. №406 бұйрығымен өзгерістер енгізілген). [Электронды ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031> (қаралған күні 12.02.2025)
2. Abylkassymova A.E. On Mathematical-Methodical Training Of Future Mathematics Teacher In The Conditions Of Content Updating Of School Education // Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM). – 2018. – Vol. 8, Issue 3. – P. 411–414.
3. Semenov A.I., Abylkassymova A.E. Training the Future Mathematics Teacher: The Key to Change // Lomonosov Pedagogical Education Journal. – 2024. – №2. – P. 9–28.
4. Демченкова Н.А. Проблемно-поисковые задачи как средство формирования исследовательских умений будущего учителя в курсе методики преподавания математики в педвузе: дис. ... канд. пед. наук. – Тольятти, 2000. – 203 с.
5. Муратбекова М.А. Студенттердің ізденіс-зерттеушілік іс-әрекеттерін «Дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер» курсынан оқыту процесінде қалыптастыру әдістемесі: Философия докторы (PhD) ... дис. – Түркістан, 2018. – 197 б.
6. Омарова И.М. Болашақ математика мұғалімдерінің шектер теориясын оқып-үйрену үдерісінде жобалау-зерттеу іс-әрекеттерін жетілдіру. Философия докторы (PhD) ... дис. – Шымкент, 2020. – 84 с.
7. Калимбетов Б.Т., Омарова И.М., Ибрагимов Р., Ташпынар М. Студенттердің шектер теориясын меңгерудегі жобалау-зерттеу іс-әрекеттерінің педагогикалық шарттары // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2019. – №3 (113). – Б. 114–123.
8. Алтынбеков Ш.Е., Аширбаев Н.К., Бекболат М. Математикадан олимпиадалық тапсырмаларды шешуде оқушылардың зерттеушілік дағдысын қалыптастыру // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2022. – №2 (124). – Б. 221–232. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.18>
9. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 185 с.
10. Оконь В. Основы проблемного обучения. – М.: Просвещение, 1968. – 208 с.
11. Ларькина Е.В. Методика формирования элементов исследовательской деятельности учащихся основной школы на уроках геометрии: автореф. ... канд. пед. наук. – М., 1996. – 16 с.
12. Оскорбин Д.Н. Организация исследовательской деятельности школьников на уроках математики в классах математического профиля // Современные проблемы методики преподавания математики и информатики: материалы II Сибирских чтений. – Омск: ОмГПУ, 1997. – С. 86–88.
13. Karataev A., Ibragimov R., Kalimbetov B., Kerimbekov T. Methods for Measuring the Formation of Design and Research Activity of Students // Academic Journal of Interdisciplinary Studies. – 2022. – Vol.11, №6. – P. 92–102.
14. Altynbekov S., Ashirbayev N., Torebek Y., Kerimbekov T. Formation of Research Skills of Future Teachers of Mathematics in Solving Olympiad Problems // Academic Journal of Interdisciplinary Studies. – 2023. – Vol. 6 (12). – P. 335–345.
15. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

REFERENCES

1. «Mektepke deingi tarbie men oqytudyn, bastauysh, negizgi orta, zhalpy orta, tehnikalyq zhane kasiptik, orta bilimnen keingi bilim berudin memlekettik zhalpyga mindetti standarttaryn bekitu turaly» Qazaqstan Respublikasy Oqu-agartu ministrinin 2022 zhylygy 3 tamyzdagy №348 buirygy (QR Oqu-agartu ministrinin 23.09.2022 zh. №406 buirygy men ozgerister engizilgen). [Electronic resource]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031> (date of access 12.02.2025) [in Kazakh]
2. Abylkassymova A.E. On Mathematical-Methodical Training Of Future Mathematics Teacher In The Conditions Of Content Updating Of School Education // Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM). – 2018. – Vol. 8, Issue 3. – P. 411–414.

3. Semenov A.I., Abylkassymova A.E. Training the Future Mathematics Teacher: The Key to Change // Lomonosov Pedagogical Education Journal. – 2024. – №2. – P. 9–28.
4. Demchenkova N.A. Problemno-poiskovye zadachi kak sredstvo formirovaniya issledovatel'skikh umeniy budushogo uchitel'ia v kurse metodiki prepodavaniya matematiki v pedvuze: dis. ... kand. ped. Nauk [Problem-based search tasks as a means of forming the research skills of a future teacher in the course of mathematics teaching methods at a pedagogical university: dis.]. – Toliatti, 2000. – 203 s. [in Russian]
5. Muratbekova M.A. Studentterdin izdenis-zertteushilik is-areketterin «Derbes tuyndyly differentsialdyq tendeuler» kursyn oqytu procesinde qalyptastyru adistemesi: Filosofia doktory (PhD) ... dis. [Methodology for the formation of search and research activities of students in the process of teaching the course “Differential equations of independent origin”: dis.]. – Turkistan, 2018. – 197 b. [in Kazakh]
6. Omarova I.M. Bolashaq matematika mugalimderinin shekter teoriasyn oqyp-uirenu uderisinde zhibalau-zertteu is-areketterin zhetildiru. Filosofia doktory (PhD) ... dis. [Improving the design and research activities of future mathematics teachers in the process of studying the theory of limits: dis.]. – Shymkent, 2020. – 84 s. [in Kazakh]
7. Kalimbetov B.T., Omarova I.M., Ibragimov R., Tashpynar M. Studentterdin shekter teoriasyn mengerudegi zhibalau-zertteu is-areketterinin pedagogikalyq sharttary [Pedagogical conditions for design and research activities of students in mastering the theory of limits] // Iasau universitetinin habarshysy. – 2019. – №3 (113). – B. 114–123. [in Kazakh]
8. Altynbekov Sh.E., Ashirbaev N.K., Bekbolat M. Matematikadan olimpiadalyq tapsyrmalardy sheshude oqushylardyn zertteushilik dagdysyn qalyptastyru [Formation of students' research skills in solving Olympiad tasks in mathematics] // Iasau universitetinin habarshysy. – 2022. – №2 (124). – B. 221–232. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.18> [in Kazakh]
9. Lerner I.Ia. Didakticheskie osnovy metodov obucheniya [Didactic foundations of teaching methods]. – M.: Pedagogika, 1981. – 185 s. [in Russian]
10. Okon V. Osnovy problemnogo obucheniya [Fundamentals of problem-based learning]. – M.: Prosveshение, 1968. – 208 s. [in Russian]
11. Larkina E.V. Metodika formirovaniya elementov issledovatel'skoi deiatelnosti uchashih'sia osnovnoi shkoly na urokah geometrii: avtoref. ... kand. ped. nauk. [The methodology of forming the elements of research activities of primary school students in geometry lessons: abstract]. – M., 1996. – 16 s. [in Russian]
12. Oskorbin D.N. Organizatsiya issledovatel'skoi deiatelnosti shkolnikov na urokah matematiki v klassakh matematicheskogo profil'ia [Organization of students' research activities in mathematics lessons in math classes] // Sovremennye problemy metodiki prepodavaniya matematiki i informatiki: materialy II Sibirskikh chteniy. – Omsk: OmGPU, 1997. – S. 86–88. [in Russian]
13. Karataev A., Ibragimov R., Kalimbetov B., Kerimbekov T. Methods for Measuring the Formation of Design and Research Activity of Students // Academic Journal of Interdisciplinary Studies. – 2022. – Vol.11, №6. – P. 92–102.
14. Altynbekov S., Ashirbayev N., Torebek Y., Kerimbekov T. Formation of Research Skills of Future Teachers of Mathematics in Solving Olympiad Problems // Academic Journal of Interdisciplinary Studies. – 2023. – Vol. 6 (12). – P. 335–345.
15. Grabar M.I., Krasnianskaia K.A. Primenenie matematicheskoi statistiki v pedagogicheskikh issledovaniyakh. Neparametricheskie metody [Application of mathematical statistics in pedagogical research. Nonparametric methods]. – M.: Pedagogika, 1977. – 136 c. [in Russian]