

С. А. ИСМАИЛОВА^{1*}, К. Ж. НАЗАРОВА^{2*}

¹Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан магистрант, *e-mail: sa.ismailova014@gmail.com

²Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан ф.-м.ғ.к., доцент, *e-mail: kulzina.nazarova@ayu.edu.kz

ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА ШЕКТЕР ТЕОРИЯСЫН ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. Бұл мақала шектер теориясының тереңірек зерттеуге және талдауға арналған және теориялық білімді практикада қолдануға, жоғары математиканың шектер теориясын үйрену кезінде жан-жақты білім алуға мүмкіндік беретін барлық аспектілер қарастырылған. Бұл жұмыста шектер тақырыбына байланысты авторлардың зерттеген еңбектері қарастырылған. Мақалада шектер теориясымен байланысты өзекті тақырыптар және математикалық есептерді шешудің әртүрлі әдістері қарастырылған. Жаратылыстану-математикалық бағыттағы алгебра және анализ бастамалары пәнінен оқу бағдарламасы қарастырылған және оқулықтарға талдау жасалынып, оқулықтардың артықшылықтары көрсетілген. Зерттеу жұмысы барысында бақылау, сауалнама, педагогикалық әдістер қолданылып, зерттеу тақырыбына байланысты әдебиеттерге педагогикалық талдау жасалынды. Сонымен қатар, шектер теориясын оқыту барысында оқушылардың формулаларды есте ұзақ сақтауына және есептерді шығару барысында формулаларды орынды пайдалана алуына бағытталған, ақпараттарды ұсынудың тиімді түрі – презентация түрінде, біздің жағдайда сызба түрінде беру ұсынылды. Сауалнама нәтижесін талқылай келе, қиындық тудыратын есептерді шығаруға қызығушылық тудыратын, қосымша әдебиеттермен жұмыс жасауға дайын оқушылардың тапсырмаларды орындай алатындығы анықталды. Ғылыми зерттеу нәтижелерін қорытындылар болсақ, мектеп бағдарламасы бойынша алгебра және анализ курсы оқытатын математика мамандарына көмекші құрал ретінде пайдалануға болады.

Кілт сөздер: Шектер теориясы, шектер мәні, анықтау әдістемесі, функцияның шегі, оқыту әдістемесі, қасиеттері, Коши, тамаша шектер, нүктедегі мәні, анықталмағандық, анықталмағандықтарды ашу, шама.

С. А. Исмаилова^{1*}, К. Ж. Назарова^{2*}

¹Международный Казахско-Турецкий Университет имени Х.А. Ясауи, Туркестан, Казахстан магистрант, *e-mail: sa.ismailova014@gmail.com

²Международный Казахско-Турецкий Университет имени Х.А. Ясауи, Туркестан, Казахстан канд.физ.-мат. наук, доцент. *e-mail: kulzina.nazarova@ayu.edu.kz

Особенности обучения теории пределов старшекласникам

Аннотация. Эта статья посвящена более глубокому изучению и анализу теории пределов и посвящена всем аспектам, которые позволяют применить теоретические знания на практике, получить всесторонние знания при изучении теории пределов высшей математики. В данной работе рассмотрены работы авторов, связанные с темой пределов. В статье рассматриваются актуальные темы с теорией пределов, и различные методы решения

математических задач. Предусмотрена учебная программа по предмету алгебра и начало анализа естественно-математического направления и проведен анализ учебников, показаны преимущества учебников. В ходе исследовательской работы использовались контрольные, анкетные, педагогические методы, проведен педагогический анализ литературы, связанной с темой исследования. Кроме того, было предложено представить информацию в виде эффективной формы представления – презентации, в нашем случае в виде схемы, направленной на то, чтобы учащиеся дольше запоминали формулы и могли разумно использовать формулы при решении задач. Обсуждая результаты опроса, было установлено, что учащиеся, заинтересованные в решении проблемных задач, готовые к работе с дополнительной литературой, способны выполнять задания. Результаты научного исследования можно использовать в качестве вспомогательного средства для специалистов по математике, которые преподают курс алгебры и начал анализа по школьной программе.

Ключевые слова: Теория пределов, значение пределов, методика определения, предел функции, методика обучения, свойства, Коши, замечательные пределы, значение в точке, неопределенность, раскрытие неопределенностей, величина.

S. A. Ismailova^{1*}, G. J. Nazarova^{2*}

¹*The International kazakh-turkish University named K.A. Yasavi, Turkestan, Kazakhstan
master, *e-mail: sa.ismailova014@gmail.com*

²*The International kazakh-turkish University named K.A. Yasavi, Turkestan, Kazakhstan
Candidate of Physico-Mathematical Sciences, *e-mail: kulzina.nazarova@ayu.edu.kz*

Features for teaching limit theory to high school students

Abstract. This article is devoted to a deeper study and analysis of the theory of limits and is devoted to all aspects that allow you to apply theoretical knowledge in practice, to gain comprehensive knowledge when studying the theory of limits of higher mathematics. In this paper, the authors' works related to the topic of restrictions are considered. The article discusses current topics related to the theory of limits and various methods of solving mathematical problems. The curriculum on the subject of algebra initiatives of analysis of the natural-matematical direction is provided and the analysis of textbooks is carried out, the advantages of textbooks are shown. In the course of research work, control, questionarre, pedagogical methods were used, a pedagogical analysis of the literature related to the research topic was carried out. In addition, it was proposed to present information in the form of an effective form of presentation – presentation, in our case, in the form of a scheme aimed at ensuring that students memorize formulas longer and can intelligently use formulas when solving problems. Discussing the results of the survey, it was found that students interested in solving problematic problems, ready to work with additional literature, are able to complete tasks. The results of the scientific research can be used as an auxiliary tool for mathematics specialists who teach algebra and analysis courses according to the school curriculum.

Key words: theory of limits, value of limits, method of definition, limit of function, teaching method, properties, Cauchy, remarkable limits, value at a point, uncertainly, disclosure of uncertainties, magnitude.

Кіріспе

Қазіргі қоғам талабы – саналы, білімді, бәсекеге қабілетті, дамуға құштар және өз ойын еркін жеткізе алатын тұлға дайындау екені сөзсіз, бұл ұстаздың алдындағы ұлы міндет.

Тұңғыш президентіміз Н.Ә. Назарбаевтың «Білімді дамыта алмайтын елдің болашағы бұлыңғыр» және ұлы педагог К.Д. Ушинскийдің «Мұғалім – өзінің білімін үздіксіз көтеріп отырғанда ғана мұғалім, ал оқуды, ізденуді тоқтатқанда оның мұғалімдігі жойылады» деген

ұлағатты сөздерін тілге тиек ете отырып қоғам талабына сай, өзбетінше ізденіп, дамуға және үйренуге қызығушылық тудыратын жастарды тәрбиелеу, оқыту және білім беруді көздейтін мұғалім болуға ұмтылу қажет.

Оқушыларда математикалық анализдің және оның мектептегі принциптерінің негізінде жатқан негізгі ұғымдар, әдістер мен фактілер қалыптасқан идеялар туралы түсінік жоқ. Осы орайда көрнекті математик А.Я. Хинчиннің педагогикалық мұрасын басшылыққа алу керек, ол әрдайым баяндалған пәннің принципті сәттерін жан-жақты ашуға, тенденциялар, проблемалар, әдістер мен мақсаттар туралы, жетекші идеялардың өзара байланысы туралы және осы идеялар шеңберіндегі негізгі ұғымдар туралы айтуға тырысты. XIX ғасырдың бірінші жартысындағы көрнекті математик М.В.Остроградский мектеп курсына математикалық анализ элементтері мен кейбір ұғымдарын енгізу мәселесін тұңғыш көтерген ғалым. Ғалым математикалық амалдардың шынайы мағынасы оқушыларға толық түсінікті түрде көрсетілмеген және пәннің практикамен байланысы көрсетілмеген оқыту формасын қатаң сынға алды [1, 151 б.].

Мектеп курсына «Шектер» тақырыбын егжей-тегжейлі және терең үйретудің қажеттілігі бар ма? Мектепте математикалық анализ пәнінің ұғымдарын еңгізудің ерекшеліктері, материалды таңдау мен ұсынудың әртүрлі тәсілдердегі мүмкін болатын қателіктері туралы көптеген ресейлік педагог-ғалымдар пікірлерін ортаға сала отырып талқылады [2-4, 8].

«Егер негізгі ұғымдар, негізінен, интуитивті талдаулар негізіне сүйенер болса, онда мектеп курсына математикалық талдаудың элементтерін оқыту қажетті болады. Керісінше болған жағдайда оның қажеттілігі де жоқ» - деген А.Д. Мышкисінің пікірін алға тартуымызға болады [2].

Сондай-ақ М.Д. Ломоносовтың «Математиканы оқыту міндет, өйткені ол ақыл-ойды реттейді» - деген сөзін тілге тиек ете кету керек [3].

«Біз мектепте оқушыларды тек жалпыадамзаттық мәдениеттің негізгі құрамдас бөлігі және математикалық анализдің элементтерімен ғана таныстыратынымызды ұмытпауымыз керек, оны ресми зерттеу пәні ретінде жоғары оқу орындарында баяндалған ғылыми тілді теорияларды орта мектепке көшіру орынсыз» - деп атап өтті А. Г. Мордкович [4].

Материалдың мазмұнын, оның көлемін, оқулықтар мен алгебра және анализ бастамалары пәні сабақтарында ұсынудың қиындық деңгейлерін талдау жайлы келіспеушіліктерге байланысты орта мектептерде жоғары математиканың осы бөлімін зерттеуге қатысты бірыңғай тұжырымдамалар әлі әзірленбегенін айта кету керек. Заманауи оқулықтардың авторлары қойылған сұрақтарға жауап берудің мүмкін нұсқаларын ұсынды. XIX ғасырда мектепке енгізілген шектер теориясының негізгі элементтерін зерттеудегі ең көп және ұзақ уақыт бойы келіспеушіліктерді тудырған осы алгебра және геометрия сабақтарындағы қарама-қайшылықтар болатын. Тағы В. М. Брадис өз еңбектерінде «Шектер» бөлімі аса қиын бөлімдердің бірі екенін мәлімдеп жазды, ал экспозицияны ғылыми тұрғыдан іздестіру мен оны мүмкіндігінше көрнекі және қолжетімді етуге бағытталған ұмтылыстар нәтижесі оны ұсынудың көптеген нұсқаларын жасауға мүмкіндік туғызды. Ал екінші жағынан Мемлекеттік білім стандарттарында жалпы білім берудің математикалық мазмұнының негізгі өзегі аталмыш тақырыпты, яғни шек ұғымын қамтымайды [8].

«Жалпы шектер түсінігін мектепте енгізуге болады (және керек), бірақ міндетті оқу бағдарламасы ретінде емес, болашақта жоғары математикамен айналысатын оқушылар үшін қосымша факультативті сабақ ретінде қарастыруға болады. Әсіресе, x a -ға ұмтылған сайын $f(x)$ функциясының мәні A -ға ұмтылады (жақындайды)-деген фактісін түсіндіру мұғалімнің міндеті болып табылады» - деген пікірлерінен келесі тұжырымды айта аламыз [5].

«Шектер» тақырыбындағы іргелі ұғымдарды зерттеу кезінде жүзеге асырылатын математикалық анализдің идеялық потенциалы келесі идеяларға негізделген:

- Жиындар арасындағы сәйкестік (функция түсінігі бойынша);

- Маңайы, жақындығы, яғни жиын элементтерінің салыстырмалы арақашықтығы (шек ұғымы, үзіліссіздік). [1, 153 б.].

Шектер теориясы – математикалық анализ пәнінің ең басты әрі негізгі тарауы болып табылады. Мектеп курсына «Шек» ұғымын енгізудің маңыздылығын аса көрнекті ғұлама ғалымдардың еңбектерінен көруге болады. Мектептегі анализ бастамалары пәнін оқыту, тіпті тереңдетілген сыныптарда да қиындықтар тудырады. Қиындықтар, ең алдымен, оқушылардың күрделі әрі ғылыми тілде жазылған кең ауқымды жаңа материалды қабылдауға дайын еместігінен туындайды [6]. «Шектер» ұғымын алғаш рет XVII ғасырда И. Ньютон, Г. Лейбниц және XVIII ғасырда И. Бернулли, Эйлер, Лагранж сынды ғалымдар қолдана бастады. Ол туралы нақты анықтаманы XIX ғасырда Больцано және Коши ғылымға енгізді [7].

Негізінен мектеп курсына «Шек» ұғымы жайлы алғашқы деректер шеңбердің ұзындығы формуласын қорытып шығаруда және есептеу барысында енгізілді. Дегенмен, шектің нақты анықтамасы мен жалпы сол ұғымның бар екендігі айтылмаған болатын. Сонымен, π саны және радиандық шама ұғымы толыққанды анықталмаған күйі қалдырылған, яғни шек анықтамасымен келтірілмеген. Осыдан математиканы үйрену барысында келесі тақырыптардың да зерттелуі қиындық тудыратынын көреміз: радиан шамасы – бірінші тамаша шек – тригонометриялық функциялардың туындылары және т.б. Мысалы, дөңгелектің ауданын анықталған интеграл көмегімен есептеу барысында бірінші тамаша шекті қолдану қажеттілігі туындайды, одан ары қарай сектордың ауданын есептеуде радиан шамасымен соқтығысамыз, ол әрине тағы да π санын қолдануға алып келеді. Осыдан, мектеп курсына математикалық анализдің кейбір тақырыптарын оқытудың маңыздылығын нақты көрсете аламыз [3, 68б.].

Зерттеу әдіснамасы

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде келесі әдістерде пайдаланылды: бақылау, сауалнама және педагогикалық эксперимент (іс-тәжірибе). Зерттеу базасы ретінде Түркістан облысы, Сауран ауданы адами әлеуетті дамыту бөліміне қарасты №1 жалпы орта мектебі алынды. Жоғары сынып оқушыларының зерттеу жұмысына қызығушылығын анықтау мақсатында №1 жалпы орта мектебінің 10-сыныптарына бақылау әдісі қолданылды. Бақылау барысында оқушылардың басым бөлігі мұндай ғылыми-зерттеу жұмыстарымен таныс емес екендігі айқындалды, яғни 16%-ы. Зерттеу жұмысының мақсаты мен міндеттеріне сүйене отырып, тақырып бойынша оқу-әдістемелік құралдар мен әдебиеттерге педагогикалық-психологиялық талдау жасалынды, мектеп курсына «Алгебра және анализ бастамалары» пәнін оқыту үрдісіне бақылау жүргізілді және оқу іс-әрекеттері талданды. Сондай-ақ, ҰБТ есептерін шығару әдістері көрсетілді. Оқушылардың тақырып бойынша білім сапасын анықтау мақсатында бақылау жұмысы алынды. Бақылау жұмысы бойынша оқушылардың 7%-ы ғана берілген тапсырманы орындай алды. Нәтижені көтеру мақсатында қосымша сабақ ретінде әдістемелік жұмыстар енгізілді. Жоғары сынып оқушыларының зерттеу жұмысына қызығушылықтарын анықтау үшін 52 оқушыдан сауалнама алынды. Ұсынылған әдістемелік жұмыстарды қолдану нәтижесінде оқушылардың 37%-ы зерттеу жұмысына қызығушылық білдіргені анықталды, ал бастапқы нәтижеміз 26%-ға өскені байқалды. Оқушыларға зерттеу тақырыбын оқыту барысында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Оқушылардың қызығушылығын ояту үшін «Шетелдік» және «Кіммен бірге?» әдістері арқылы топтарға бөліп, сайыс сабағы өткізілді, оқушылардың жылдам ойлау қабілетін және интеллектісі мен шығармашылық ойлауын дамыту үшін «Стоп кадр» және «Синквейн» әдістері қолданылды. Аталған әдістер арқылы оқушылар есеп шартын түсініп әрі түсіндіре алуы, топпен жұмыс жасай отырып есепті талдауға және қорытынды жасай алуына жол ашылды. Әдістемелік жұмысты ұсынудың нәтижесі жақсы екені көрінді.

Зерттеу нәтижелері

«Шектер» тақырыбының бейнелеуі функцияның нүктедегі шегі және сан тізбегінің шегі ұғымдарын түсіндіргеннен кейін шектердің математикада және ғылым саласында қолданылуы бөлімімен жалғастырған жөн. Көрнекілік және уақытты үнемдеу мақсатында осы тақырыпты презентация немесе схема түрінде баяндау ыңғайлы (1-схема). Кез-келген оқытушы өтілетін пәннің стандарттарына, құзыреттілік деңгейі мен тәжірибесіне және оқытушының пәнге деген көзқарасына қарай ұсынылған схеманы өзгертуіне болады. Схеманың басында «шектер» тақырыбы математикалық ұғымдарға, содан соң оның жаратылыстану ғылымдарындағы қолданыстарына баса назар аударылады. Осы схеманы қарап шыққаннан кейін оқушылар болашақта алған білімдерін жалпылауға, талдауға, нақтылауға үйренеді, жалпы түсінік қалыптастырады және алда туындайтын сұрақтарына жауап ала алады [9].

«Алгебра және анализ бастамалары» пәнінен оқу бағдарламасы бойынша бұл тақырып негізінен 10-сыныптарда оқытылады. Жалпы мектеп курсына «Шектер» тақырыбының қай бөлімдері оқытылатынын келесі кестеден көруге болады:

Кесте 1. Жаратылыстану-математикалық бағыттағы және қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы «Алгебра және анализ бастамалары» пәнінен оқу бағдарламасына салыстырмалы талдау

<i>10-сынып ж.м.б.</i>		<i>10-сынып қ.г.б.</i>	
<i>Тақырыптар</i>	<i>Сағат саны</i>	<i>Тақырыптар</i>	<i>Сағат саны</i>
<i>Функция графигінің асимптоталары</i>	2	<i>Функцияның нүктедегі және шексіздіктегі шегі</i>	1
<i>Сан тізбегінің шегі</i>	2		
<i>Функцияның нүктедегі және жиындағы үзіліссіздігі</i>	2	<i>Функцияның нүктедегі және жиындағы үзіліссіздігі</i>	1
<i>Шектерді табу. Бірінші тамаша шек</i>	2		

Кестеден көріп отырғанымыздай, екінші тамаша шек ұғымы мектепте оқытылмайды.

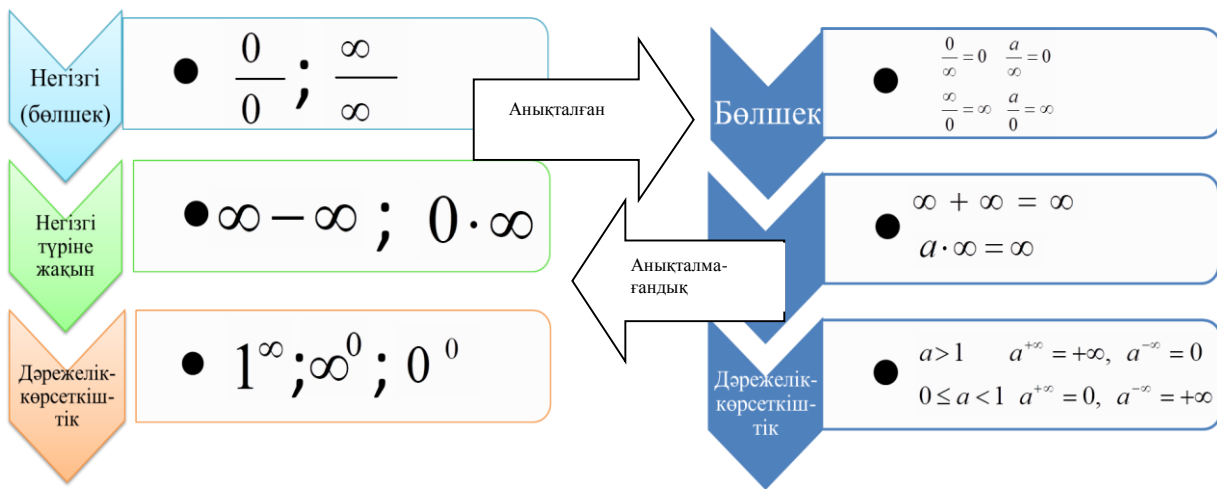
Сондай-ақ, жаратылыстану бағытындағы шектерді есептеуде $\frac{0}{0}$; $\frac{\infty}{\infty}$ және $\infty - \infty$ түріндегі анықталмағандықтардан басқа түрдегі анықталмағандықтарды ашу әдістері қарастырылмайды және бөлшек түріндегі анықталмағандықтарды ашудың Лопиталь ережесі қарастырылмайды, себебі «Туынды» тақырыбы «Шектер» тақырыбынан кейін оқытылады.

Анықталмағандықтарды қамтитын шектерді есептеудің негізгі әдістері. Кез-келген шектерді есептеу кезінде белгілі бір алгоритммен шығарамыз, оның ішінде келесі алгоритмдерге назар аударайық:

1. Берілген өрнектегі аргументтің орнына аргументтің шектік мәнін қою;
2. Есептеу кезінде анықталмағандық пайда болатынын немесе пайда болмайтынын анықтау. Егер жоқ болса жауапты жазу;
3. Егер анықталмағандық бар болатын болса, онда қай түрдегі анықталмағандыққа жататынын анықтау және сол анықталмағандықты ашу әдістерін қарастыру;
4. Таңдалған ережеге сәйкес өрнекті түрлендіру және осы алгоритмді шектің жаңа формасына бастапқы алгоритмнен бастап қолдану.

Осы тақырыпты оқытудың көпжылдық тәжірибесі шектерді есептеуді құрылымдалған кестемен берудің ұтымды әдіс екенін көрсетеді. Сондай-ақ оқушылардың анықталмағандықтар туралы жалпы түсінігін, анықталмағандықтардың қандай түрлері бар екендігін және анықталған шаманы анықталмағандықтан қалай ажырату керектігін түсінуі

үшін келесі кестелерді жасау және ұсыну ұтымдырақ (1-сурет). Бұл оқушылардың анықталмағандық ұғымы мен оларды ашу жолдарын және функцияның шегін есептеудің түрлі әдістерін игеруіне тиімді ықпал жасайды (2-кесте).



1-сурет. Функцияның шегін есептеу барысындағы «анықталған» және «анықталмағандық» жағдайлары

Кесте 2. Шектерді есептеудің негізгі әдістері

Анықталмағандықтың түрі	Анықталмағандықты ашу ережесі
$\lim_{n \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \left[\frac{\infty}{\infty} \right]$	Бөлшектің бөлімінен де алымынан да «негізгі» қосылғышты (аргументтің ең үлкен дәрежесін, яғни шексіздікке тезірек ұмтылатынын) жақша сыртына шығарамыз. Егер қосылғыш дұрыс таңдалса, онда жақша ішіндегі өрнектің шегі 0-ге тең емес тұрақты санға тең болады.
$\lim_{n \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \left[\frac{0}{0} \right]$	Бөлшектің бөлімін де алымын да $x - a$ түріндегі көбейткіштерге жіктейміз және бөлшекті қысқартамыз. Егер тағы да анықталмағандық шығатын болса, онда осы әрекетті қайта орындаймыз.
$\lim_{n \rightarrow a} (f(x) - g(x)) = [\infty - \infty]$	Айырманы бөлшек түріне келтіреміз. Бұл жағдайда анықталмағандық бөлшек түріндегі анықталмағандыққа айналады немесе мүлдем анықталмағандық пайда болмайды

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында 10-сыныптардың «Алгебра және анализ бастамалары» оқулығында және 11-сыныптарға арналған ҰБТ сұрақтарында шектерді қолдану арқылы шығарылатын есептер қарастырылды:

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x^2}$ шекті есептеңіз

Шешуі: Берілген бөлшекті түрлендіру арқылы бірінші тамаша шекті қолданып есепті шығарамыз:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 2x \sin x}{x^2} = 2 \cdot 2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 4$$

Жауабы: 4

2. Шекті табыңыз: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{x} - 1}$

Шешуі: $x \rightarrow 1$ ұмтылғанда функцияның мәні $\frac{0}{0}$ түріндегі анықталмағандықты береді.

Анықталмағандықты ашу үшін өрнекті түрлендіреміз.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{x} - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-2)}{\sqrt{x} - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(x-2)}{\sqrt{x}-1} = \lim_{x \rightarrow 1} (\sqrt{x}+1)(x-2) = (1+1)(1-2) = -2$$

Жауабы: -2

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 - \sqrt{n^2 - 1}}{n}$ функциясының шегін табыңыз.

Шешуі: $n \rightarrow \infty$ ұмтылғанда берілген функцияның мәнін есептеп көрейік:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 - \sqrt{n^2 - 1}}{n} = \frac{2 - \sqrt{\infty^2 - 1}}{\infty} = \frac{\infty}{\infty}. \text{ Бұл түрдегі анықталмағандықты ашу үшін бөлшектің}$$

бөлімін де алымын да функция аргументінің ең үлкен дәрежесіне бөлеміз, яғни n-ге бөлу

$$\text{қажет. } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{2}{n} - \sqrt{\frac{n^2 - 1}{n^2}}}{\frac{n}{n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{2}{n} - \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}}{\frac{n}{n}} = \frac{\frac{2}{\infty} - \sqrt{1 - \frac{1}{\infty}}}{1} = -1$$

Жауабы: -1

Оқушыларға «Шектер» тақырыбы бойынша негізгі ұғымдарды түсіндіріп, функцияның нүктедегі шегі және сан тізбегінің шегі тақырыптарына кіріспе жасалғаннан кейін «Математикада жиі қолданылатын шектер түрлері» бөлімімен білімдерін жалғастырған жөн. Уақытты ұтымды пайдалану және көрнекі құрал ретінде бұл тақырыптағы материалдарды презентация түрінде, соның ішінде келесі сызба түрінде беру тиімді деп санадық. Берілген схеманы әр педагог өз мамандығының стандарттарына, педагогтің өз тәжірибесі мен кәсіби құзыреттілік деңгейіне және жеке көзқарасына байланысты материалдар көлемін азайтуына, қосуына немесе өзгертуіне болады [10].

Сызбаның басында шектер арқылы анықталатын математикалық ұғымдарға баса назар аударылады, содан соң шектердің математикада және жаратылыстану ғылымдарының кейбір қосымшаларында қолданылуы қарастырылады. Осы сызбаны қарап шыққаннан кейін оқушыларда тақырып бойынша жалпы түсінік қалыптасады, яғни алған білімдерін жалпылай алады. Сондай-ақ оқушылар көптеген сұрақтарға жауап ала алатын болады (1-сызба).

Мұндай түрдегі жалпы шолу сызбалары идеясының жүзеге асырылуы «Математика» курсының басқа да маңызды бөлімдерін оқыту барысында тиімдірек бола алады. Тақырыпты оқыту барысында, әсіресе шектер түсінігін қолдану қажеттілігі туындаған сайын осы сызбаға жүгіну ыңғайлы. Бұл оқушыларда тек қана жаңа материалды ұсыну логикасының жалпы түсінігін қалыптастырып қана қоймай, математиканың басқа пәндермен ортақтығын, сабақтастығын түсінуіне де жол ашады.

Біртұтас ғылым ретінде математиканың сабақтастығын және әлемнің тұтас бейнесін қабылдаудағы оның орнын түсіну оқушының математиканы оқуға деген ынтасын оятады.

Сызба 1. Математиканың «Функция және тізбек» бөлімін оқытудың құрылымы



Екі түрлі бағыттағы авторлардың оқулықтарына педагогикалық талдау жүргізіп тұжырымдалған. Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған «Мектеп» баспасында шыққан А.Е. Әбілқасымова, В.Е. Корчевский, З.А. Жұмағұловалар авторлығындағы және «Атамұра» баспасымен шығарылған Ә.Н. Шыныбеков, Д. Ә. Шыныбеков және Р. Ә. Жұмағыловтардың авторлығындағы «Алгебра және анализ бастамалары» оқулығына кейбір критерийлер бойынша талдау жұмысы жасалынған (3-кесте).

Кесте 3 Оқулықтарға педагогикалық талдау

Оқулықтарды талдауға қойылатын талаптар	Оқулық авторлары			
	А.Е. Әбілқасымова ж.б.	Ә.Н.Шыныбеков ж.б.	А.Е. Әбілқасымова қ.ғ.б	О. Пак қ.ғ.б
Түсіндіру	+	+	+	+
Мәтіннің сапасы		+	+	+
Оқулық дизайны (көрнекілігі)	+	+	+	+
Тапсырмалар	+	+	+	
Практикалық (өмірмен) байланысы	+			+
Электронды түрде оқу мүмкіндігі	+	+	+	
Жаңа білімді меңгерту	+		+	

Синквейн – ең алғаш XX ғасырдың бірінші жартысында жапондық поэзияның ықпалымен АҚШ-та пайда болған бес жолдан тұратын өлең формасы. Көптеген әдіскерлердің пайымдауынша «синквейн» әдісі білім алушылардың алған білімін синтездеуде сөздік қорын дамытуға, лексикалық қабілеттерін бағалау барысында жылдам шешім қабылдауға және шығармашылық қабілеттерін дамытуға өте қолайлы әрі тиімді деп саналады (4-кесте). Математика сабағында «синквейн» әдісін қолдану оқушылардың ақпараттарды өңдей алуымен қатар, тақырыпқа байланысты өз көзқарасын пайымдай алуға үйретеді, яғни кері байланыс жасай алу дағдысын қалыптастырады [11].

Кесте 4 Синквейн жазу ережесі

<i>1-қатар</i>	<i>Тақырып (1 сөз – зат есім)</i>	<i>Анықталмағандық</i>
<i>2-қатар</i>	<i>Қасиеттері (2 сөз-сын есім)</i>	<i>Бәлшек немесе дәрежелік-көрсеткіштік</i>
<i>3-қатар</i>	<i>Іс-әрекет (3 сөз - етістік)</i>	<i>Анықтау (түрін), жеңілдету, ашу</i>
<i>4-қатар</i>	<i>Мағынасы (4 сөз – сөз тіркесі)</i>	<i>Бұл өрнектің мәні бірмәнді емес</i>
<i>5-қатар</i>	<i>Алғашқы сөзбен байланысы</i>	<i>Күдік</i>

Дискуссия

10-сынып (жаратылыстану-математикалық бағыт) оқулықтарына талдау жүргізу нәтижесі бойынша келесі артықшылықтарын атап өткен жөн: зерттеу тақырыбы бойынша екі оқулықта да теориясы мен мысалдар арқылы жақсы түсіндірілген, деңгейлік есептер жүйелі түрде берілген. А.Е. Әбілқасымова ж.б авторлығындағы оқулықта жаңа білімді игеруге арналған түйінді сөздер қосымша түрде берілген, бұл оқушылардың кілт сөздермен жұмыс жасауын дамытады. Сондай-ақ осы оқулықта шек және шексіздік (лимит) белгілерінің енгізілу тарихы келтірілген. Ә.Н. Шыныбеков ж.б. авторлығындағы оқулықта топтық жұмыс ретінде дәлелдеуге арналған тапсырмалар қарастырылған. Алайда функция графигінің асимптоталарын табуға есептер өте аз берілген. Аталған оқулықтар бойынша артықшылықтарын көрсете отырып, 10-сыныптарда «Шетелдік» топ және «Кіммен бірге?» әдістері арқылы топтарға бөліп, «Стоп кадр» және «Синквейн» әдістерінің көмегімен топтық-жұптық, жеке жұмыстар оқушылардың өзіндік жұмыстарды орындауы арқылы тақырыпты меңгеру деңгейін, топтық жұмыстарды орындауы арқылы топпен жұмыс жасау, белсенділік таныту және топтағы зерттеушілік, жауапкершілік қабілеттері қалыптастырылады.

Конфуцийдің «Маған айтып берсең - ұмытып қаламын, көрсетсең - есімде сақтаймын, өзіме жасатсаң үйренемін» деген қанатты сөздеріне сүйене келе оқушының өзбетінше сабақты үйреніп, бір-біріне түсіндіруіне жол аша отырып оқытуды жөн көрдік.

Қорытынды

Зерттеу жұмысын жүргізу барысында зерттеу тақырыбына байланысты әдебиеттер қаралды, жоғары сыныптарға арналған оқу бағдарламасы зерттелді, жалпы орта мектептерге арналған «Алгебра және анализ бастамалары» пәнінен оқу бағдарламасына салыстырмалы талдау жасалды және оқушылардан бақылау және сауалнама алынды.

Зерттеу жұмысы Сауран ауданы, Ескі Иқан ауылындағы №1 жалпы орта мектебінде жүргізілді. Зерттеу жұмысын жүргізуге 52 оқушы атсалысты, олардың 8-і (16 пайызы) зерттеу жұмысымен таныс емес екендігі, ал 19-ы (37 пайызы) зерттеу жұмысына қызығушылық білдіргені анықталды. Әдістемелік жұмысты жүргізер алдында оқушылардың тек 3-еуі (7 пайызы) берілген тапсырмаларды орындай алса, әдістемелік жұмыстарды бергеннен кейін оқушылардың 14-і (26 пайызы) тапсырмаларды еркін орындай алатындығы анықталды.

Зерттеу нәтижелерін жалпы білім беретін мектептің жоғары сыныптарына сабақ беретін математика саласының мұғалімдері «Алгебра және анализ бастамалары» пәнінен оқу-әдістемелік құрал немесе қосымша материал ретінде пайдалануына болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Искакова У.А. Некоторые вопросы к методике преподавания теории пределов. Қостанай: «Мемлекеттік Педагогикалық Университеті», 2012.-151-153с.
2. Мышкис А.Д. Нужно ли изучать в школе высшую математику // 2004, 24с.

3. Вайнштейн И.И., Манушкина М.М. К методике преподавания темы «Предел функции» // Сибирский педагогический журнал, 2011, №5 изд. 64-69с.
4. Мордкович А.Г. О некоторых проблемах школьного математического образования / Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы I Всероссийской научно практической конференции. Красноярск, 14–15 ноября 2013 г. / отв.ред. Л.В. Шкерина; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. университет им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2013
5. Матыцина Т.Н., Гладкова Е.А. // Об одном аспекте преподавания теории пределов Костромский гос. университет им. Н. А. Некрасова, г. Костром 2015.
6. Гладкий А. В. О преподавании алгебры и начал анализа в школе, // Матем. обр., 2009, №3 выпуск, 7-16с.
7. Станиславовна А. А., Владимировна Л. М. //Об изучении предела в школьном курсе математики. Московский технологический институт, Государственное бюджетное образовательное учреждение Школа №72 // 2017, 25-30с.
8. Козлова В. В., Кондакова А. М. Фундаментальное ядро содержания общего образования // 2011, 37-39с.
9. Расчетно-графические задания по дисциплине "Математические методы и модели исследования операций". – Уфа, 2008.
10. Kalimbetov B., Kalmatayeva B., Ibragimov R., Omarova I., Training and research studies of future bachelor's mathematicians during the study limits // Opcion. – 2019. – Año. 35, № 88. 3. – С. 346 – 363. ISSN 1012 – 1587 / ISSNе: 2477 – 9385.
11. Калимбетов Б.Т., Омарова И.М. Formation of project – and research skills of student in calculation of limits // Third Intern. Conf. on Analysis and Appl. Math. – Almaty, 2016. – p. 192.

REFERENCES

1. İskakova U.A. Nekotorye voprosy k metodike prepodavania teorii predelov [Some questions to the methodology of teaching the theory of limits]. Qostanai: «Memlekettik Pedagogikalyq Universiteti», 2012.-151-153s. [in Russian]
2. Мысқис А.Д. Nujno li izuchät v škole vysshuiu matematiku [Do need to study higher mathematics at school] // 2004, 24s. [in Russian]
3. Vainštejn İ.İ., Manuşkina M.M. K metodike prepodavania temy «Predel funksii» // Sibirski pedagogicheski jurnal [To the methodology of teaching the topic "Limit of function"] // Siberian Pedagogical Journal, 2011, №5 part. P 64-69. [in Russian]
4. Mor'dkovich A.G. O nekotoryh problemah şkölnogo matematicheskogo obrazovania / Aktuälnye problemy kachestva matematicheskoi podgotovki şkölnikov i studentov: metodologicheski, teoreticheski i tehnologicheski aspekty: materialy I Vserossiskoi nauchno prakticheskoi konferensii.[About some problems of school mathematical education / Actual problems of the quality of mathematical training of schoolchildren and students: methodological, theoretical and technological aspects: materials of the I All-Russian Scientific and Practical Conference] Krasnoiar'sk, 14–15 noiabrä 2013 g. / отв.ред. L.V. Şkerina; red. kol.; Krasnoiar. gos. ped. universitet im. V.P. Astäfeva. Krasnoiar'sk, 2013[in Russian]
5. Matysina T.N., Gladkova E.A. // Ob odnom aspekte prepodavania teorii predelov [About one aspect of teaching the theory of limits] Kostromski gos. universitet im. N. A. Nekrasova, g. Kostrom 2015. [in Russian]

6. Gladki A. V. O prepodavanii algebry i nachal analiza v škole [About teaching algebra and the principles of analysis at school] // Matem. obr., 2009, №3 vypusk, 7-16s. [in Russian]
7. Stanislavovna A. A., Vladimirovna L. M. //Ob izuchenii predela v školnom kurse matematiki. [About studying the limit in the school mathematics course] Moskovski tehnologicheski institut, Gosudarstvennoe büdjetnoe obrazovatelnoe uchrejdenie Şkola №72 // 2017, 25-30s. [in Russian]
8. Kozlova V. V., Kondakova A. M. Fundamentälnoe iadro sodержania obşego obrazovania [The fundamental core of the content of general education] // 2011, 37-39s. [in Russian]
9. Raschetno-graficheskie zadania po disipline "Matematicheskie metody i modeli issledovania operasi"[Computational and graphical tasks in the discipline "Mathematical methods and models of operations research"] – Ufa, 2008. [in Russian]
10. Kalimbetov B., Kalmatayeva B., Ibragimov R., Omarova I., Training and research studies of future bachelor’s mathematicians during the study limits // Opcion. – 2019. – Año. 35, № 88. Z. – S. 346 – 363. ISSN 1012 – 1587 / ISSNе: 2477 – 9385.
11. Kalimbetov B.T., Omarova İ.M. Formation of project – and research skills of student in calculation of limits // Third Intern. Conf. on Analysis and Appl. Math. – Almaty, 2016. – p. 192