

Р.И. КАДИРБАЕВА<sup>1</sup>, А.С. САНСЫЗБАЕВ<sup>2</sup>, С.С. ДАЙЫРБЕКОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>педагогика ғылымдарының докторы, доцент, e-mail: kadirbayeva.roza@okmpu.kz

<sup>2</sup>PhD докторант, e-mail: sansyzbayev.altynbek@okmpu.kz

<sup>3</sup>педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, e-mail: dairbekov-serik@mail.ru

<sup>1,2,3</sup>Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті  
(Қазақстан, Шымкент қ.)

## МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА ҰҒЫМДАР МЕН ОЛАРДЫҢ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ МӘНІ МЕН КЕЗЕҢДЕРІ

**Аңдатпа.** Мектеп математика курсында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру – оқу процесінің негізгі құрамдас бөлігі. Бұл процесс білім алушылардың математикалық білімді тереңірек меңгеруіне, оларды болашақта өмірлік және кәсіби мәселелерді шешу үшін тиімді қолдануына ықпал етеді. Осы тұрғыдан алғанда, математиканың іргетасын құрайтын базалық ұғымдарды қалыптастыру өте маңызды. Оларды дұрыс және терең меңгеру білім алушыларға оқытудың келесі кезеңдерінде материалды оңай игеруге көмектеседі. Өкінішке орай, қазіргі таңда білім алушылардың математикалық ұғымдарды жеткілікті меңгермеуі білім сапасының төмендеуіне әсер етуде, бұл қарастырылып отырған мәселенің өзектілігін айқындай түседі.

Бұл мақалада математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың мәні мен кезеңдері қарастырылады. Математикалық білім беруде ұғымдарды меңгеру білім алушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуда маңызды рөл атқарады. Зерттеу барысында қарастырылған еңбектерге шолу жасалып, ұғымдарды қалыптастырудың теориялық негіздері, кезеңдері және олардың мәні мен тиімділігі жан-жақты талданды, нақты мысалдар келтірілді. Математикалық ұғымдар өзара тығыз байланыста болғандықтан, оларды ұғымдар жүйесін қалыптастыру тұрғысынан да қарастыру маңызды. Мысалы, тепе-теңдік, теңдеу және теңсіздік ұғымдары мектеп математикасының барлық кезеңінде жүйелі түрде қарастырылады және олар негізгі математикалық ұғымдар ретінде ерекшеленеді. Олардың дұрыс қалыптасуы салыстыру, жалпылау және абстракция сияқты логикалық операцияларды сәтті игеруге ықпал етеді. Мақалада ұсынылған тұжырымдар математиканы оқыту әдістерін жетілдіруге, сол арқылы математикалық білім берудің сапасын және білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға септігін тигізеді деген қорытынды жасалды.

**Кілт сөздер:** мектеп математика курсы, білім алушы, математикалық ұғым, қалыптастыру кезеңдері, ұғымды қалыптастырудың мәні.

### \* Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:

Кадирбаева Р.И., Сансызбаев А.С., Дайырбеков С.С. Мектеп математика курсында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың мәні мен кезеңдері // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2025. – №4 (138). – Б. 274–286. <https://doi.org/10.47526/2025-4/2664-0686.292>

### \*Cite us correctly:

Kadirbaeva R.I., Sansyzbaev A.S., Daiyrbekov S.S. Mektep matematika kursynda ugymdar men olardyn zhuierin qalyptastyrudyn mani men kezenderi [The Essence and Stages of the Formation of Concepts and Their Systems in the School Mathematics Course] // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2025. – №4 (138). – Б. 274–286. <https://doi.org/10.47526/2025-4/2664-0686.292>

**R.I. Kadirbaeva<sup>1</sup>, A.S. Sansyzbaev<sup>2</sup>, C.C. Daiyrbekov<sup>3</sup>**<sup>1</sup>*Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, e-mail: kadirbayeva.roza@okmpu.kz*<sup>2</sup>*PhD Doctoral Student, e-mail: sansyzbayev.altynbek@okmpu.kz*<sup>3</sup>*Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, e-mail: dairbekov-serik@mail.ru*<sup>1,2,3</sup>*O. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University (Kazakhstan, Shymkent)*

### **The Essence and Stages of the Formation of Concepts and Their Systems in the School Mathematics Course**

**Abstract.** The formation of concepts and their systems in the school mathematics course is the main component of the educational process. This process contributes to a deeper assimilation of mathematical knowledge by students and their effective application to solve life and professional problems in the future. In this context, it is very important to form the basic concepts that form the basis of mathematics. Proper and deep assimilation helps students to master the material more effectively in the subsequent stages of learning. Unfortunately, at present, insufficient assimilation of mathematical concepts by students leads to a decline in the quality of knowledge, which indicates the relevance of the problem under consideration.

This article discusses the meaning and stages of the formation of mathematical concepts and their systems. The assimilation of mathematical concepts plays an important role in the development of students' logical thinking. The research provides a review of scientific papers on this topic, analyzes the theoretical foundations, stages involved in concept formation, their meaning and effectiveness, and provides specific examples. Since mathematical concepts are closely interrelated, they must be considered from the point of view of forming a system of concepts. For example, key mathematical concepts such as identity, equation, and inequality are studied systematically throughout the entire school mathematics course. Their proper formation contributes to the successful assimilation of such logical operations as comparison, generalization, and abstraction. The conclusions presented in the article can contribute to improving the teaching methods of mathematics, enhancing the quality of mathematical education, and developing a deeper understanding of the subject among students.

**Keywords:** school mathematics course, student, mathematical concept, stages of formation, essence of concept formation.

**Р.И. Кадирбаева<sup>1</sup>, А.С. Сансызбаев<sup>2</sup>, С.С. Дайырбеков<sup>3</sup>**<sup>1</sup>*доктор педагогических наук, доцент, e-mail: kadirbayeva.roza@okmpu.kz*<sup>2</sup>*PhD докторант, e-mail: sansyzbayev.altynbek@okmpu.kz*<sup>3</sup>*кандидат педагогических наук, профессор, e-mail: dairbekov-serik@mail.ru*<sup>1,2,3</sup>*Южно-Казахстанский педагогический университет имени О. Жанибекова  
(Казахстан, г. Шымкент)*

### **Сущность и этапы формирования понятий и их систем в школьном курсе математики**

**Аннотация.** Формирование понятий и их систем в школьном курсе математики – основная составляющая учебного процесса. Этот процесс способствует более глубокому усвоению обучающимися математических знаний, эффективному их применению для решения жизненных и профессиональных задач в будущем. В этом контексте очень важно формировать базовые концепции, которые составляют основу математики. Правильное и глубокое их усвоение помогает обучающимся легче усваивать материал на последующих этапах обучения. К сожалению, в настоящее время недостаточное усвоение обучающимися

математических понятий сказывается на снижении качества знаний, что свидетельствует об актуальности рассматриваемой проблемы.

В данной статье рассматриваются значение и этапы формирования математических понятий и их систем. Усвоение математических понятий играет важную роль в развитии логического мышления обучающихся. В ходе исследования проведен обзор научных трудов по данной теме, проанализированы теоретические основы, этапы формирования понятий, их значение и эффективность, а также приведены конкретные примеры. Поскольку математические понятия тесно взаимосвязаны, их необходимо рассматривать с точки зрения формирования системы понятий. Например, такие ключевые математические понятия, как тождество, уравнение и неравенство, изучаются систематически на протяжении всего школьного курса математики. Их правильное формирование способствует успешному усвоению таких логических операций, как сравнение, обобщение и абстракция. Выводы, представленные в статье, могут способствовать совершенствованию методики преподавания математики, повышению качества математического образования и развитию у учащихся более глубокого понимания предмета.

**Ключевые слова:** курс школьной математики, обучающийся, математическое понятие, этапы формирования, сущность формирования понятия.

### Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінің басты міндеті – бәсекеге қабілетті адами капиталды қалыптастыру. Бұл ретте білім алушылардың логикалық ойлауын және проблемаларды шешу қабілетін дамыту аса маңызды, ол математикада ұғымдарды дұрыс түсіну мен меңгеруден басталады. Өйткені, нақты әлем математика ғылымында ұғымдар, пайымдаулар, тұжырымдар, ғылыми идеялар, әдістер, ғылыми теориялар түрінде көрініс табады.

Негізінен алғанда, математикалық ұғымдар шындық әлемнің заттары мен құбылыстарының нақты мазмұнын елемей, олардың барлығына ортақ мөлшерлік қатынастар мен формаларды ғана бейнелейді. Яғни, «математика заттардың өзін емес, сол заттардың бейнесі болатын белгілерін және абстрактілі құрылымы мен функцияларын зерттейді» [1].

Белгілі әдіскер-ғалым А.Е. Әбілқасымова «Жалпы алғанда математиканы оқып үйрену ұғымды қалыптастыру мен оны терең танымдық дәрежеде жеткізуден, математикалық тұжырымдарды, теоремаларды дәлелдей білуге үйретуден және оны нақтылы іс-әрекетте, есеп шығаруда қолдана білуден тұрады. Мұның алғашқысы да, маңыздысы да математикалық ұғымдарды игеру болғандықтан, оның алатын орны да ерекше» - дейді [2].

Мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру – білім беру процесінің маңызды құрамдас бөлігі. Бұл процесс білім алушылардың математикалық білімдерін тереңірек түсініп, оларды өмірлік және кәсіби міндеттерді шешуде қолдана алуын қамтамасыз етеді. Осы орайда базалық ұғымдардың негізін қалаудың мәні зор. Өйткені математикалық ұғымдар (мысалы, сан, фигура, функция, теңдеу, жиын) – математика ғылымының іргетасы. Оларды дұрыс және түсінікті түрде қалыптастыру білім алушыларға математикалық білім алудың келесі кезеңдерінде материалды жеңіл меңгеруге көмектеседі. Сонымен қатар, математикалық ұғымдарды қалыптастыру білім алушылардың абстрактілі ойлау қабілетін дамытуда, білімді жүйелеуде және мәселелерді шешу қабілетін дамытуда маңызды рөл атқарып, білім берудің негізгі міндеттерінің бірі болып табылады.

Зерттеу жұмысының проблемасы – білім алушылардың математикалық ұғымдарды меңгеруінде туындайтын қиындықтар салдарынан олардың математиканы оқуға деген қызығушылықтары азайып, мектепте математикалық білім беру сапасының төмендеуі. Демек, білім алушылардың біліміне, тәрбиесіне және дамуына қойылатын заманауи

талаптарға байланысты іргелі математикалық ұғымдарды бөліп көрсету, оларды қалыптастыру кезеңдерінің мәнін айқындау қажеттілігі зерттеу жұмысының өзектілігін көрсетеді.

Мақаланың мақсаты: теориялық және әдістемелік еңбектерді зерделей отырып, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың мәні мен кезеңдерін айқындау.

### **Зерттеу әдістері мен материалдар**

Зерттеудің әдіснамалық негіздерін Л.С. Выготскийдің дамыта оқыту теориясы, П.Я. Гальпериннің кезеңдік қалыптастыру теориясы және В.В. Давыдовтың теориялық ойлау концепциясы құрайды. Аталған теориялар математикалық ұғымдарды жүйелі түрде меңгеруге, оларды тәжірибеде қолдануға және логикалық байланыстарды орнатуға көмектеседі.

Ұсынылып отырған жұмыста зерттеу аясындағы тақырып бойынша алыс және жақын шетелдік еңбектерге шолу жасалып, мектеп математика курсына оқытуда ұғымдарды қалыптастыруға бағытталған отандық зерттеулер талданып, синтезделді және жалпылау мен нақтылау әдістері қолданылды.

### **Талдау мен нәтижелер**

«Ұғым» терминінің түрлі анықтамалары бар. Мысалы, үлкен энциклопедиялық сөздікте, философиялық тұрғыдан алғанда, ұғым – заттар мен құбылыстардың маңызды қасиеттерін, байланыстары мен қатынастарын көрсететін ойлау формасы деп түсіндіріледі. Ұғым – зерттеу объектілерінің маңызды белгілерін көрсететін ойлау формасы.

Ұғымның ғылыми анықтамасы: ұғым – бір-бірімен байланысты бірқатар белгілерді қамтитын зат туралы логикалық тұрғыдан бөлінген жалпы ой.

Математикалық ұғымдарға мектеп курсына ерекше орын беріледі, ұғымды түсіну мен қалыптастыру процестерін зерттеу проблемасына Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, Н.Ф. Талызина, Е.Н. Кабанова-Меллер, П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин, Д.Н. Богоявленский, Н.А. Менчинская, Л.И. Токарева, Д. Рахымбек, Ә. Кенеш, А.Е. Әбілқасымова және т.б. психологтар мен педагогтардың және әдіскерлердің көптеген еңбектері арналған.

Белгілі педагог және психолог В.В. Давыдов [3] білім алушыларға жалпылау мен ұғымды қалыптастыру мектептің басты міндеттерінің бірі болып табылатынын атап өтсе, психолог Н.Ф. Талызина [4] ұғымды қалыптастыру, біріншіден, нақты заттардың қажетті және жеткілікті белгілеріне тән әрекеттер жүйесін игеруден, екіншіден, осы әрекеттердің логикалық жүйесін меңгеруден тұрады деген ойын айтады. Ал, А.Ю. Шварц математикалық ұғымдар математиканы түсінудің және математикалық дүниетанымды қалыптастырудың негізі болып табылатынын айтады. Ол математикалық ұғымдардың әртүрлі іс-әрекет схемаларын біріктіру арқылы, оның ішінде кеңістіктік, вербалды және алгебралық бейнелерді қамтитын белгілік-символдық модельдер арқылы қалыптасатынын көрсете отырып, олардың қалыптасуында объективті визуалды сипаттамалардан гөрі іс-әрекет схемаларын бейнелейтін сенсорлық және сенсорлық емес түйсіктер маңызды рөл атқаратынын қарастырады [5].

Осы мәселеге қатысты алыс шетелдік ғалымдардың еңбектеріне сүйенсек, W.D. Rahayu және т.б. авторлардың бірлескен еңбегінде [6] математикалық ұғымдарды түсіну қабілеті – бұл білім алушылардың идеяларды еске түсіріп, оларды өз сөзімен түсіндіре алу, сондай-ақ ұғымдарды мәселелерді шешуде қолдана отырып, әрбір ұғымды бір-бірімен байланыстыра білу қабілеті деп берілген. А. Yunita және т.б. авторлар бірлескен еңбекте [7] математикалық ұғымдарды түсіну білім алушыларды оқытуда және олардың есептерді шешу қабілеттерінде шешуші рөл атқарады және түсінікті жақсарту үшін

конструктивистік тәсілмен жасалған оқулықтар пайдаланылады деген ойлар айтылады. Ал, Т. Wibowo және т.б. авторлар еңбегінде [8] түсінуді бағалау көбінесе оқушылардың есептерді шешу жағдайларында ұғымдарды қолдана алу қабілетін талдауды қамтиды делінген.

Отандық әдіскер ғалымдар Д. Рахымбек және Ә. Кенеш математикалық ұғым және оны қалыптастыру мәселелеріне зерттеу жұмыстарын жүргізіп, ұғымның негізгі белгілерін және ұғымды түсіну мен қалыптастырудың айырмашылығын келесідей сипаттаған [9]:

Ұғым өте күрделі логикалық және гносеологиялық категория. Ол біріншіден, жоғарғы материяның жемісі, екіншіден, ол шындық дүниесін белгілейді, үшіншіден, жалпылау құралы, төртіншіден, ұғымның қалыптасуы сөзбен, жазумен және бейнелеумен тығыз байланыста болады. Ал математикалық ұғым дегеніміз объектілердің, қасиеттердің және қатынастардың жалпыланған бейнесі. Ұғымның негізгі сипаттамалары ретінде: ұғымның мазмұны; ұғымның көлемі, ұғымның басқа ұғымдармен байланысы қарастырылады. Ұғымның мазмұны деп ұғымдар класына жататын барлық объектілерге тиісті елеулі белгілердің жиынтығын, ал объектілердің өздерінің жиынтығын ұғымның көлемі деп атайды. Ұғымның көлемі мен мазмұны бір-біріне кері қатынаста болады, яғни ұғымның көлемі артқан сайын оның мазмұны тарыла түседі.

Әдетте, математикалық немесе кез келген ғылыми ұғымды меңгеру екі маңызды кезеңнен тұрады: ұғымды түсіну және ұғымды қалыптастыру. Бұл екі процесс бір-бірімен тығыз байланыста, бірақ олардың арасында айырмашылықтар бар. Ұғымды түсіну – бұл білім алушының белгілі бір ұғымның мағынасын қабылдауы, оны интуитивті немесе логикалық тұрғыдан түсінуі. Ал, ұғымды қалыптастыру – бұл білім алушының жаңа ұғымды өзі зерттеу, салыстыру, жалпылау арқылы игеруі және оны қолдана алуы. Мысалы: ұғымды түсіну процесінде білім алушы «үшбұрыш» ұғымының анықтамасын оқып, оның үш қабырғасы бар фигура екенін түсінеді, ал ұғымды қалыптастыруда ол әртүрлі үшбұрыштардың қасиеттерін зерттеп, олардың ауданы мен периметрін есептейді. Олай болса, ұғымды түсіну мен қалыптастыру процестерінің басты айырмашылығы: бірінші процестің нәтижесі – ұғымның анықтамасын түсіну; екіншісінің нәтижесі – ұғымды терең игеру және қолдану.

Математикалық ұғымдардың қалыптасуы күрделі психологиялық процесс, ол келесідей сұлбе бойынша жүреді:

*сезіну (түсіну) – қабылдау – түсінік (елестету) – ұғым.*

Мұндағы сезіну, қабылдау және түсінік – танудың алғашқы сатысы, олар сезімдік тану немесе түсіну деп аталады.

Ұғымды түсінуге байланысты профессор Н.К. Туктамышов: «Субъект әлемінің математикалық картинасында негізгі элемент *түсіну пирамидасы* деп аталатын пирамиданы білдіреді. Бұл пирамиданың негізі субъект үшін белгілі бір математикалық ұғымның мағынасын, ал оның атауы осы ұғымды білдіреді. Субъективті мағына ұғымға қатысты сыртқы элемент емес, ол түсіну пирамидасының құрылымына тікелей енгізілгенін атап өту маңызды» - деп [10], түсіну пирамидасын 1-суретте көрсетілгендей бейнелейді.

Сонымен қатар, ол қандай да бір математикалық ұғымдарды түсіну келесі 6 қадам бойынша жүргізілетініне тоқталады:

1) білім алушыға белгілі объектімен ұқсастық немесе айырмашылық негізінде оның өз бетінше немесе мұғалімнің көмегімен қабылдауын қалыптастыру;

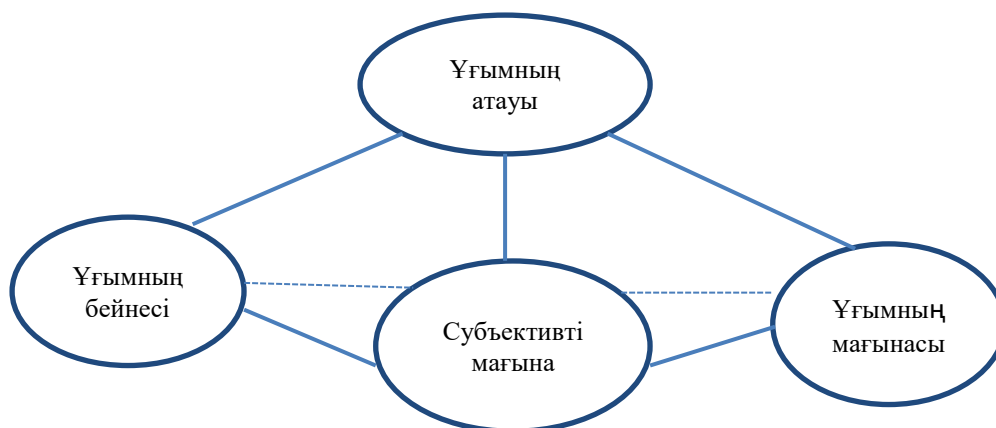
2) білім алушылардың осы немесе оған ұқсас бейнелерді қолданудағы өткен тәжірибесіне сүйенетін бастапқы қабылдауы ұғымның функционалдық мағынасын қалыптастыруға ықпал етіп, «*қабылдау – функционалдық мағына*» алғашқы байланысын құру;

3) алынған функционалдық мағына білім алушы қойған мақсатпен байланыстырылады және оның мәселені шешуге жарамдылығы бағаланады, егер бұл мағына мәселені шешуге жеткіліксіз болса, білім алушы өз бетімен немесе мұғалімнің көмегімен «қабылдау – функционалдық мағына» процесін қайталау;

4) 3-қадамда алынған функционалдық мағына осы мағынаны сипаттайтын атаумен салыстыру (егер математиктер қабылдаған ұғымның мағынасы функционалдық мағынаға жақын болса, «*белгі атауы – мағына*» байланысының пайда болуы, болмаса алдыңғы қадамдарды қайталау арқылы *ұғымның бейнесін* қалыптастыру);

5) ұғымның бейнесін қалыптастыру динамикалық процесс болып табылады, өйткені ол 1–4 қадамдарды бірнеше рет қайталаумен жүреді және нәтижесінде, «*атау – функционалдық мағына*» жұбы арқылы ұғым атауымен байланыстың пайда болуы, ал уақытша қажеттіліктің білім алушының субъективті түсінігіне айналуы;

6) ұғым атауы арқылы оның бейнесін, субъективті мағынаны және ұғымның мағынасын байланыстыру (бұл ұғымның белгісін құрайды, ал оның құрылымын білу түсінуді білдіреді).



1-сурет – Түсіну пирамидасы

Осылайша, ұғымды түсіну біртіндеп және қайталана отырып орындалатын әрекеттердің тізбегінен тұратыны көрінеді.

Жоғарыда айтылған ойларға сүйене отырып, біз зерттеу жұмысымызда математикалық ұғымдарды қалыптастыру білім алушылардың белсенді іс-әрекетінсіз мүмкін емес, ол таным процесінің жалпы және нақтылы іс-әрекеттері (жалпылау, нақтылау, анализ, синтез, салыстыру, аналогия, жіктеу және жүйелеу) арқылы жүзеге асырылады деген қорытындыны негізге аламыз.

Сонымен қатар, математикалық ұғымдарға оқыту барысында терминдердің мағынасын және олардың ұғыммен байланысын айқындап, түсіндіріп отырудың маңызы ерекше. Осы ретте Г.Е. Чекмарев және С.О. Фоминых [11] математикалық ұғымдарды оқыту тек тарихи әдіспен ғана емес, математиканың түрлі салаларын ажырату мәселесін шешу үшін логикалық-лингвистикалық тәсілді қажет ететінін, ал А.П. Тонких [12] математикалық фактілерді дәл жеткізу және түсіну үшін математикалық тілді дұрыс қолдану маңызды екенін айтады. Математикалық ұғымдарды саналы игеру үшін ойлау қызметінің логикалық-генетикалық құрылысын ашу қажеттілігін көрсеткен профессор, п.ғ.д. Ж. Икрамов [13] бұл процестің бірінен соң бірі жүретін үш кезеңнен тұратынын көрсетеді: 1) қабылдау, түсіну, ой

елегінен өткізу, есте сақтау; 2) жалпылау мен жүйелеу; 3) қолдану. Ол аталған кезеңдерді жүзеге асырудың төмендегідей ретін ұсынады:

1) енгізілетін ұғымның бейнесі болатындай жеткілікті мөлшердегі объектілерді қарастыру;

2) қарастырылып отырған ұғымның елеулі қасиеттерін бөліп алу;

3) қарастырылып отырған ұғымның дәл анықтамасын тұжырымдау;

4) ұғымды белгілейтін терминмен таныстыру;

5) ұғымның символдық белгілеуі бар болса, символды енгізу;

6) жалпылау және енгізілген ұғымды оқытылып отырған курстың ұғымдар жүйесіне қосу (пәнішілік байланысты жүзеге асыру);

7) енгізілген ұғымды практикада қолдану (пәнаралық байланысты жүзеге асыру).

Жоғарыда аталған кезеңдердің әрқайсысы күрделі динамикалық процестерден тұратыны, жаңа ұғымды түсіну барысында оны қабылдау үшін жеткілікті мөлшерде объектілерді зерттеу, бақылау жүргізу, сондай-ақ білім алушылардың өмірлік тәжірибесі мен бұрын алған білімдерін қолдану әрекеттері маңызды екені А.Е. Әбілқасымованың еңбегінде айтылған. Аталған әрекеттер нәтижесінде алғашқы түсініктер қалыптасып, жаңа ұғым түсінікті бола бастайды. Содан кейін қарастырылып отырған ұғымның елеулі қасиеттерін ерекшелеу арқылы ұғымдағы объективті байланыстар мен қатыстарды ұғынуға болады [1].

Г.И. Саранцев «Орта мектепте математикалық ұғымдарды қалыптастыру» атты мақаласында ұғымдарды қалыптастырудың келесі кезеңдерін атайды [14]:

1. Ұғымды енгізу мотивациясы

2. Ұғымның маңызды қасиеттерін бөліп көрсету

3. Ұғым анықтамасының логикалық құрылымын игеру

4. Ұғымды қолдану

5. Зерттелетін ұғымның басқа ұғымдармен байланысын орнату

Сонымен, жоғарыда көрсетілген және басқа да әдістемелік әдебиеттерге жасалған талдауларға және мектептегі оқыту тәжірибелеріне сүйене отырып, математикада жаңа ұғымдардың анықтамасын енгізудің төмендегідей қадамдармен жүргізілгені тиімді екені анықталды:

1) нақты мысалдар негізінде ұғым туралы алғашқы түсініктер жасау;

2) ұғымның елеулі қасиеттерін ажыратып көрсету арқылы анықтаманы білім алушылардың өздері тұжырымдауды ұйымдастыру;

3) ұғымның дәл анықтамасын тұжырымдау;

4) терминнің (символдың) мағынасын ашу;

5) ұғымның қолданбалық қызметін көрсету.

Математикалық ұғымды қалыптастырудың осы 5 кезеңінің мәнін ашуды қарастырайық.

Бастапқы кезеңнің мәні – ұғымды зерттеудің маңыздылығын көрсету, білім алушыларды мақсатты, белсенді іс-әрекетке шақыру, қызығушылығын ояту. Білім алушыда ұғымның бейнесі осы объектімен жасалатын әрекеттер контекстінде пайда болатындықтан, оны динамикалық жүйе ретінде көрсету қажет. Мысалы, жай бөлшектермен амалдар орындау қажеттілігі бөлшектерді салыстыру, қосу әрекеттерін қарастыруды қамтиды. Бұл зерттеліп отырған бейненің оны пайдалану тәжірибесімен үйлесетінін болжайды. Сонымен қатар, әр білім алушының визуалды қабылдауы әртүрлі болғандықтан, математикалық ұғым түрлі тәсілдер арқылы ұсынылуы тиіс. Алғашқы ұсыныстар кезінде білім алушының түсінігі анық емес, бұлыңғыр болуы мүмкін.

Екінші кезеңнің мәні – ұғымның анықтамасын құрайтын оның елеулі қасиеттерін айқындау. Ол негізінен жаттығулар арқылы жүзеге асырылады. Мысалы, арифметикалық

прогрессия ұғымын енгізу үшін белгілі бір қасиеттермен берілген сандық тізбектерді жазу немесе көрсетілген тізбектің қасиеттерін айқындау сияқты жаттығулар орындалуы мүмкін. Бұл кезеңде Н.К. Туктамышов көрсеткендей, «*түсіну – функционалдық мағына*» байланысы түзіледі. Байланыстың бұл қалыптасу процесі динамикалық сипатта болады, яғни білім алушы ұғымды қолдануға сай келетін бейнені іздейді, ал ол бастапқыда нақты болмауы мүмкін. Осы кезде мұғалімнің рөлі маңызды, себебі ол бейнелердің бұлыңғырлығын жоюға көмектесіп, «*түсіну – функционалдық мағына*» байланысының дамуына ықпал етеді.

Үшінші кезеңнің мәні – ұғымның әрбір елеулі қасиетін арнайы зерттеу объектісі ретінде қарастыру. Бұл кезең де арнайы тапсырмалар арқылы жүзеге асырылады: ұғымға тиісті объектілерді тану; объектінің ұғымға тиісті болуынан салдар шығару; кешенді тапсырмалар – ұғымның елеулі қасиеттерін қолдану және одан шығатын салдарды іздеу. Осы сияқты тапсырмаларды орындай отырып, алынған функционалдық мағына қойылған мақсатпен байланыстырылады және оның мәселені шешуге жарамдылығы бағаланады. Егер бұл мағына мәселені шешуге жеткіліксіз болса, білім алушы өз бетімен немесе мұғалімнің көмегімен бастапқы қабылдауды қайта қарап шығады. Демек, «*түсіну – функционалдық мағына*» процесі бірнеше рет қайталанады. Әдетте, процестің аяқталуын мұғалім бақылап, бағыттады. Бұл процесс ұғымның дәл анықтамасы тұжырымдалғанша жүреді.

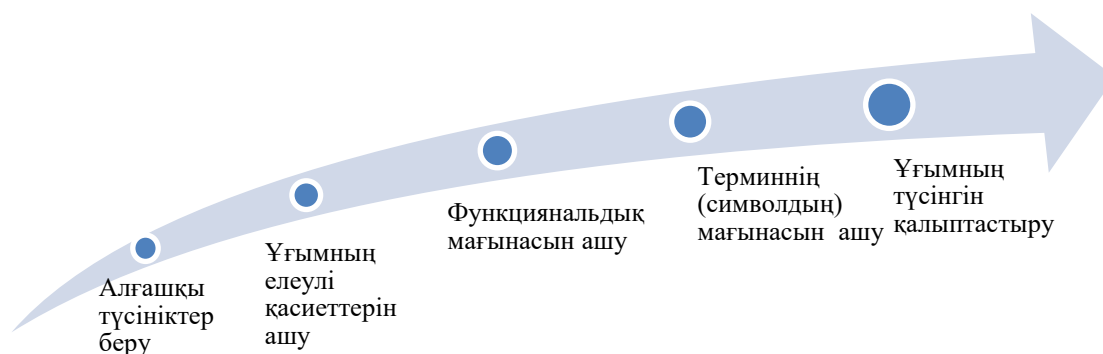
Төртінші кезеңнің мәні – ұғымды нақты жағдайларда қолдану. Бұл кезеңде алдымен ұғымның қасиеттерімен, белгілерімен танысу, қабылданған анықтамаға эквивалентті анықтамалармен танысу жүзеге асады және ұғымның белгілері мен қасиеттері қолданылады. Сонымен қатар, білім алушылар ұғымның елеулі қасиеттеріне және керісінше көше білуді меңгереді, объектілерді басқа ұғымдар тұрғысынан қайта қарастырады. Бұл кезеңде белгілі бір ортақ идеямен біріктірілген есептер топтамасын қолдану маңызды. Олар жалпылау мен нақтылау, аналогия, өзара кері есептер арқылы құрастырылуы мүмкін, яғни: алдыңғы есепті шешу нәтижелерін келесі есепті шешуде қолдану; алдыңғы есепті шешу нәтижелерін келесі есептің шартында қолдану; алдыңғы есептер кейінгі есептердің элементі болу; есептер жиынтығын шешуді бір ғана әдіспен жүзеге асыру. Бұл кезеңде 3-қадамда алынған функционалдық мағына осы ұғымды сипаттайтын атаумен салыстырылады. Егер функционалдық мағына ұғымның қабылдаған анықтамасына жақын болса, «белгі атауы – мағына» байланысы пайда болады. Кері жағдайда, қабылдаудың қалыптасу процесіне қайта оралу орын алады. Мағыналардың сәйкестігі мұғаліммен диалог түрінде жүзеге асады, өйткені білім алушыда тиісті ұғымдар мен ассоциациялар болмауы салдарынан білімнің тікелей тұжырымдалуы оған қажетті түсінікті бере алмауы мүмкін. Сондықтан диалог икемді және ықтимал түрде жүргізілуі керек, бұл қабылдауда білім алушыға еркіндік береді. Бұл кезең 2-қадамға қайта-қайта оралуды, яғни циклдік процесті (4-тен 2-ге, 2-ден 3-ке, 3-тен-4-ке) қамтиды. Циклдік процесс білім алушы бейненің қабылданған түсінігіне қол жеткізгенде аяқталады және оны тоқтату критерийлері мұғалімге белгілі болады.

Бесінші кезеңнің мәні – берілген ұғымның басқа ұғымдар жүйесіндегі орнын анықтау. Ол жекеленген ұғымдар арасындағы байланысты орнату, қандай да бір бөлімнің ұғымдары мен теоремалары арасында байланысты анықтайтын схемаларды құру, ұғымды жалпылау, ұғымды нақтылау арқылы қол жеткізіледі. Сонымен қатар, ұғымның бейнесін қалыптастыру динамикалық процесс болып табылады, өйткені ол 1–4 қадамдарды бірнеше рет қайталаудың нәтижесінде жүреді. Бұл білім алушының есепті шешуге деген бастапқы қажеттілігіне әсер етеді, сонымен қатар оның тапсырма туралы түсініктерін байытады және жинақтайды, уақытша қажеттіліктен білім алушының субъективті түсінігін қалыптастырады. Осылайша, «атау – функционалдық мағына» жұбы арқылы ұғым атауымен байланыс пайда болады, ал уақытша қажеттілік білім алушының субъективті түсінігіне айналады.



Сонымен, ұғымның құрылымын білу түсінуді білдіреді. Ұсынылған қадамдардан тұратын алгоритм икемді деп саналады, өйткені белгілі бір ұғымды енгізу тек оның бейнесін қалыптастырумен ғана шектелмейді.

Сонымен қатар, бұл схема бойынша мұғалім білім алушыда ұғымды қалыптастыру процесіне белсенді қатысады, яғни мұғалімнің рөлі мен білім алушының оқу процесінде өзара әрекеттесуі назарға алынады. Мұғалім білім алушыны ұғымды дұрыс түсінуге бағыттайды, ұғымның бейнесін дұрыс қабылдау мен оны қалыптастыру процесін (2-сурет) жеңілдетеді.



**2-сурет – Математикалық ұғымды қалыптастыру процесі**

Негізінен, математикалық ұғымдар бір-бірімен өте тығыз байланыста болады. Сол себепті оларды қалыптастыру мәселесі ұғымдар жүйесін қалыптастыру тұрғысынан да қарастырылады. Мысалы, ресейлік ғалым Л.И. Токарева өз зерттеулерінде мектепте математикалық білім берудегі «Алгебра», «Алгебра және анализдің бастамалары» курстарына қатысты келесі ұғымдар жүйесін анықтап, оларды қалыптастыру мүмкіндігін қарастырды [15]:

1. Теңдеулер мен теңсіздіктер.
2. Теңдеулер, тепе-теңдіктер, теңсіздіктер.
3. Функциялар және оларды теңдеулер мен теңсіздіктер аппараты арқылы зерттеу.
4. Теңдеулер, теңсіздіктер, функциялар.
5. Функциялар, туынды, интеграл.

Сонымен қатар, Л.И. Токарева осы жүйелерде тепе-теңдік, теңдеу, теңсіздік ұғымдары – негізгі математикалық ұғымдар деп, олар қанағаттандыратын келесі критерийлерді көрсетеді: оқытудың барлық кезеңінде белсенді жұмыс істейді; бір және әртүрлі тақырыптар мен пәндер ұғымдарының арасындағы мазмұнды және операциялық байланыстарды орнатуға ықпал етеді; кең теориялық және оңтайлы-қолданбалы бағытқа ие; оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға ықпал етеді. Осы жүйеде тепе-теңдіктер мен теңсіздіктерді дәлелдеуге арналған нақты оқу іс-әрекеттері салыстыру, жалпылау және абстракциялау сияқты жалпы логикалық оқу іс-әрекеттерінің операциялары болып табылады. Егер білім алушылар толық дербестікпен: 1) іс-әрекеттердің операциялық құрылымын анықтай алса; 2) бір операциядан екіншісіне негізделген ауысуларды жүзеге асыра алса; 3) математикалық аппаратты таңдап, негізделген іс-әрекеттер жасай алса, онда бұл оқу іс-әрекеттері қалыптасқан деп санауға болады [16].

Осы айтылғандарды негізге ала отырып, математикалық білім берудегі «Теңдеу» ұғымын қалыптастыру кезеңдерін қарастырайық.

Біздің елімізде мектеп математикасын оқытуда «Теңдеу» ұғымы бастауыш сыныптан бастап біртіндеп енгізіледі және кейінгі сыныптарда күрделеніп, тереңдетіледі. Нәтижесінде,

бұл ұғым бекітілген үлгілік оқу бағдарламаларында [17] көрсетілгендей, орта мектеп бітіргенге дейінгі барлық математикалық білімнің негізін құрайды (1-кесте).

### 1-кесте – Мектеп математикасын оқытуда теңдеу ұғымының енгізілуі

| Деңгейлер                       | Теңдеу ұғымының енгізілуі                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Бастауыш білім беру деңгейі     | 1–4-сыныптарда теңдеу ұғымының негізі арифметикалық амалдар арқылы беріледі. Көбейту мен бөлуге берілген қарапайым теңдеулерді шешу қарастырылады                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Негізгі орта білім беру деңгейі | 5-сыныпта теңдеуге толыққанды математикалық анықтама беріледі. Бұл кезеңде оқушылар теңдеу ұғымын, оның шешімін табу әдістерін формальды түрде түсіне бастайды. Арифметикалық амалдардың белгісіз компоненттерін табу ережесі негізінде теңдеулерді шешу қарастырылады.<br>6-сыныпта бір айнымалысы бар сызықтық теңдеулер, екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер мен олардың жүйелері және қарапайым қолданбалы есептерді (мәтінді есептерді) теңдеулер арқылы шығару қарастырылады. |
| Негізгі орта білім беру деңгейі | 7–8 сыныптарда теңдеу ұғымы тереңдетіліп, бірнеше айнымалысы бар теңдеулер жүйелері; және квадраттық теңдеулер қарастырылады.<br>9-сыныпта екі айнымалысы бар сызықтық және сызықтық емес теңдеулерді ажырату, олардың жүйелерін шешу және екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеулер жүйесі көмегімен мәтінді есептер шығару қарастырылады.                                                                                                                                          |
| Жалпы орта білім беру деңгейі   | 10–11-сыныпта логарифмдік, тригонометриялық, иррационал, көрсеткіштік теңдеулер және күрделі теңдеулер мен олардың графиктік шешімдері қарастырылады. Теңдеулердің практикалық қолданылуына және күрделі типтеріне (дифференциалдық теңдеулер, параметрлері бар теңдеулер) көңіл бөлінеді.                                                                                                                                                                                            |

Теңдеу – бұл екі өрнектің теңдігін білдіретін математикалық ұғым. Ол белгісіз шаманы табуға арналған негізгі құрал және мектеп математикасының маңызды ұғымы болып саналады. Теңдеу ұғымын қалыптастыру процесі белгілі бір кезеңдер арқылы жүзеге асады. Бұл кезеңдер білім алушылардың жас ерекшеліктеріне, олардың дайындық деңгейіне және математикалық ойлау қабілеттеріне байланысты (2-кесте).

### 2-кесте – Теңдеу ұғымын қалыптастыру процесі

| Кезеңдер                       | Іс-әрекеттер                      | Сипаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                              | 2                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Алғашқы түсініктер беру        | Бастапқы дайындық жасау           | Оқушыларды теңдеулермен таныстыру үшін алдымен олардың арифметикалық негіздерін бекіту қажет. Бұл кезеңде мыналар жүзеге асырылады: сан ұғымын, оның қасиеттерін меңгерту; арифметикалық амалдардың ретін және олардың байланысын түсіндіру. Белгісіз сан идеясына (мысалы, «х» деп белгілеуге) дайындық жүргізу.                                        |
| Ұғымның елеулі қасиеттерін ашу | Теңдеу ұғымын енгізу              | Бұл кезеңде оқушыларға теңдеудің анықтамасы беріледі:<br>Теңдеу – құрамында мәнін табу керек болатын әріпі бар теңдік.<br>Орташа деңгейдегі мысалдар: $2x+4=10$ ; $5x-7=18$ , мұнда «х» - белгісіз шама, оны табу – теңдеуді шешу деп аталады.                                                                                                           |
| Функция-налдық мағынасын ашу   | Теңдеулерді шешу әдістерін үйрету | Теңдеулерді шешу оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға көмектеседі. Әр түрлі әдістерді үйретуге болады:<br>- қарапайым теңдеулерді шешу: $x+a=b$ , $x-a=b$ түріндегі теңдеулерді шешу;<br>- қарапайым амалдарды қолдану: қосу, алу, көбейту және бөлу;<br>- жақшалармен жұмыс істеу: жақшаларды ашу немесе біріктіру.<br>Мысал. $2x+3(x-4)=5$ . |

2-кестенің жалғасы

|                                     |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Терминнің (символдың) мағынасын ашу | Қолданбалы есептер арқылы түсіндіру | Теңдеулердің практикалық маңызын көрсету үшін қолданбалы есептерді пайдалануға болады. Мысалы: екі адамның жасы туралы есептер; геометриялық фигуралардың периметрі мен ауданы туралы есептер. Мысал: Қосындысы 20-ға тең екі сан берілген. Бір сан екіншісінен 6-ға артық. Берілген сандарды табыңыз. |
| Ұғымның түсінгін қалыптастыру       | Күрделі теңдеулерді енгізу          | Бұл кезеңде оқушыларға бірнеше белгісіз шамаларды қамтитын немесе квадраттық теңдеулер сияқты күрделі формаларды шешу жолдары үйретіледі. Мысал: 1) $x^2 - 5x + 6 = 0$ . 2) Тік төртбұрыштың ұзындығы енінен 4-ке артық. Периметрі 24 см. Оның ұзындығы мен енін табыңыз.                              |
|                                     | Графиктік әдістерді пайдалану       | Графиктер арқылы теңдеулерді шешу математикалық ойлауды тереңдетеді. Бұл әдіс теңдеудің шешімін визуалды түрде түсінуге көмектеседі. Мысал: $y = 2x - 4$ және $y = x + 1$ .                                                                                                                            |

Сонымен, математикалық білім беруде «Теңдеулер» ұғымын кешенді қалыптастыруда қарастырылатын негізгі ұғымдар мен әдістер: теңдеулер, теңдеулер жүйесі ұғымдары; теңдеуді шешу, теңдеулер жүйесін шешу ұғымдары; логикалық салдар және логикалық эквиваленттілік ұғымдары; әр түрлі теңдеулерді шешудің әдістері мен тәсілдері; параметрі бар теңдеулерді шешу; теңдеулерді зерттеу.

Осылайша, басқа да математикалық ұғымдарды қалыптастыру кезеңдерін ашып көрсетуге және олардың мәнін сипаттауға болады.

### Қорытынды

Мектеп математика курсын оқыту барысында ұғымдарды қалыптастыру білім алушылардың математикалық ойлау қабілетін дамытуда маңызды рөл атқарады. Ұғымдарды кезеңдеп жүйелі түрде қалыптастыру білімнің терең әрі сапалы болуына ықпал етеді. Өйткені, бастапқы дайындықтан бастап, ұғымның функционалдық мағынасын ашу және шығармашылық қолдануға дейінгі барлық кезеңдер білім алушылардың жаңа материалды саналы түрде меңгеруін қамтамасыз етеді. Ұғымды қалыптастыру процесі тек ұғымды есте сақтауды ғана емес, сонымен қатар логикалық ойлауды, ақпаратты талдау және синтездеу қабілетін дамытуды қамтамасыз етеді, бұл математикалық білім беруде өте маңызды.

Математикалық ұғымдар бір-бірімен өте тығыз байланыста болғандықтан, оларды жеке емес, ұғымдар жүйесін қалыптастыру тұрғысынан қарастыру маңызды. Зерттеуші Л.И. Токарева анықтаған ұғымдар жүйесінде тепе-теңдік, теңдеу және теңсіздік ұғымдары негізгі математикалық ұғымдар ретінде ерекшеленеді. Сондықтан бұл ұғымдарды қалыптастыру процесі мектеп математика курсын оқытудың барлық кезеңдерінде үздіксіз жүргізіледі. Сонымен қатар, осы жүйе дұрыс қалыптасқан жағдайда, білім алушылар салыстыру, жалпылау және абстракциялау сияқты жалпы логикалық ойлау әрекеттерін тиімді меңгеруге мүмкіндік алады.

Қорыта айтқанда, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың мәнін, кезеңдерін зерттеу маңызды, бұл болашақта математиканы оқыту әдістерін жетілдіруге, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға септігін тигізеді.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Нысанбаев Ә., Сейсенов Б. Математика дегеніміз не? – Алматы: Ғылым, 1991. – 152 б.

2. Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: оқу құралы. – Алматы: Білім, 2005. – 272 б.
3. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении: логико-психологические проблемы построения учебных предметов. – М.: Пед. об-во России, 2000. – 480 с.
4. Талызина Н.Ф. Методика обучения математике. Формирование приемов математического мышления: учеб. пособие для вузов / под ред. Н.Ф. Талызиной. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 193 с.
5. Шварц А. Роль чувственных представлений в математическом познании и понимании математики // Психологические исследования: электрон. науч. журн. – 2011. – №3(17). [Электронный ресурс]. URL: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/853/452> (дата обращения 25.12.2024)
6. Rahayu W.D., Rohaeti E.E., Yuliani A. Analysis of Mathematical Understanding Ability of MTs Students in West Bandung Regency // Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika. – 2018. – Vol. 4, №1. – P. 79–86.
7. Yunita A., Sovia A., Hamdunah H. Pemahaman konsep matematis mahasiswa menggunakan buku teks dengan pendekatan konstruktivisme // Jurnal Elemen. – 2020. – Vol. 6, №1. – P. 56–67.
8. Wibowo T. et al. The students' understanding of mathematical concepts in resolving the proof of induction // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2019. – Vol. 1188, №1. – P. 012106.
9. Рахымбек Д., Кенешов Ә. Математикалық ұғымдарды оқыту. – Жезқазған: ЖУ, 1997. – 61 б.
10. Туктамышов Н.К. Понимание математики как формирование математической картины мира // Казанский педагогический журнал. – 2022. – №3 (152). – С. 93–98.
11. Чекмарев Г.Е., Фоминых С.О. К вопросу о формировании базовых понятий математики // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я.Яковлева. – 2022. – №4 (117). – С. 188–195. <https://doi.org/10.37972/chgpu.2022.117.4.024>
12. Тонких А.П. За чистоту математического языка // Управление образованием: теория и практика. – 2023. – Т. 13, №1. – С. 60–80.
13. Икрамов Дж. Математическая культура школьника: Методические аспекты проблемы развития мышления и языка школьников при обучении математике. – Ташкент: Уқитивчи, 1982. – 226 с.
14. Саранцев Г.И. Формирование математических понятий в средней школе // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 1998. – №1. – С. 134–143.
15. Токарева Л.И. Формирование теоретических систем понятий у учащихся общеобразовательных школ // Наука и школа. – 2008. – №4. – С. 21–23.
16. Токарева Л.И. Формирование системы понятий «Тождества, уравнения, неравенства» в курсе математики средней школы // Математический вестник педвузов и ун-тов Волго-Вятского региона. – 2014. – Вып. 16. – С. 267–277.
17. Бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің жалпы білім беретін пәндері мен таңдау курстары бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы (26, 52, 53, 104 қосымшалар). [Электронды ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767#z198> (қаралған күні 25.12.2024)

## REFERENCES

1. Nysanbaev A., Seisenov B. Matematika degenimiz ne? [What is mathematics?]. – Almaty: Gylym, 1991. – 152 b. [in Kazakh]
2. Abilqasymova A.E. Matematikany oqytudyn teoriasy men adistemesi: oqu quraly [Theory and methodology of teaching mathematics: training manual]. – Almaty: Bilim, 2005. – 272 b. [in Kazakh]
3. Davydov V.V. Vidy obobshenia v obuchenii: logiko-psihologicheskie problemy postroenia uchebnyh predmetov [Types of generalization in teaching: logical and psychological problems of constructing educational subjects]. – M.: Ped. ob-vo Rossii, 2000. – 480 s. [in Russian]
4. Talyzina N.F. Metodika obuchenia matematike. Formirovanie priemov matematicheskogo myshlenia: ucheb. posobie dlia vuzov [Methods of teaching mathematics. Formation of mathematical thinking: a textbook for universities]. – M.: Yurayt, 2018. – 193 s.

- techniques: studies. handbook for universities] / pod red. N.F. Talyzinoi. 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Iurait, 2018. – 193 s. [in Russian]
5. Shvarc A. Rol chuvstvennyh predstavleni v matematicheskom poznanii i ponimanii matematiki [The role of sensory representations in mathematical cognition and understanding of mathematics] // Psihologicheskie issledovania: elektron. nauch. zhurn. – 2011. – №3(17). [Electronic resource]. URL: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/853/452> (date of access 25.12.2024) [in Russian]
6. Rahayu W.D., Rohaeti E.E., Yuliani A. Analysis of Mathematical Understanding Ability of MTs Students in West Bandung Regency // Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika. – 2018. – Vol. 4, №1. – P. 79–86.
7. Yunita A., Sovia A., Hamdunah H. Pemahaman konsep matematis mahasiswa menggunakan buku teks dengan pendekatan konstruktivisme [Understanding mathematical concepts of students using textbooks with a constructivist approach] // Jurnal Elemen. – 2020. – Vol. 6, №1. – P. 56–67. [in Indonesian]
8. Wibowo T. et al. The students' understanding of mathematical concepts in resolving the proof of induction // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2019. – Vol. 1188, №1. – P. 012106.
9. Rahymbek D., Keneshov A. Matematikalyq ugymdardy oqytu [Teaching mathematical concepts]. – Zhezqazgan: ZhU, 1997. – 61 b. [in Kazakh]
10. Tuktamyshev N.K. Ponimanie matematiki kak formirovanie matematicheskoy kartiny mira [Understanding mathematics as the formation of a mathematical picture of the world] // Kazanski pedagogicheski zhurnal. – 2022. – №3 (152). – S. 93–98. [in Russian]
11. Chekmarev G.E., Fominyh S.O. K voprosu o formirovanii bazovyh poniyati matematiki [On the formation of basic concepts of mathematics] // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.Ia. Iakovleva. – 2022. – №4 (117). – S. 188–195. <https://doi.org/10.37972/chgpu.2022.117.4.024> [in Russian]
12. Tonkih A.P. Za chistotu matematicheskogo iazyka [For the purity of mathematical language] // Upravlenie obrazovaniem: teoria i praktika. – 2023. – T. 13, №1. – S. 60–80. [in Russian]
13. Ikramov Dj. Matematicheskaya kultura shkolnika: Metodicheskie aspekty problemy razvitiya myshleniya i iazyka shkolnikov pri obuchenii matematike [Mathematical culture of a student: Methodological aspects of the problem of developing students' thinking and language in teaching mathematics]. – Tashkent: Uqituvchi, 1982. – 226 s. [in Russian]
14. Sarancev G.I. Formirovanie matematicheskikh poniyati v srednei shkole [Formation of mathematical concepts in secondary school] // Matematicheski vestnik pedvuzov i universitetov Volgo-Viatskogo regiona. – 1998. – №1. – S. 134–143. [in Russian]
15. Tokareva L.I. Formirovanie teoreticheskikh sistem poniyati u uchashihshia obsheobrazovatelnykh shkol [Formation of theoretical systems of concepts among students of secondary schools] // Nauka i shkola. – 2008. – №4. – S. 21–23. [in Russian]
16. Tokareva L.I. Formirovanie sistemy poniyati «Tozhdestva, uravneniya, neravenstva» v kurse matematiki srednei shkoly [Formation of the system of concepts “Identities, equations, inequalities” in the course of secondary school mathematics] // Matematicheski vestnik pedvuzov i un-tov Volgo-Viatskogo regiona. – 2014. – Vyp. 16. – S. 267–277. [in Russian]
17. Bastauysh, negizgi orta zhane zhalpy orta bilim dengeilerinin zhalpy bilim beretin panderi men tandau kurstary boiynsha ulgilik oqu bagdarlamalaryn bekitu turaly (26, 52, 53, 104 qosymshalar) [On approval of standard curricula for general education disciplines and elective courses of the levels of primary, basic secondary and general secondary education (annexes 26, 52, 53, 104)]. [Electronic resource]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767#z198> (date of access 25.12.2024) [in Kazakh]