

Р. ИБРАГИМОВ¹ , Б. КАЛИМБЕТОВ² , Ж. ХАБИБУЛЛАЕВ³  

¹педагогика ғылымдарының докторы, доцент

Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: raskul1953@mail.ru

²физика-математика ғылымдарының докторы, профессор

М. Ауезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: b.kalimbetov@mail.ru

³М. Ауезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің оқытушысы

(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: jako8448@mail.ru

БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ЛОГИКАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ОРЫНДАУҒА ДАЯРЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. Бұл мақалада негізгі мектептің жаңартылған бағдарлама бойынша математика оқулықтарындағы логикалық тапсырмалар түрлері және оларды орындаудағы болашақ математика мұғалімдерінің әдістемелік даярлығының өзіне тән ерекшеліктері баяндалған. Логикалық тапсырмаларды орындауға студенттерді даярлау мәселесі қарастырылған. Математика мұғалімі мамандығы бойынша оқитын студенттердің логикалық ойлауын арттыру әдіс-тәсілдері баяндалған. Математика пәнін оқытудың басты міндеті студенттердің логикалық ойлауын және логикалық даярлығын дамыту болып табылады. Мектепке келген оқушының білім алуға деген қызығушылығымен қатар логикалық ойлау қабілетін де есепке алу математика мұғалімінің басты міндеті. Сондықтан келешек математика пәні мұғалімдерін тиімді оқыту технологияларын пайдалана отырып оқушылардың логикалық сауаттылығын дамытуға қабілетті жас маман ретінде даярлау қажет. Бұл жалпы мектептердегі оқушыларды оқыту сапасына және сәйкесінше педагогикалық ЖОО-ғы болашақ мұғалімдерді даярлау сапасына қойылатын талаптарды арттыру қажеттігіне алып келеді. Дегенмен, тек қана студенттерді даярлау үдерісін жаңа мазмұнмен толықтыру, студенттерге хабарланатын білімнің көлемін арттыру мұғалімдерді даярлау сапасын заманауи талаптар деңгейіне көтеру міндетін шешуге қабілетсіз. Бұл мәселені шешудің жолы, біздіңше, болашақ мұғалімдерді іргелі даярлауды жүйелеуде жатыр, студенттерді сыни тұрғыдан ойлау, талдау, пікір айту мен ой қорытуларда сенімді, көңілге қонымды болу, өз көзқарасын сақтау және негіздей білу мүмкіндігін беретін логикалық даярлық болуы тиіс.

Кілт сөздер: логикалық ойлау, логикалық даярлық, болашақ математика мұғалімі, логикалық амал, математикалық логика элементтері, дамыту.

*Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:

Ибрагимов Р., Калимбетов Б., Хабибуллаев Ж. Болашақ математика мұғалімдерін логикалық тапсырмаларды орындауға даярлау ерекшеліктері // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2023. – №3 (129). – Б. 239–252. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.18>

*Cite us correctly:

Ibragimov R., Kalimbetov B., Habibullaev Zh. Bolashaq matematika mugalimderin logikalıyq tapsyrmalardy oryndauga daiarlaw erekshelikleri [Features of Preparing Future Mathematics Teachers for the Implementation of Logical Tasks] // *Iasauı universitetinin habarshysy*. – 2023. – №3(129). – B. 239–252. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.18>

R. Ibragimov¹, B. Kalimbetov², Zh. Khabibullaev³

¹*Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
South Kazakhstan State Pedagogical University
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: raskul1953@mail.ru*

²*Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
M. Auezov South-Kazakhstan University
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: b.kalimbetov@mail.ru*

³*Lecturer of M. Auezov South-Kazakhstan University
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: jako8448@mail.ru*

Features of Preparing Future Mathematics Teachers for the Implementation of Logical Tasks

Abstract. This article describes the types of logical tasks in Mathematics textbooks of the main school according to the updated program and the characteristic features of the methodological training of future mathematics teachers in their implementation. The issue of preparing students for the implementation of logical tasks is considered. Methods and techniques for improving the logical thinking of students studying in the specialty of a mathematics teacher are outlined. The main task of teaching mathematics is the development of logical thinking and logical training of students. Accounting in the ability to think logically, along with the interest of a student who comes to school, is the main task of a mathematics teacher. Therefore, it is necessary to train future teachers of mathematics as young specialists capable of developing logical literacy of students using effective teaching technologies. This leads to the need to increase the requirements for the quality of teaching students in general schools and, accordingly, the quality of training of future teachers in pedagogical universities. However, only supplementing the process of training students with new content, increasing the amount of knowledge communicated to students is not able to solve the task of raising the quality of teacher training to the level of modern requirements. The solution to this problem, in our opinion, lies in the systematization of fundamental training of future teachers, should be logical training that allows students to be confident in critical thinking, analysis, reasoning and reasoning, maintain and justify their point of view.

Keywords: logical thinking, logical training, future mathematics teacher, logical operation, elements of mathematical logic, development.

Р. Ибрагимов¹, Б. Калимбетов², Ж. Хабибуллаев³

¹*доктор педагогических наук, доцент
Южно-Казахстанский государственный педагогический университет
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: raskul1953@mail.ru*

²*доктор физико-математических наук, профессор
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: b.kalimbetov@mail.ru*

³*преподаватель Южно-Казахстанского университета имени М. Ауезова
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: jako8448@mail.ru*

Особенности подготовки будущих учителей математики к выполнению логических заданий

Аннотация. В данной статье изложены основные аспекты логических заданий в учебниках математики обновленной программы основной школы и характерные особенности методической подготовки будущих учителей математики при их выполнении. Исследованы педагогические системы подготовки студентов-математиков к выполнению логических

заданий. Лаконично изложены методы и приемы повышения логического мышления будущих бакалавров математики. На основе конкретных примеров выявлены и изучены предпосылки развития логических мышлений студентов. Как известно, развитие логических мышлений является основной задачей учителя математики. Поэтому необходимо подготовить будущих учителей математики, способных развивать логическую грамотность учащихся с использованием современных эффективных технологий обучения. В свою очередь, использованные технологии приводят к повышению требований качеству обучения учащихся в общеобразовательных школах и, соответственно, качеству подготовки будущих учителей математиков в педагогических вузах. Однако, дополнительные условия повышения качества подготовки специалистов, в свою очередь, требуют введения в процесс подготовки будущих бакалавров-математиков новых содержательных задач логического характера. Без учета этих требований, современная педагогическая наука не в состоянии решить задачу повышения качества подготовки учителей до уровня современных требований. Пути решения этой проблемы заключаются в систематизации фундаментальной подготовки будущих учителей математики. Развитие логической подготовки студентов, позволяет будущим специалистам быть уверенными, внимательными в процессе принятия решений, развивать креативное мышление, анализировать и рассуждать альтернативные варианты решений, обосновывать свою точку зрения.

Ключевые слова: логическое мышление, логическая подготовка, будущий учитель математики, логическая операция, элементы математической логики, развитие.

Кіріспе

Студенттердің логикалық даярлығын жетілдіру үшін арнайы логикалық тапсырмаларды құрастыру, олардың түрлерін жіктей алу, математика оқулықтарындағы логикалық есептерді талдай білу, логикалық амалдарды орындау әдіс-тәсілдерін қолдану, т.с.с. біліктіліктер, логикалық қабілеттер қажет. Мұндай қабілеттер адамда өмір сүру кезінде қалыптасады. Дұрыс емес логикалық құрылымдар қалыптаспауы үшін, арнайы логикалық ойлауға студенттерді даярлау қажет. Бұл дайындық математиканы оқыту үдерісінде жасалуы мүмкін.

Бұл талаптар болашақ математика мұғалімдерін даярлайтын жоғары оқу орындарында дұрыс логикалық ойлай алатын, жіберген қателіктерін түзету жолдарын білетін, қиындықтан өз бетінше шығатын, сыни тұрғыдан ойлайтын мұғалімдерді тәрбиелеуде көрініс табады.

Ол үшін болашақ математика мамандарын оқытуда логикалық тапсырмаларды құрастыру, оларды түрлерге жіктеу, шешу әдіс-тәсілдерін қарастырғанда, олардың деңгейіне қарай іріктеп қолдану қажет. Студенттердің логикалық ойлауын арттыру, шығармашылық жұмыстарын дамытуда логикалық тапсырмаларды іріктей алу және тиімді әдіспен орындатудың маңызы зор.

И.Л. Никольская логикалық сауаттылық ұғымына біріншілерден болып анықтама берген ғалым, практикаға ендірі. Ол «әрбір тұлғада, оның кәсібіне тәуелсіз қажетті қандай да бір логикалық білімдер мен іскерліктердің минимумы бар болады және орта білім алған әрбір тұлғада оны толықтыру қажет» [1, 7-б.] деп көрсетеді. И.Л. Никольская атап көрсеткендей, орта білімнен кейін жоғары оқу орындарында әрбір студенттің (тұлғаның) логикалық білімдерін толықтыру қажет. Яғни, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын бастапқы курстан бастап жетілдіру қажет. Логикалық ұғымдармен таныстыру оларды толық меңгеру әрекеттерін жоғары мектепте оқытудың барлық кезеңінде біртіндеп жүргізілуі қажет.

И.Л. Никольская орта мектепте қалыптастырылатын келесі логикалық білімдер мен іскерліктерді ерекше атап көрсетті:

- жаңа ұғымға анықтама беру іскерлігі;
- ұғымдарды жіктеу ережелерін білу;
- логикалық операциялардың дәл мағынасын білу;
- логикалық форманы (пікір айту құрылымын) ерекшелеу іскерлігі;
- логикалық сөйлемдер мен кванторлар қатынасқан сөйлемдерді терістеуді тұжырымдай білу;
- «келіп шығады», «тең» (логикалық), «қажетті», «жеткілікті» (қажетті, жеткілікті шарт) сөздерінің мағынасын түсіну;
- пайымдаудың дұрыстығын тексеру, логикалық құрылымдық қатені байқау іскерлігі;
- дәлелдеудің практикалық маңызды қолданыстағы тәсілдерін білу [2, 28-б.].

И.Л. Никольская студенттердің логикалық ойлау мәдениетін толыққанды дамытудың қажетті шарты орта мектептегі математика оқулықтарындағы логикалық тапсырмаларды орындаудағы өзіне тән ерекшеліктерді анықтай алуында екендігін ескертеді.

А.А. Столяр өз зерттеуінде математикалық логика пәні негізінде логика және жиындар теориясының бастамаларын оқытуда студенттердің логикалық оқу материалын таңдау, оны құрастыру және оларды оқып-үйренудің әдістемесінің жалпы мәселелерін қарастырды. Болашақ математика мұғалімдерінің орта мектептегі математика оқулықтарындағы логикалық материалдарды талдай білу ерекшеліктерін атап көрсетеді. А.А. Столяр орта мектептегі математиканы үш деңгейде оқытуда қажетті логикалық ұғымдарды қолдану мен оқып-үйрену әдістемесін және бағдарламасын жасады: бастауышта (1–3-сыныптар), орта буында (4–8-сыныптар) және жоғарғы буын (9–10-сыныптар). Алғашқы логикалық ұғымдарды 1–3-сыныптардың оқушыларында қалыптастыруға бағытталған тапсырмалар жүйесінің мазмұны мыналарды қамтыды: заттар жиыны, заттардың жиынға тиесілігі, пікір айту, ақиқат және жалған пікірлер, бос орынды сөйлем, айнымалысы бар сөйлем, бір жиынның екінші бір жиынға ішкі жиын болуы, ішкі жиын, жиындардың теңдігі, жиынды толықтыру, жиындардың бірігу мен қиылысуы [3].

А.А. Столяр жүргізген эксперименттік зерттеуде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық даярлығы ретінде, арифметикалық амалдарды оқытудың негізі ретінде жиындар теориясының элементтері алынды. Сонымен бұл бағдарлама жиындар теориясына сәйкес бастауыш математика курсына құрастыруға бағдарланған [4].

Логикалық тапсырмалар студенттерді сыни тұрғыдан ойлауға, белсенділікке тәрбиелеу, сондай-ақ оларды шығармашылық пен өзбетінше жұмыс істеуге үйретеді. Логикалық есептер студенттің қабілеті, біліктілігі, ақылы, сөздік қоры жетілдіріліп, логикалық ойлауын шыңдайды. Түрлі логикалық есептерді шығарғанда студент әртүрлі логикалық ой қорытуға талпынады. Оқытушы да студентте ізденеді, нәтижеде студенттер өзінше ой қорытып, іскерліктерін арттырады.

Зерттеу әдістері

Зерттеу барысында қолданылған зерттеу әдістері: салыстырмалы талдау, классификациялау, жинақтау.

Математика мұғалімі мамандығы студенттерінің іс-тәжірибелерін зерделеу, олардың логикалық даярлығын талдау, арнайы құрастырылған және орта мектеп оқулықтарындағы логикалық тапсырмаларды орындатудағы бақылау жұмыстарының нәтижелерінің салыстырмалы талдауы жасалды. Логикалық тапсырмалардың түрлері жіктеп көрсетілді. Студенттердің логикалық даярлығын арттыратын жаттығулар жинақталды. Логикалық тапсырмаларды орындаудағы әдіс-тәсілдерді жалпылау мәселесі талданды. Нәтижеде логикалық есептерді шешуде қолдану мүмкін болған квадраттық емес анықтауыштардың мәнін есептеу жаңа әдісі енгізілді. Логикалық есептерді шешудің жаңа әдісінің практикалық маңыздылығы жіктеп көрсетілді. Арнайы эксперимент жұмыстары жүргізілді.

Талдау мен нәтижелер

Студенттердің логикалық даярлығын арттыруды неден бастау керек? Міне осы сұраққа жауап іздеп көрелік. Болашақ математика мұғалімі ең алдымен мектептердегі жаңартылған бағдарламаларға сәйкес жазылған математика оқулықтарында келтірілген логикалық тапсырмалардың түрлерін жіктеуге үйренулері қажет.

1. Сондықтан студенттерді логикалық есептерді шешуге даярлаудың бірінші бастапқы іс-әрекеті оқулықтардағы логикалық тапсырмаларды анықтап, оларды деңгейлеп, жіктеуден басталуы қажет. Логикалық есептерді деңгейлеудің мынадай шарттарын білуі тиіс:

Бірінші деңгейлік тапсырмалар оқушының өтілген тақырыптардың мазмұнына байланысты болып, өмірлік іс-тәжірибелеріне сүйенетін, олардың есінде қалуына көбірек ықпал ететін болуы тиіс.

Екінші деңгейлік тапсырмалар түрленіп, күрделене түсуі керек. Мағынасы өткен тақырыппен тікелей байланысты емес, күрделіленген, салыстыруды және талдау отырып осындай байланыстарды анықтауға қаратылған, пікірлеуге мәжбүр ететін, студенттердің өзбетінше ізденуін қажет ететін тапсырмалар болуы керек.

Үшінші деңгейлік тапсырмалар студенттерді ой қорытуға, тұжырым жасауға, дұрыс шешім қабылдауды талап ететін тапсырмалар. Мұғалім нұсқаушы, бағыттаушы ролін атқарады. Студенттер қажетті мәліметтерді өздері ізденіп табулары қажет.

Төртінші деңгейлік тапсырмалар дарынды, қабілеті жоғары студенттерге арналады, зерттеуге тақырып беріп, мәліметтерді студенттердің өзбетінше ізденулері талап етіледі.

2. Студенттерді екіншіден өз алдыларына мынадай міндеттерді қоюға жұмылдыру қажет:

- математикадан өмірмен байланысты логикалық тапсырмаларды жинақтау;
- негізгі мектепке арналған логикалық тапсырмаларын құрастыру;
- оқушылардың халықаралық, республикалық сайыстарында берілетін логикалық тапсырмаларды орындауға дайындау;

3. Үшіншіден, студенттерде логика ұғымы туралы дұрыс түсінікті қалыптастыру керек.

Осы логика ұғымына берілген түсініктерді талдап, өзіміздің ой-пікірлерімізді келтіреміз.

А.Б. Бахашева логикалық даярлықты дамытуда математикалық іскерліктерді қалыптастыру керек екендігін айтады [5].

Логикалық даярлықтың құрамдас бөлімі логикалық іскерліктер болып табылады. Іскерліктер мен әрекеттердің негізгі топтары, олардың құраушылары көрсетілген тізімді келтіреміз.

I. Заттардың белгілерін ерекшелеу және оларды өңдеу.

1. Заттардың нақты және абстракциялық белгілерін ерекшелеу.

2. Екі немесе бірнеше заттарды салыстыру:

а) екі, үш немесе бірнеше заттардың жалпы белгілерін, қасиеттерін айқындау;

ә) екі, үш және одан да көп заттардың ерекше белгілерін айқындау.

3. Заттар тобының жалпы қасиеттерін айқындау:

а) заттар тобы үшін жалпы атау таңдау;

ә) топтағы «артық» затты айқындау;

б) топтағы нағыз затты табу;

в) Әртүрлі заттар топтарын талдау, салыстыру.

4. Заттардың қатарда немесе матрицада орналасу заңдылықтарын айқындау

5. Заттарды белгілері бойынша тану.

6. Заттарды белгілері бойынша сипаттау.

II. Классификация (жіктеу).

1. Дайын классификациядағы кластарды сөз жүзінде сипаттау.

2. Берілген негіздеме бойынша кластарға бөлу. Объектіні класқа жатқызу.

3. Өздігінен, дербес жүргізілетін классификация үшін негіз ендіру.

4. Өткізілген классификация нәтижелерін тексеру.

III. Логикалық сөздерді (және, немесе, барлығы, кейбірі және т.б.) түсіну және дұрыс қолдану.

IV. Анықтау.

1. Объектінің белгілерін ерекшелеу.

2. Объекті белгілерінің сипаттамалық жиынның ерекшелеу.

3. Объектілерді белгілері бойынша сипаттау.

4. Тек-түр қатынастарын ерекшелеу.

5. Тек және түр айырмашылықтары (сөздердің дайын жиынтығы бойынша) арқылы анықталатындарды құру.

V. Қарапайым ой қорытындылау және дәлелдеулер.

1. Индукция бойынша ой қорытындылау.

2. Аналогия бойынша ой қорытындылау.

3. Дедуктивті ой қорытындылау.

а) эквиваленттік және реттік қатынастар қасиеттерінің негізінде;

ә) қорытындылау, терістеу және силлогизм ережелері бойынша.

4. Мысалдың немесе контрмысалдың көмегімен мақұлдауды дәлелдеу және жоққа шығару.

4. Төртіншіден, «логикалық ойлау» ұғымының нақты анықтамасын берген дұрыс екен.

Психолог-педагогтардың және әдіскер ғалымдардың (А.Б. Бахашева [6], Т.В. Морозова [7], В.И. Игошин [8], И.В. Муштавинская [9], З.И. Янсуфина [10]), пікірлерінше:

- «логикалық ойлау» – логика заңдарын пайдалана отырып ой-пікірлерді, тұжырымдарды қолдануға негізделген ойлаудың бір түрі.

- «Логикалық ойлауды» дамыту – барша логикалық ойлау операцияларын (саралау, талдау, жинақтау, салыстыру, жалпылау) арнайы жүйелі түрде қалыптастыру; ойлау белсенділігін, өзіндік іс-әрекеттілігін дамыту.

- «Логикалық ойлау – логикалық сөйлеудің негізі және логикалық сөйлеуді ұстаз дамытуға тиіс».

Логиканың алғашқы теориясы мен құрылымдық ерекшеліктерін б.з.б. IV ғасырда ежелгі грек философы Аристотель жасаған. Ол дедуктивтік ой қорытулар теориясын қалыптастырып, логикалық қателіктердің алғашқы жіктелуін жасап берді және логикалық дәлелдеу туралы ілімнің негізін қалады.

Дұрыс ойлаудың формалары мен заңдылықтары туралы ғылымды логика деп, ал ой тұжырымдардың объектив пікірлерге негізделетін процестері логикалық ойлау деп аталады.

Логикалық ойлау студенттердің әртүрлі деңгейдегі логикалық тапсырмаларды орындауларында, мәтінді есептердің қысқа шартын жазуда және оларды шешуде қалыптасады. Есептерді бірнеше әдіс-тәсілмен шешу, сабақта қызықты логикалық есептер талданып, логикалық есептер деңгейленіп қарастырылуы керек.

5. Бесіншіден, бүгінгі күнгі ақпараттық технологиялармен кең көлемде таныстырып оқыту мен ұйымдастыру қызметтерін үйретуді өмірлік практикадан өткізу керек. Қазіргі кезеңде оқытушылар мен студенттерге арналған мобильдік қосымшалар өте көп, солардың ішінен логикалық ойлауға үйрететін материалдарды таңдауға үйрету қажет.

6. Алтыншыдан, оқулықтағы және қосымша әдебиеттердегі логикалық есептерді рет-ретімен шығаруға аса назар аудару қажеттілігі бар. Сондықтан да логикалық тапсырмаларды жүйелі қолданудың маңыздылығын көрсету керек.

Студенттерге бірінші курстан бастап логикалық ой қорытуға, сыни тұрғыдан ойлауға, дұрыс шешімдер қабылдай алуға, практикалық әрекеттерге дайын болуға әкелудің жолдарын көрсету керек.

7. Болашақ математика мұғалімдеріне өз бетінше логикалық тапсырмалар құрастыру жолдарын үйрету қажет.

Ақпараттық коммуникациялық технологиялар жәрдеміде орта мектеп математикасындағы логикалық есептердің жіктелуіне сипаттамалар беру, олардың ерекшеліктерін иллюстрациялап көрсету, шешу жолдарын баяндау, т.с.с. студенттердің логикалық даярлығының артуына септігін тигізеді. Олардың нұсқаулықтарын арнайы сайттардан іздеп табуға үйрету керек.

8. Студенттерді логикалық тапсырмаларды орындауға арнайы дайындау қажет.

Қазіргі кезде оқушылардың логикалық ойлауын дамыту мәселелері бойынша көптеген ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілген (А.М. Нурбекова [11], Л.Н. Удовенко [12], А.А. Карпенко [13], В.С. Нодельман [14], В.Н. Руденко [15], Т.К. Камалова и И.Л. Никольская [16], т.с.с), бірақ, студенттерді оған даярлау жұмыс түрлеріне көп назар аударылмаған [17–21].

Сондықтан да біз эксперименттік жұмыстарымызда болашақ математика мұғалімдерінің даярлықтарына сай көптеген сұрақтарға жауап іздедік. Олардың кейбіреулеріне тоқталсақ, мынадай сұрақтар болды:

Сіздер студенттерге қандай уақытта логикалық тапсырмаларды ұсынасыздар? Логикалық есептерді шешкенде қосымша сұрақтар қоясыздарма? Логикалық есептерді шығару кезеңінде олардың практикалық маңыздылығын қалай түсіндіресіздер? т.с.с. Сұрақ-жауапқа жоғары оқу орындарында жұмыс істейтін 24 оқытушы қатысты. Біз оқытушыларға жүргізілген анкеталық жұмысымыздың нәтижесінде мынадай мәліметтер алынды: Оқытушылар сабақтарындағы кездесетін логикалық тапсырмаларды ғана қарастырады екен. Сондықтан да оқытушылар логикалық тапсырмаларды ретсіз, жүйесіз пайдаланады екен (16 респондент). Арнайы логикалық тапсырмаларды ғана қарастыратын сабақтар жоқ деп есептейді. Сондықтан да логикалық есептерді шешуде қосымша сұрақтар қойылмайды және жалпы шешімдер келтірілмейді екен (18 респондент). Логикалық есептердің практикалық маңыздылығына аса назар аударылмайды, өмірмен байланыссыз жүргізілетінін анықтадық (7 респондент).

Сонымен логикалық тапсырмаларды орындату тек практикалық сабақтарда ғана емес, студенттерге белгілі бір күнделікті жеке жоспар түзіп шығартуға әдеттендіру керек екен деген тұжырымға келдік.

Математикалық есептерді шешуде олардың берілгендеріне сәйкес жаңа сұрақтар қою арқылы студенттердің логикалық даярлығын дамыту керек. Әсіресе, мәтінді есептерді шешуде жаңа сұрақтар қою әдісін қолдану, студенттерді логикалық ойлауға ынталандырады екен.

Мысалы: Сыйымдылықтары 5 л және 3 л ыдыстарды пайдаланып, өзеннен 9 л суды қалай өлшеп алуға болады? деген мәтінді есепті шығаруда теңдеу құру әдісін қолдануды қарастырайық. Шешілуі: 5 л ыдысты x рет, 3 л ыдысты y рет қолдану мүмкін деп алайық. Сонда мынадай екі айнымалысы бар сызықтық теңдеу келіп шығады:

$5x+3y=9$. Осы теңдеуді шешудің жаңа әдісін (квадраттық емес анықтауыштардың мәнін есептеу әдісін) келтіреміз:

$x = |3 \ 9| = -6, y = |5 \ 3| + \frac{9}{3} = 2+3 = 5$. Жалпы түбірі: $x = -6+3k, y = 5 - 5k$. Мұндағы k - кез келген натурал сан. Жалпы түбір табуда k – санының орнына 1 немесе 2 т.с.с. сандарын қойып әртүрлі сұрақтарға жауап іздеу керек болады. Айнымалылардың таңбаларына сай сол

ыдыстармен суды алу немесе суды төгіп тастау керектігін түсіндіру қажет болады. Сондықтанда қосымша сұрақтар қою студенттердің логикалық даярлығын күшейтеді.

9. Осы бағытта логикалық есептерді шығаруда студенттердің қызығушылығы артқандығын байқауға болады. Ол үшін әртүрлі әдіс-тәсілдерді қолдануға болады:

1. Есептің жауаптарымен қойылған сұрақтарын салыстыру. Есептердің шешу жолдарын қайта қарастыру. Студенттер есептерді қайтадан қарастырудан кейін ғана есептің шешу жолын саналы түрде қабылдай бастайтындығын байқадық. Бұл қосымша уақытты талап еткенімен нәтижесі жемісті болады.

2. Есепті шығарудың әртүрлі әдістерін қарастыруда уақытты шектемеу керек.

3. Есептерді шығаруда талдау әдісінен толық пайдалана білу тиіс. Әсіресе, теңдеу құру әдісімен есеп шығарғанда талдауды толық жазып көрсету қажет екен.

4. Есептің шартын толық иллюстрациялап көрсету, қысқа шарттарды жазуда бірнеше түрін келтіру керек. Есепті мағынасына қарай жіктеу, сызба, сурет арқылы мағынасын жеткізу, пішіндеу.

5. Логикалық есептер құрастыруда мәтіннің дұрыс жазылуына аса назар аудару қажет.

6. Есептің сұрағын өзгертіп қою, өзгерген сұрақтар қою.

7. Сұрақтар қойып шешу жолдарын толықтыру қажет.

8. Логикалық есептерді шешуде қандай амалдарды орындау қажеттілігін білу үшін ұқсас есептер құрастыру. Кері есептер құрастыру керек.

10. Көптеген орта мектеп мұғалімдерін қай кезде және қандай логикалық тапсырмалар бере аламыз?- деген сұрақ мазалайды. Сондықтан студенттерді осы сұраққа жауап беретіндей етіп дайындау қажет. Ол үшін мыналарды үйрету керек.

Біріншіден орта мектептің жаңартылған бағдарламаға сәйкес жазылған оқулықтарында логикалық тапсырмалар арнайы белгілермен берілгендіктен ол тапсырмалар көбіне өте оңай болады. Сондықтан мектептерде әр сабақта аса қиын емес жас ерекшеліктеріне сай, 5–8 мин шығаратын логикалық есептер беріледі. Қиын болса көп уақытты алады. Ал есеп талдау жасау арқылы, жоғарыда айтылғандай, толық шығарылу керек. Мұндай тапсырмалар қызықты болғандықтан жағымды әсер қалдырады, студенттердің сабаққа деген қызығушылығы артады, өзіндік жұмыс істеуге дағдыланады. Сонымен қатар, логикалық тапсырмаларды жүйелі түрде орындау нәтижесінде студенттердің білім деңгейі артады, олардың оқу қызметі жанданады.

11. Әсіресе, студенттерге логикалық есептер шешуде жіберілетін олқылықтардың табиғатын зерделеп көрсету керек екен [22].

Мұндай қателіктер біріншіден логикалық тапсырмалардың тым жеңіл немесе тым күрделі болуынан туындайды. Студенттің қызығушылығын арттыратын логикалық есептер шығарылғанда олар белсенді болады.

Екіншіден, логикалық есепті оқытушы бір жолмен шығарып көрсетсе де қателікке жол қойылады.

Есептің бірнеше шешу жолдары болуы мүмкін. Оқытушылар студенттерге логикалық есептерді шешудің бірнеше әдістерін қарастыру қажет.

Үшіншіден, логикалық тапсырмаларды орындауда уақытты шектемеу оны шешудегі қателіктерге жол бермейді. Есептің шешуіне талдау жасау, жауабын тұжырымдау және оны анықтау қажет.

12. Болашақ математика мұғалімдеріне орта мектептердегі математика оқулықтарындағы логикалық есептердің шығару жолдарын үйрету қажет. Яғни, «орта мектеп математика оқулықтарындағы логикалық есептер және оларды шешу әдіс-тәсілдері» атты жобалық жұмыс орындатылуы мақсатқа сай болады екен. Әртүрлі логикалық есептер шығару арқылы студенттердің сыни ойлауын қалыптастыруға арнайы дайындық жүргізу тиіс.

Студенттің бойында барлық логикалық ойлау операцияларын (талдау, жинақтау, салыстыру, жалпылау, саралау) арнайы жүйелі түрде жетілдіру керек. Студент пайымдауды, талдау жасауды, қарапайым заңдылықтарды анықтап, логикалық заңдармен сәйкестікте ой тұжырымдар жасай білу керек [23].

Біздің зерттеу жұмысымыз 5–7-сынып оқушыларының логикалық ойлауын дамытуға болашақ математика мұғалімдерін даярлау болғандықтан осы сыныптардағы логикалық есептердің ерекшеліктері қарастырылатын жобалық жұмыстар ұйымдастырылды.

Студенттер 5–7-сынып геометрия материалындағы логикалық есептерді шығару және қолданудың орнын анықтадық. Оларды қолдану түрлеріне оқытушыларды дайындау жұмыстарының ерекшеліктеріне тоқталамыз.

1. Торкөз қағазда кесіп-қию есептерін шығаруға дайындау. Бұл тақырыпта фигураларды кесу торкөздердің жиектері бойынша (бұлар негізінен квадраттар мен тіктөртбұрыштар) жүретін есептер жүйесі ұсынылған. Фигураны екі тең бөлікке кесу талап етіледі, мұнда алғашқы есептерде бірнеше шешімді табу талап етіледі, ал келесі есептерде тапсырма күрделене түседі-барлық шешімді табу керек. Кесілетін фигуралардың түрлері де күрделене түседі. Алдымен бұлар квадраттар, сонан соң тіктөртбұрыштар, ары қарай ортасында торкөздері бар тіктөртбұрыштар, сонан соң неғұрлым күрделі формадағы фигуралар. Есептің талаптары да күрделене түседі. Алғашқы есептерде фигураны тең екі бөлікке бөлу, сонан соң төрт, үш бөлікке бөлу талап етіледі. Ары қарай ұсынылатын есептерде, фигураны бірнеше тең бөліктерге бөліп қана қоймай, әрбір бөлінген (кесілген) бөлікте белгіленген торкөз болмайтындай түрде кесу керек. Баспалдақ тәсілімен кесуге берілген есептер де бар.

Оларды шығарудың негізгі мақсаты – комбинаторлық дағдыларды, шешімді іздеу логикасын дамыту (фигураларды кесу сызығын салудың әртүрлі тәсілдерін қарастыру, осы сызықты салуда шешімді жоғалтпайтындай ереже), барлық шешімдерді іздеу үшін графтар құруға үйрену, симметрия туралы түсінікті дамыту, студенттерде дәлелдеуге деген ішкі қажеттілікті дамыту (бұл мақсат төменде ұсынылған барлық тақырыптарды оқып-үйренуге қатысты).

Торкөз қағазда кесіп-қиюға берілген есептерді 5-сыныптың математика сабақтарында мына тақырыптарды оқып-үйренуге қолдануға болады: «Сызықтар» (мұнда «сынық» ұғымы ендіріледі), «Көпбұрыштар» («көпбұрыш» ұғымы ендіріледі). Екі геометриялық фигураның теңдігі ұғымы кештеу ендіріледі, ал бұл ұғым торкөз қағазда кесіп-қиюға берілген есептерді шешуде қолданылады, сондықтан қатаң анықтамасын бермей-ақ студенттерге бұл ұғымды түсіндіруге болады, яғни оның пропедевтикасын іске асыруға болады. Сонымен қатар мұндай есептер «Фигуралардың теңдігі» тақырыбында кездеседі.

2. Пентамино құру есептері. Бұл логикалық есептердің негізгі мақсаты – оқушылардың комбинаторлық симметрия жайлы түсініктерін қалыптастыру және геометриялық құрастыру дағдыларын дамыту. Мұнда пентамино фигураларына қатысты есептер жүйесі ұсынылған, сондықтан бұл сабақтарды жүргізу үшін балаларға осы фигураларды таратып беру қажет немесе студенттер мұндай жиынтықты үйде өз бетінше жасап келеді. Студенттер пентамино фигураларынан қажетті фигураны құрастыра отырып, есептерді практика жүзінде шеше алады немесе алдын ала қағазда сызбасын жасап алады, бұл оларда ойлаудың қай түрі: көрнекі-әрекеттік, көрнекі-бейнелі немесе сөздік-логикалық басымырақ екендігіне байланысты болады. Бұл тақырыпты студенттерге «Көпбұрыштар» тақырыбына сай жоба жұмыстарында оқып-үйренуде ұсынамыз, себебі бұл жерде оқылатын «Симметрия» тақырыбына пропедевтикалық жұмыстар жүргізіледі.

3. Күрделі формадағы фигураларды, доға түрінде болып табылатын шекаралары бар фигураларды кесіп-қиюға есептер. Мұнда неғұрлым күрделі формадағы фигураларды, доға болып табылатын шекаралары бар фигураларды кесіп қиюға және кесуге арналған

анағұрлым күрделі есептерден тұратын есептер жүйесі ұсынылған. Кейбір есептерде тиімді шешімді, кесу-қию тәсілі талап етіледі, бұл кезде ең аз бөліктер санына кесіліп-қиылады және бұл талап есепті едәуір күрделендіреді.

Біз торкөз қағазда кесіп-қиюға есептер шештік, сонан соң торкөзсіз қағазда әртүрлі операциялар орындаттық. Мұның торкөз қағазда кесіп-қиюға арналған есептерден ерекшелігі, бұл есептерді шешу екі кезеңде орындалады: алдымен студент фигураны бөліктерге кеседі, сонан соң осы бөліктерден талап етілетін фигураны құрайды, сонымен қатар мұндай құрастырудың мүмкін екендігін дәлелдейді.

4. Жазықтықта кесіп-қию. Бұл жерде мына бағытты қамтитын есептер жүйесі ұсынылған, яғни тіктөртбұрыштарды жаппай тіктөртбұрыш формадағы тақталарға бөлуді табу қажет (мұнда мына сұраққа жауап беру керек: тіктөртбұрыш қандай жағдайларда мұндай бөлуге мүмкіндік береді?), әртүрлі фигуралардан паркет құруға арналған есептер (паркеттер үзілу сызықтармен және үзіліссіз сызықтармен болуы мүмкін), фигураларды тіктөртбұрышта немесе квадратта неғұрлым тығыз орналастыру туралы есептер.

5. Танграм. Бұл жерде қытайлық басқатырғыш «Танграм»-ға қатысты есептер жүйесі ұсынылған. Осы есептерді шешу арқылы студенттер геометриялық зерттеу, құрастыру бойынша тәжірибе жинақтайды, комбинаторлық дағдыларын, шығармашылық қабілеттерін дамытады.

6. Кеңістіктегі кесіп-қию есептері. Бұл жерде студенттер кубты, үшбұрышты пирамиданы бұрумен танысады, аналогия жүргізіледі, сонымен қатар жазықтықтағы фигуралар мен айналу денелері арасындағы айырмашылықтар, яғни есептерді шешудегі айырмашылықтар көрсетіледі.

7. Бояуға арналған тапсырмалар. Мұндай тапсырмалардың негізгі мақсаты – қарсы жору арқылы дәлелдеуге үйрету, студенттерде дәлелдеуге деген ішкі қажеттілікті қалыптастыру, осылайша студенттердің логикалық мәдениетін жетілдіру болып табылады.

Мұнда есептер жүйесі ұсынылған, оны ыңғайлы таңдалған бояу көмегімен дәлелдеу қиын емес, яғни қандайда бір фигураны бөліктерге кесу есебін шешуде, қандайда бір кесу тәсілін ұсыну жеткілікті. Барлық шешімді табу, яғни барлық кесу тәсілдерін табу қиынырақ. Әсіресе бұл студенттер үшін ауыр болады, олар кесу мүмкін бе, жоқ па, осыны түсінгенше есепті шешуге қайта-қайта талпына береді. Кейбір жағдайларда кесудің мүмкін еместігін дәлелдеуге фигураны бояудың сәтті таңдалған түрі көмектеседі.

Бұл жерде шахматтық ретпен, баған бойынша, диагональдық ретпен бояуға арналған есептер жүйесі ұсынылған (үш, төрт түспен). Кейбір есептерде фигураны қандайда бір бөліктерге кесудің мүмкін еместігін дәлелдеу талап етіледі, ал кейбір есептерде, мынадай сұрақ қою өте маңызды: «Кесуге бола ма?», ескеретін жәйт, мұны кесу мүмкін болатын есептер жүйесіне қоямыз. Дәлелдеу үшін фигураны қандай да бір бейнемен бояу қажет екендігін біле отырып, студенттер осы әрекеттерді орындайды. Әдеттегіден өзгеше шарттарға ие есептерді шешу студенттерге қиындау. Мысалы, келесі есептің шарты әдеттегіден өзгеше: 25 торкөзден тұратын квадраттың әрбір торкөзінде қоңыз отыр. Команда бойынша әрбір қоңыз торкөз қабырғасы бойынша көрші торкөзге ауысты. Осыдан соң әрбір торкөзде қайтадан тек бір қоңыз отыруы мүмкін бе? Ал егер бастапқы квадрат 36 торкөзден тұрса ше?

Оларды кері жору арқылы дәлелдеуді жүргізуде қолдануға болады. Не керісінше, осы есептердің ең қарапайымдарын кері жору үшін қолдануға болады.

8. Шартқа байланысты бояу есептері. Бұл жерде фигураны белгілі бір бейнемен, түрмен бояу, мына сұраққа жауап беру: фигураны белгілі бір түрмен бояу үшін қанша түс қажет? (саны ең аз, немесе ең көп) талап етілетін есептер жүйесі құрылған және т.б. Мұндай есептер комбинаторлық дағдылар дамиды, тиімді шешім туралы ұғым қалыптасады, студенттер практика жүзінде кері жору арқылы дәлелдеуді, фигуралардың немесе түстердің

орналасуындағы заңдылықты табуды, ребустарды шешу барысында сұрыптау арқылы шешімді іздемей логикалық талдауды қолдануды үйренеді.

9. Әдеттегі сандық ребустарды шешуге студенттердің шамасы келеді. Түрлі-түсті ребустарды шешу барысында (түрлі-түсті ребустар – геометриялық мазмұндағы есептер, мұнда жазықтық немесе фигураны берілген атау түрімен түстердің ең аз санымен бояу талап етіледі (әрбір торкөз бір түспен боялады, осылайша талап етілген шарт өзгергенше жалғасады), сонымен қатар іріктеу әдісін қолдану, торкөзді қандайда бір түске бояу барысында логикалық талдау жүргізу керек. Дегенмен, сандық ребустарға қарағанда, түрлі-түсті ребустар анағұрлым күрделі, себебі оларда қабырғасы бойынша, төбесі бойынша «көршілес» ұғымы ендіріледі. Кейбір есептерде екі торкөз көршілес деп есептелінеді, егер олардың ортақ қабырғалары болса, келесі есептерде, екі торкөз көршілес деп есептелінеді, егер олардың ортақ төбелері бар болса. Ескеретін жәйт, торкөздер әртүрлі есептерде әртүрлі формаға ие болады. Бұл квадраттар, тең қабырғалы үшбұрыштар, тікбұрышты, тең бүйірлі үшбұрыштар, дұрыс алты бұрыш және т.б. Түрлі-түсті ребустарда торкөздерді түстердің ең аз санына былайша бояу талап етіледі, яғни әрбір торкөздің барлық көршілері әртүрлі түсте болатындай немесе кез-келген екі көршілес торкөз әртүрлі түсте немесе басқа түрде болатындай етіп бояу талап етіледі.

Қорытынды

Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық тапсырмаларды орындау даярлығын жетілдіруде жоғары оқу орындарында орта мектептегі математика оқулықтарындағы логикалық есептерді талдау, түрлерге жіктеу, әртүрлі әдіс-тәсілдермен шығару мәселесіне аса назар аударылмайды екен. Нәтижеде болашақ математика мұғалімдерін логикалық есептерді шешуге даярлауда мынадай ерекшеліктерге назар аудару керектігі анықталды:

1. Математика оқулықтарындағы логикалық есептерге талдау жасауды үйрету және оларды шешу арқылы студенттердің логикалық даярлығын арттырудың әдіс-тәсілдерін жетілдіру қажет.

2. Студенттердің логикалық тапсырмаларды орындауға даярлығын дамыту үшін орта мектеп математика курсына теориялық және практикалық оқу материалдарының мазмұнын меңгерту мен бірге, оларды шешудің жалпы әдістерін қарастырып, тиісті әдістемелік нұсқаулықтар дайындау қажеттілігі бар екен.

3. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық есептерді шешу шеберліктерін жетілдіру үшін жоғары оқу орындарында «математикалық есептер шешу практикумы» сабақтарында олардың әдістемелік дайындығын күшейту керек екен.

4. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық тапсырмаларды орындауға даярлығын арттыруда мәтінді есептердің математикалық моделін құру, математикалық логика пәнін кеңірек үйрету, оны геометриялық иллюстрациялаудан көбірек пайдалану маңызды екен.

5. Болашақ математика мұғалімдерін логикалық тапсырмаларды орындауға даярлаудың теориялық және практикалық ерекшеліктеріне зерттеулер әлі де болса жеткіліксіз екен.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Никольская И.Л. Привитие логической грамотности при обучении математике: дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1973. – 189 с.
2. Никольская И.Л. О единой линии воспитания логической грамотности при обучении математике. В кн.: Преемственность в обучении математике: пособие для учителей. Сборник статей. – М.: Просвещение, 1978. – С. 24–35.
3. Столяр А.А. Логические проблемы преподавания математики: учеб. пособие для матем. фак-тов и пед. инс-тов. – Мн.: ВШ, 1965. – 254 с.

4. Столяр А.А. О некоторых применениях логики в педагогике математики. В кн.: Логика и проблемы обучения. – М.: Педагогика, 1977. – С. 125–139.
5. Бахашева А.Б. Современные требования к логической культуре учителя математики // Мир науки, культуры, образования. – 2014. – №6 (49). – С. 7–8.
6. Бахашева А.Б. Формирование логического мышления у будущего учителя математики // Materiály XI mezinárodní vědecko-praktická konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2015». - Díl 8. Pedagogika. – Praha: Publishing House «Education and Science», 2015. – С. 18–20.
7. Морозова Т.В. Начала логики и методологии как средство профессиональной подготовки учителя математики: дисс. ... канд. пед. наук. – СПб., 1998. – 180 с.
8. Игошин В.И. Учить логике будущих учителей математики (часть I) // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Философия. Психология. Педагогика. – 2019. – Т. 19, вып. 1. – С. 113–117. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7671-2019-19-1-113-117>
9. Муштавинская И.В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя: учеб.-метод. пособие. – СПб.: КАРО, 2009. – 144 с.
10. Янсуфина З.И. Совершенствование методической подготовки будущего учителя математики в педвузе на основе инновационных подходов к обучению: дисс. ... канд. пед. наук. – Омск, 2003. – 175 с.
11. Нурбекова А.М. Дидактические возможности развития логического мышления у младших школьников: дисс. ... канд. пед. наук. – Алматы, 2010. – 142 с.
12. Удовенко Л.Н. Развитие логической культуры учащихся 5–6-классов средствами логического построения в обучении математике: дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1996. – 236 с.
13. Карпенгер А.А. Логические проблемы обучения математике: учеб. пособие. – Мн.: ВШ, 1965. – 254 с.
14. Нодельман В.С. Система средств обучения развитию логической культуры учащихся на уроках математики 4–8-классов: дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1978. – 169 с.
15. Руденко В.Н. Система заданий на развитие логического мышления учащихся 4–5-классов при изучении геометрического материала: дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1978. – 193 с.
16. Камалова Т.К., Никольская И.Л. Логические упражнения: Задания для учащихся 1–3 классов. – М.: НИИ Симо СПН ССР, 1980. – 26 с.
17. Сыдықов Б.Д., Хабибуллаев Ж.О. Болашақ математика мұғалімінің кіші жастағы оқушылардың логикалық ойлауын дамытуға кәсіби даярлығын қалыптастыру // Абай ат. ҚазҰПУ хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2017. – №2 (58). Б. 100–105.
18. Сыдықов Б.Д., Хабибуллаев Ж.О. Математикаға оқыту үдерісінде оқушылардың логикалық ойлауын дамытудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері // Қазақстанның ғылымы мен өмірі. 2017. – №5 (49). Б. 134–137.
19. Сыдықов Б.Д., Хабибуллаев Ж.О. Болашақ мұғалімдерді оқушылардың логикалық ойлауын дамытуға даярлаудың теориялық ерекшеліктері // «Заманауи математикалық білім: тәжірибе, проблемалар, келешек» атты халықаралық ғыл.-тәж. конф. мат-ры – Көкшетау, 2018. – Б. 370–374.
20. Хабибуллаев Ж.О. Болашақ мұғалімді кәсіби дайындау үдерісіндегі логикалық дайындықтың рөлі // Абай ат. ҚазҰПУ хабаршысы, «Психология» сериясы. – 2018. – №1 (54). – Б. 123–129.
21. Kalimbetov B.T., Sydykhov B.D., Khabibullayev Zh. Possibilities of Mathematical Problems in Logical Thinking. Development of Secondary Education Pupils // Journal Opción. – 2018. – Vol. 34, №85-2. – P. 441–457.
22. Попова Ю.И., Абдуалиева М.А. Развитие математической интуиции и логики у учащихся через решение задач // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2022. – №4 (126). – Б. 225–234. <https://doi.org/10.47526/2022-4/2664-0686.19>
23. Kastayev S.K., Grinshkun V.V. Content of Future Teachers' Organizational Skills and Ways to Improve Them // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2023. – №2(128). –Б. 329–342. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.26>

REFERENCES

1. Nikolskaia I.L. Privitie logicheskoi gramotnosti pri obuchenii matematike [Advantages of logical literacy in mathematics]: diss. ... kand. ped. nauk. – M., 1973. – 189 s. [in Russian]
2. Nikolskaia I.L. O edinoi linii vospitania logicheskoi gramotnosti pri obuchenii matematike [On a single line of upbringing logical literacy in the study of mathematics]. V kn.: Preemstvennost v obuchenii matematike: posobie dlia uchitelei. Sbornik statei. – M.: Prosveshenie, 1978. – S. 24–35. [in Russian]
3. Stoliar A.A. Logicheskie problemy prepodavania matematiki: ucheb. posobie dlia matem. fak-tov i ped. ins-tov. [Logical problems of teaching mathematics]. – Mn.: VSH, 1965. – 254 s. [in Russian]
4. Stoliar A.A. O nekotoryh primeneniakh logiki v pedagogike matematiki [On some basic principles of logic in pedagogy mathematics]. V kn.: Logika i problemy obucheniya. – M.: Pedagogika, 1977. – S. 125–139. [in Russian]
5. Bahasheva A.B. Sovremennye trebovaniya k logicheskoi kulture uchitelia matematiki [Modern requirements for the logical culture of the teacher of mathematics] // Mir nauki, kultury, obrazovaniya. – 2014. – №6 (49). – S. 7–8. [in Russian]
6. Bakasheva A.B. Formirovanie logicheskogo myshleniya u budushego uchitelia matematiki [Formation of logical thinking in the future teacher of mathematics] // Materiály XI mezinárodní vědecko-praktická konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti-2015». - Díl 8. Pedagogika. – Praha: Publishing House «Education and Science», 2015. – S. 18–20. [in Russian]
7. Morozova T.V. Nachala logiki i metodologii kak sredstvo professionalnoi podgotovki uchitelia matematiki [Principles of logic and methodology as a means of professional training of a teacher of mathematics]: diss. ... kand. ped. nauk. – SPb., 1998. – 180 s. [in Russian]
8. Igoshin V.I. Uchit logike budushih uchitelei matematiki (chast I) [Teach the logic of future mathematics teachers (part I)] // Izv. Sarat. un-ta. Nov. ser. Ser. Filosofiya. Psihologiya. Pedagogika. – 2019. – T. 19, vyp. 1. – S. 113–117. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7671-2019-19-1-113-117>. [in Russian]
9. Mushtavinskaia I.V. Tehnologiya razvitiya kriticheskogo myshleniya na uroke i v sisteme podgotovki uchitelia [Technology for the development of critical thinking in the classroom and in the system of teacher training]: ucheb.-metod. posobie. – SPb.: KARO, 2009. – 144 s. [in Russian]
10. Iansufina Z.I. Sovershenstvovanie metodicheskoi podgotovki budushego uchitelia matematiki v pedvuze na osnove innovatsionnykh podhodov k obucheniu [Improvement of the methodological training of the future teacher of mathematics at the pedagogical institution on the basis of innovative approaches to teaching]: diss. ... kand. ped. nauk. – Omsk, 2003. – 175 s. [in Russian]
11. Nurbekova A.M. Didakticheskie vozmojnosti razvitiya logicheskogo myshleniya u mladshih shkolnikov [Didactic opportunities for the development of logical thinking in younger schoolchildren]: diss. ... kand. ped. nauk. – Almaty, 2010. – 142 s. [in Russian]
12. Udovenko L.N. Razvitie logicheskoi kultury uchashihsia 5–6-klassov sredstvami logicheskogo postroeniya v obuchenii matematike [Development of logical culture of students of grades 5–6 with the means of logical construction in teaching mathematics]: diss. ... kand. ped. nauk. – M., 1996. – 236 s. [in Russian]
13. Karpenter A.A. Logicheskie problemy obucheniya matematike [Logical problems of teaching mathematics]: ucheb. posobie. – Mn.: VSH, 1965. – 254 s. [in Russian]
14. Nodelman V.S. Sistema sredstv obucheniya razvitiu logicheskoi kultury uchashihsia na urokah matematiki 4–8-klassov [System of teaching the development of logical culture of students in mathematics grades 4–8]: diss. ... kand. ped. nauk. – M., 1978. – 169 s. [in Russian]
15. Rudenko V.N. Sistema zadani na razvitie logicheskogo myshleniya uchashihsia 4–5-klassov pri izuchenii geometricheskogo materiala [System of tasks for the development of logical mice of grades 4–5 when studying geometric material]: diss. ... kand. ped. nauk. – M., 1978. – 193 s. [in Russian]
16. Kamalova T.K., Nikolskaia I.L. Logicheskie upravneniya: Zadaniya dlia uchashihsia 1–3-klassov [Logical assumptions: tasks for Grades 1–3]. – M.: NII Simo SPN SSR, 1980. – 26 s. [in Russian]
17. Sydyqov B.D., Habibullaev J.O. Bolashaq matematika mugaliminin kishi jastagy oqushylardyn logikalıyq oilaıyn damıyuga kasibi daıarlygyn qalyptastyru [Formation of professional readiness of the future mathematics teacher for the development of logical thinking of younger students] // Abai at.

- QazUPU habarshysy, “Fizika-matematika gylymdary” seriasy. – 2017. – №2 (58). – B. 100–105. [in Kazakh]
18. Sydyqov B.D., Habibullaev J.O. Matematikaga oqytu uderisinde oqushylardyn logikalyq oilaun damytudyn psihologialyq-pedagogikalyq erekshelikleri [Psychological and pedagogical features of the development of logical thinking of students in the process of teaching mathematics] // Qazaqstannyn gylymy men omiri. – 2017. – №5 (49). – B. 134–137. [in Kazakh]
 19. Sydyqov B.D., Habibullaev J.O. Bolashaq mugalimderdi oqushylardyn logikalyq oilaun damytuga daiarlaudyn teorialyq erekshelikleri [Theoretical features of preparing future teachers for the development of logical thinking of students] // «Zamanauy matematikalyq bilim: tazhiribe, problemalar, keleshek» atty halyqaralyq gyl.-taj. konf. mat-ry. – Kokshetau, 2018. – B. 370–374. [in Kazakh]
 20. Habibullaev J.O. Bolashaq mugalimdi kasibi daiyndau uderisindegi logikalyq daiyndyqtyn roli [The role of logical training in the process of professional training of the future teacher] // Abai at. QazUPU habarshysy, “Psihologia” seriasy. – 2018. – №1 (54). – B. 123–129. [in Kazakh]
 21. Kalimbetov B.T., Sydykhov B.D., Khabibullayev Zh. Possibilities of Mathematical Problems in Logical Thinking. Development of Secondary Education Pupils // Journal Opción. – 2018. – Vol. 34, № 85-2. – P. 441–457.
 22. Popova Iu.I, Abdualieva M.A. Razvitie matematicheskoi intuicii i logiki u uchasihsia cherez reshenie zadach [Development of Mathematical Intuition and Logic in Students through Problem Solving] // Iasau universitetinin habarshysy. – 2022. – №4 (126). – B. 225–234. <https://doi.org/10.47526/2022-4/2664-0686.19> [in Russian]
 23. Kastayev S.K., Grinshkun V.V. Content of Future Teachers’ Organizational Skills and Ways to Improve Them // Iasau universitetinin habarshysy. – 2023. – №2(128). – B. 329–342. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.26>