

*А.Қ. Бекболғанова*

*Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

## **МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЛОГИКАЛЫҚ МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖОЛДАРЫ**

*Аңдатпа*

Мақаланың өзектілігі еліміздегі білім беру жүйесін реформалаудың маңызды бағыты жеке тұлғаның ерекшеліктеріне, жеке мүмкіндіктеріне, бейімділігіне және қабілеттеріне сәйкес дамуына бағдар беру мәселелерімен анықталады. Адамның қазіргі қоғамдағы толыққанды іс-әрекеті, оның күнделікті өмірі мен кәсіби қызметі одан жалпы дамудың, жалпы мәдениеттің жоғары деңгейін талап етеді. Мақалада оқушылардың ойлау мәдениетін қалыптастыруға және оқушының тұлғасын дамытуға барынша бағытталған мүмкіндіктер қарастырылған. Математиканы оқыту кезінде оқушылардың жалпы ойлау мәдениетін қалыптастыру іс-әрекетінің құрылымына, шығармашылық математикалық іс-әрекеттің ерекшелігіне сәйкес оқу процесін құруды білдіретін әдістері мен тәсілдерін меңгеруге әкелетін, оқушыны өзіне қажеттіні іздеу іс-әрекетінің ролі анықталған. Логикалық мәдениеттілік өте кең және күрделі ұғым. Себебі, мұндай біліктіліктер кез келген мамандықтағы адамдарға қажет. Сонымен қатар мақалада осы тақырыпты зерттеген ғалымдардың пікірлері анық дәлел ретінде келтірілген. Ғалымдардың пікірлеріне сүйене отырып, оқушылардың оқу процесінде логикалық ойлауының даму мүмкіндігі және туындаған мәселелерді шешудің әр түрлі жолдары қарастырылған.

**Түйін сөздер:** дедуктивтік пайымдау, іс-әрекет, формальды логика, болжамдар, ой қорыту, қабілет, интуитивтік логика, мәдениет.

*Аннотация*

*А.К. Бекболғанова*

*Казахский национальный женский педагогический университет, г. Алматы, Республика Казахстан*

## **ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

Актуальность статьи определяется тем, что важнейшим направлением реформирования системы образования страны является ориентация на развитие личности в соответствии с особенностями, личностными возможностями, склонностями и способностями. Полноценная деятельность человека в современном обществе, его повседневная жизнь и профессиональная деятельность требуют от него высокого уровня общего развития, общей культуры. В статье рассмотрены возможности, направленные на формирование культуры мышления учащихся и развитие личности учащегося. В процессе обучения математике определена роль поисковой деятельности ученика, которая приводит к овладению методами и приемами, представляющими собой создание учебного процесса в соответствии со структурой деятельности, особенностями творческой математической деятельности, формирование общей культуры мышления учащихся. Логическая культура очень широкое и сложное понятие. Потому что такие квалификации нужны людям любой профессии. Кроме того, в статье изложены мнения ученых, исследовавших эту тему, как явное доказательство. Опираясь на мнения ученых, рассматриваются возможности развития логического мышления учащихся в учебном процессе и различные пути решения возникших проблем.

**Ключевые слова:** дедуктивный подход, деятельность, формальная логика, гипотеза, мышление, способности, интуитивная логика, культура.

*Abstract*

## **WAYS OF FORMING LOGICAL CULTURE OF STUDENTS WHEN TEACHING MATHEMATICS**

*Bekbolganova A.K.*

*Kazakh national women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan*

The relevance of the article is determined by the fact that the most important direction of reforming the country's education system is to focus on personal development in accordance with the characteristics, personal capabilities, aptitudes and abilities. Full-fledged human activity in modern society, its daily life and professional activities require a high level of General development, a common culture. The article considers the possibilities aimed at forming a culture of students ' thinking and developing the student's personality. In the process of teaching mathematics, the role of the student's search activity is determined, which leads to mastering the methods and techniques that represent the creation of the educational process in accordance with the structure of the activity, the features of creative mathematical activity, and the formation of a General culture of students ' thinking. Logical Culturology is a very broad and complex concept.

Because these qualifications are necessary to people of any profession. In addition, the article presents the opinions of scientists who have studied this topic as clear evidence. Based on the opinions of scientists, we consider the possibilities of developing students' logical thinking in the educational process and various ways to solve problems.

**Keywords:** deductive approach, activity, formal logic, forecasts, thinking, abilities, intuitive logic, culture.

Математиканы оқыту барысында оқушының логикалық мәдениеттілігін дамыту ол пәннің өзіндік ерекшелігіне байланысты. Математиканың оқу бағдарламаларына және оқулықтарына жасалған талдау математикалық білімдерді меңгеру белгілі бір дәрежеде оқушының логикалық ойлауына тәуелді болады. Сонымен қатар, оқушының логикалық мәдениеттілігі математиканы оқып білу барысында қалыптасады.

Логикалық мәдениеттілік ұғымының мазмұнын ашу үшін кейбір ғылыми – әдістемелік зерттеулерге талдау жасайық. Логикалық мәдениеттілік өте кең және күрделі ұғым және оның бірнеше компоненттері бар. Олар дәл логикалық ой қорытулар арқылы сипатталады. Математиканың оқу пәні ретіндегі ерекшелігі оқушыларда оны оқып меңгеру барысында математикалық мәдениет деп аталатын ерекше мәдениеттілік қалыптасады. Әдетте математикалық мәдениеттілік пен логикалық мәдениеттілік өзара байланысты, өзара сіңіскен ұғымдар деп қарастырылады. Осы айтылғандарға орай, көптеген ғалымдар (Д. Пойа, А.Я. Хинчин, А.Н. Колмагоров және т.б.) логикалық мәдениеттілікті дамытуда математикаға ерекше мән береді.

Математиканы оқыту әдістемесіне байланысты зерттеулерде логикалық ойлауды дамытудың қажеттігі айтылған. Бұл проблеманы А.Я. Хинчин дәл айқындаған. Ол осы проблеманы сипаттайтын мәселелер жиынтығын анықтаған. Математиканы оқыту әдістемесінде ол бірнеше мақсаттарды ең маңызды деп бөліп қарастырған. Оларға ол логикалық мәдениеттілікті қалыптастыруды жатқызған. А.Я. Хинчиннің пікірі бойынша ең бір маңызды мәселе оқушыларды құнды дәлелдеулер жасауға үйрету [1].

Ал В.В. Гнеденконың пікірінше математиканы оқып білу оқушының ойлау қабілетін дамыту, дәлірек айтқанда, оның белгілі ерекшеліктерін, мысалы, ой қорытуға, құбылыстарға логикалық талдау жасауға үйрету қажет. Өйткені, мұндай біліктіліктер кез келген мамандықтағы адамдарға қажет [2].

Н.Я. Виленкиннің және басқалардың айтуынша математиканы оқыту барысында оқушылардың ойлау іс-әрекеттерін дамыту негізгі мәселе болып табылады, ол оқушылардың логикалық және шығармашылық қабілеттерін одан әрі дамытуға әсер етеді [3].

Сонымен, логикалық ойлау мәдениеті деп ойлау қабілетін дамытудың белгілі бір деңгейін түсінеміз (интеллектуалдық қабілеттердің тұтас жүйесі: ақыл-ой, ойлау қабілеті және өнімді қиял және т.б.), оған ойлау тәсілдері мен тәсілдерін меңгеру арқылы қол жеткізіледі. Математика сабағында оқушылардың логикалық ойлау мәдениетін қалыптастыру интегралдық құбылыс ретінде эвристикалық, логикалық, алгоритмдік, комбинаторлық, визуалды және тілдік компоненттермен, оның мазмұндық аспектісін көрсететін, сондай-ақ тұлғаның тұтас ойлау іс-әрекетінің құрылымында пәндік компоненттердің интеграциясын қамтамасыз ететін мағыналық компонентпен сипатталуы тиіс.

Педагогикалық психологияда ойлаудың логикалық тәсілдері кез-келген ғылымның арнайы білімі мен қызмет түрлерін меңгерудің қажетті құралы ретінде қарастырылады. Логикалық тәсілдер алынған білімді жүйелеу және жалпылау құралы ретінде, сондай-ақ бұрыннан бар жаңа білімді шығаруға мүмкіндік беретін ғылыми танымның логикалық әдістері ретінде жүргізіледі. Математика ғылым және техника тілі болып табылады. Оның көмегімен табиғатта болып жатқан құбылыстар мен процестер зерттеледі. Оқушылардың іс-әрекеті қандай да бір оқу пәнінің мәтінінен тыс жүреді, мұғалім абстрактілі материалда логикалық операцияны кезең-кезеңмен қалыптастырады [4, 31 б.].

Математикалық білім беру барысында логикалық ойлау мәдениетінің қалыптасуының негізгі құралы шығармашылық математикалық іс-әрекетке байланысты болады, яғни оның ерекшелігін ескере отырып құрылған және іздеу сипаты бар оқу іс-әрекеті болып табылады. Ойлау мәдениетін тәрбиелеуді математикаға оқыту үрдісінде оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытудың стратегиялық жолы ретінде қарастырамыз. Оқушылардың ойлау мәдениеті деп біз оқу іс-әрекетінде қалыптасқан білімнің, іскерліктің, дағдылардың тұтас жүйесін түсінеміз. Ойлау мәдениетінің маңызды көрсеткіші тек білімді, іскерлікті, дағдыны меңгеру ғана емес, сонымен қатар оларды пайдалану мен жетілдіруге үнемі ұмтылу болып табылады.

Логикалық ойлау мәдениеттілігін дамыту ойлаудың негізгі құрамдарын қалыптастыруға және дамытуға тәуелді болады. Ойлаудың негізгі құрамдарына анализ, синтез, салыстыру, жалпылау, сұрыптау, абстракциялау, нақтылау жатады.

Д. Пойа өзінің зерттеулерінде оқушылардың жалпы мәдениеттілігінің дамуындағы математиканың рөлін жалпы философиялық сипатта анықтаған Оның пікірінше, математикамен шығармашылық жұмыс – бұл дәлелді ойлар, дәлелдеулер болып табылады. Алайда, дәлелдеу шындыққа сәйкес келетін пайымдаулармен, болжамдармен жүзеге асырылады. Осы орайда Д. Пойа ойлаудың екі түрін, яғни дәлелді және ойды қортындылауды қарастырады. Адамдардың күнделікті өмірде ой қорытулардың осы екі түрі де қолданылуына байланысты болады [5].

Осы идеяларды жүзеге асыру үшін арнайы іріктелген есептерді шығаруды үйрену қажет. Формальды-логикалық құрылым деп біз классикалық формальды логикада әдетте ойды баяндау үшін пайдаланылатын қандай да бір стандартты форманы түсінеміз. Енді мысал келтірейік. «Егер берілген үшбұрыш тең қабырғалы болса, онда ол теңбүйірлі үшбұрыш болады. Енді теңбүйірлі болмайтын басқа бір үшбұрыш қарастырсақ, онда ол үшбұрыш теңқабырғалы үшбұрыш болмайды. Айталық А-тең қабырғалы үшбұрыш болу қажетті, ал В – тең бүйірлі үшбұрыш дейік. Онда жоғарыда келтірілген мысалдағы пайымдауды формальды-логикалық белгілеулер арқылы мына түрде жазуға болады:

$(A \Rightarrow B) (\bar{B} \Rightarrow \bar{A})$  Бұл формулада А мен В кез келген жағдайында дұрыс болып табылады. Мұндағы « $\Rightarrow$ » символы логикалық «онда, былай болады, шығады» дегенді білдіреді.

Логикалық ойлау формальды-логикалық заңдар мен ережелер негізінде жүзеге асырылатын әрекеттермен ғана емес, ойлаудың интуитивті компоненттерін ескеретін әрекеттермен де байланысты болып табылады. Логикалық ойлау, яғни дұрыс ойлай білу математиканың терең және саналы меңгеруі үшін қажетті шарт болып табылады, ал ол оқушылардың өз ойларын толық анық жеткізе білуі, логикалық және стилистикалық жағынан дұрыс сөйлем құруы, тек қажетті сөздерді қолдануы арқылы көрінеді.

В.А. Ширияева [6,46 б.] жүйелі логикалық ойлау түсінігін енгізеді. «Жүйелі логикалық ойлау ол логика заңдары мен өмірді тану жүйесінің принциптерін қолдану арқылы түсінік, пікір және ой қорыту операциялары маңызды болатын ойлаудың түрі. Бұл жалпы мектепте оқыту процесінде логикалық ойлауды дамыту проблемасының өзектілігін тағы да негіздейді.

Логикалық ойлау мәдениеттілігін дамыту жалпы білім беретін мектептің математика курсының барлық кезеңінде болуы тиіс және мұғалім тиісті оқу материалын таңдай отырып жұмыс жасауы қажет. Математика курсының көптеген бөлімдері үшін логикалық ойлау мәдениетін дамытуға арналған материалды таңдау керек. Стандартты емес есептерді шешу – өте күрделі процесс, оны табысты жүзеге асыру үшін оқушы ойлай білуі, болжай білуі керек. Әрбір есепті шешу кезінде оқушы төрт сатыны нақты орындау қажет, олар:

- 1) берілген есеп шарттарын зерделеу;
- 2) шешім жоспарын іздеу және оны құру;
- 3) жоспарды жүзеге асыру, яғни табылған шешімді рәсімдеу;
- 4) алынған шешімді зерделеу, шешім нәтижесін талдау және пайдалы ақпаратты іріктеу.

Қиын емес тапсырманы шешу кезінде де оқушылар не үшін не істеу керек, неден бастау керек дегенге көп уақыт жұмсайды. Өз бетінше жұмыс істеу оқушының логикалық ойлау қабілетін дамытуға, күрделі есептерді шешуге жол табуға көмектесетін тәжірибе жинақтауға мүмкіндік береді.

Стандартты емес есептерді шығару барысында қарастырылатын көптеген тақырыптар оқушылардың логикалық және математикалық қабілетінің дамуына жағдай жасайды. Енді сондай стандартты емес есептерге мысалдар келтірейік.

*1 мысал.* Мектепте 750 оқушы бар. Олардың ең болмағанда үшеуінің бір жылы туылғандарын дәлелдендер.

*Шешуі.* Бұл есепті шығаруда оқушылар көп жағдайда қарсы дәлелдеуді қолданады. Әрбір күні екіден артық емес бала туылды деп есептейміз. Сонда мектепте  $365 \cdot 2 = 730$  санынан артық емес оқушы болады. Бұл жағдайда есептің берілгеніне қарама-қайшылық туындайды. Сәйкесінше, есептің пайымдауы дұрыс.

Мәтінді есептерді шығару барысында, біз көп жағдайда қандайда бір шаманы екі тәсілмен белгісіз деп алып, содан кейін осы өрнектерді теңестіре отырып, тендеу аламыз. Осы «екі тәсілмен есептеу» деп аталатын әдіс көптеген олимпиадалық есептерді шығаруда қолданылады. «Екі тәсілмен есептеу» оқушылардың логикалық ойлауын және интуициясын дамытады, өйткені оған нені «екі тәсілмен есептеуге» болады дегенді түсінуі керек, енді мысалдар қарастырайық.

2-мысал. Математикалық олимпиадаға қатысушы оқушыларды әр бөлмеде екі оқушыдан болатындай етіп орналастырғанда бір оқушыға бөлме жетпей қалады. Сондықтан оларды әр бөлмеге үшеуден орналастырғанда, 10 бөлме бос қалды және бір бөлмеде екі ғана оқушы болды. Математикалық олимпиадаға қанша оқушы келген?

*Шешуі:* Оқушылар мұнда математикалық олимпиадаға қатысатын оқушыларды екі тәсілмен есептеу керек екендігін түсінеді. Мұның қалай іске асатынын көрейік. Қонақ үйдегі бөлмелер саны –  $x$ . Бір жағынан келуші оқушылардың саны  $2x + 1$  тең, екінші жағынан әрбір бөлмеге 3 оқушыдан, ал бір бөлмеге екеуін орналастырды сондықтан оқушылар саны.  $3(x-11)+2$ . Алынған екі өрнекті теңестіреміз.  $2x + 1 = 3(x - 11) + 2$  Алынған теңдеуді шеше отырып,  $x = 32$  болатынын аламыз.

3 мысал. Өлшемі  $5 \times 5$  болатын квадратқа сандарды әрбір жолындағы сандарының қосындысы оң болатындай, ал бағанындағы сандарының қосындысы теріс болатындай етіп орналастыруға бола ма?

*Шешуі.* Осы есепті шығаруда бізге кестедегі барлық сандардың қосындысын екі тәсілмен есептеу әдісі көмектеседі. Осындай орналастыру бар деп есептейік. Сонда бір жағынан кестедегі барлық сандардың қосындысы жолдарындағы 5 санының қосындысына тең және оң болуы керек, екінші жағынан ол теріс болуы керек, өйткені бағандағы бес теріс санның қосындысына тең. Алынған қарама-қайшылық есеп шартында көрсетілгендей орналастырудың мүмкін емес екендігін көрсетеді.

Жоғарыда келтірілген мысалдарда қолдана отырып жүргізілген сабақтың негізгі әдістемелік мақсаты оқушылардың танымдық, шығармашылық белсенділігін және логикалық мәдениеттілігін дамыту болып табылады. Бұл мақсатқа келесі жолдармен жетуге болады:

- оқушыларды сабақтың мақсатын, міндеттерін қоюға, өз жұмысын бағалауға үйрету;
- проблемалық жағдайларды құру;
- көп жағдайда тарихи деректерге жүгіну, тақырыптардың практикалық маңыздылығын көрсету;
- ғылыми деректерге үлкен мән беру;
- іскерлік ойын түрінде сабақ өткізу;
- логикалық, шығармашылық ойлауды дамытуға арналған шығармашылық тапсырмаларға назар аудару.

Сабақта проблемалық жағдайларды жасай отырып, оқушыларға материалды сапалы меңгеруге ғана емес, сонымен қатар сабаққа белсенді қатысуға көмектесетін сұрақтар қою керек. Өтілетін материалды тарихи анықтамалармен, оны тәжірибеде қолдана отырып байланыстыру қажеттігін көрсетеді. Бұл оқушыларды материалмен қызықтыруға, құндылықты көрсетуге мүмкіндік береді.

Жоғарыда келтірілген мысалдардан туындайтын қорытынды мектепте білім беру мазмұнын құру кезінде оқыту мақсаттарында көзделген есептерді шешу үшін жоспарланған пәндік материалмен жұмыс істеу үшін қажетті логикалық ойлау тәсілдерінің барлық жүйесін қарастыру қажет. Бұл ретте логикалық тәсілдер қандай да бір нақты пәндік материалда қалыптастырылса да, сол уақытта олар оған тәуелді емес, жалпы, әмбебап сипатқа ие болады. Осыған байланысты бір оқу материалын өту кезінде меңгерілген логикалық тәсілдер одан әрі басқа оқу пәндерін игеру кезінде дайын танымдық құралдар ретінде кеңінен қолданылуы мүмкін.

Сонымен, оқушылардың логикалық ойлау мәдениеттілігін дамытудың тиімділігін анықтайтын негізгі жұмыс берілген есептерді шешу арқылы жүргізіледі, себебі кез келген тапсырмада логикалық ойлауды дамыту үшін үлкен мүмкіндіктер болады. Берілген есептерді бірнеше жолмен шығару арқылы жоғары нәтижеге қол жеткізуге болады. Солардың кейбіріне тоқталып өтейік, мысалы:

#### 1. Шығарылған есеппен жұмыс жасау.

Көптеген оқушылар шығарылған есептің шығу жолын қайта талдаудан кейін ғана ұқсас есептерді шешу жоспарын түсінеді. Бұл математикадан нақты білім алу жолы десек те болады. Әрине, шыққан есепті талдау, оның шығу жолын қайталау уақытты талап етеді, бірақ ол ақталады.

#### 2. Есептерді әртүрлі тәсілдермен шешу.

Негізінен уақыт жетіспеушілігіне байланысты есептерді әртүрлі тәсілдермен шешуге аз көңіл бөлінеді. Ал бұл іс-әрекет математикалық білімді дамытуға көмектеседі. Сонымен қатар, шешімнің басқа әдісін табу әдеті болашақта үлкен рөл атқарады.

3. Берілген есепті талдаудың дұрыс ұйымдастырылған тәсілі – есептің шартын дұрыс түсіну немесе берілген деректерден оның шартын анықтау.

#### 4. Тапсырмада сипатталған жағдайды көрсету («графигін» салу).

Мұғалім оқушылардың назарын міндетті түрде есептің шартын оның графигі арқылы елестетуге үйретуі керек, ал қандай деректердің қосымша екеніне назар аударуды да көрсеткен жөн болады.

Бұл жағдайға ой арқылы тапсырма мәтінін мағыналық бөліктерге бөлу қажет болады. Бұл дегеніміз сызба, график арқылы жағдайды модельдеу болып табылады.

5. Оқушылардың өз бетінше тапсырмаларды құрастыруы.

Тапсырманы құрастыру:

1) сөздерді пайдалана отырып: ненің көп, ненің аз, қаншалықты көп немесе қаншалықты аз екенін анықтау;

2) оқушының жоспары немесе іс-әрекеттер мен жауап бойынша шешім алу; 4) берілген есептің мәтіні және т.б. бойынша.

6. Жетіспейтін немесе артық деректер арқылы есепті шығару.

7. Есептің шартын өзгерту.

8. Берілген есептер бойынша әр түрлі өрнектерді құрастыру және қандай да бір өрнектің білдіретін түсінігін анықтау. Тапсырма сұрағына жауап болып табылатын өрнектерді таңдау.

9. Есептің дайын шешімін түсіндіру.

10. Есептің берілген шарты мен олардың шешімдерін салыстыру.

11. Тақтада екі шешім жазу: бір дұрыс және дұрыс емес.

12. Есепті басқа жолмен шешу үшін оның шартын өзгерту.

13. Есептің шешімін аяқтау.

14. Қандай сұрақтың және есептің шешіміндегі әрекеттің (немесе керісінше, өткізіп алған сұрақ пен тапсырмадағы әрекетті қалпына келтіру) артық екенін анықтау.

15. Өзгертілген мәліметтер арқылы берілген есепке ұқсас есепті құру.

16. Кері есептерді шешу.

Жоғарыда талданған мәселелерді қорытындылай келе, сонымен бірге қазіргі психология ғылымының тұжырымдамаларына сүйене отырып, іскерлік формальды-логикалық сипаттағы компоненттерден, ал қабілет интуитивті сипатқа тән компоненттерден тұрады деп есептейміз. Жалпы алғанда олар өзара жақсы байланыста болады. Ал формальды-логикалық компоненттерге математикалық ұғымдарды анықтай білу, қажетті объектілерді топтастыру, дедуктивтік пайымдауларды орындай білу және т.б. жатады.

#### Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 Хинчин А.Я. Педагогические статьи. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963. -204 с.

2 Гнеденко Б.В. Об образовании преподавателя математики средней школы // Математика в школе. 1989, №3. - С. 19-22.

3 Виленкин Н.Я., Мордкович А.Г. Подготовка учителей математики на уровень современных требований. // Математика в школе. 1986, № 6. С.7-14.

4 Даулеткулова А.У. Формирование приемов логического мышления – один из способов развития математической грамотности. // Вестник Казахского национального педагогического университета имени Абая. Серия «Физико-математические науки». №5 (59), 2015.

5 Поја Д. Математика и правдоподобные рассуждения / Пер. с англ. Изд. 2, испр. М.: Наука, 1975. - 463 с.

6 Ширяева В.А. Развитие системно-логического мышления учащихся в процессе изучения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ): Дис. ...Канд.пед.наук.-Саратов, 2000-241с.

#### References:

1 Hinchin A.Ja. (1963) *Pedagogicheskie stat'i*. [Pedagogical articles] M.: Izd-vo APN RSFSR., 204. (In Russian)

2 Gnedenko B.V. (1989) *Ob obrazovanii prepodavatelja matematiki srednej shkoly* [On the education of a high school mathematics teacher ]. *Matematika v shkole.*, №3. 19-22. (In Russian)

3 Vilenkin N.Ja., Mordkovich A.G. (1986) *Podgotovka uchitelej matematiki na uroven' sovremennyh trebovanij* [Preparation of mathematics teachers to the level of modern requirements]. *Matematika v shkole.* № 6, 7-14. (In Russian)

4 Dauletkulova A.U. (2015) *Formirovanie priemov logicheskogo myshlenija – odin iz sposobov razvitiya matematicheskoj gramotnosti*[The formation of methods of logical thinking is one of the ways to develop mathematical literacy]. *Vestnik Kazahskogo nacional'nogo pedagogicheskogo universiteta imeni Abaja. Serija «Fiziko-matematicheskie nauki».* №5 (59) (In Russian)

5 Poja D.(1975) *Matematika i pravdopodobnye rassuzhdenija*[Mathematics and plausible reasoning]. Per. s angl. Izd. 2, ispr. M.: Nauka, 463 (In Russian)

6 Shirjaeva V.A. (2000) *Razvitie sistemno-logicheskogo myshlenija uchashhihsja v processe izuchenija teorii reshenija izobretatel'skih zadach*[The development of system-logical thinking of students in the process of studying the theory of solving inventive problems]. (TRIZ): Dis. ...Kand.ped.nauk.-Saratov, 241. (In Russian)