DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Стамалиева К.А., Боруева С.Ш.

МАТЕМАТИКАЛЫК ЛОГИКАНЫН ЭЛЕМЕНТТЕРИН ТЕОРЕМАЛАРДЫ ДАЛИЛДӨӨДӨ КОЛДОНУУ ЫКМАЛАРЫ

Стамалиева К.А., Боруева С.Ш.

СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ ПРИ ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ ТЕОРЕМ

K. Stamalieva, S. Borueva

METHODS OF APPLICATION OF ELEMENTS OF MATHEMATICAL LOGIC IN THE PROOF OF THEOREMS

УДК: 510.6

Бул илимий макалада билим алуучулардын билим деңгээлдерин көтөрүү, аларды туура ой-жүгүртүүгө жана туура так жыйынтык чыгарууга үйрөтүү максатында теоремаларды жана ар кандай тастыктай турган сүйлөмдөрдү далилдөөдө математикалык логиканын кээ бир элементтерин колдонуу ыкмалары көрсөтүлдү. Тактап айтканда, контрапозиция закону, аргумент түшүнүгү, таблица толтуруу аркылуу текшерүү ыкмасы, логикалык закондорду колдонуу менен формулаларды жөнөкөйлөтүү жолдору каралган. Математикалык логикада көптөгөн закондор бар экендиги жана аларды алгебра курсундагыдай эле формулаларды жөнөкөйлөтүүдө колдонууга мүмкүн экендиги, эң негизинен математикалык логиканын элементтерин каалаган убакытта колдонууга мүмкүн экендиги баса белгиленген. Математикалык логиканын элементтерин көптөгөн «функция жана график», «теңдемелерди жана барабарсыздыктарды чыгаруу», «геометриянын элементтери» сыяктуу традициондук түшүнүктөрдү баяндоодо жакшы түшүнүүгө мүмкүндүк берери белгиленген.

Негизги сөздөр: *математика, логиканын элементтери, теоремалар, сүйлөмдөр, контрапозиция закону, логикалык закондор, аргумент, чындык таблица, тавтология, тең күчтүүлүк, формулаларды жөнөкөйлөтүү.*

В этой научной статье показаны способы использования некоторых элементов математической логики при доказательстве теорем и различных утверждений, требующих доказательство с целью повышения уровня знаний обучаемых, обучения их правильному мышлению, научить делать правильные выводы. В частности, рассмотрены закон контрапозиции, понятие аргумента, метод проверки путем заполнения таблицы, способы упрощения формул с использованием логических законов. Было отмечено, что в математической логике существует множество логических законов и что они могут быть использованы для упрощения формул, как в курсе алгебры и наиболее важным из которых является то, что элементы математической логики могут быть применены в любое время. Было отмечено, что элементы математической логики помогают хорошо усвоить традиционные понятия, такие как «функции и их графики», «решение уравнений и неравенств», «элементы геометрии» и т.д.

Ключевые слова: *математика, элементы логики, теоремы, предложения, закон контрапозиции, логические законы, аргумент, таблица истинности, тавтология, равносильность, упрощение формул.*

This scientific article shows ways to use some elements of mathematical logic in proving theorems and various statements that require proof in order to increase the level of knowledge of trainees, teach them to think correctly, teach them to draw the right conclusions and choose the right path. In particular, the law of contraposition, the concept of an argument, the method of checking by filling in a table, ways to simplify formulas using logical laws are considered. It was noted that there are many logical laws in mathematical logic and that they can be used to simplify formulas, as in the algebra course and the most important of which is that the elements of mathematical logic can be applied at any time. It was noted that elements of mathematical logic helps to master traditional concepts well, such as "functions and their graphs", "solving equations and inequalities", "elements of geometry", etc.

Key words: *mathematics, elements of logic, theorems, propositions, the law of contraposition, logical laws, argument, truth table, tautology, equivalence, simplification of formulas.*

Ар бир адамдын ишмердүүлүгүнүн бардык областарында, өзгөчө азыркы маалыматтык технологиялар өнүккөн учурда туура ой жүгүртө билүү өтө зарыл. Ал эми математика үчүн математикалык билимдерди тургузуу каражаты катарында логикалык теориянын мааниси чоң. Математикалык логика – бул ой жүгүртүү жолу менен математикалык изилдөө методдорун камтыган дедуктивдүү логика; ой жүгүртүү менен дедуктивдүү ыкманы пайдаланган математикалык теория; математикада математикалык тилди жана белгилелерди пайдаланган логика.

Математика дисциплинасы боюнча жаны материалды өздөштүрүүдө, дедуктивдүү жыйынтык чыгарууда логикалык ой жүгүртүүнүн мааниси жогору. Математика курсундагы теоремаларда, ар кандай далилдене турган сүйлөмдөрдө көбүнчө импликация символу көп колдонулат, бирок аларга басым жасалбайт. Эгерде биз логиканын элементтерин аларды далилдөөдө колдоно алсак, анда кээ бир далилдөөлөр жеңилирээк болор эле.

Практика көрсөткөндөй теореманы билим алуучулар далилдөөдө кыйналышат жана геометриялык маселелерди чыгаруудагы кыйынчылыктарга дуушар болушат. Ошондуктан, төмөндөгү: теоремаларды далилдөөнүн ар кандай ыкмаларын билим алуучуларга өз алдынча издөөгө кантип шыктандыруу керек, сабак учурунда же андан тышкаркы иштерде алар менен тийиштүү иштерди кантип уюштуруу керек? - деген суроолор бизди ойлондурат.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Эгерде билим алуучулар теореманын негизги маанисин жакшы өздөштүрүшсө жана түшүнүшсө, анда алар аны эч бир кыйналбастан эле чыгара алмак. Ошондуктан, биздин негизги максатыбыз теоремаларды далилдөөдө математикалык логиканын кээ бир элементтерин колдонуу.

Көпчүлүк билим алуучулар тескери жана карама-каршы теоремалардын ортосундагы айырмачылыкты, теореманы далилдөөдөгү зарыл жана жетиштүү шарттарды биле беришпейт. Бардык математикалык теоремалар так далилдөөлөргө таянып, натыйжа чыгаруунун негизинде математикалык аксиомалар жана постулаттар жалпы кабыл алынат. Ошондуктан, математиканын ой жүгүртүү анализинде баарынан мурда бул ой жүгүртүү корутунду схемасы ачык болуусу зарыл [4].

Бардыгыбызга белгилүү болгондой каалаган теорема эки бөлүктөн турат башкача айтканда, берилген бөлүгүн шарты дейбиз, ал эми далилдене турган бөлүгүн корутундусу дейбиз. Ар бир сүйлөмдүн төрт учурун жазууга болот.

$A \Rightarrow B$ (1) менен берилген теореманы (сүйлөмдү) белгилеп алалык, анда ал сүйлөм үчүн төмөнкүлөрдү түзүүгө болот:

$B \Rightarrow A$ (1) сүйлөмдүн тескери сүйлөмү;

$\overline{A} \Rightarrow \overline{B}$ (1) сүйлөмгө карама каршы сүйлөм;

$\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$ (1) сүйлөмгө карама – каршыга тескери сүйлөм [3]. Тескери сүйлөмдө шарты менен корутундусу алмаштырылат.

Алгач билим алуучуларга берилген теореманын же далилдене турган сүйлөмдүн төрт учурун түзүп алууга үйрөтүү зарыл. Мисалы бизге төмөнкү сүйлөм берилсин:» Вертикалдуу бурчтар барабар». Бул сүйлөмдү «эгерде...., анда ....» түрүндө жазып жана символ менен белгилеп алалык. «Эгерде бурчтар вертикалдуу болушса, анда алар барабар болушат».

А: «Бурчтар вертикалдуу», В: «Бурчтар барабар». Анда биздин сүйлөм төмөнкү формула менен жазылат: $A \Rightarrow B$. Бул сүйлөмдүн тескери сүйлөмүн жазып алалык: $B \Rightarrow A$. Формуланын формулировкасы: Эгерде бурчтар барабар болушса, анда алар вертикалдуу болушат». $\overline{A} \Rightarrow \overline{B}$: «Эгерде бурчтар вертикалдуу болушпаса, анда алар барабар болушпайт». $\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$: «Эгерде бурчтар барабар болушпаса, анда алар вертикалдуу болушпайт».

Эми бул формулалардын тууралыгын таблица түзүү аркылуу текшерип көрөлүк.

$A \Rightarrow B$, $B \Rightarrow A$, $\overline{A} \Rightarrow \overline{B}$ жана $\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$ формулалардын таблицасын түзүп көрөлүк:

A	**B**	$\overline{A}$	$\overline{B}$	**A⇒B**	**B⇒A**	$\overline{A} \Rightarrow \overline{B}$	$\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$
ч	ч	ж	ж	ч	ч	ч	ч
ч	ж	ж	ч	ж	ч	ч	ж
ж	ч	ч	ж	ч	**ж**	ж	ч
Ж	ж	ч	ч	ч	ч	ч	ч

Каралган $A \Rightarrow B$, $B \Rightarrow A$, $\overline{A} \Rightarrow \overline{B}$, $\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$ формулалардын чындык таблицадагы маанилерин салыштырсак $A \Rightarrow B$ жана $\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$ формулалардын маанилери бирдей экендигин көрүүгө болот. Демек, бул формулалар тең күчтүү формулалар [3].

Ал эми $A \Rightarrow B$ жана $B \Rightarrow A$ формулалардын маанилери бирдей болбогондуктан, дайым эле теореманын тескери теоремасы туура келе бербейт деген жыйынтык чыгарууга болот. Анда жогорудагы мисал катары караган теореманын тескери теоремасы орун албайт. Башкача айтканда барабар бурчтар вертикалдуу болушпайт.

$A \Rightarrow B$ жана $\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$ формулалар тең күчтүү болгондуктан, бул формула логикалык законго кирет жана **контрапозиция закону** деп аталат.

Аныктама: эгерде F жана F_1 формулалардын эквиваленциясы тавтология болсо, анда F жана F_1 формулалары тең күчтүү деп аталышат.

Айтылыштар логикасында эгерде P жана P_1 сүйлөмдөрдө тиешелүү формулалар тең күчтүү болушса, анда ал сүйлөмдөр да тең күчтүү болушат.

Тең күчтүүлүктүн белгисин $\equiv$ менен белгилейбиз. Айтылыштардын логикасынын формулаларынын тең күчтүүлүгү көбүнчө логиканын закондору деп аталат.

Математикалык логикада көптөгөн закондор бар жана алардын бири бул контрапозиция закону. Контрапозиция закону – бул тануунун жардамы менен берилген айтылыштын шартын жана корутунду бөлүгүн орун алмаштыруу болуп саналат, б.а.

$$A \Rightarrow B \equiv \overline{B} \Rightarrow \overline{A}$$

Демек, «Контрапозиция закону» – бул тануунун жардамы менен шарттуу билдирүүнүн шартын жана корутундусун алмаштырууга мүмкүндүк берген бир катар логикалык закондордун жалпы аталышы. Бул закондордун бири, кээде жөнөкөй карама-каршылык закон деп да аталат: эгерде биринчиси экинчисин талап кылса, экинчисинин биринчисин тануугa алып келет. Мисалы: "Алтыга бөлүнүүчү сан үчкө бөлүнөөрү чын болсо, үчкө бөлүнбөгөн сан алтыга бөлүнбөй турганы чын."

Контрапозиция законуна мисал келтирелик:

«Эгерде шамал болбосо, анда чөптүн башы кыймылдабайт. Тескерисинче, эгерде чөптүн башы кыймылдаса, анда шамал болот.»

«Түтүн болсо, от болот, тескерисинче, от болбосо түтүн болбойт.»

Геометрия курсунда контрапозиция законунун

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

колдонулушу кээ бир теоремалардын далилденишин жеңилдетет, б.а берилген теоремалардын ордуна теоремага карама каршыга тескери теореманы далилдеп коюш жеңилге турат [3].

1-мисал: Төмөнкү теореманы контрапозиция закону менен далилдейли:

Теорема. Эгерде эки түз сызык үчүнчүсүнө параллель болсо, анда алар бири бирине параллель болушат.

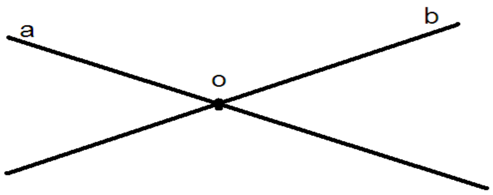
Берилген теореманы контрапозиция закону менен далилдейбиз.

Бул теореманын карама каршысына тескери теореманы формулировкалайлы: «Эгерде түз сызыктар бир бирине параллель болушпаса, анда алар үчүнчүсүнө параллель болушпайт». Эми бул теоремаларды формула түрүндө жазып алалык.

А: «эки түз сызык үчүнчүсүнө параллель»;

В: «эки түз сызык бири бирине параллель» $A \Rightarrow B$. Бул формуланын карама каршысына тескери теореманын формуласы $\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$ болот. «Эгерде эки түз сызык бир бирине параллель болушпаса, анда алар үчүнчүсүнө параллель болушпайт».

Берилди:



$a \nparallel b$

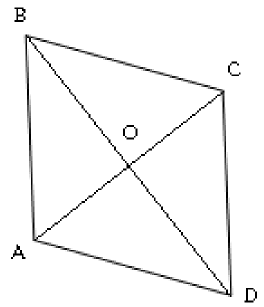
$a \nparallel c$; $b \nparallel c$ экендигин далилдеш керек.

Далилдөө:

a жана b түз сызыктары параллель болбогондуктан, алар кесилишет. Кесилишкен чекитин О деп белгилейли. О чекит аркылуу a жана b түз сызыкка эки параллель түз сызык жүргүзүүгө болбойт, себеби белгилүү аксиома боюнча берилген чекит аркылуу берилген түз сызыкка бир гана параллель түз сызык жүргүзүүгө болот. Демек, бир эле учурда $a \parallel c$, $b \parallel c$ параллель боло албайт. Ошондуктан, $a \nparallel c$, $b \nparallel c$. Теорема далилденди [4].

2- мисал:

Теорема. Ромбдун диагоналдары өз ара перпендикулярдуу. Бул теореманы ипликация аркылуу жазып алалык.



$A \Longrightarrow B$: Эгерде параллелограмм ромб болсо, анда анын диагоналдары өз ара перпендикулярдуу болот. Бул теореманы далилдеш үчүн контрапозиция законун колдонобуз. Карама каршысына тескери теореманын формуласы.

$\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$: Эгерде параллелограммдын диагоналдары өз ара перпендикулярдуу болушпаса, анда ал ромб болбойт.

Берилди:

ABCD – параллелограмм;

АС жана BD диагоналдары перпендикулярдуу эмес.

ABCD – ромб эмес экендигин далилдөө керек.

Далилдөө: ABCD-параллелограмм болгондуктан, анын карама - каршы жактары барабар болот: AB=CD, BC=AD. Ал эми параллелограммдын касиети боюнча BO=OD, AO=OC. AC диагоналы BDга перпендикулярдуу болбогондуктан, $BC \neq CD$, себеби тең капталдуу үч бурчтукта гана OC – перпендикуляр болушу керек.

Ушул сыяктуу эле AO - ΔAOD үч бурчтугунун перпендикуляры болбогондуктан, $AB \neq AD$. Демек, ABCD - ромб эмес. Теорема далилденди [4].

Ушул эле теореманы башка жол менен да далилдеп көрөлүк.

Теорема. Эгерде АВСД - ромб болсо, анда анын диагоналдары перпендикулярдуу. Математикалык логикада аргумент деген түшүнүк бар [3]. Бул теореманы аргумент түрүндө жазып алалык, б.а.

Эгерде АВСД - ромб болсо, анда анын диагоналдары перпендикулярдуу. АВСД - ромб. Демек, анын диагоналдары перпендикулярдуу. Формулалар менен белгилеп алалык: x: АВСД - ромб, y: ромбдун диагоналдары перпендикулярдуу;

$x \rightarrow y$: Эгерде АВСД - ромб болсо, анда анын диагоналдары перпендикулярдуу.

Эми түзүп алган аргументтин формуласын түзөбүз:

$$\begin{array}{|l} x \rightarrow y \\ x \\ \hline y \end{array} \qquad (2)$$

Мында «Демек, анын диагоналдары перпендикулярдуу» деген сүйлөм жыйынтык.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Аргументтин $(x \Rightarrow y), x,$ элементтерин «посылкалар» деп айтабыз, ал эми y жыйынтыгы болот. Аргументтердин тууралыгын текшерүү үчүн посылкалардын конъюнкциялары менен жыйынтыктын импликациясын алабыз: $(x \Rightarrow y) \wedge x \Rightarrow y$.

Эми бул формуланы логикалык закондорду колдонуп, жөнөкөйлөтүү аркылуу текшеребиз. Эгерде жыйынтык туура болсо, анда формуланын чындык мааниси жалаң чын болушу керек.

$$\begin{aligned}(x \Rightarrow y) \wedge x \Rightarrow y &\equiv \overline{(x \to y)x} \vee y \equiv \overline{(x \Rightarrow y)} \vee \bar{x} \vee y \\ &\equiv \overline{\bar{x} \vee y} \vee \bar{x} \vee y \equiv \bar{\bar{x}}\bar{y} \vee \bar{x} \vee y \\ &\equiv x\bar{y} \vee \bar{x} \vee y \equiv (\bar{x} \vee x)(\bar{y} \vee \bar{x}) \vee y \\ &\equiv \text{ч}(\bar{y} \vee \bar{x}) \vee y \equiv \bar{y} \vee \bar{x} \vee y \equiv \text{ч} \vee \bar{x} \\ &\equiv \text{ч}.\end{aligned}$$

Жыйынтыгында чын маанини алдык. Демек, чыгарган жыйынтык туура.

2-мисал: «Эгерде ∆ABC- тен капталдуу үч бурчтук болсо, анда анын негизиндеги эки бурчу барабар» A ⇒ B. Ушул теорема үчүн төмөңкү аргументти түзөбүз:

Эгерде ∆ABC- тен капталдуу үч бурчтук болсо, анда анын негизиндеги эки бурчу барабар. Негизиндеги эки бурч барабар эмес. Демек, ∆ABC үч бурчтугу - тен капталдуу үч бурчтук болбойт. Биз чыгарган жыйынтык туура же туура эместигин аргументтин формуласын түзүп, аны жөнөкөйлөтүү аркылуу текшеребиз:

$$\begin{array}{|l} x \Rightarrow y \\ \bar{y} \\ \hline \bar{x} \end{array} \qquad (3)$$

Бул формуланы логикалык закондорду колдонуп жөнөкөйлөтүү аркылуу текшеребиз:

$$\begin{aligned}&(x \Rightarrow y) \wedge \bar{y} \Rightarrow \bar{x} \equiv \overline{(x \Rightarrow y)}\bar{y} \vee \bar{x} \equiv (\overline{\bar{x} \vee y}) \vee \bar{\bar{y}} \vee \bar{x} \equiv \\ &\equiv \bar{\bar{x}}\bar{y} \vee y \vee \bar{x} \equiv x\bar{y} \vee y \vee \bar{x} \equiv (x \vee y)(y \vee \bar{y}) \vee \bar{x} \equiv \\ &\equiv (x \vee y)\text{ч} \vee \bar{x} \equiv x \vee y \vee \bar{x} \equiv \text{ч} \vee y \equiv \text{ч}.\end{aligned}$$

Алынган формула тавтология болот ошондуктан, биз чыгарган жыйынтык туура.

Аргументтин 3-түрү да болушу мүмкүн. Бул аргументтин тууралыгын формула аркылуу текшеребиз:

$$\begin{array}{|l} x \to y \\ \bar{y} \\ \hline x \end{array} \qquad (3)$$

Бул аргумент төмөнкүдөй берилет:

Эгерде АВСД – ромб, анда ромбдун диагоналдары перпендикулярдуу. Ромбдун диагоналдары перпендикулярдуу эмес. Демек, АВСД – ромб болот. Бул жыйынтык аткарылбай тургандыгы көрүнүп турат, бирок биз формуланын жардамы менен туура же туура эмес жыйынтык чыгарганыбызды жогорудагыдай кылып аныктап алабыз.

$$\begin{aligned}&(x \Rightarrow y)\bar{y} \Rightarrow x \equiv \overline{(x \Rightarrow y)\bar{y}} \vee x \equiv \overline{(x \Rightarrow y)} \vee \bar{\bar{y}} \vee x \equiv \\ &\quad \equiv \overline{\bar{x} \vee y} \vee y \vee x \equiv \bar{\bar{x}}\bar{y} \vee y \vee x \equiv x\bar{y} \vee y \vee x \equiv \\ &\quad \equiv (x \vee y)(\bar{y} \vee y) \vee x \equiv (x \vee y)\text{ч} \vee x \equiv (x \vee y) \vee x \equiv \\ &\quad \equiv x \vee y \vee x \equiv x \vee y.\end{aligned}$$

Алынган формула тавтология болбойт, себеби дизъюнкциянын чындык таблицасында бир жалган бар. Анда жогоруда чыгарылган жыйынтык туура эмес экендигин айтууга болот. Ушундай жол менен бир нече посылкалардан турган аргументтин тууралыгын аныктасак болот. Демек, математика курсунда математикалык логиканын кээ бир элементтерин колдонуу, биринчиден, билим алуучулардын математика сабагына болгон кызыгуусун жаратат, экинчиден, убакытты үнөмдөйт, үчүнчүдөн, билим алуучулардын логикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрөт, төртүнчүдөн, шарттарды туура коюга жана корутундуну туура чыгарууга үйрөтөт. Ошондой эле символдордун жардамы менен математикалык түшүнүктөрдү, теоремаларды жана алардын далилдөөлөрүн кыска жана так жазууга болот [1].

Жакшы уюшулган системада математикалык логиканын элементтерин көптөгөн «функция жана график», «теңдемелерди жана барабарсыздыктарды чыгаруу», «геометриянын элементтери» сыяктуу традициондук түшүнүктөрдү баяндоодо жакшы түшүнүүгө мүмкүндүк берет. Эгерде билим алуучу жетиштүү логикалык шыкка ээ болбосо, анда ал өз алдынча далилдөөлөрдүн маңызын түшүнүүгө жөндөмдүү эмес болорун, ал эми корутундунун схемасын өз алдынча көбүрөөк түшүнсө, ал дайыма кайталана берерин тажрыйба көрсөттү [5].

Демек, теоремаларды, сүйлөмдөрдү далилдөөдө билим алуучулар ар кандай ыкмаларды жакшы өздөштүрүү үчүн аларга бир нече негизги сунуштарды берүүгө болот:

1. Теореманын формулировкасын талдоо. Теореманын шарттарын жана корутундуларын аныктоо. Формулировканын ар бир элементинин маңызын тактоо.
2. Теореманы далилдөө зарылчылыгына алып келген маселени, бөлүмдүн жана бүткүл курстун теоремалар системасындагы теореманын маанисин табуу.
3. Теореманы далилдөөдө аналитикалык-синтетикалык ыкманы колдонуу. Билим алуучуларга далилдөөнүн өзгөчөлүктөрүн жана ырааттуулугун, айрым кошумча түзүүлөрдүн зарылдыгын түшүнүүгө мүмкүндүк берүүчү аналитикалык ой жүгүртүүнү даярдоо.
4. Далилдөөнүн методун, идеясын, ыкмасын

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

жана башка өзгөчөлүктөрүн тактоо.

5. Теореманы далилдөөдө пайда болгон математикалык жагдайларды изилдөө.

6. Башка мүмкүн болгон далилдөө ыкмаларын иликтөө.

7. Теореманын далилдөөсүн өзүнчө бөлүктөргө, өзүнчө логикалык кадамдарга бөлүү. Далилдөө планын түзүү. Далилдөөнүн рационалдуу жазылыштарын жазуу.

8. Теореманын далилдөөсүнө керек болгон түшүнүктөрдү, сүйлөмдөрдү аныктоо. Кайталоого талап кылынган сүйлөмдөрдү белгилеп алуу.

9. Теореманы далилдөөгө даярдоо иштеринин мазмунун иштеп чыгуу, билим алуучуларды аны кабыл алууга даярдоочу көнүгүүлөрдү жана тапшырмаларды тандоо.

10. Окулган теореманы бекемдөөчү, анын башка сүйлөмдөр менен байланышын ачып берүүчү көнүгүүлөрдү тандоо [2].

Математикалык логика билим алуучуну туура ой-жүгүртүүгө, туура жолду тандоого үйрөтөт. Ал окуучуга логикалык түшүнүктөрдүн маңызын түшүнүүгө мүмкүндүк берип, ар кандай багыттагы теоремалар ортосундагы өз ара байланышты түзүүгө жардам берет. Математикалык логика жаңы көз карашты иштеп чыгат. Логиканын элементтерине ээ болуу билим алуучулардын математикалык маданиятын, интеллектуалдык деңгээлин жогорулатат. Мындай жөндөмдүүлүк тапшырмаларды ишке ашырып, билим берүүнүн алдына коюлган – бардык билим алуучулардын жалпы билимин жана маданият деңгээлин жогорулатат.

Адабияттар:

1. Груденов Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики. - М.: Просвещение, 1990. - 223 с.
2. Далингер В.А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений: кн. для учителя. - М.: Просвещение, 2006. - 256 с.
3. Никольская И.Л. Математическая логика. - М.: Высшая школа, 1981.
4. Стамалиева К.А. Элементы математической логики в школьном курсе математики. - Бишкек, 2005. - 148-152 бб.
5. Эдильман С.Л. Математическая логика. - М.: Высшая школа, 1975.
6. Стамалиева К.А., Шайланова М.М. Законы математической логики и их применения. / Известия ВУЗов Кыргызстана. 2017. №. 4. С. 130-133.
7. Салыков С.С., Назарбаева М.Т., Кооманова Ж.К. Вопросы применения элементов математической логики в обучении школьного курса математики. / Известия ВУЗов Кыргызстана. 2016. №. 5. С. 228-230.