DOI:10.26104/NNTIK.2023.78.13.062

Кутпидин уулу Э., Торогельдиева К.М., Ажиматова Э.Ж., Алдашукуров Ы.А.

МАТЕМАТИКАНЫ ОКУТУУДА ЛОГИКАЛЫК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮНҮ КАЛЫПТАНДЫРУУНУН ТЕОРИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИ (адабий обзор)

Кутпидин уулу Э., Торогельдиева К.М., Ажиматова Э.Ж., Алдашукуров Ы.А.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ (литературный обзор)

Kutpidin uulu E., K. Torogeldieva, E. Azhimatova, Y. Aldashukurov

THEORETICAL FOUNDATIONS OF FORMATION OF LOGICAL THINKING IN MATHEMATICS TEACHING (literature review)

УДК: 372.851

Макалада, математикалык билим берүү процессинде акыл-эс ишмердигинин логикалык ой жүгүртүү маселелери каралган. Илимий иштин максаты логикалык ой-жүгүртүү түшүнүгү боюнча изилденген маалыматтарга талдоо жүргүзүү менен анын маанисин аныктоо. Алынган маалыматтарга педагогикалык талдоо ыкмалары колдонулуп, математика курсун өздөштүрүүнүн жүрүшүндө логикалык ой жүгүртүүнүн калыптанышы жана маанилүүлүгү аныкталды. Математикада түрдүү эсептерди чыгаруу, анын ичинде маселелерди чечүү процессинде студенттердин математикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү, ой жүгүртүү жөндөмүн өркүндөтүү, жыйынтык чыгаруу, билим алууга умтулуу жана аны ар түрдүү маселелерде колдоно билүү, жалпысынан ой жүгүртүүнүн түрлөрүн, анын өнүгүү этаптарын, ой жүгүртүүнүн деңгээлин жогорулатаары белгиленген. Математиканы окутуунун жооптуу жана маанилүү милдеттеринин бири студенттердин математикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү; ой жүгүртүү жөндөмүн өркүндөтүү, жыйынтык чыгаруу, башкача айтканда ой жүгүртүүнүн белгилүү деңгээлде өнүгүүсү, ойлонуунун жалпыланган ыкмаларын өздөштүрүү, билим алууга умтулуу жана аны тааныш эмес кырдаалдарда колдоно билүү менен мүнөздөлгөн психикалык маданиятты калыптандыруу экендиги далилденди.

***Негизги сөздөр:** логика, математика, психология, гипотеза, функция, теңдеме, ыкма, аныктама, аксиома.*

В статье рассматриваются вопросы логического мышления мыслительной деятельности, обеспечивающие создание пространственных образов в процессе математического образования, и выполнение операций над ними в процессе решения различных практических и теоретических задач. Целью научной работы был анализ исследованных данных о понятии логического мышления. Были использованы методы педагогического анализа полученных данных, определена сформированность и значение логического мышления при освоении курса математики. Отмечается, что решение задач по математике, в том числе развитие математического мышления учащихся в процессе решения старых задач, совершенствование навыков мышления, формирования выводов, стремления к знаниям и умения использовать их в различных задачах, «в целом увеличивает типы мышления, этапы его развития, уровень мышления. Одной из ответственных и важных задач обучения математике является развитие математического мышления учащихся. Доказано, что психическая культура характеризуется совершенствованием умения мыслить, делать выводы, делать выводы, то есть развитием мышления на определенном уровне, овладением обобщенными способами мышления, стремлением к знаниям и умением применять их в незнакомых ситуациях.

***Ключевые слова:** логика, математика, психология, гипотеза, функция, уравнение, метод, определение, аксиома.*

The article discusses issues of logical thinking and mental activity that ensure the creation of spatial images in the process of mathematical education, and the performance of operations on them in the process of solving various practical and theoretical problems. The purpose of the scientific work was to analyze the studied data on the concept of logical thinking. Methods of pedagogical analysis of the obtained data were used, the formation and importance of logical thinking in mastering the mathematics course were determined. It is noted that solving problems in mathematics, including the development of students' mathematical thinking in the process of solving old problems, improving thinking skills, drawing conclusions, striving for knowledge and the ability to use them in various tasks, «in general increases the types of thinking, the stages of its development, level of thinking. One of the responsible and important tasks of teaching mathematics is the development of students' mathematical thinking. It has been proven that mental culture is characterized by improving the ability to think, draw conclusions, draw conclusions, that is, the development of thinking at a certain level, mastery of generalized ways of thinking, the desire for knowledge and the ability to apply them in unfamiliar situations.

***Key words:** logic, mathematics, psychology, hypothesis, function, equation, method, definition, axiom.*

Киришүү. Учурда адамдын ишмердүүлүк чөйрөсү бара-бара кеңейип жаткандыктан, андан интеллектинин негизги түзүүчүсү болуп эсептелинүүчү логикалык ой жүгүртүүсүнүн өнүккөн деңгээлде болушу да талап кылынууда. Мындан сырткары көптөгөн адистин кесиптик ишмердигинин ийгилиги, анын кесиптик гана даярдыгынан эмес, логикалык ой жүгүртүүсүнүн деңгээлинен да көз каранды экендиги анык.

Кыргызстанда болочоктогу математика мугалимдеринин чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн, логикалык ой жүгүртүүсүн калыптандырууга И.Б. Бекбоев, К.М. Төрөгельдиева, М. Алтыбаева, А.Д. Аттокуровалардын бир топ илимий изилдөөлөрү арналган.

Бул окумуштуулар ой жүгүртүүнүн психологиясында көптөгөн суроолордун ачык бойдон тургандыгын, аны менен катар элестердин үстүнөн ой жүгүртүүнүн көптөгөн чечилбеген жактары бар экендигин айтышат.

Математикада колдонулуучу анализ, синтез, салыштыруу, жалпылоо, классификациялоо, абстракциялоо-логикалык операцияларды калыптандыруунун механизмдери болуп саналат. Бирок математика сабактарында бул операцияларды калыптандыруунун

бүтүндөй методикасы жок. Бүгүнкү күндө башталгыч мектептеги сабактардын ичинен эң татаалы математика сабагы. Математика балдардын акыл-эс жөндөмдүүлүгүн өнүктүрүүдө зор мааниге ээ.

Изилдөөнүн максаты – логикалык ой-жүгүртүү түшүнүгүнүн маанисин аныктоо.

Максатка ылайык, төмөнкү *милдеттери* коюлду:

1) «Логикалык операциялар» түшүнүгү акыл-эс ишмердүүлүгүнүн ыкмасы катары маанилүү мүнөздөмөлөрүн тактоо;

2) Жалпы билим берүү системасындагы логикалык ой-жүгүртүүнүн калыптандыруунун маанилүүлүгүн негиздөө.

Жыйынтыктар жана талкуулар. Логикалык ой-жүгүртүү түшүнүгүнүн мааниси. Кыргыз Республикасында билим берүү ишинин укуктук, социалдык-экономикалык, уюштуруучулук негиздерин белгиленген Кыргыз Республикасынын 2023-жылдын 11-августундагы №179 «Билим берүү» жөнүндө мыйзамынын негизги милдеттеринин бири Кыргыз Республикасында билим берүү системасын өнүктүрүү жана билим берүү сапатын жогорулатуу деп белгиленет [1].

Кабыл алынган документтерге ылайык, окуучу билимди өзү өздөштүрүүгө жөндөмдүү болушу зарыл, ал эми окуучунун инсандык сапатын калыптандыруу үчүн билим берүү чөйрөсү тиешелүү шарттарды түзүүсү керек. Окутуу процессинде окуучу проблемалуу кырдаалдарды талдоого алуу менен, аларды чечүүгө жолдорду издөө жана аларды ийгиликтүү чечүү аркылуу өз билимин калыптандыра алат. Проблемалык кырдаалдарды чечүүдө окуучу тиешелүү маалыматтарды өзү издеп табат.

Бул процессте студенттин ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселеси чоң роль ойноот жана мындай сапаттарды калыптандырууда математика предметинин ролу жогору экендиги талашсыз. Математика предмети – студенттердин так ой жүгүртүүсүн, так жооп алууга умтулуусун, акыл ойду баалай билүүсүн калыптандырат. Математика башка окуу предметинин маңызын түшүнүүгө зор пайдасын тийгизет. Математиканын методдору физика, химия ж.б. предметтерди окуп үйрөнүүдө өзгөчө мааниге ээ. Математиканын методдорун жакшы өздөштүргөн адам турмуштук проблемаларды анализдөөдө, аларды чечүүдө башкалардан кескин түрдө айырмаланып турат.

Белгилүү философ Иммануил Кант – илимде канча математика орун алса, ал илимде ошончо чындык бар деп белгилегендей баардык илимий предметтерде математика колдонулат.

Чындыгында эле математика окуучунун эске тутуусун, дүйнө таанымын, логикасын, аналитикалык жана мейкиндиктикте ой жүгүртүүсүн жана абстракттуу түрдө элестетүүсүн өнүктүрөт.

Демек, математика толугу менен, келечектеги адисти калыптандыруунун талаптарына жооп берет. Ошондуктан педагогикалык колледждерде математиканы окутуунун деңгээли өзүнчө бир критерийлерге жооп бере тургандай болушу зарыл, ал критерийлер келечектеги адисти даярдоонун башаты болуп кызмат кыла алат.

Азыркы мезгилде математиканы окутуудагы көйгөйлөрдүн ичинен студенттердин ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө көбүрөөк көңүл бурулууда. Мугалим студенттердин ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүчү сабактарды уюштуруусу керек. Ал үчүн логика, психология жана башка ой-жүгүртүүнү калыптандыруучу илимдерди билүүсү зарыл.

Ой жүгүртүү психологиясынын негизги көйгөйлөрүнүн бири бул – адамдын таанып-билүү ишмердүүлүгүндөгү белгисиз нерсени алдын ала ойлонуу. Ой жүгүртүү көбүнчө маселе чечүү процесси катары аныкталат.

Я.А. Пономаревдун эмгектеринде, таанып-билүү жана ойлонуу ишердүүлүктү, логикалык жана психологиялык процесстерди ажыратып караган.

Ал эми А.В. Брушлинский, атайын изилдөөлөрдү жүргүзүп «*Адам өз жашоосунда алдына жаңы максат, жаңы көйгөй, жаңы жагдайлар пайда болгондо биринчи кезекте ой жүгүртүүнүн зарылчылыгы башталат*» деген алдын ала ойлонуунун механизмин аныктаган.

Чындыгында, ой жүгүртүү бул жаңы максаттар келип чыккан жагдайларда гана зарыл, ал эми мурдатан калыптанып колдонулган ыкмалар жаңы максатка жетүү үчүн жетишсиз. Мындай жагдайлар көйгөйлүү деп аталат. Ой жүгүртүү процесси көйгөйлүү кырдаалда башталат. Көйгөйлүү кырдаалды ой-жүгүртүү менен талдоонун натыйжасында милдеттер коюлат жана ал чечмеленет. Маселенин баштапкы түшүндүрмөсү кандайдыр бир деңгээлде эмне изделип жатканын аныктайт. А.В. Брушлинскийдин аныктамасы боюнча «...Адам өзүнө таптакыр белгисиз, жаңы, нерсе менен эч качан мамиле кылбайт...» [2, 126-б.]. Ошентип, көйгөйдү чечүүнүн жүрүшүндө, жок эле дегенде, ал көйгөйдүн маселеси боюнча минималдуу болсо да түшүнүк болот деген корутунду чыгаруу болот.

Белгилүү болгон А. Эйнштейндин «ой процесстери жөнүндө отчеттук» катында, ой жүгүртүүнүн элементтери бул – «образдын жана физикалык реалдуулуктардын белгилери» деп жазган. (Маанисин кененирээк ачып жазуу керек) Бул образдар жана белгилер аң-сезим тарабынан жаралып, ээн-эркин айкалышкандай сезилет, бирок натыйжада логикалык жактан байланышкан концепцияны пайда кылат [3, 369-б.].

Көптөгөн психологдор образдуу ой жүгүртүүгө чоң маани беришет: В.П. Зинченко жана Е.Б. Моргуновтор образдуу ой жүгүртүүнү «...бул планды, идеяны, гипотезаны түзүүнүн каражаты...» [4, 304-б.] - деп жазат. Ал эми А.В. Петровский гипотезаларды иштеп

чыгууда *кыялдануу* чоң роль ойнойт деп эсептейт. В.Н. Пушкин адамдын психикалык ишмердигинде аң-сезимсиз компоненттердин болушу жөнүндө «Элестетүү толук эмес билим менен да, кээ бир логикалык этаптардан «секирип өтүп», божомолду, гипотезаны алдыга коюп, чечим кабыл алууга мүмкүндүк берет деп жазат [5, 83-96-бб.].

Ал кабыл алуу, элестетүү, эс тутум жана ой жүгүртүү, маалыматты кабыл алуунун ар кандай психологиялык функциялар катары эмес, маалыматты иштетүүнүн жана сактоонун бирдиктүү интеллектуалдык процесси катары деп эсептейт. Ар кандай маселени чечүүдө адамдын мээсинде ал маселени чечүүнүн элементтеринен турган кырдаалдын маалыматтык динамикалык модели иштелип чыгат. Ал маселени анализдөөдө башкача айтканда, активдүү аң-сезимдүү ишмердүүлүк процессинде түзүлөт [6, 190-195-бб.].

А.Ф. Эсауловдун маселени чечүү процессине арналган эмгектеринде тапшырманын *талабынын, максатын* өзгөртүүгө өзгөчө көңүл бурган [7, 189-б.]. Жаңы максаттар өзүнөн өзү пайда болбойт, ал маселени чечүүчүнүн кызыкчылыктары менен байланышкан олуттуу күч-аракеттердин натыйжасында ишке ашырылат. Маселени ийгиликтүү чечүү көбүнчө максаттарды түзүүгө көз каранды.

С.Л. Рубинштейн, карама-каршы ой жүгүртүүнү формулировкалоо билимди жаңылоонун механизми экенин айтат [8, 281-288-бб.].

Маселе – бул, кандайдыр бир көйгөйдүн анализинин натыйжасы. Анын ар бир жаңы формулировкасы маселени талдоо багытына ар кандай таасир тийгизет. Көйгөйдү талдоо жана аны менен байланышкан түшүндүрмөлөрдүн аралыгындагы билим актуалдашат. Көйгөйдү чечүүнүн психологиялык аспектиси болуп адамдын милдети – ой жүгүртүү объектиси менен кайра түзүү процессинде өз ара аракеттенүүсү саналып, ойлонуу процесси ой жүгүртүүнүн натыйжалары менен өз ара аракеттенет [9, 328-б.].

Ж. Пиаженин теориясы боюнча, Ой жүгүртүү бул, операциялардын системасы. «Операция (интеллектуалдык операция, «акыл операциясы») – бул «ички аракет», тышкы, объективдүү аракеттин башка аракеттер менен макулдашылган бир системага айланышынын (интериоризациясынын) натыйжасы» [10, 448-б.]. Ж. Пиаже баланын психикалык өнүгүшүн балдардын ой жүгүртүүсүнүн ар түрдүү структураларынын ырааттуу өзгөрүшү катары сүрөттөп, ой жүгүртүүнүн өнүгүүсүнүн төрт баскычын аныкталган:

1) (Төрөлгөндөн 2 жашка чейин), баланын кыймылынын натыйжасында анын айланасындагы объектилер туруктуу белгилер менен кабыл алынып, таанылган – *сенсомотордук ой жүгүртүү стадиясы*;

2) *ой жүгүртүүгө чейинки стадия* (2 жаштан 7 жашка чейин), – мында баланын тили чыгып сүйлөөнү үйрөнөт жана тышкы иш-аракеттерди кабыл алуучу таанып билүүчүлүк процесси ишке ашат;

3) *конкреттүү операциялардын стадиясы* (7-8 жаштан 11-12 жашка чейин), мында акыл-эс аракеттери кайра кайтарылуучу болот;

4) *логикалык ой-жүгүртүү менен сөз айта билүү стадиясы* (11-12 жаштан 14-15 жашка чейин) [11, 10-30-бб.].

Ой жүгүртүү маданиятын тарбиялоодо математиканын ролу жөнүндө М.И. Калинин студенттерге кайрылып: «Мен дагы сиздер үчүн өтө зарыл деп эсептеген экинчи предмет бул – математика» деп өтө образдуу айткан. *Эмне үчүн мен математиканы ушинтип айтып жатам? Эмне үчүн мен аны заманбап шарттарда жана өзгөчө сиздер үчүн, маанилүү илим деп эсептейм?* Математиканы акыл гимнастикасы деп бекеринен айтышпайт. Биринчиден, математика акыл-эсти толуктайт жана логикалык ой жүгүртүүгө үйрөтөт. Ойлордон башың ооруп жатканынан күмөнүм жок, бирок бул ойлорду иретке келтирип, тартипке салып, мындайча айтканда пайдалуу иштин каналына багыттоо керек. Бул милдетти аткарууга — математика жардам берет» [12, 128-б.].

Математиканын методдору турмуштун бардык тармагында, илимде, техникада жана гуманитардык багытта дагы кеңири колдонулууда. Математика изилдөөнүн инструменти деп дагы аталат, ал логикалык ой жүгүртүү менен тыгыз байланышта жана ой жүгүртүүнүн тили жана стили болуп дагы эсептелет. Математика адамдын акыл эсинин өнүгүшүнө таасир этип, айрыкча абстрактуу ойлоосуна, адамдын логикасынын калыптанышына олуттуу жардам берет [13, 28-30-бб.].

Математика предметтер аралык мүнөзгө ээ. Себеби ар кандай тармактагы изилдөөлөрдү жүргүзүүдө математикалык моделдерди түзүү ал тармакты иликтөөгө мүмкүндүк берет. Моделдер аркылуу изилденип жаткан объекттердин касиеттери иликтенет, ал эми моделдештирүү – математиканын негизги методдорунун бири [14, 112-б.].

Математиканы окутуунун жооптуу жана маанилүү милдеттеринин бири бул: студенттердин математикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү; ой жүгүртүү жөндөмүн өркүндөтүү; жыйынтык чыгаруу, б.а. ой жүгүртүүнүн белгилүү деңгээлде өнүгүүсү, ой жүгүртүүнүн жалпыланган ыкмаларын өздөштүрүү, билим алууга умтулуу жана аны тааныш эмес кырдаалдарда колдоно билүү менен мүнөздөлгөн психикалык маданиятты калыптандыруу. Албетте, студенттердин математикалык ой-жүгүртүүсүнүн өнүгүшү бардык окуу предметтерин окутуу процессинде, балдардын өзүнүн иш-аракетинин процессинде жана күнүмдүк турмушта

чоңдор менен баарлашууда болот [15, 45-б.].

Эми биз: ***орто мектептердин окуучулары тиешелүү деңгээлде математикалык ой жүгүртүөбү жана аны өздөштүрө алабы?*** деген суроо койсок болот.

Бул суроого жооп алуу үчүн геометрия менен алгебранын беш деңгээлин паралель көрсөткөн А.А. Столярдын математикалык ой жүгүртүүнүнүн деңгээлдерин колдонобуз (1-таблица) [16, 56-б.].

1-таблица

Математикалык ой жүгүртүүнүнүн деңгээлдери

Геометрия	Алгебра
Биринчи деңгээл	
Геометриялык фигуралар бир бүтүн катары каралып, формасы боюнча гана айырмаланат.	Сан өзүн мүнөздөгөн конкреттүү предметтердин көптүгүнөн ажырабайт, ал эми операциялар түздөн-түз предметтердин көптүгүндө жүргүзүлөт.
Экинчи деңгээл	
Геометриялык фигуралар аныкталбаган учурда алар өз касиеттеринин бири катары таанылат, себеби фигуралардын касиеттери али логикалык иретке келтириле элек.	Сандар мурунтан эле алар мүнөздөгөн конкреттүү объектилерден бөлүнгөн; бул учурда алар белгилүү бир саноо системасында жазылган сандар менен иштешет жана амалдардын касиеттери белгиленет.
Үчүнчү деңгээл	
Фигуралардын жана алардын касиеттерин логикалык иретке келтирүү ишке ашырылат; геометриялык фигуралар аныктамалардын жардамы менен орнотулган белгилүү бир логикалык байланышта пайда болот, фигуралардын калган касиеттери логикалык жактан чыгарылат. Бирок бүтүндөй дедукциянын туура мааниси али түшүнө элек, анткени дедуктивдүү система бүтүндөй ишке ашырыла элек.	Конкреттүү сандардан абстракттуу тамга менен белгилөөгө өтүү. Сандардын жана амалдардын касиеттерин логикалык иреттөө ишке ашырылат.
Төртүнчү деңгээл	
Аксиома, аныктама, теоремалардын маңызы -дедукциянын маанисин логикалык байланыш экенинин далилдери ишке ашырылат.	Белгилүү бир интерпретацияда бүт алгебраны дедуктивдүү куруу мүмкүнчүлүгү такталат
Бешинчи деңгээл	
Геометриялык теория абстракттуу дедуктивдүү система катары курулган.	Эсептөө объекттеринин конкреттүү табиятынан, амалдардын конкреттүү маанисинен алыстап алгебраны эч кандай интерпретациясыз абстрактуу дедуктивдүү система катары түзүшөт.

А.А. Столяр, баштапкы эки деңгээл башталгыч класстын окуучулары үчүн, үчүнчү деңгээл орто класстын окуучулары үчүн, төртүнчүсү (геометрия боюнча) жогорку класстын окуучулары үчүн мүнөздүү экендигин белгилейт. Алгебрага келсек, ал «толук болбосо да, төртүнчү деңгээлге жеткен геометрияны окутуудан айырмаланып, алгебра сабагын салттуу окутуу үчүнчү деңгээлден көтөрүлбөйт. Ал эми математикалык ой жүгүртүүнүнүн бешинчи даражасына карата — геометрия жана алгебраны окутуунун кайсы гана этабында болбосун жетишүү мүмкүн эмес деп эсептейт [17, 414-б.].

Корутунду. Эгерде математикалык ой жүгүртүүнүн өнүгүү деңгээлдеринин мүнөздөмөлөрү А.А. Столяр белгилегендей туура болсо, анда азыркы учурда орто мектептердин окуучулары математикалык ой жүгүртүүнүн заманбап деңгээлин толук өздөштүрө электигин билдирет, анткени жогоруда көрсөтүлгөн бешинчи деңгээл ага мүнөздүү. Ал эми мурунку бардык деңгээлдер болжол менен 19-кылымга чейинки тарыхый доорлордогу түрдүү математикалык ой жүгүртүүлөргө мүнөздүү.

Бирок, бир катар мектептердин тажрыйбасы, ошондой эле окуу ишмердүүлүгүнүн теориясына ылайык жүргүзүлгөн (В.В. Давыдов, Хо Нгок Дай, Ю. Дадожанова ж.б.) изилдөөлөрү заманбап көп жылдык эксперименттер «математикалык ой жүгүртүүнүн бешинчи деңгээли жалпысынан орто мектептердин окуучулары үчүн жеткиликсиз» - деген А.А. Столярдын билдирүүсүн жокко чыгарат. (Корутундуну жогоруда жазылган ой-жүгүртүүнүн негизинде жазылышы керек.)

Математикада эсеп чыгаруу, анын ичинде маселелерди чечүү процессинде студенттердин математикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү, ой жүгүртүү жөндөмүн өркүндөтүү, жыйынтык чыгаруу, билим алууга

умтулуу жана аны ар түрдүү маселелерде колдоно билүү, «жалпысынан ой жүгүртүүнүн түрлөрүн, анын өнүгүү этаптарын, ой жүгүртүүнүн деңгээлин жогорулатат.

Адабияттар:

1. Кыргыз Республикасынын Мыйзамы. 2023-жылдын 11-августу №179. - http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ky-kg/112665].
2. Брушлинский А.В. О формировании психического. - В кн.: Психология формирования и развития личности. // Под ред. Л.И. Анцыферовой. - М.: Наука, 1981. - С. 126.
3. Гиппенрейтер Ю.Б. Образы Альберта Эйнштейна. - В кн.: Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. - М.: Изд. МГУ, 1981. - С. 369.
4. Зинченко В.П., Моргунов Е.Б. Человек развивающийся. / Очерки российской психологии. - М.: Тривола, 1994. 304 с.
5. Пушкин В.Н. Эвристическая деятельность человека и проблемы современной науки. - В кн.: Хрестоматия по психологии / Сост. В.В. Мироненко / Под ред. А.В. Петровского. - 2 изд. - М.: Просвещение, 1987. - С. 83-96.
6. Носырева С.В. Методы решения старинных арифметических задач. // Сборник статей и докладов участников 4 региональной научнопрактической конференции «Профессиональная ориентация и методика преподавания в школа - ВУЗ». - М., 2003. - Том 2. - С. 190-195.
7. Эсаулов А.Ф. Психология решения задач. - М.: Высшая школа, 1972. – 189 с.
8. Рубинштейн С.Л. Основная задача и метод психологического исследования мышления. - В кн.: Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. - М.: Изд. МГУ, 1981. - С. 281-288.
9. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2 тт. - М.: Педагогика, 1989. - Т.2. - 328 с.
10. Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур. - М.: Иностранная литература, 1963. - 448 с.
11. Пиаже Ж. Структуры математические и операторные структуры мышления. - В кн.: Преподавание математики: Пер. с фр. - М.: Учпедгиз, 1960. - С. 10-30.
12. Калинин М.И. Речь на собрании учащихся 8,9,10 классов средних школ Ленинского района г. Москвы, 17.04.41г. - в кн. О коммунистическом воспитании и обучении. - М., 1948. - С. 128.
13. Калдыбаев С.К. Научить молодежь думать, размышлять и анализировать в изучении математики / С.К. Калдыбаев, М.Э. Садиева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2017. – №5. – С. 28-30.
14. Назиев А.Х. Гуманитарно ориентированное преподавание математики в общеобразовательной школе: Монография [Текст] / А.Х. Назиев. – Рязань: Изд-во РИРО, 1999. – 112 с.
15. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. - М. 1979 - С. 45.
16. Столяр А.А. Как математика ум в порядок приводит. - 2 изд. - Мн.: Высшая школа, 1991. - 56-б.
17. Столяр А.А. Педагогика математики. - 3 изд. - Мн.: Высшая школа, 1986. – 414 с.
18. Кутпидин уулу Э., Ажиматова Э.Ж., Оморов Ш.Д. Формирование логических операций у студентов педагогического колледжа в процессе обучения математике с последовательностью составления простых задач. / Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2022. №. 5. С. 15-17.
19. Кутпидин уулу Э. Дидактические условия формирования логических операций студентам педагогического колледжа. / Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2019. №. 5. С. 150-153.