7. Z Sun, M Anbarasan… - … Intelligence, 2021. Разработка онлайн-платформы интеллектуального обучения английскому языку на основе методов искусственного интеллекта. Вычислительный интеллект 37(2)

8. X Chen, D Zou, H Xie, G Cheng, C Liu - Образовательные технологии и общество, 2022 - JSTOR. Два десятилетия искусственного интеллекта в образовании.

9. Кадыркулова, У. К. преимущества и недостатки использования электронного учебника / У. К. Кадыркулова // Вестник Иссык-Кульского университета. – 2015. – № 40-2. – С. 89-92. – EDN NQYJNB.

10. https://ru.wikipedia.org/wiki/.

DOI: https://doi.org/10.69722/1694-8211-2025-61-219-226
УДК: 51(07)

Төлөгожоева Н. О., *ага окутуучу*
nyrgult65@gmail.com
ORCID: 0009-0007-6780-0984
Асанова А. Э., *магистрант*
aylin.alinur.naima.171922@gmail.com
ORCID: 0009-0003-9376-8931
К. Тыныстанов ат. ЫМ
Каракол ш., Кыргызстан

“ЧОҢДУК” ТҮШҮНҮГҮ ЖАНА АНЫ МЕКТЕПТЕ ОКУТУУ БОЮНЧА КЫСКАЧА ТАРЫХЫЙ МААЛЫМАТ

Макалада чоңдук түшүнүгүнүн математика илиминин тарыхындагы орду талдоого алынып, аны математика предметин мектепте окутууда колдонуу, окуучулардын сезиминин функциялык касиеттерин, атап айтканда, көңүл буруусун, жөндөмүн, эркин жана, эң башкысы, ой жүгүртүүсүн өстүрүүдө негизги роль ойнору белгиленген. Чындыгында эле, маселен, узундук, аянт салмак ж. б. чондуктарды жана алардын чен бирдиктерин окуп үйрөнүү окуучулардан тиешелүү кырдаалда байкоо, анализдөө жүргүзүүнү, корутунду жасоону талап кылып, алардын көз өлчөм менен туура жыйынтык чыгаруу жөндөмүнүн өсүшүнө шарт түзүлөт. Чоңдуктарды ченөө практикалык иште сан түшүнүгүн, арифметикалык амалдарды жана геометриялык фигуралар түшүнүгүн калыптандыруу менен тыгыз байланышта аткарылат. Берилген чоңдуктарды окуп үйрөнүүдө тарыхый материалдарды колдонуу да өзгөчө маанилүү. Чондуктар түшүнүгү – математиканы турмуш менен түздөн түз байланыштыра турган түшүнүктөрдүн бири. Ошондуктан бизге чейин жеткен тарыхый маалыматтарга, фактыларга, изилдөөлөргө таянуу менен, анын маанисин макалада ачып берүүгө аракет жасалды.

Түйүндүү сөздөр: *чоңдук, аянт, аралык, көлөм, эталон, бурчтун чоңдугу, кесиндинин узундугу, аксиома.*

Тологожоева Н. О., *ст. преподаватель*
nyrgult65@gmail.com
ORCID: 0009 - 0007- 6780 - 0984
Асанова А. Э., *магистрант*
aylin.alinur.naima.171922@gmail.com
ORCID: 0009-0003-9376-8931
ИГУ им. К. Тыныстанова
г. Каракол, Кыргызстан

КРАТКИЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОНЯТИИ “ВЕЛИЧИНА” И ЕЕ ПРЕПОДОВАНИИ В ШКОЛЕ

В статье анализируется место понятия величины в истории математики, и отмечается, что преподавание математики в школе играет основную роль в развитии функциональных свойств восприятия учащихся, таких как внимание, способности, волю и, что самое главное, мышление. На самом деле, изучение таких величин, как длина, площадь, масса и т.д., а также их единиц измерения требует от учащихся наблюдения и анализа в соответствующих ситуациях, что способствует развитию их способности делать правильные выводы с помощью измерений. Измерение величин тесно связано с формированием понятий чисел, арифметических операций и геометрических фигур в практической деятельности. Использование исторических материалов при изучении данных величин также имеет особое значение. Понятие величины — одно из тех понятий, которые связывают математику с реальной жизнью. Поэтому в статье была предпринята попытка раскрыть его значение, опираясь на исторические данные, факты и исследования, которые дошли до нас.

Ключевые слова: *величина, площадь, расстояние, объем, эталон, величина угла, длина отрезка, аксиома.*

Tologozhoeva N. O., *senior teacher*
nyrgult65@gmail.com
ORCID: 0009 - 0007- 6780 - 0984
Asanova A. E., *undergraduate*
aylin.alinur.naima.171922@gmail.com
ORCID: 0009-0003-9376-8931
K. Tynystanov Issyk-Kul state university
Karakol, Kyrgyzstan

BRIEF HISTORICAL INFORMATION ABOUT THE CONCEPT OF “VALUES” AND ITS TEACHING AT SCHOOL

The article analyzes the place of the concept of quantity in the history of mathematics, and notes that teaching mathematics at school plays a major role in the development of functional properties of students' perception, such as attention, abilities, will and, most importantly, thinking. In fact, studying quantities such as length, area, mass, etc., as well as their units of measurement, requires students to observe and analyze in relevant situations, which contributes to the development of their ability to make correct conclusions through measurements. Measuring quantities is closely related to the formation of concepts of numbers, arithmetic operations, and geometric figures in practical activities. The use of historical materials when studying these quantities is also of particular importance. The concept of quantity is one of those concepts that connects mathematics with real life. Therefore, the article attempts to reveal its significance based on historical data, facts, and research that have reached us.

Keywords: *magnitude, area, distance, volume, standard, angle, length of a segment, axiom.*

Кыргызстанда билим берүүнү модернизациялоонун негизги милдети – билимдин жеткиликтүүлүгүн, сапатын жана натыйжалуулугун жогорулатуу. Бул бүткүл билим берүү процессине так жана туура мамиле кылууну, аны мезгилдин талабына ылайыкташтырууну болжолдойт. Учурда математиканы окутуунун мазмунуна, анын жалпы билим берүүдөгү ролуна жана ордуна карата салттуу көз караш кайра каралып, такталууда.

Математика сабагында, эреже катары, тиешелүү предметтерди жетишерлик жогорку деңгээлде окуу үчүн зарыл болгон бардык аппараттар даярдалган. Бир нече

мектеп предметтеринде колдонулган түшүнүктөр чоң кызыгууну туудурат. Бул түшүнүктөрдүн бири – чоңдук түшүнүгү.

Чоңдук байыркы мезгилдерде эле пайда болгон жана узак мөөнөттүү өнүгүү процессинде бир катар жалпылоолорго дуушар болгон негизги математикалык түшүнүктөрдүн бири болуп саналат.

Чоңдуктардын пайда болушу жана аларды өлчөө менен байланышкан билимдин топтолушунун башталышы миңдеген жылдардын тереңине сүңгүп кирет. “Илгерки заманда адамдар тапкан жана чогулткан нерселер (жалбырактар, өсүмдүктөрдүн тамыры, козу карындар, үлүлдөр, майда жаныбарлар ж. б.) менен гана азыктанышкандыктан, алар бир жерден экинчи жерге которулушу керек болчу” [4].

Алгач адамдар аралыкты тигил же өзү басып өткөн убакыт боюнча салыштырышкан. Мисалы, эгерде токойдон дарыяга чейин күн чыккандан күн батканга чейин жөө басууга мүмкүн болсо, анда токой дарыядан күн бою басуу аралыгында турат деп айтышкан. “Аралыкты баалоонун мындай ыкмасы бүгүнкү күнгө чейин жетти. Алсак, “Сен мектептен алыс эле жашайсыңбы? - деген суроого “Он мүнөттүк жол” - деген жоопту угууга болот. Бул болсо үйдөн мектепке чейинки аралыкты 10 мүнөттө басып өтөт дегенди билдирет [4].

Демек, байыркы замандан бери адамдар узундуктарды түрдүү жолдор менен ченешкен. Мисалы, кичинекей аралыктарды карыштап, сөөмөйлөп, колдун манжаларынын эни менен (мисалы, төрт эли), чоңураак аралыктарды таш ыргытым аралыгы, ат чабым аралыгы, кыйкырган үндүн угулушу (чакырым) же “бир күндүк”, “эки күндүк” ж. б. у. с. аралык деп өлчөшкөн. Түрдүү элдер түрдүүчө жолдорду, чен бирдиктерди пайдаланышкан.

Чоңдук түшүнүгү алгачкы учурда философиялык адабияттарда пайда болуп, чыныгы сандар менен байланыштуу абалда каралган. Генетикалык жактан алганда, сан түшүнүгү предметтерди саноо жана чоңдуктарды (узундук, салмак, аянт, көлөм ж. б.) өлчөө процессинен келип чыккан. Иштин мындай жагдайына байыркы грек философу Аристотель дагы көңүл бөлүп келген. Математиканын өнүгүү тарыхынан белгилүү болгондой, XVII кылымдын аягына чейин математика илиминин предмети турактуу чоңдуктар болгон. Кийинчерээк физика жана астрономияга процесстерди жана кыймылдарды сыпаттап жазуу зарыл болгондо математика илими өзгөрмөлүү чоңдуктарды негизги предметтер катарында окуп үйрөнө баштагандыгы белгилүү. Ушул жагдайга байланыштуу атактуу француз окумуштуусу Даланбер энциклопедияга жазган макаласында математиканы өзгөрмө чоңдуктарды жана чоңдуктардын касиетин окуп үйрөнүүчү илим катарында сүрөттөп көрсөтүүгө аракет кылат.

Биздин заманга чейин III кылымда жашап өткөн грек окумуштуусу Евклид өзүнүн “Башталыш” деп аталган эмгегинде “кесиндинин узундугу”, “аянт”, “көлөм”, бурчтун чоңдугу” ж. б. у. с. чоңдуктардын алгачкы жалпыланышын берген. Ушуну менен катар эле Евклиддин аксиомалары кыйыр түрдө оң скалярдык чоңдуктарды да аныктаган. Бул түшүнүктү жалпылоо андан ары скалярдык, вектордук жана тензордук чоңдуктар жөнүндөгү окуунун пайда болушуна алып келген.

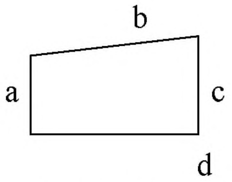
Математика илиминде скалярдык чоңдуктарды окуп үйрөнүүнүн бир нече жолдору иштелип чыккан. Маселен, айрым учурда чоңдуктарды жөн эле сан катарында карашса, экинчи бир учурда кандайдыр бир касиеттердин жыйындысына ээ болгон көптүк катарында карашат. Кийинки убактарда аксиоматикалык метод кеңири колдонулуп, чоңдук түшүнүгү кыйыр түрдө аксиомалардын системасы аркылуу аныкталат.

Чоңдуктардын пайда болушунун бирден бир булагы болуп Вавилон мамлекети эсептелет. “4-5 миңдеген жылдар мурун вавилондуктар тик бурчтуктун жана трапециянын аянтын бирдик квадрат аркылуу аныктай алышкан. Квадрат өзүнүн касиеттери (жактары барабар, бурчтары барабар жана тик, симметриялуулук) боюнча аянттарды өлчөөдө көптөн бери эталон болуп келген. Квадраттарды куруу оңой, алар менен тегиздикти боштуксуз толтурса да болот (Байыркы Кытайда аянттын өлчөмү тик бурчтук болгон)”.

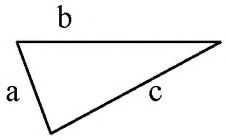
“Чоңдук” түшүнүгү менен байланышкан билимдин башатын Байыркы Египеттен да табууга болот, мында жер иштетүүнүн өнүгүшүнөн ар кандай фигуралардын аянттарын жана көлөмдөрүн эсептөө керек болгон. Ошентип, тарыхтан белгилүү болгондой, болжолдуу 4000 миң жыл мурун Египет мамлекетинин фараондору пайдаланган жер участокторуна белгиленген салыктарды коюшкан. Ушуга байланыштуу, төрт бурчтуу жана үч бурчтуу формадагы участоктордун аянттарынын өлчөмдөрүн аныктоонун практикалык зарылдыгы келип чыкты.

Египетте аймактарды өлчөө ыкмаларын изилдөө зарылчылыгынын дагы бир себеби – жаан-чачындан кийин Нил дарыясынын ташкыны участоктордун чектерин жууп кетиши. Натыйжада, адамдар участоктордун чек араларын кайрадан калыбына келтириши үчүн аларды кайрадан өлчөө керек болчу. Бул ишти фигуралардын аянтын өлчөө ыкмаларын мыкты өздөштүрүшкөн атайын адамдар гана аткарышкан.

Египеттиктер, албетте, тик бурчтуктардын, үч бурчтуктардын аянттарынын туура формулаларын билишкен, аянттын бирдиги катары жагы сызыктуу өлчөө бирдигине барабар болгон квадраттын аянтын алышкан. Бирок тик бурчтуктардын, үч бурчтуктардын аянттарынын так формулалары менен катар, болжолдуу формулалар кеңири жайылган.



(1-сүрөт)



(2-сүрөт)

Жактары a, b, c, d болгон төрт бурчтуктун (1-сүрөт) аянтын эсептөө үчүн колдонулган формула:

$$S = \frac{a + c}{2} \cdot \frac{b + d}{2}$$ [5]

Б. а., карама-каршы жактардын жарым суммалары көбөйтүлөт. Бул формула тик бурчтук үчүн гана туура. Анын жардамы менен бурчтары тик бурчка жакын болгон төрт бурчтуктардын болжолдуу аянттарын эсептешкен.

Жактары a, b, c, болгон үч бурчтуктун (2-сүрөт) аянтын эсептөө үчүн колдонулган формула:

$$S = \frac{a + c}{2} \cdot \frac{b}{2}$$

Бул формула тең капталдуу ABC үч бурчтуктун негизиндеги бурчтар тик бурчтан аз гана айырмаланган, б. а., үч бурчтук абдан узун болгондо колдонулган.

Байыркы Египетте аянт түшүнүгүнө гана эмес, көлөм түшүнүгүнө да тиешелүү билимдердин топтолгондугун Москва папирусундагы №14 маселенин чыгарылышынан

көрүүгө болот [5]. Ошентип, египеттиктердин бул багыттагы эң атактуу ачылышы негиздери квадрат болгон кесилген пирамиданы эсептөө ыкмасынын ачылышы болуп саналат:

$$V = \frac{h}{3}(a^2 + ab + b^2)$$

Биздин жыл эсебибиз башталганга чейин болжол менен 1700-жыл чамасында египеттик катчы Ахмес тарабынан түзүлгөн Райнд папирусунда же Ахмес папирусунда «Айыл чарба курулуштарынын аянттарын жана көлөмүн жана талаалардын өлчөмүн аныктоо менен байланышкан» геометриялык мүнөздөгү көптөгөн маселелер бар.

Чоңдук түшүнүгүнө байланыштуу билимдердин топтолушу жана өнүгүшү Байыркы Кытайга да тиешелүү. Бул мамлекеттин математикалык мазмундагы эң кызыктуу документтеринин бири болуп "Тогуз китептеги математика" трактаты эсептелген. Бул жыйнак эң алгач биздин доорго чейин 152-жылдары окумуштуу жана мамлекеттик ишмер Чжан Цань тарабынан түзүлгөн деген маалымат бар. Жыйнак бир нече ирет кайра иштелип, толуктоолор болгон. Биринчи китепте үч бурчтук, төрт бурчтук, тегерек жана жарым тегерек формасына ээ болгон талааны өлчөө ыкмалары келтирилген.

Ошентип, байыркы кытайлыктар тик бурчтуктун, үч бурчтуктун жана трапециянын аянтын өлчөө үчүн биз колдонгон ыкмаларды колдонушкан: үч бурчтуктун негизи экиге бөлүнүп, бийиктикке көбөйтүлгөн; трапеция үчүн болсо параллель жактарынын суммасы экиге бөлүнүп, бийиктикке көбөйтүлгөн. Тегеректин аянтын эсептөө үчүн бир нече эрежелер азыркы жазуу менен төмөндөгүдөй формулалар менен туюнтулган:

$$S = \frac{1}{2}d \cdot \frac{1}{2}c, \quad S = \frac{cd}{4} \cdot 1, \quad S = \frac{d^2}{4} \cdot 3, \quad S = \frac{c^2}{12}.$$

(d – тегеректин диаметри, c – айлананын узундугу).

Акыркы формула менен вавилондуктар ($\pi=3$) тегеректин аянтын эсептешкен.

Жогоруда белгиленгендей, негизинен, сооданын кеңири өнүгүшүнө байланыштуу, товарларды өлчөө, аралыкты, убакытты аныктоо, айдоо аянтын эсептөө жана башка зарылчылыктар келип чыккан. Алгач адамдар объектилерди адамга же жаныбарга салыштырып өлчөшкөн. Бирок бул өлчөөлөрдүн бардыгы салыштырмалуу болгон, анткени ар биринин денесинин өз пропорциялары бар, ал эми математикада чоңдук, биринчи кезекте, тактыкты талап кылат. Ошондуктан убакыттын өтүшү менен, чоңдуктар системасынын бирдиктүү эталонун түзүү зарылчылыгы келип чыккан. Ошентип, Францияда 1791-жылы Улуу революция учурунда Парижди кесип өткөн жер меридианынын кырк миллиондон бир бөлүгүн түзгөн метр узундукту өлчөө бирдиги катары кабыл алынган. Метрден тышкары килограмм сыяктуу чоңдук белгиленген. Ал үчүн дистиляцияланган суунун 4^0C температурадагы бир куб дециметринин салмагы алынган. Жаңы чоңдуктун негизи метр болгондуктан, өлчөөнүн системасы метрикалык деп атала баштаган. Франциянын Улуттук архивинде азыркыга чейин учтарында штрихтер менен сызгыч түрүндө берилген метрдин платина эталону жана килограммдык цилиндрдик гира сакталып турат.

18-кылымдын ортосуна чейин математика конкреттүү чоңдуктардын жеке касиеттерин эмес, сапаттык мазмундан абстракцияланган математикалык мүнөздөгү объектилердин жалпы касиеттерин жана өз ара мамилелерин изилдеп келген.

18-кылымдагы атактуу француз энциклопедиясында математиканы "чоңдуктардын касиеттерин окуп үйрөнүүчү илим, анткени алар саналуучу жана өлчөнүүчү", - деп аныктайт Жан Лерон Д'Аламбер [4].

Ошентип, “чоңдук” түшүнүгү байыркы убакта пайда болгонун колдонулган адабияттардан жана башка адабий булактардан таба алабыз. “Чоңдук” түшүнүгүнүн пайда болуу тарыхына көз жүгүртсөк, математикада “Сан” түшүнүгү сыяктуу эле негизги түшүнүк катары каралып, ошондой эле “Узундук”, “Аянт”, “Көлөм” түшүнүктөрү геометриялык фигуралардын касиеттери экендигин да белгилей кетебиз.

Чындында эле, узундук, аянт, көлөм – геометриялык фигуралардын касиеттери. Эгерде фигура ушул касиеттердин бирине ээ болсо, анда ошол фигурадагы бул касиеттердин сандык мүнөздөмөсүн тиешелүү түрдө узундуктун өлчөмү же көлөмдүн өлчөмү деп айтуу керек. Бирок адетинче кыскача, жөн гана “Узундук”, “Аянт”, “Көлөм” деп айтышат. Ошентип, “Узундук”, “Аянт”, “Көлөм” түшүнүктөрү экинчи мааниде геометриялык фигуралардын сандык мүнөздөмөсү катары да айтылышы мүмкүн. Алсак, “аянттын чоңдугу” жөнүндө сөз болгондо, ошол эле учурда геометриялык фигуранын аянты – чоңдук деп эсептешет.

Эгерде геометриялык фигураны тигил же бул жол менен аныкталган сандык мүнөздөмө менен салыштырууга мүмкүн болсо, анда геометриялык фигура чоңдуктун касиетине ээ болот деп айтышат [4]. Анын үстүнө, ушул сандык мүнөздөмө инварианттык жана аддитивдик касиетке ээ болушу талап кылынат. Бул түшүнүктөрдүн тарыхына токтолуп кетели.

Араб тилинде жазылган эң алгачкы китебинде ал-Хорезми адам баласынын практикалык иштеринде зарыл болгон маалыматтарды чогулткан. Бул маалыматтар “Алгебра” китебинин геометриялык бөлүмүндө берилген.

Ал-Хорезми алгач бирдик аянт түшүнүгүн киргизип, квадраттын, үч бурчтуктун жана ромбдун аянттарын эсептөө эрежелерин берген. Алардын бирине токтолуп кетели.

Ал-Хорезми ромб жөнүндө мындай дейт: “Эгер сен бир диагоналын экинчисинин жарымына көбөйтсөң, анын аянтын аласың” [3].

Алгач айлананын узундугунун аныктамасын берүү менен тегеректи кароого өткөн. Айлананын узундугунун диаметрге болгон катышынын түрдүү маанилерине, т. а., π санына ($\pi = 3\frac{1}{7}$, $\pi = \sqrt{10}$, $\pi = \frac{62832}{20000}$) байланыштуу үч эрежени берип, андан кийин тегеректин жана тегеректин сегментинин аянты аныкталган:

$S = d/2 \times c/2 = r \cdot \pi r$, мында S — тегеректин аянты.

Бул эрежени ал-Хорезми мындайча түшүндүрөт: “Үч бурчтук, төрт бурчтук, беш бурчтук жана башкалар сыяктуу барабар бурчтары жана жактары болгон каалаган көп бурчтукту, эгерде сен анын айланасынын жарымын ага ичтен сызылган эң чоң тегеректин диаметринин жарымына көбөйтсөң, анын аянтын аласың» [4].

Ошентип, эсептөөнүн негизинде сырттан сызылган туура көп бурчтуктун аянты, анын периметринин жарымын анын ичине сызылган тегеректин диаметринин жарымына көбөйтүү керек деп ырастайт. Мында тегеректи болжолдуу түрдө жактары эң чоң санда болгон туура көп бурчтук катары караган.

Ал-Хорезм тегеректин сегментинин аянтын, тиешелүү жаага туура келген аянтты атаган. Аны эсептөө үчүн жаанын узундугу, хорда жана сегменттин бийиктиги (жаанын жебеси) берилген. Алгач тегеректин диаметрин, андан кийин сегменттин аянтын S^1 табуунун эки учуру (сегмент жарым тегеректен кичине же чоң болгондо) каралган.

Жогоруда белгиленгендей, тегеректин сегментинин аянтын, телолордун көлөмүн Ал-Хорезми кандай эрежелерге таянып эсептеп чыгарып бергени тууралуу окуучуларга өз алдынча тапшырма берүү максатка ылайыктуу деп эсептейбиз.

Практикада жалпак фигуралардын аянттарын болжолдуу түрдө бир канча метод менен табышы мүмкүн: үч бурчтукка ажыратуу методу, ийри сызыктуу трапециялардын аянттарынын айырмасы катарында “тик бурчтук” методу же трапеция методу жана башка.

Бул “тик бурчтук” методу же трапеция методу методунун келип чыгуу тарыхына кайрылалы. Антикалык Грецияда математикалык теорияны түзүүдө айрым көйгөйлөр келип чыккан. Алар чексиз процесстерди, пределге өтүү жана үзгүлтүксүз өзгөртүүлөрдү изилдөөнү талап кылган болсо, кийинчерээк математикалык анализдин негизин түзгөн. Теориялык ачылыштардын алгачкысы салыштырмалуу чоңдуктардын түшүндүрүлүшүнө байланыштуу маселелерди жаратып, аларды рационалдуу түшүндүрүү милдетин койгон.

Бул маселелер төмөнкүдөй топторго бөлүнгөн:

а) чексиз улануучу процесстер аркылуу жалпы өлчөмдү табуу;

б) чексиз кичинекей чоңдуктарды изилдөө;

в) белгилүү бир чоңдуктар чексиз көп кичинекей бөлүкчөлөрдөн турарын аныктоо.

Айрым байыркы философтор бул кыйынчылыктардан чыгуунун жолун атомисттик көз караштан издешкен. Буга мисал катары Демокриттин мектебин алсак болот. Демокрит (б.з.ч. 460–370-ж.) бардык нерсе бөлүнбөс майда бөлүкчөлөрдөн – атомдордон турат деп эсептеген.Телолор бири-биринен формасы, абалы жана түзүүчү атомдорунун кошулуу ыкмасы боюнча айырмаланат. Анын айрым ой-пикирлери чексиз кичине чоңдуктар жана геометриялык өлчөмдөрдү аныктоо жөнүндөгү атомисттик көз караштарды чагылдырат.

Бирок мындай идеялардын математикалык жагы боюнча маалымат өтө аз. Көп учурда окумуштуу оппоненттеринин сын-пикирлери гана сакталып калган. Биз буларды Зенондун апориялары (б.з.ч. 490–430-ж.) түрүндө билебиз. Бул апориялар логикалык парадокстор болуп, чексиз көп кичинекей бөлүкчөлөрдөн үзгүлтүксүз чоңдуктарды алуу аракетинен келип чыккан.

Эң белгилүү апориялардын бирин карап көрөлү, ал «Дихотомия – кыймылдын мүмкүн эместиги» дегенди билдирген, анткени жолду чексизге чейин бөлүүгө болот (жарымга, кайрадан жарымга ж. б.), ошондуктан аны өтүү чексиз бөлүкчөлөрдү басып өтүүнү талап кылган (бул математикалык жактан $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{2^k} = 1$ теңдемесин четке кагууга алып келет);

Зенондун апориялары ишенимдүү көрсөткөндөй, эгерде маселелерди чыгаруунун логикалык төгүндөөсүн жана так далилдөөсүн берүү керек болсо, анда жөнөкөй атомистикалык көз карашка таянуу менен сансыздыкты колдонууга болбойт. Мындай максаттар үчүн атайын ыкмаларды иштеп чыгуу жана чексиз кичинекей элементтерди камтыган аргументтерди колдонуу зарыл, бул (чынында) чекке өтүүнү билдирет.

Мындай ыкмалардын эң байыркысы болуп <u>төгүндөө методу</u> саналат. Бул ыкманы Евдокс ойлоп тапкан. Анын колдонулушу Евклиддин "Башталмасы“ китебинин он экинчи китебинде жана Архимеддин бир катар эмгектеринде келтирилген. Т<u>өгүндөө</u> (исчерпывание) методу фигуралардын аянттарын, телолордун көлөмдөрүн, ийри сызыктардын узундуктарын, ийри сызыкка жүргүзүлгөн жаныманын, жануу чекитинен ОХ огуна чейинки кесиндинин окко болгон проекциясын изилдөөдө колдонулган.

Жыйынтыктап айтканда, тарыхый маалыматтарды окутуу процессинде өтүлүп жаткан темага ылайык колдонуу материалды терең түшүнүүгө, тематикалык ойлоосун өстүрүүгө жардам бере турган каражаттардын бири экендигин мектепте өтүлгөн практикадан көрүүгө болот. Ошондуктан макалада тандалып алынган темага ылайык кыскача тарыхый маалымат берилди.

Адабияттар:

1. Глейзер, Г. И. История математики в школе: 4–6 кл. Пособие для учителей [Текст] / Г. И. Глейзер. - М.: Просвещение, 1981. - 239 с., ил.
2. Гусев, В. А. Изучение величин на уроках математики и физики в школе [Текст] / В. А. Гусев, А. И. Иванов, О. Д. Шебалин. - М.: Просвещение, 1981. - 79 с., ил.
3. Сираджинов, С.Х. Ал-Хорезми – выдающийся математик и астроном средневековья [Текст] /С. Х. Сираджинов, Г. П. Матвиевская. - М.: Просвещение, 1983. -79 с.
4. Стойлова, Л. П. Математика : Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст] / Л. П. Стойлова. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 424 с.
5. Раик, А. Е. Очерки по истории математики в древности [Текст] / А. Е. Раик. - Саранск: Мордовское книжное издательство, 1977. - 370 с.
6. Рыбников, К. А. Возникновение и развитие математической науки : Книга для учителя [Текст] / К. А. Рыбников. - М.: Просвещение, 1987. - 159 с.