Vilniaus universitetas

Filosofijos fakultetas

Filosofijos katedra

Ieva Garlaitė

Filosofijos studijų programa

Matemtikos ir filosofijos rašto darbas

**Matematikos pradžia, jos atsiradimas, tolimesnis jos vystimasis Senovės Graikijoje.**

Darbo vadovas: habil. Dr. Rimas Norvaiša

Vilnius 2014

Turinys

1. Įvadas 3
2. Matematikos pradžia, jos naudojimas senosiose civilizacijose 4
3. Senovės Graikų matematikos suvokimas. 5
4. Išvada 8
5. Literatūra 9

ĮVADAS

Mano manymu, visuomet labai svarbu yra vieno ar kito mokslo ištakos. Tai parodo mokslo reikšmę visuomenei, juk jei jis atsirado, vadinasi tam buvo reikiamybė. Todėl nusprendžiau paieškoti matematikos mokslo ištakų ir mano nuostabai jos yra be galo senos, mums žinomos pirmosios yra Šumerų civilizacijos matematinės ištakos. Ši civilizacija abgaubta mistikos, ji pakankamai netikėtai atsirado Tigro ir Eufrato upių slėnyje ir buvo perdaug inovatyvi, pažangi tam laikotarpiui. Šumerai stebėjo dangų ir nustatė visą saulės sitemą, taip pat pritaikiusi matematines žinias praktikoje. Deja, jų civilizacija taip staiga įsižiebusi, taip staiga ir užgęso. Žinoma, žmogus atrado matematiką supratęs, jog yra dvi kojos, dvi akys, dvi rankos, du jaučiai ir kad tai ne tik daiktai, bet tai yra skaičius du, visų yra po du. Tačiau, nevertėtų gilintis į šiuos pirmuosius pastebėjimus žymiai įdomiau yra senųjų civilizacijų: Šumerų, Majų, Egipto, Babilonijos, matematinės žinios atsiradusios dėl praktinio poreikio. Ir štai tada galime prabilti apie tobulesnę matematiką, apie kurią kalbą senovės graikai. Nuo Pitagoro matematika pereina į teorinį lygmenį. Ir tai jau panašu į šiuolaikinę matematika kurios teorijos yra pritaikomos praktikoje, o ne kaip ankščiau kyla iš empirinio pažinimo. Taip Senovės Graikija tampa tikruoju matematikos lopšiu. Bet, manau, nieks neišdrįstų nuginčyti, kiek svarbios buvo ankstesnės civilzacijos. Jos sudarė graikams galimybes kurti kitokias teorijas, pats Pitagoras savo teorijas kūrė naudodamasis senųjų kultūrų nuopelnais.

MATEMATIKOS PRADŽIA, JOS NAUDOJIMAS SENOSIOSE CIVILIZACIJOSE

Matematikos istorija prasideda dar priešistoriniais laikais. Jau tada žmonės skaičiuodavo objektus, dienas, kurdavo kalendorius. Matematikos poreikis atsirado, dėl komercinių skaičiavimų, matuojant žemę, bei nustatant astronominius reiškinius. Viena didžiausių istorijos mįslių yra Šumerai, juos galėtume priskirti priešistorei tik dėl to, jog tai buvo vienintelė to meto civilizacija, tiek pažengusi įvairiuose srityse. Mįsle jie tapo, po to kai atrado jų naudotus išradimus, tai stebino, nes ši civilizacija atsirado taip pat netikėtai, kaip ir žlugo. Vienas įstabiausių dalykų, tai jų matematinės žinios. Svarbiausias jų išradimas, mano manymu, yra ratas. Jie gebėjo apskaičiuoti apskritimo laipsnius, taip pat žinojo π reikšmę. Naudojo dešimtainę ir šešiasdešimtainę skaičiavimo sistemą (naudojama dabar laikui, kampams matuoti), mokėjo kelti laipsniu. Šie matematiniai reiškiniai yra naudojami ir dabar. Akivaizdu, jog šumerų civilizacijoje matematika buvo plačiai naudojama, juk šumerai statė irigacinę sistemą (kanalai, šliuzai), statydavo kelių aukštų šventyklas – zikuratus, statė burlaivius, sudarė mėnulio kalendorių. Šiems dalykams, beabejo, naudojo skaičiavimus, kitokias primityvias matematines žinias. Taigi jie mūsų kultūrai atnešė ne tik raštą (dantiraštį), bet ir matematinį suvokimą.

Kita civilizacija prisidėjusi prie matematikos vystimosi – Majų. Majų kultūroje buvo gerai išvystita matematika ir astronomija. Majai pirmieji nustatė didelių skaičių rašymo būdą ir tikslią numeracijos sistemą. Pagrindinė Majų skaičiavimo sistema, buvo dvidešimtainė. Šia sistema buvo grindžiami, jų kalendoriniai skaičiavimai, kurie galėjo išreikšti milžiniškus skaičius bei kelių milijardų dienų laiko tarpus Astronomijoje jie rėmėsi saulės metais (18 mėnesių po 20 dienų ir papildomas 5 dienų laikotarpis), sudarinėdami sudėtingus kalendorius. Turėjo įvarius ciklus, kuriuos skaičiavo XXXII a. pr. Kr. Turėjo tikslias Mėnulio ir Veneros pozicijų lenteles, galėjo apskaičiuoti saulės užtemimus. Nustatė gana tikslų metų ilgį, Majai taip pat išmatavo mėnulio kelią aplink žemę, stebėtinai tiksliai. Taigi ši sena civilizacija taip pat gebėjo naudotis matematinėmis žiniomis.

Dar viena verta paminėti yra Egiptiečių civilizacija, jie ne tik gebėjo nustatyti statujį kampą, naudodami 12 mazgelių ( trikampis su kraštinėm 3, 4 ir 5 yra statusis), tačiau pasitelkę matematiką jie iš naujo nustatydavo žemės ribas, po potvynių, kas sudarė sąlygas geometrijai atsirasti. Taip pat egiptiečiai sugebėjo apskaičiuoti nupjautos piramidės tūrį. Svarbu paminėti, jog ir babiloniečiai gebėjo spręsti kvadratines lygtis ir jiems naudojant pozicinę skaičiavimo sistemą niekas negalėjo prilygti senovės pasaulyje.

SENOVĖS GRAIKŲ MATEMATIKA

Pirmasis Antikos filosofu laikomas Talis, kuris kildino viską iš vandens. Talis taip pat buvo žymus kaip matematikas ir astrologas. Jis numatė saulės užtemimą 585 m. pr. Kr. Kaip matematikas jis išmatavo piramidę pagal jos šešėlį, taip pat žinomas savo teorema: *Lygiagrečios tiesės, kirsdamos kampo kraštines arba jų tęsinius, atkerta jose proporcingas atkarpas*. Jis yra svarbus matematikoje, tačiau po jo sekantys matematikai, jau atskiria teorinę matematiką nuo praktinės. Antikos mokslininkai nuo Pitagoro, kuris pirmasis matematiką iškėlė į teorinį lygmenį, skyrėsi nuo prieš tai buvusių mokslininkų ar Rytiečių tuo, jog antikai kėlė klausimą „kodėl?“, kai kiti kėlė praktinį klausimą „kaip?“. Graikų matematikui svarbiau ne tiek išspręsti uždavinį, kiek pagrįsti jo sprendimą. Taip atsirado matematika kaip teorinis dedukcinis mokslas, jis nebebuvo kaip iš empirinio pasaulio imamas praktinis mokslas, tai tapo mokslas kurio teorijos yra pritaikomos empiriniam pasauliui.

Kitas žymus matematika Antikoje buvo Pitagoras. Susižavėjęs Rytuose populiaria skaičių magija, atradęs skaitinius dėsningumus, Pitagoras padarė išvadą, kad skaičius tai visa ko esmė ir pagrindas, kad Visata yra harmoninga skaičių bei jų santykių sistema. Pitagoras savo idėjoms skleisti įkūrė mokyklą, kurioje jis buvo garbinamas ir bet koks jo mokinių atradimas buvo priskiriamas Jam – Pitagorui, todėl sunku nustatyti kieno iš tikro yra visi išvesti matematiniai faktai. Visi atradimai pamažu prarado reikšmę, tik liko vienas labai reikšmingas, kurio garbei buvo pastatyta bronzinė Pitagoro skulptūra. Žymusis jo darbas yra visiems, kurie mokykloje studijavo matematiką, žinomas – pitagoro teorema: *c2 = a2 + b2*. Ši teorema yra mano jau minėto egiptiečių stačiojo kampo nustatymo įrodymas. Štai taip ir gimsta tikroji matematika, kuri atrandama nebe empiriškai, o kiekvienas postuluojamas teiginys tampa tikru, kai jis yra įrodomas. Tačiau ši teorema Pitagorui atnešė ne tik džiaugsmą ir pasididžiavimą, bet ir naują galvos skausmą. Taigi parašius šią teoremą matematikoje buvo atrastos nebendramatės atkarpos, galvos skausmu tai tapo, kadangi ligi tol buvo manoma, kad visi dydžiai bendramačiai, tai yra kad jiems visiems buvo galima parinkti matą. Jei turime dvi *a* ir *b* ilgio atkarpas, egzistuoja tokie natūralieji skaičiai *m* ir *n*, kad *ma = mb*, toumet *a/b = n/m*, tai reiškia kad bendramačių atkarpų ilgių santykis lygus racionaliam skaičiui. Taip buvo manoma ir apie stataus lygašonio trikampio įžambinės ir statinio santykį – buvo manoma kad jis lygus nesupaprastinamai trupmenai *c/a*. Tačiau iš Pitagoro teoremos išplaukia, kad *c2 = 2a2*, kadangi *c2* dalijasi iš dviejų, tai tuomet iš dviejų dalysis ir *c*, tai yra *c = 2m*, toumet a turi būti nelyginis, nes *c/a* nesupaprastinama trupmena, bet kita vertus mes gauname *a2 = 2m2*, tai yra kad *a* lyginis. Iš šio prieštaravimo ir išplaukia, kad lygiašonio stataus trikampio įžambinė ir statinė yra nebendramačiai. Šis atradimas išmušė iš vėžių senovės graikus. Taip ištiko pirmoji matematikos pagrindų krizė, kuri ištiko todėl, jog Pitagoras matematines teorijas kūrė remdamasis senovės egiptiečių ir babiloniečių paklotais pamatais, kurie buvo jutiminio pasaulio suformuota racionaliojo skaičiaus samprata. Tai turėtų skambėti kaip koks nuosmukis ir nelaimė, tačiau šis reiškinys yra vienas svarbiausių antikos matematikų laimėjimas – irracionalių skaičių atradimas. Taip kartu su dedukcija į matematika įžengė ir begalybės sąvoka.

Toliau Antikoje randame kitą žymų matematiką – Archimedą. Savo veikale „Psamitas“ („Smiltelių skaičiavimas“)pamini didžiausią tuometinį skaičių miriadą (dešimt tūkstančių), tuomet paėmė oktadą lygią miriadų miriadai (108) ir pavadino ją pirmuoju skaičiumi, imdamas šį skaičių skaičiavimo vienetu gavo oktadą oktadų (1028), kurį pavadino antruoju skaičiumi, kartodamas šią procedūrą miriadą miriadų skaičių, Archimedas gavo milžinišką skaičių, kurį pavadino pirmuoju periodu, taip Archimedas gebėjo sudaryti skaičių sistemą parodant, jog begalybė gali įgauti kiekybinį apibrėžtumą.

Kitas antikos filosofas/ matematikas – Zenonas Elėjietis. Jis didžiausią įtaką matematikai padarė savo apriorijomis ( gr. απορια – keblumas), dėl kurių mokslininkai vis dar laužo galvas stengdamiesi išaiškinti : įveikti ar neįveikti sunkumai, kuriuos pagimdė apriorijos. Štai viena jo žymiausių užduočių : „ Ne, - atsako išminčius Zenonas – Achilas niekada nepavys vėžlio“. Tarkime Achilas taške *A*, o vėžlys taške *B*. Kol achilas atbėgs į tašką *B*, vėžlio ten neužtiks, nes tas, nors ir mažai, bet bus pasislinkęs ir atsidūręs taške *C*. Kol Achilas atbėgs į tašką *C*, vėžlys jau bus taške *D*, ir taip toliau. Išvada viena – Achilas niekuomet nepavys vėžlio. G. Volkas Zenoną pavadino „pirmuoju matematiku filosofijoje“, kuris „ įnešė į šiek tiek išskydusią ir miglotą teorinių samprotavimų sritį juvelyrinį tikslumą, nušlifuotą griežtumą ir, sakyčiau, matematinį visų minties žingsnių išmatuojamumą“.

Ir paskutinis Antikos filosofas kurį aptarsiu šiame darbe yra Aristotelis. Kritikuodamas Demokrito „nedalomuosiu“ Aristotelis teigia : „Toliau, kadangi iš trijų duotų atkarpų sudaromas trikampis, tai trikampį taip pat galime sudaryti iš trijų nedalomų linijų. Bet kiekviename lygiagraščiame trikampyje aukštinė, nutiesta iš viršūnės, kerta vidurį pagrindo, vadinasi, ir nedalomos linijos vidurį. [...] Toliau, linijos riba turėtų būti linija, o ne taškas. Tikra, riba – tai yra paskutinis, tai yra nedaloma linija“. Tai reiškia, kad „nedalomasis“ skaičius yra labai mažas ir yra aktualioji begalybė. Taip Demokrito „matematika be begalybės“ negali išsiversti be aktualios begalybės sąvokos. Štai taip Aristoteis kritkuoja Demokritą. Taip pat Aristotelis yra reikšmingas matematikai, kadangi įvedė tolydumo sąvoką. Šis apibrėžimas nedaug kuo skiriasi nuo dabar topologijoje vartojamo apibrėžimo, jame (Aristotelio apibrėžime) sakoma, kad kažkas yra tolydus, jei dviejų objektų ribos, kuriomis jie liečiasi, yra vienos ir tos pačios. Taip pat tolydžioji linija negali susidėti iš nedalomų taškų, juk du, trys, tūkstantis taškų būtinai susilies į vieną, kitaip tariant, sumuodami taškus mes negausime tiesės. Aristotelis teigia, jog dalydami atkarpą, visada gausime kitą atkarpą, kurią vėl galėsime dalyti ir taip niekuomet neprieisime prie „nedalomųjų“. Įvedęs tolydumo sąvoką aristotelis tapo pajėgus atremti Zenono Elėjiečio aporijas „ nedaliu keliu, - rašo jis, - niekas negali judėti, o iš karto yra pasislenkantys“.

IŠVADOS

Išnagrinėję matematikos šaknis, galime teigti, jog matematika yra neatsiejama nuo žmogaus gyvenimo, jau nuo tūkstantmečių. Tyrimas apie matematikos ištakas man padėjo įvertinti matematikos svarbą visai kultūrai ir jos raidai. Suvokimas, jog matematika tai ne tik sausas teorinis mokslas, bet pilnas prieštarų ir gyvybės, nuolat besikeičiantis ir tobulėjantis. Žinoma, net neverta lyginti šiuolaikinės matematikos su senąja, bet kaip kažkada senųjų civilizacijų matematinis požiūris buvo nuvertinamas Senovės Graikų, taip ir šis šiuolaikins matematikos požiūris gali kisti. Taigi matematikos ištakos atskleidžia mums jos dinamiškumą, kismą, kuris leidžia eiti tobulėjimo keliu.

LITERATŪRA

1. Baltrūnas, A. 2004. *Begalybės biografija*. Vilnius: Žara.
2. Baltrūnas, A. 1983. *Šimtas matematikos mįslių*. Vilnius: Vaga.
3. Hervik, P. 1998. The Mysterious Maya of National Geographics. *Journal of Latin American Antropology.*[interaktyvus] Volume 4 Issue 1: 166 – 197 p. Prieiga per internetą:  <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1525/jlca.1998.4.1.166/abstract>> [žiūrėta 2014 06 14]