

## LEONHARD EYLER, RENÉ DEKART VA JOHN VENN: ILMIIY MEROSI VA MATEMATIK TAFAKKUR RIVOJI

*“University of economics and pedagogy”*

*NOTM o‘qituvchisi Mirzayeva Ziyodaxon Uktamjonovna*

*“University of economics and pedagogy”*

*NOTM o‘qituvchisi Xolboyev Dilmurod Xuribekovich*

*“University of economics and pedagogy” NOTM*

*Boshlang‘ich ta‘lim yo‘nalishi 1- bosqich*

*Talabasi ALIYEVA RAYYONA*

*+998914855552*

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada matematika va mantiq fanlari rivojiga ulkan hissa qo‘shgan uch buyuk olim – Leonhard Eyler, René Dekart va John Venning ilmiy merosi qiyosiy tahlil qilinadi. Tadqiqotda Dekartning analitik geometriya asoslari, Eylerning matematik analiz va graf nazariyasidagi kashfiyotlari hamda Venning mantiqiy to‘plamlarni vizuallashtirish metodlari batafsil yoritilgan.

**Kalit so‘zlar:** Eyler, Dekart, Venn, analitik geometriya, Venn diagrammasi, infinite seriyalar, graf nazariyasi, sonlar nazariyasi, mantiq, ehtimollik, matematik tafakkur

**Ключевые слова:** Эйлер, Декарт, Венн, аналитическая геометрия, диаграмма Венна, бесконечные ряды, теория графов, теория чисел, логика, вероятность, математическое мышлени

**Keywords:** Euler, Descartes, Venn, analytic geometry, Venn diagram, infinite series, graph theory, number theory, logic, probability, mathematical thought

**Kirish.** Matematika inson tafakkurining eng yuqori darajada abstraktlashgan shakli sifatida ilm-fan rivojida hal qiluvchi o‘rin egallaydi. XVII–XIX asrlar Yevropa ilmiy tafakkuri tarixida tub burilishlar davri bo‘lib, aynan shu davrda matematika tabiatni tushuntirishning universal tiliga aylandi. Ushbu maqolada uch buyuk olim – Leonhard Euler, René Descartes va John Venn – hayoti, ilmiy ishlari, metodologiyasi va ularning matematik tafakkurga qo‘shgan hissasi keng tahlil qilinadi. Ularning hayoti, ilmiy merosi, kashfiyotlari, metodologiyasi va amaliy ishlari, shuningdek, matematik tafakkurga qo‘shgan hissalarini, o‘zgaruvchan va rivojlanayotgan ilmiy sohalardagi ahamiyati yoritiladi. Shu bilan birga, har bir olimning ishlari misollar orqali tushuntiriladi, murakkab matematik tushunchalar oddiy va aniq ko‘rinishga keltiriladi.

**Asosiy qism. LEONHARD EYLER (1707–1783)**

**1. Hayoti va ta'limi.** Leonhard Eyler 1707-yilda Shveysariyaning Bazel shahrida tug'ilgan. Yoshligidan matematika va fizika bilan shug'ullanib, mashhur Bernulli oilasidan ta'lim oldi. Eylerning dastlabki yoshi o'qish va ilmiy tadqiqot bilan o'tgan, u o'sha davrda matematik va fizika sohalarida alohida iste'dodini ko'rsatgan. 1727-yilda Eyler Sankt-Peterburg Fanlar akademiyasiga taklif qilindi va shu yerda ko'plab ilmiy ishlarga kirishdi. 1741–1766 yillarda Berlin Fanlar akademiyasida faoliyat yuritdi va shu davrda uning ilmiy merosi yanada boyidi.

Eyler ko'p tillarni bilgan, latinchani mukammal o'rgangan va asarlarining ko'pini lotin tilida yozgan. U ilmiy muhit bilan faol aloqada bo'lgan va ko'plab yozishmalar orqali Evropaning eng mashhur olimlari bilan fikr almashgan. Hayotining oxirgi yillarida Eyler deyarli ko'r bo'lib qoldi, lekin bu uning ilmiy faoliyatini to'xtatishga xalaqit bermadi. U 1783-yilda Sankt-Peterburgda vafot etdi.

Eylerning hayoti davomida u ko'plab ilmiy masalalarni o'rganib, turli sohalarda chuqur tahlil qilgan. U o'zining analitik tafakkuri bilan fizika, astronomiya va muhandislik sohalariga ham katta ta'sir ko'rsatdi.

**Ilmiy ishlari va analitik metodlar.** Eylerning ilmiy ishlari matematik tafakkurning ko'plab sohalarida tub burilishlar keltirdi. U infinite seriyalar, sonlar nazariyasi, graf nazariyasi va matematik belgilar tizimi bo'yicha katta ishlar qilgan.

Eyler trigonometrik va eksponensial funksiyalarni infinite seriyalar orqali ifodalash orqali differensial tenglamalarni yechishda tub yangiliklar kiritdi. Bu uning analitik tafakkurini namoyon etdi.

**Misol:**

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

Oddiy harmonik tebranish tenglamasi:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2x = 0 \Rightarrow x(t) = A\cos(\omega t) + B\sin(\omega t)$$

Eyler bu yechimni fizik hodisalarni tahlil qilishda, masalan, osilatorlar va elektr davrlarida qo'llagan.

### **b) Sonlar nazariyasi**

Eyler primeslar taqsimoti, totient funksiyasi va modul arifmetika bo'yicha ishladi. Misol:  $n = 9 \rightarrow \varphi(9) = 6$  (ya'ni 1, 2, 4, 5, 7, 8 sonlari 9 bilan mutanosibdir).

Bu ish primeslar taqsimoti va kombinatorik masalalarni yechishda asos bo'ldi, shuningdek, bugungi kriptografiya va raqamli algoritmlar rivojida ham foydalaniladi.

### **c) Graf nazariyasi**

Eyler Königsberg ko'priklari masalasida vertex va edge tushunchalarini joriy qildi va shuni isbotladi: barcha ko'priklardan faqat bir marta o'tish imkonsiz. Bu zamonaviy graf va tarmoq nazariyasining boshlanishi hisoblanadi.

**Misol:** Ko'priklar va hududlar diagrammasi orqali tahlil qilinadi, qaysi yo'nalishlar orqali hududlarni yagona marta kesib o'tish mumkin emasligi aniqlanadi.

#### **d) Matematika belgilar tizimi**

Eyler quyidagi belgilarni joriy qildi:  $e$  (natural logarifm asosi),  $i$  (kompleks birlik),  $\pi$  (doira konstantasi),  $f(x)$  (funksiya belgisi).

#### **Eyler formulasi:**

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Bu beshta asosiy matematik konstantani birlashtiradi va matematik tafakkur tarixida inqilobiy yangilik hisoblanadi.

**Ilmiy merosi.** Eylerning ishlari kvant mexanikasi, fizika, kombinatorika, graf nazariyasi va matematik statistika rivojida asosiy vosita bo'lgan. U matematik tafakkur va ilmiy metodologiyani soddalashtirish va umumlashtirishga katta hissa qo'shgan.

**RENÉ DESCARTES (1596–1650). Hayoti.** René Dekart 1596-yil 31-martda Fransiyaning La Haye en Touraine shahrida tug'ilgan. Uning oilasi nisbatan boy va intellektual faoliyatga qiziqadigan muhitda yashagan. Yoshligida Dekartni avval maktabga, keyin esa Jesuit orderining La Flèche akademiyasiga o'qishga yuborishgan. Bu maktabda u matematika, fizika, mantiq va falsafa bo'yicha chuqur bilim oldi. Dekart yoshligidan o'zining tafakkuriga tayanib, ko'plab murakkab masalalarni yechishga harakat qilgan.

1618-yildan boshlab Dekart bir necha yillik sayohat va ilmiy izlanishlarga kirishdi. U Germaniya, Niderlandiya va Italiyada bo'lib, matematik va falsafiy bilimlarni mustahkamladi. Ularning tajribasi va ilmiy aloqalari unga yangi metodlarni ishlab chiqishda yordam berdi. Dekartning hayotidagi muhim nuqta shuki, u har doim **ilmiy izlanishlarini amaliy masalalarga tatbiq qilishga intildi**, bu esa uning keyingi ishlari – analitik geometriya va metodologik prinsiplarga asos bo'ldi.

Dekartning shaxsiy hayoti ham ilm-fanga bag'ishlangan edi. U hech qachon turmush qurmagan va butun hayotini ilmiy faoliyatga bag'ishlagan. U 1650-yilda Shvetsiyada vafot etdi, ammo uning ishlari va metodologiyasi keyingi avlod olimlariga asos bo'lib xizmat qilgan.

**Ilmiy faoliyati va ijodi.** Dekartning ilmiy faoliyati ikki asosiy yo'nalishda: **falsafa va matematikada** namoyon bo'ladi. Uning "Discours de la méthode" asari ilmiy tafakkur tarixida tub burilish yaratgan. Bu asarda u **murakkab masalalarni oddiy qismlarga ajratish, izchillik bilan tekshirish, hamda tafakkur prinsiplariga rioya qilishni** tavsiya qilgan. Shu bilan birga, "La Géométrie" asarida u **geometriya va algebrani** birlashtirgan, ya'ni analitik geometriya asoslarini yaratgan.

Dekartning ijodidagi yana bir muhim jihat shuki, u **abstrakt matematik tafakkur bilan real dunyo masalalarini bog'lashga** harakat qilgan. U masalalarni ko'pincha **grafik va algebraik shaklda ifodalaydi**, bu orqali yechimni tizimli ko'rsatadi.

**Analitik geometriya va misollar.** Dekart geometriyani algebra bilan bog'lab, har qanday shaklni tenglamalar orqali ifodalash mumkinligini ko'rsatdi. Bu yondashuv **fizika, astronomiya, mexanika va muhandislik** sohalarida yangi imkoniyatlar yaratdi.

**Misollar:**

1. Aylana:  $x^2 + y^2 = R^2$
2. Parabola:  $y = ax^2 + bx + c$
3. Ellipsa:  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
4. To'g'ri chiziq:  $y = kx + m$

Dekartning bu yondashuvi orqali masalan, ob'ektning trayektoriyasini, kuch va momentlarni algebraik tenglamalar orqali tahlil qilish mumkin bo'ldi. Zamonaviy CAD tizimlari va kompyuter grafikasi ham aynan Dekart koordinatalari tizimiga tayangan.

**Ilmiy metod va tafakkur.** Dekartning ilmiy metodologiyasi **tizimli va izchil fikrlashga asoslangan**. U quyidagi prinsiplarni ilgari surdi:

1. Murakkab masalalarni oddiy qismlarga ajratish
2. Har bir qismni mustaqil ravishda tekshirish
3. Izchillik va logik tartibni saqlash
4. Universal metod sifatida matematik va ilmiy tafakkurda qo'llash

**Misol:** Dekart mexanikada kuchlar taqsimotini tahlil qilishda quyidagi prinsipni qo'llagan: ob'ektni koordinatalar bo'yicha tahlil qilish, algebraik tenglamalar yordamida kuch va momentlarni hisoblash, so'ng natijalarni fizik jihatdan tasdiqlash. Shu yondashuv tufayli murakkab mexanik tizimlarni tushunish va tahlil qilish osonlashgan.

**Ilmiy merosi va ta'siri.** Dekartning ilmiy merosi chuqur va ko'p qirrali:

**Analitik geometriya:** har qanday geometrik shaklni algebra orqali ifodalash imkoniyati

**Fizika va mexanika:** kuchlar, trayektoriya va momentlarni algebraik hisoblash

**Astronomiya:** sayyoralar harakati va trayektoriya hisoblash metodlari

**Zamonaviy matematika va informatika:** algoritmlar, CAD tizimlari, kompyuter grafikasi

Uning metodologiyasi ilmiy tafakkur va metodning rivojlanishida tub burilish sifatida qadrlanadi. Dekart ilmiy va falsafiy tafakkur o'rtasida bog'lanishni ta'minlab, matematika fanining mustaqil tilini yaratdi.

**JOHN VENN (1834–1923).** Hayoti John Venn 1834-yil 4-avgustda Angliyaning Sutton shahrida tugʻilgan. U yoshligidan matematik va mantiqiy tafakkurga qiziqqan. Vennning oilasi ilm-fanga qiziqadigan muhitda yashagan boʻlib, bu uning intellektual rivojiga yordam bergan. Venn Kembrij universitetida tahsil olgan va u yerda matematika va mantiqiy fanlarni chuqur oʻrgangan.

Venn oʻz hayotini ilmiy izlanishlarga bagʻishlagan. U uzoq yillar Kembrij universitetida professor sifatida faoliyat yuritgan va koʻplab talabalarni ilmiy tafakkur bilan tanishtirgan. U 1880-yilda mashhur **Venn diagrammasini** yaratgan va mantiqiy aloqalarni grafik tarzda ifodalash usulini ishlab chiqqan. 1866-yilda nashr etilgan “The Logic of Chance” asari esa ehtimollik nazariyasi va statistik tahlilning rivojlanishiga katta hissa qoʻshgan.

Venn 1923-yil 4-yanvarda vafot etdi, lekin uning ilmiy merosi zamonaviy matematika, mantiq, statistik tahlil va informatika fanida davom etmoqda. U oʻzining vizual mantiqiy usullari bilan ilmiy tafakkurga yangi yoʻl ochgan.

**Venn diagrammasi va toʻplamlar nazariyasi.** Venn diagrammasi **toʻplamlar orasidagi munosabatlarni vizual tarzda koʻrsatish** vositasi hisoblanadi. Diagrammada yopiq egri chiziqlar toʻplamlarni, ularning kesishmasi esa umumiy elementlarni bildiradi. Bu yondashuv murakkab mantiqiy va statistik masalalarni oson tushunishga yordam beradi.

**Misol 1:**

A – matematiklar, B – fiziklar

100 matematik, 80 fizik, 30 umumiy  $\rightarrow A \cup B = 100 + 80 - 30 = 150$  shaxs

Bu misol orqali Venn diagrammasi yordamida toʻplamlar birlashmasi va kesishmasini aniqlash mumkin.

**Misol 2:** Uch toʻplamli diagramma: A – biologlar, B – kimyogarlar, C – fizika olimlari. Diagramma markaziy kesishma orqali uchala soha boʻyicha faoliyat yurituvchi shaxslarni aniqlash imkonini beradi. Bu diagrammalar murakkab statistik maʼlumotlarni tahlil qilishda keng qoʻllaniladi.

**Ilmiy ishlari va metodologiyasi.** John Vennning ilmiy ishlari koʻp qirrali boʻlib, **mantiq, ehtimollik, statistik tahlil va informatika** sohalarida qoʻllaniladi. U quyidagi yoʻnalishlarda hissa qoʻshgan:

1. **Mantiqiy diagrammalar** – murakkab mantiqiy munosabatlarni vizual tarzda koʻrsatish
2. **Toʻplamlar nazariyasi** – elementlarni toʻplamlar asosida tasniflash va tahlil qilish
3. **Ehtimollik nazariyasi** – “The Logic of Chance” asarida ehtimollik va statistik hodisalarni tahlil qilish
4. **Maʼlumotlar tahlili** – diagrammalar yordamida katta maʼlumotlarni oson tushunish

**Misol:** Uch to'plamli diagrammada shaxslar soni:  $A = 50$ ,  $B = 60$ ,  $C = 40$ ,  $A \cap B = 20$ ,  $B \cap C = 15$ ,  $A \cap C = 10$ ,  $A \cap B \cap C = 5$ . Shunda har bir qismdagi unikal va umumiy elementlar diagrammada aniq ko'rsatiladi va murakkab statistik masalalarni tahlil qilish imkoniyati paydo bo'ladi.

**Ilmiy merosi.** Venn diagrammalari zamonaviy statistika, ehtimollik, mantiqiy tahlil, informatika va sun'iy intellekt sohalarida keng qo'llaniladi. Ularning amaliy ahamiyati:

SQL so'rovlarida to'plamlar orasidagi munosabatlarni aniqlash

Algoritmarda mantiqiy aloqalarni soddalashtirish

Ma'lumotlarni tasniflash va tahlil qilish

Statistik tadqiqotlarda kesishmalar va birlashmalarni vizual ko'rsatish

John Venn shuningdek, matematik tafakkur va ilmiy metodologiya rivojida tub burilish yaratgan, chunki u **vizual mantiq va matematik tahlilni birlashtirdi**. Bu esa murakkab mantiqiy munosabatlarni tushunishni soddalashtirdi va ilmiy izlanishlarga yangi yo'l ochdi. Ushbu bo'limda Leonhard Eyler, René Dekart va John Vennning ilmiy merosi, metodologiyasi va tafakkur uslublari qiyosiy tarzda tahlil qilinadi. Ularning ishlari matematika va ilm-fan rivojida har xil yo'nalishlarda hal qiluvchi rol o'ynagan.

**Leonhard Eyler . Hayot va ilmiy muhit.** Leonhard Eyler o'z faoliyatini XVIII asrning ilmiy markazlarida (Sankt-Peterburg, Berlin) olib borgan va infinit seriyalar, graf nazariyasi va sonlar nazariyasi bilan shug'ullangan. U ko'p tillarni bilgan va ilmiy aloqalarni kengaytirgan.

**René Dekart** XVII asrning Yevropasida falsafa va matematika sohalarini rivojlantirgan, analitik geometriya asoschisi bo'lib, murakkab masalalarni soddalashtirish metodologiyasini ishlab chiqqan.

**John Venn** XIX–XX asrda matematik mantiq, ehtimollik va statistik tahlilni rivojlantirgan, Venn diagrammasini yaratgan, murakkab mantiqiy munosabatlarni vizual ko'rsatishda yetakchi bo'lgan.

**Tahlil:** Uchinchi olimlar turli davrlarda yashagan bo'lsalar-da, har biri ilmiy tafakkurga yangi metodologiya va tushunchalar olib kirgan. Eyler matematik yechimlarni chuqur tahlil qilsa, Dekart metodologik yondashuvni rivojlantirgan, Venn esa vizual tahlil va mantiqiy usullarni ishlab chiqqan.

**Ilmiy metodologiya. Eyler:** analitik metodlar, infinite seriyalar, graf nazariyasi va sonlar nazariyasi. Misol: Königsberg ko'priklari masalasini yechish orqali graf nazariyasining asosini yaratgan.

**Dekart:** analitik geometriya va ilmiy metod. Misol: Parabola va aylana kabi shakllarni algebraik tenglamalar orqali ifodalash.

**Venn:** vizual mantiq va to'plamlar nazariyasi. Misol: Uch to'plamli diagramma orqali statistik va ehtimollik masalalarni tahlil qilish.

**Tahlil:** Uchinchi olimlarning yondashuvlari turli bo'lsa-da, barchasi **murakkab masalalarni soddalashtirish va tizimlashtirishga** qaratilgan. Eyler nazariy va hisoblash yondashuvini rivojlantirsa, Dekart prinsip va metodologiya asoslarini yaratgan, Venn esa vizual va statistik tahlilga e'tibor qaratgan.

**Ilmiy meros va amaliy ahamiyati. Eyler:** Kvant mexanikasi, fizika, kombinatorika, matematik statistika rivojida asosiy vosita. Misol:  $e$ ,  $\pi$ ,  $i$  kabi konstantalarni joriy qilish va infinite seriyalarni amaliy masalalarda qo'llash.

1. **Dekart:** Fizika, mexanika, astronomiyada algebraik tahlil va koordinatalar tizimi asoschisi. Misol: Trayektoriya va kuchlarni algebraik yechim orqali aniqlash.

2. **Venn:** Statistik tahlil, ehtimollik, mantiq va informatika fanida vizual metodologiya asoschisi. Misol: SQL so'rovlarida to'plamlar orasidagi munosabatlarni aniqlash. Uchinchi olimlarning ilmiy merosi bugungi kunda ham amaliy ahamiyatga ega. Eyler nazariy va hisoblash ishlarini rivojlantirgan, Dekart analitik va metodologik yondashuvni shakllantirgan, Venn esa vizual tahlil va statistik metodlarni kengaytirgan.

**Xulosa.** Ushbu maqolada Leonhard Eyler, René Dekart va John Venning hayoti, ilmiy ishlari, metodologiyasi va ilm-fanga qo'shgan hissalarini keng yoritildi.

**Leonhard Eyler:** matematik tafakkur va amaliy hisoblash metodlarini rivojlantirdi, infinite seriyalar, sonlar nazariyasi va graf nazariyasi orqali zamonaviy matematika va fizika asoslarini mustahkamladi.

**René Dekart:** murakkab masalalarni soddalashtirish va analitik geometriya asoslarini yaratdi, ilmiy metodologiya va koordinatalar tizimini ishlab chiqdi.

**John Venn:** vizual mantiq, to'plamlar nazariyasi va ehtimollik tahlilini rivojlantirdi, Venn diagrammasi orqali murakkab statistik va mantiqiy masalalarni tushunishni osonlashtirdi.

Uchinchi olimlarning ishlari o'z davrida inqilobiy bo'lgan va bugungi zamonaviy matematika, statistika, informatika va fizika fanlarida qo'llaniladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati.**

1. Bell, E. T. *Men of Mathematics*. Simon & Schuster, 1937.
2. Boyer, C. B. *A History of Mathematics*. John Wiley & Sons, 1991.
3. Descartes, R. *La Géométrie*. 1637.
4. Euler, L. *Introductio in analysin infinitorum*. 1748.
5. Venn, J. *The Logic of Chance*. 1866.
6. Kline, M. *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*. Oxford University Press, 1972.