

UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA TRIGONOMETRIYANI O'QITISH JARAYONIDA TARIXIY MA'LUMOTLARDAN FOYDALANISH

Axmadaliyev G'ayratjon Nematillayevich
Toshkent davlat transport universiteti (dotsent)

Annotatsiya. Mazkur maqolada umumta'lim maktablarida trigonometriyani o'qitish jarayonida tarixiy ma'lumotlardan foydalanishning pedagogik ahamiyati tahlil qilinadi. Trigonometriya fanining shakllanish bosqichlari, qadimgi Sharq va G'arb olimlarining ushbu fan rivojiga qo'shgan hissasi hamda tarixiy materiallardan dars jarayonida foydalanish metodikasi yoritilgan. Tarixiy ma'lumotlar o'quvchilarda matematika faniga qiziqishni oshirish, ilmiy dunyoqarashni shakllantirish va mavzularni chuqurroq o'zlashtirishga xizmat qilishi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: trigonometriya, matematika ta'limi, tarixiy ma'lumotlar, matematika tarixi, pedagogik texnologiyalar, astronomiya, Sharq allomalari, o'qitish metodikasi.

“Trigonometriya” atamasi grekcha “trigonon” - uchburchak va “metrio” - o'lchayman so'zlaridan olinib, birgalikda “Uchburchakni o'lchash” ma'nosini anglatadi. Burchaklarni o'lchashga bo'lgan talab masofani o'lchash ehtiyoji kabi juda qadimdan paydo bo'lgan. Trigonometriyaning rivojlanish omillaridan biri vaqtni anglash, ochiq dengizdagi kemanding yoki sahrodagi karvonning o'rnini anglash zaruriyatidan kelib chiqqan. Uchburchakning tomonlari va burchaklari orasidagi bog'lanishni o'rganib, qadimgi odamlar uchburchakning turli elementlarini hisoblash usullarini topishdi. Qadimgi Vavilon olimlari trigonometriyadan ba'zi bilimlarga ega bo'lganlar. Bunda vovilionliklarning Quyosh va Oy tutilishlarini bilishlari dalolat beradi. Qadimgi Vovilionning (miloddan 2 ming yil avval) loy jadvallarining birida bir masala yechiladi: unda doiraning ma'lum diametri va segmentning balandligiga ko'ra vatarining uzunligi hisoblanadi, bu esa sinus bilan kosinus orasidagi bog'lanish o'rnatilishiga mos keladi. Qadimgi grek olimlari to'g'ri burchakli uchburchaklarni yechish usullarini bilishgan. Astronom va matematik gippar (milodgacha II asrda) vatarlar jadvalini tuzdi. Trigonometrik jadvallarni tuzishdagi buyuk muvaffaqiyatlardan biri K.



Ptolemeyning (II asr) “Almagest” asari bo‘ldi. Bu asarda astronomiya va unga yaqin bo‘lgan fanlardan o‘sha davrda ma‘lum bo‘lgan turli ma‘lumotlar to‘plangan va umumlashtirgan. Shu yerning o‘zida 0 dan 1800 gacha yarim gradus oralatib oltmishlik sanoq sistemasida tuzilgan vatarlar jadvali keltirilgan. Aslida vatarlar jadvali 0 dan 90° gacha sinuslar jadvalining o‘zidir. Ptolomey, shuningdek, zamonaviy belgilashlarda quyidagicha ko‘rinishda bo‘lgan formulalarni ham keltirib chiqaradi:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \times \cos \beta - \cos \alpha \times \sin \beta.$$
$$\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}$$

Bu ma‘lumotlardan, asosan amaliy astronomiya masalalarini hal qilish uchun, borib bo‘lmaydigan joylargacha masofalarni aniqlash uchun foydalanilar edi.

Trigonometriyani undan keyin Hindiston, yaqin va O‘rta Sharq olimlari rivojlantirishdi. Ular sinus, kosinius, tangens, katangensni kiritishdi, burchakning radian o‘lchoviga asos solishdi. Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy Sharqda birinchi bor yaratilgan trigonometrik jadvallarning muallifi hisoblanadi. Bu bilan u O‘rta asr Sharqida trigonometriya sohasidagi tadqiqotlarni boshlab berdi. Al-Xorazmiyning ilmiy jasorati faqat ayrim fanlar sohasidagi ulkan yutuqlari bilangina belgilanmaydi. U o‘z ijodida quldorlik davri erishgan, qadimgi Sharq va Gretsiya ilmiy yutuqlarini yakunlab, yangi ijtimoiy-iqtisodiy farmatsiyaning tug‘ilishi jarayonida ilmiy ixtirolarga ehtiyoj kuchaygan bir davrning aqliy intilishlari, ilmiy qudrati, potensial kuchi, yo‘nalishi va harakatlarini ifodalaydi.

O‘zbek xalqining ajoyib farzandi, mashhur qomusiy olim Beruniy o‘rta asrlarning azob-uqubatlari va turli qiyinchiliklariga qaramay, butun umrini fan va madaniyat taraqqiyot yo‘lida sarfladi. Beruniy fan xazinasini shunday bebaho javohirlar bilan to‘ldiradiki, butun insoniyat bu bilan cheksiz faxrlanadi. Beruniyning matematik ijodini baholashda “Qonuni Mas’udiy” asari. Ayniqsa uning trigonometriyaga bag‘ishlangan uchinchi maqolasi diqqatga sazovordir. Beruniy bu asarida o‘tmishdoshlari Muhammad ibn Jobir al-Battoniy (929), Abul Vafo al-Buzjoniy (940-998), Abu Nasr ibn Iroq va boshqalar hosil qilgan natijalarni o‘z kuzatishlari bilan to‘ldiradi va umumlashtiradi. U avvalo astronomiya uchun muhim vosita deb hisoblangan tekis va sferik trigonometriyani mustaqil fan sifatida bayon qildi. III maqola 10 ta bobdan iborat bo‘lib, 1-bobda vatarlar yashash orqali ichki chizilgan muntazam uchburchak va o‘nburchakning tomonlarini hisoblash masalalari yechilgan. 2-bobda ikki burchak yig‘indisi va ayirmasining sinusi,



ikkilangan va yarim burchak (yig'indisi) sinusini ifodalaydigan teoremlar berilgan. 3-bobda muntazam ichki chizilgan to'qqizburchakning tomonini yasash masalasi qo'yilgan, bu masala uchinchi darajali tenglamalarni yechish orqali va maxsus hisoblash jarayoni yordamida hal etilgan. 4-bobda burchakni teng uchga bo'lish masalasi bo'lib, bu masalani yechish uchun Arximed zamonidan beri ba'zi matematiklar 12 xil usulda bayon etiladi. 5-bobda o'tgan boblar natijalariga asoslanib, aylana uzunligining diametriga nisbati hisoblanadi. Bu qiymat $\pi \approx 3,1417...$ ga teng. 6-bobda sinuslar jadvali berilgan. 7-bobda esa shu sinuslar jadvalidan foydalanish qoidalari beriladi. 8-bobda esa tangenslar jadvali va undan foydalanish, tekislik trigonometriyasidagi sinuslar teoremasining isboti berilgan. 9-10-boblar sferik trigonometriyaga bag'ishlangan.

Beruniy “Qonuni Ma'sudiy” asarining V maqolasida yer shari meridianning bir gradusli yoyi uzunligini aniqlashni ko'rsatadi. Beruniy bu maqolada yer shari radiusiniham juda oddiy usul bilan aniqlaydi. Beruniy 1029-1034 yillar orasida yozgan “Kitob at-tufhim” asariga geometriya va arifmetika, astronomiya va gedeziyaga doir bo'limlarni kiritadi. Uning bu asari boshqa asarlaridan farqli o'laroq, savol-javob tarzida tuzilgan hamda u bizgacha arabcha va forscha nusxalarda yetib kelgan.

Juda ko'p fanlar sohasida ajoyib, sermazmun asarlar yaratgan, butun umrini fanga bog'lagan va o'tkir talantini tabiat sirlarini ochish uchun kurashga sarflagan. O'z zamonasining qarama-qarshilariga, fan ahllari uchun tinch bo'lmagan hayotga bardosh bergan Beruniy, haqiqatdan ham talantli olim hisoblanadi. Uning matematika fani taraqqiyotiga qo'shgan hissasi olamshumul ahamiyatga egadir. U fan tarixida asrlar osha o'chmas iz qoldirdi. Jahon fani va madaniyati tarixida o'zlarining juda ko'p boy ijodlari bilan nom qoldirgan olimlar orasida o'zbek xalqining ko'p vakillari borki, bular orasida Ulug'bek va uning ilmiy maktabi vakillari aloxida o'rin egallaydi. VII asrlardan boshlab Yangi va o'rta Sharq matematiklarida fanlar, ayniqsa matematika va astronomiya fanlari katta taraqqiyotga erishganligi va bu taraqqiyotga mashxur olimlar asos solganliklari haqida tarix saboq beradi. Bu taraqqiyotning eng yuqori pog'onasi XV asrda maydonga kelgan Ulug'bek maktabi va unda olib borilgan matematik ilmiy tekshirishlar hisoblanadi. Ulug'bek maktabida fanning turli sohalari bo'yicha ilmiy ishlar olib borilgan. Ulug'bek maktabida mashxur olimlar Qozizoda Rumi, G'iyosiddin Jamshid al-Koshiy va Ali Qushchi, keyinchalik bu akademiyada Xasan



Chalobiy, Muhiddin al-Kohiy, Mansur al-Koshiy va boshqa olimlar ishlagan. Ulug'bek maktabida erishilgan ilmiy tadqiqotlarning yirigi yulduzlar va sayyoralar harakatiga bag'ishlangan “Yangi astronomik jadvallar” nomli Ulug'bek qalamiga mansub ilmiy asardir. Bu asar “Ulug'bek ziji” yoki “Ziji Ko'ragoniy” nomlari bilan mashhur. (“Zij” forscha “Zik” so'zidan olingan va u “Jadval” degan ma'noni bildiradi). “Ulug'bek Ziji” avval fors tilida yozilgan keyin esa uni g'iyosiddin Jamshid al-Koshiy arab tilida tarjima qilgan. “Ulug'bek Ziji” kirish, yaxni nazariy qism rasadxonada o'tkazilgan kuzatishlar asosida tuzilgan jadvallardan iborat. “Zij” ning birinchi kitobi astranomiyaning nazariy va amaliy masalalariga bag'ishlangan bo'lib, kalendar (taqvim) tuzish bilan bog'liq bo'ligan masalalar arablar, yunonlar, eron va uyg'ur sanalari, davrlar, yil va oylarning bir-biriga munosabatlari, quyosh va Oyning harakati bayon qilingan. Demak, bu kitobda uchta asosiy miqdorlardan biri vaqtni o'lchash muammosi ilmiy hal qilingan.

“Zij” ning ikkinchi kitobi matematika va sferik astronomiyaga bag'ishlangan. Uchinchi kitob trigonometrik jadvallarga bag'ishlangan. Bu XV asr uchun juda katta aniqlik hisoblanadi. Uchinchi kitobning amaliy astronomiyaga tegishli qismida ekliptikaning ekvatorga og'maligi, osmon yoritgichlarining koordinatalarini aniqlash, yulduzlar va sayyoralar orasidagi masofalarni aniqlash, masalalar qaraladi. Ekliptika tekisligining ekvatorga qiyaligini Ulug'bek $23^{\circ} 30' 17''$ bo'lishini hisoblab topgan, nazariy hisoblashlar bo'yicha bu burchak $23^{\circ} 30' 49''$ bo'lishi kerak. Bu yerda Ulug'bek juda arziyas darajadagi xatoga, atiga $0' 32''$ ga yo'l qo'ygan. Ulug'bek yulduz yilining 365 kun 6 soat 10 minut 8 sekund deb hisoblangan, bu hisoblashda uning xotoligi 1 minut-u, 2 sekund bo'lgan.

Adabiyotlar:

1. — Azizho'jaeva N.N. Pedagogik tehnolgiya va pedagogik mahorat. Toshkent; TDPU, 2003y.
2. M. Axadova O'rta Osiyolik mashhur olimlar va ularning matematikaga doir ishlari. Toshkent “O'qituvchi”, 1983 yil.
3. Beruniy. Tanlangan asarlar. “Qonuni Mas'udiy”. T.: “Fan”, 1975.
4. Ulug'bek M. Zij-i Jadidi Ko'ragoniy. – Toshkent.
5. Boyer C.B. History of Mathematics. – New York, 2017.
6. Katz V.J. A History of Mathematics. – Boston, 2018.
7. Kline M. Mathematical Thought from Ancient to Modern Times. – Oxford, 2016.