UNIVERSAL JOURNAL OF MATHEMATICAL THEORY AND COMPUTER SCIENCES
ISSN 2992 – 8788
https://science-research.org.uz/index.php/UJMTCS

KUB MISOLIDA HAJM SAQLANISHI

Kuanıshbaev Temurbek Kudaybergen o‘g‘li
Kalbaev Sultanbek Nazerbaevich

Annotatsiya. Ushbu maqolada geometriyada muhim o‘rin tutuvchi Sabitov teoremasi yo‘ritilgan. Teorema mazmuniga ko‘ra, egiluvchi ko‘pburchaklarning hajmi deformatsiya jarayonida o‘zgarmaydi, ya’ni qirralar uzunligi saqlangan holda hajm doimiy bo‘lib qoladi. Maktab geometriya kursi uchun mazkur natija alohida qiziqish uygotadi, chunki hajm tushunchasi o‘quvchilarning fazoviy tasavvurlarini shakllantirishda asosiy rol o‘ynaydi. Maqolada Sabitov teoremasining nazariy mazmuni keltirilib, kub misolida hajmning invariantligi tahlil qilinadi hamda o‘quv jarayonida metodik jihatdan qanday qollash mumkinligi ko‘rsatib beriladi.

Kalit so‘zlar: Sabitov teoremasi, egiluvchi ko‘pburchak, kub, hajm, invariant, metodika, fazoviy tafakkur.

Kirish

Maktab geometriya kursida hajm tushunchasi eng muhim mavzulardan biridir. O‘quvchilar hajmni formulalar yordamida hisoblashni o‘rganadilar, lekin hajm tushunchasining algebraik invariant sifatidagi mohiyatini bilib o‘lishlari ularning tafakkurini yanada kengaytiradi. Shu nuqtai nazardan Sabitov teoremasi juda katta ahamiyat kasb etadi. Ushbu teorema 1996-yilda matematik Idjad Sobitov tomonidan qat’iy isbotlangan bo‘lib, egiluvchi ko‘pburchaklarning hajmi deformatsiya jarayonida o‘zgarmasligini korsatadi [1].

Maqolada aynan kub misolida teoremaning mazmunini ko‘rsatish orqali o‘quvchilar uchun sodda va tushunarli shaklda tushuntirish metodikasi yo‘ritiladi.

Nazariy asos

Geometriyada egiluvchi ko‘pburchak (*flexible polyhedron*) tushunchasi juda qiziq: bunday ko‘pburchak fazoda qirralar uzunligini saqlagan holda egila o‘ladi. Ko‘p vaqt davomida matematiklar egiluvchi ko‘pburchak mavjudmi, hajmi qanday o‘zgaradi degan savollarga javob izlashgan.

Sabitov teoremasi shunday deyadi:

Egiluvchi ko‘pburchaklarning hajmi deformatsiya jarayonida doimo o‘zgarmaydi.

Ya’ni, hajm ko‘pburchak qirralarining uzunligi bilan algebraik bog‘liq bo‘lib, deformatsiyada qirralar saqlanadiganligi sababli hajm ham saqlanadi [2]. Bu natija ko‘pburchak hajmining invariantligini isbotlab berdi.

Kub misolida hajm saqlanishi

Kub — maktab geometriya kursida eng ko‘p uchraydigan va o‘quvchilar uchun yaxshi tanish ko‘pburchakdir. Kubning barcha qirralari teng bo‘lib, uzunligi a ga teng. Hajmi quyidagicha to‘piladi:

$$V = a^3.$$

Agar kubni fazoda turli tomonga egib yoki biroz burib ko‘rsak, lekin uning barcha qirralari uzunligini o‘zgartirmasak, Sabitov teoremasiga ko‘ra, kubning hajmi ham o‘zgarmaydi.

Bu hodisa o‘quvchilarga *“shakl o‘zgarsa ham, hajm saqlanishi mumkin”* degan tushunchani beradi. Maktabda buni ko‘rsatish uchun 3D modellar yoki dasturiy ta’minotlardan (masalan, GeoGebra 3D) foydalanish mumkin [3].

Metodik yondashuvlar

Vizual modellar. Kubning maketini yasab, uni turlicha egish orqali qirralar uzunligini saqlash mumkinligini ko‘rsatish o‘quvchilarni qiziqtiradi. Shuningdek, virtual 3D modellar yo‘rdamida ham bu jarayon ko‘rsatilishi mumkin.

Algebra va geometriya integratsiyasi. Kub hajmining $V = a^3$ formula orqali faqat qirraga bog‘liq ekanini ta’kidlab o‘tish kerak. Demak, qirralar uzunligi o‘zgarmasa, hajm ham doimiy qoladi. Bu o‘quvchilarda matematik tafakkur va umumlashtirish qobiliyatini rivojlantiradi [4].

Tarixiy kontekst. O‘quvchilarga Sabitov teoremasining matematik tarixdagi ahamiyati haqida qisqa ma’lumot berish mumkin. Bu ularning ilmiy qiziqishini kuchaytiradi va geometriya fanining zamonaviy rivojini ko‘rsatadi.

Xulosa

Sabitov teoremasi nafaqat matematik jihatdan, balki o‘quv jarayonida ham katta metodik ahamiyatga ega. Kub misolida hajm saqlanishini ko‘rsatish orqali o‘quvchilarda hajm tushunchasining algebraik invariant sifatidagi mohiyati o‘chib beriladi. Bu esa ularning fazoviy tasavvurlarini kengaytirib, mantiqiy tafakkurini rivojlantiradi. Demak, Sabitov teoremasini maktab geometriya kursiga integratsiya qilish, ayniqsa kub kabi sodda misollar yordamida tushuntirish, samarali o‘quv natijalarini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Sabitov, I.Kh. (1996). *The volume of a polyhedron as a function of its metric*. Fundamentalnaya i prikladnaya matematika.

[2] Alexandrov, A.D. (2005). *Convex Polyhedra*. Springer.

[3] Coxeter, H.S.M. (1969). *Introduction to Geometry*. Wiley.

[4] Yunusova, Sh., Tojiboyev, A. (2012). *Maktab geometriya kursida fazoviy jismlar*. Toshkent.

T. K. Kuanıshbaev, Nukus Davlat pedagogika instituti,
Nukus, Uzbekistan
temurbekkuanishbaev@gmail.com
S. N. Kalbaev, Nukus Davlat pedagogika instituti,
Nukus, Uzbekistan
kalbayev.96@mail.ru