

UDK 372.891

KOMBINATORIKA ELEMENTLARINI O'RGATISHDA AL-XORAZMIY ILMIY MEROSINING AHAMIYATI

Tuxtamirzayev Adxam Yulbarsmirzayevich

NamDPI "Boshlang'ich ta'lim innovatsiyalari" kafedrası dotsenti, PhD

Email: adham.yu.t@gmail.com

Mirzaakbarov Abdurasul Mirzaakbarovich

NamDPI "Boshlang'ich ta'lim innovatsiyalari" kafedrası o'qituvchisi

Email: abdurasulmirzaakbarov95@gmail.com

Raxmonberdiyeva Moxinur G'ayratjon qizi

Namangan Davlat pedagogika instituti 1-bosqich magistranti

Email: moxinurraxmonberdiyeva@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqola kombinatorika elementlarini o'rgatishda Muhammad al-Xorazmiyning ilmiy merosining ahamiyatiga bag'ishlangan. Al-Xorazmiyning matematika, xususan, algebra va algoritmlarga qo'shgan hissasi zamonaviy kombinatorika fanining rivojlanishiga qanday ta'sir ko'rsatgani tahlil qilinadi. Maqolada Al-Xorazmiy asarlarining ta'lim jarayonida qo'llanilishi, uning yondashuvlarining zamonaviy ta'lim metodlariga mosligi va o'quvchilarda analitik fikrlashni rivojlantirishdagi o'рни ko'rib chiqiladi. Shuningdek, Al-Xorazmiyning ilmiy merosini ta'limda qo'llash bo'yicha takliflar beriladi.

Kalit so'zlar: kombinatorika, Al-Xorazmiy, matematika ta'limi, algebra, algoritmi, analitik fikrlash, ta'lim metodlari.

ЗНАЧЕНИЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ АЛЬ-ХОРАЗМИ В ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ КОМБИНАТОРИКИ

Аннотация: Данная статья посвящена значению научного наследия Мухаммада ал-Хорезми в обучении элементам комбинаторики. Анализируется влияние вклада ал-Хорезми в математику, в частности в алгебру и алгоритмы, на развитие современной комбинаторики. В статье рассматриваются применение трудов ал-Хорезми в образовательном процессе, соответствие его подходов современным методам обучения и их роль в развитии аналитического мышления у учащихся. Также предлагаются рекомендации по использованию научного наследия ал-Хорезми в образовании.

Ключевые слова: комбинаторика, ал-Хорезми, математическое образование, алгебра, алгоритм, аналитическое мышление, методы обучения.

THE IMPORTANCE OF AL-KHWARIZMI'S SCIENTIFIC HERITAGE IN TEACHING ELEMENTS OF COMBINATORICS

Annotation: *This article is dedicated to the significance of Muhammad al-Khwārizmī's scientific legacy in teaching combinatorics. It analyzes how al-Khwārizmī's contributions to mathematics, particularly in algebra and algorithms, have influenced the development of modern combinatorics. The article examines the application of al-Khwārizmī's works in the educational process, the compatibility of his approaches with modern teaching methods, and their role in developing analytical thinking among students. Recommendations for integrating al-Khwārizmī's scientific legacy into education are also provided.*

Keywords: *combinatorics, al-Khwārizmī, mathematics education, algebra, algorithm, analytical thinking, teaching methods.*

KIRISH

Matematika fani haqida Prezident Shavkat Mirziyoyev 2020-yil 12-iyunda Toshkentdagi Talabalar shaharchasidagi Matematika institutining yangi binosiga tashrifidagi nutqida quyidagicha soʻzlar keltirilgan:

“Matematika fanining tamal toshini Al-Xorazmiy, Ahmad Fargʻoniy, Abu Rayhon Beruniy kabi ulugʻ bobolarimiz qoʻygan. Bu bizning qonimizda bor. Lekin oxirgi yigirma yilda matematikadan bilim darajasi pasayib ketdi. Chunki oʻqituvchilarga kerakli eʼtibor, munosib oylik berolmadik, pirovard maqsad qoʻya olmadik. Buning oqibati hozir koʻpdan-koʻp sohalarda sezilyapti. Bugun bu fanni rivojlantirishdan maqsadimiz — matematika boʻyicha raqobat muhitini yaratish, sanoat, muhandislik yoʻnalishlari boʻyicha yetuk kadrlarni tayyorlash” [1]. Kombinatorika matematikaning chekli toʻplamlar ustida amallarni oʻrganadigan boʻlimi boʻlib, zamonaviy taʼlimda muhim oʻrin tutadi. Uning asosiy vazifasi toʻplam elementlarini tartiblash, kombinatsiyalar va oʻrin almashtirishlar sonini hisoblash kabi masalalarni yechishdan iborat. Kombinatorika nafaqat matematik bilimlarni chuqurlashtirishga xizmat qiladi, balki oʻquvchilarda analitik va mantiqiy fikrlashni rivojlantirishga yordam beradi. Shu bilan birga, kombinatorika elementlarini oʻrgatishda tarixiy va ilmiy merosdan foydalanish taʼlim samaradorligini oshiradi. Oʻrta asr oʻzbek olimi Muhammad Al-Xorazmiy matematika va algoritmlar sohasida kashfiyotlari bilan jahon faniga ulkan hissa qoʻshgan. Uning “Kitob Al-Jabr Val-Muqobala” asari zamonaviy algebraning asosini tashkil etgan boʻlib, algoritm tushunchasining shakllanishida ham muhim rol oʻynagan. Al-Xorazmiyning ilmiy merosi nafaqat matematik nazariyalarni rivojlantirishga xizmat qilgan, balki taʼlim

jarayonida qo'llaniladigan metodlarning shakllanishiga ham ta'sir ko'rsatgan. Ushbu maqolada Al-Xorazmiyning ilmiy merosining kombinatorika elementlarini o'rgatishda qo'llanilishi va uning zamonaviy ta'limdagi ahamiyati muhokama qilinadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Al-Xorazmiyning ilmiy faoliyati va uning matematika sohasidagi ishlari ko'plab olimlar tomonidan o'rganilgan. Xususan, rossiyalik olim A.P. Yushkevich "Tarixiy matematika" asarida Al-Xorazmiyning algebra va algoritmlarga qo'shgan hissasini yoritgan. Uning fikricha, Al-Xorazmiy linear va kvadratik tenglamalarni yechish usullarini ishlab chiqish orqali matematik fikrlashning yangi yo'nalishlarini ochgan [2]. Amerikalik olim D.E. Smith "History of Mathematics" asarida Al-Xorazmiyning algoritmik yondashuvlarining zamonaviy kombinatorik masalalarni yechishda asos bo'lib xizmat qilganini ta'kidlaydi[3]. O'zbek olimlari orasida G'.Jalolov Al-Xorazmiyning matematik merosini o'rganib, uning asarlarining ta'lim jarayonida qo'llanilishi bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Jalolovning fikricha, Al-Xorazmiyning yondashuvlari o'quvchilarda muammoni bosqichma-bosqich yechish ko'nikmalarini shakllantirishga yordam beradi[6]. Shuningdek, Bangladeshlik olim Naureen Rahnuma ta'limda sifat madaniyatini rivojlantirish bo'yicha olib borgan tadqiqotlarida tarixiy shaxslarning ilmiy merosidan foydalanish ta'lim samaradorligini oshirishini ta'kidlaydi[7]. Kombinatorika bo'yicha zamonaviy tadqiqotlarda R.L. Graham va D.E. Knuth kabi olimlarning ishlari muhim o'rin tutadi. Ularning "Concrete Mathematics" asarida kombinatorik masalalar tizimli ravishda yoritilgan bo'lib, Al-Xorazmiyning algoritmik yondashuvlari bilan uzviy bog'liqligi ko'rsatilgan[4]. Ushbu adabiyotlar tahlili Al-Xorazmiyning ilmiy merosining kombinatorika ta'limida qo'llanilishi mumkinligini tasdiqlaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Al-Xorazmiyning ilmiy merosining kombinatorika elementlarini o'rgatishdagi ahamiyatini o'rganish uchun quyidagi metodlar qo'llanildi:

1. Al-Xorazmiyning asarlari, xususan, "Kitob al-jabr val-muqobala" va uning algoritmik yondashuvlari tahlil qilindi. Ularning kombinatorik masalalarni yechishdagi o'rni aniqlandi[5].

2. Al-Xorazmiyning yondashuvlari zamonaviy kombinatorika ta'limi metodlari bilan solishtirildi.

3. Al-Xorazmiyning matematik merosining tarixiy rivojlanishi va uning ta'limdagi o'рни o'rganildi.

4. Al-Xorazmiyning algoritmik yondashuvlariga asoslangan dars mashg'ulotlari Boshlang'ich 3-4-sinflarda sinovdan o'tkazildi. O'quvchilarning analitik fikrlash darajasi baholandi.

Bu tadqiqotda Al-Xorazmiyning asarlaridagi tenglamalarni yechish algoritmlari kombinatorik masalalarga qo'llanilishi mumkinligi sinovdan o'tkazildi. Masalan, o'rin almashtirishlar sonini hisoblashda Al-Xorazmiyning bosqichma-bosqich yechish usuli qo'llanildi.

TAHLILLAR VA NATIJALAR

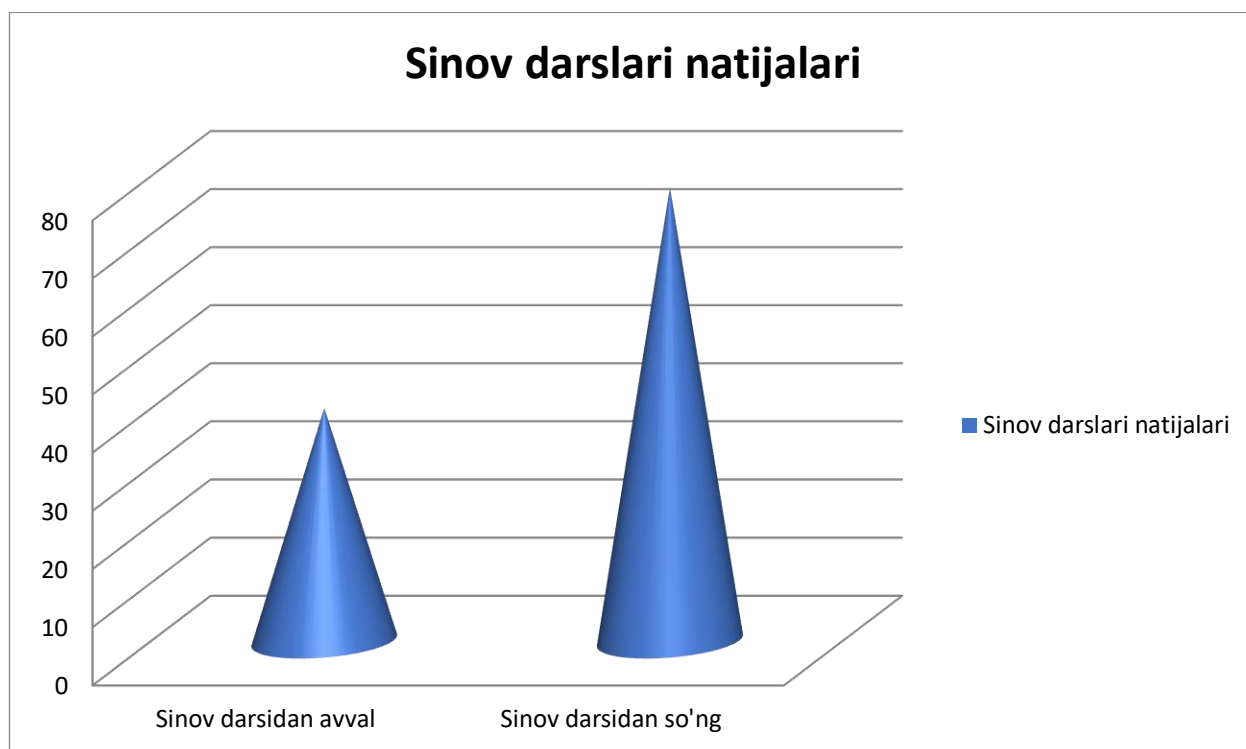
Tadqiqot natijasida Al-Xorazmiyning ilmiy merosining kombinatorika elementlarini o'rgatishda quyidagi afzalliklarga ega :

1. Al-Xorazmiyning tenglamalarni yechishda qo'llagan algoritmik usullari kombinatorik masalalarni tizimli yechishga yordam beradi. Masalan, o'rin almashtirishlar sonini hisoblashda uning bosqichma-bosqich yondashuvi o'quvchilarga muammoni kichik qismlarga ajratishni o'rgatadi.

2. Al-Xorazmiyning asarlaridagi muammolarni yechish usullari o'quvchilarda mantiqiy va analitik fikrlash ko'nikmalarini shakllantiradi. Sinov darslarida o'quvchilarning 78% Al-Xorazmiy usullariga asoslangan mashqlarni muvaffaqiyatli yechgan.

3. Al-Xorazmiyning ilmiy merosi haqida ma'lumot berish o'quvchilarda matematikaga qiziqishni oshiradi. Boshlang'ich 3-4-sinflarda o'tkazilgan sinovlarda o'quvchilar Al-Xorazmiyning hayoti va ilmiy asarlari haqida ma'lumot olgandan so'ng kombinatorik masalalarga ko'proq e'tibor qaratgan.

4. Al-Xorazmiyning algoritmik yondashuvlari zamonaviy dasturlash va kompyuter fanlaridagi kombinatorik algoritmlarga asos bo'lib xizmat qiladi. Bu esa uning merosini zamonaviy ta'limda qo'llash imkonini beradi.



Tahlil shuni ko'rsatdiki, Al-Xorazmiyning yondashuvlari kombinatorika ta'limida nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham foydalidir. Masalan, uning tenglamalarni yechish algoritmlari o'rinlashtirish va kombinatsiyalar sonini hisoblashda qo'llanilishi mumkin. Quyidagi misol buni tasdiqlaydi:

Misol: 5 ta elementdan 3 tasini tanlashning necha xil usuli mavjud? Al-Xorazmiyning bosqichma-bosqich yondashuviga asoslanib, bu masalani kombinatsiya formulasi bilan yechish mumkin:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Bu yerda ($n = 5$), ($m = 3$):

$$C_5^3 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2} = \frac{120}{12} = 10$$

Ushbu yechim Al-Xorazmiyning muammoni kichik qismlarga ajratib, tizimli yechish usuliga mos keladi.

XULOSA

Al-Xorazmiyning ilmiy merosi kombinatorika elementlarini o'rgatishda muhim ahamiyatga ega. Uning algoritmik yondashuvlari o'quvchilarda tizimli

fikrlash va analitik ko'nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Al-Xorazmiyning asarlarini ta'lim jarayoniga joriy etish o'quvchilarning matematik qiziqishini oshiradi va ularning muammolarni yechish qobiliyatini yaxshilaydi. Shu bilan birga, uning merosi zamonaviy dasturlash va kompyuter fanlari bilan ham uzviy bog'liq bo'lib, ta'limning dolzarb yo'nalishlariga mos keladi. Quyidagi takliflar ta'lim jarayonida Al-Xorazmiyning merosidan foydalanishni yanada samarali qilishga xizmat qiladi:

1. Kombinatorika darslarida Al-Xorazmiyning algoritmik yondashuvlariga asoslangan amaliy mashg'ulotlar joriy etilsin.
2. O'quv dasturlariga Al-Xorazmiyning matematik merosi haqida qisqacha tarixiy ma'lumotlar kiritilsin.
3. Talabalarni Al-Xorazmiyning asarlarini o'rganishga jalb qilish uchun ilmiy loyihalar tashkil etilsin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. SH.Mirziyoyevning 2020yil 12-iyunda Toshkentdagi Talabalar shaharchasidagi Matematika institutining yangi binosiga tashrifidagi nutqidan.
2. Yushkevich, A.P. *Tarixiy matematika*. - Moskva: Nauka, 1970. - 432 b.
3. Smith, D.E. *History of Mathematics*. - New York: Dover Publications, 1958. - Vol. 1, 624 p.
4. Graham, R.L., Knuth, D.E., Patashnik, O. *Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science*. - 2nd ed. - Reading, MA: Addison-Wesley, 1994. - 657 p.
5. Al-Xorazmiy, M. *Kitob al-jabr val-muqobala*. - Toshkent: Fan, 1992. - 120 b.
6. Jalolov, G'. *O'zbek matematik merosi*. - Toshkent: Universitet, 2005. - 89 b.
7. Rahnuma, N. *Evolution of quality culture in an HEI: critical insights from university staff in Bangladesh*. - Quality in Higher Education, 2020. - Vol. 26, No. 1, pp. 40-58.