

MAKTAB O'QUVCHILARINI MATEMATIKA FAN OLIMPIADALARIGA TAYYORLASHDA SUN'IY INTELLEKTNI TADBIQ QILISH

Xidirov Bobir Baxirovich

Toshkent Amaliy fanlar Universiteti, Gavhar ko'chasi 1, Toshkent 100131, O'zbekiston

E-mail: xbobiras1982@gmail.com, <https://doi.org/10.5281/zenodo.10442597>

Annotatsiya

Mazkur maqolada maktab o'quvchilarini matematika fan olimpiadalariga tayyorlash jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotda adaptiv o'qitish tizimlari, mashinaviy o'qitish algoritmlari va matematik modellashtirish usullarining ta'lim jarayonidagi ahamiyati ko'rib chiqiladi. Sun'iy intellekt asosidagi o'quv platformalari o'quvchilarning bilim darajasini aniqlash, individual o'quv strategiyasini ishlab chiqish hamda murakkab matematik masalalarni bosqichma-bosqich o'rgatish imkonini beradi. Maqolada matematika olimpiadalari uchun namunaviy masalalar keltirilib, ularning yechimlari sun'iy intellekt yordamida tahlil qilinadi.

Abstract

This article analyzes the possibilities of using artificial intelligence technologies in preparing school students for mathematics olympiads. Adaptive learning systems, machine learning algorithms, and mathematical modeling methods are considered as effective tools in the educational process. Artificial intelligence-based learning platforms can evaluate students' knowledge levels, generate personalized tasks, and help students understand complex mathematical problems step by step. The paper also presents several olympiad-level problems and demonstrates their solutions.

Kalit so'zlar. Sun'iy intellekt, matematika olimpiadasi, mashinaviy o'qitish, kombinatorika, algoritmlar, adaptiv ta'lim.

Keywords. Artificial intelligence, mathematics olympiad, machine learning, combinatorics, adaptive learning.

Kirish

Matematika fan olimpiadalari o'quvchilarning mantiqiy fikrlashini rivojlantirishda muhim vosita hisoblanadi. Olimpiada masalalari odatda standart o'quv dasturidan murakkabroq bo'lib, o'quvchilardan yuqori darajadagi analitik fikrlashni talab qiladi. Shu sababli o'quvchilarni olimpiadalarga tayyorlash jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim tizimiga faol kirib kelmoqda.

Sun'iy intellekt asosidagi o'quv tizimlari o'quvchilarning bilim darajasini tahlil qilish, ularning xatolarini aniqlash hamda individual topshiriqlarni tanlash imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi shundan iboratki, maqolani tayyorlashda quyidagi metodlardan foydalanildi, ya'ni

- matematik modellash;
- algoritmik tahlil;
- kombinatorik hisoblash usullari;
- mashinaviy o'qitish asosidagi tahlil.

Bu metodlar asosida sun'iy intellekt yordamida misol va masalalarni vaqt me'yorlarini tartiblash mumkin bo'ladi. Bundan tashqari sun'iy intellekt tizimlari o'quvchilarning oldingi natijalarini tahlil qilib, ularga mos murakkablikdagi masalalarni tavsiya etadi.

Sun'iy intellekt asosidagi o'quv tizimlari quyidagi bosqichlarda ishlaydi:

- Masala shartini tahlil qilish;
- Matematik modelni tanlash;
- Yechim algoritmini shakllantirish;
- Natijani tekshirish.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim jarayonidagi o'rni. Sun'iy intellekt asosida yaratilgan o'quv tizimlari ta'lim jarayonini avtomatlashtirish va optimallashtirish imkonini beradi. Ushbu texnologiyalar quyidagi vazifalarni bajarishi mumkin:

- O'quvchilarning bilim darajasini avtomatik baholash;
- Individual o'quv dasturlarini shakllantirish;
- Murakkab matematik masalalarni tahlil qilish;
- O'quvchilarning xatolarini aniqlash va ularni tuzatish.

O'quv jarayonini statistik tahlil qilish. Masalan, mashinaviy o'qitish algoritmlari o'quvchining avval yechgan masalalarini tahlil qilib, uning qaysi mavzuda qiyinchilikka duch kelayotganini aniqlaydi. Shundan so'ng tizim o'quvchiga aynan shu mavzuga oid qo'shimcha topshiriqlarni taklif qiladi.

Matematika olimpiadalariga tayyorlash metodikasi. Matematika fan olimpiadalari asosan quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi:

- Kombinatorika;
- Sonlar nazariyasi;
- Algebra;
- Geometriya;
- mantiqiy masalalar.

Sun'iy intellekt algoritmlari ushbu masalalarni yechishda turli matematik modellarni qo'llash imkonini beradi. Masalan, kombinatorika masalalarida barcha mumkin bo'lgan variantlarni tez hisoblash uchun rekursiv algoritmlar va optimallashtirish usullari qo'llaniladi.

Quyida matematika olimpiadasiga oid masalalardan namunalar keltiramiz.

1–masala. (Kombinatorikaga oid). 1 dan 20 gacha bo'lgan sonlardan 3 ta natural son ($1 \leq a < b < c \leq 20$ shart asosida) tanlanadi. Tanlangan sonlarning yig'indisi 30 ga teng bo'lishi nechta usul bilan tuzish mumkin?

Yechish: Masala shartiga ko'ra, 3 ta natural son a , b va c sonlar bo'lsin. Bular uchun masala shartiga ko'ra quyidagi shartlarni tuzamiz:

$$a+b+c=30 \text{ va } 1 \leq a < b < c \leq 20.$$

Bu shartlar asosida sistematik tekshiramiz, ya'ni bu masala kombinatorik tanlash masalasi. Eng to'g'ri usul – eng katta sonni (c) tanlab, qolgan ikkita sonni topishdan iborat.

Eng katta sonni $c=20$ deb belgilaymiz, unda $a + b = 10$ va $a < b$ bo'lishi kerak.

Variantlar(**4 ta variant**):

$$1 + 9$$

$$2 + 8$$

$$3 + 7$$

$$4 + 6$$

Uchliklar:

$$(1,9,20)$$

$$(2,8,20)$$

$$(3,7,20)$$

$$(4,6,20)$$

Eng katta sonni $c=19$ deb belgilasak, unda $a + b = 11$ va $a < b$ bo'lishi kerak.

Variantlar(**5 ta variant**):

$$1 + 10$$

$$2 + 9$$

$$3 + 8$$

$$4 + 7$$

$$5 + 6$$

Uchliklar:

$$(1,10,19)$$

$$(2,9,19)$$

$$(3,8,19)$$

$$(4,7,19)$$

(5,6,19)

Shu tarzda eng katta sonni $c=18$ dan 11 gacha deb belgilasak, unda $a + b = 12$ dan 19 gacha deb qaraladi va $a < b$ bo'lishi kerak bo'ladi. Variantlar esa quyidagicha bo'ladi:

$c = 18$ da **5 ta**, $c = 17$ da **6 ta**, $c = 16$ da **6 ta**, $c = 15$ da **7 ta**, $c = 14$ da **5 ta**, $c = 13$ da **4 ta**, $c = 12$ da **2 ta**, $c=11$ da **1 ta variant**.

Hammasini qo'shamiz; $4+5+5+6+6+7+5+4+2+1 = 45$ ta.

Javob: 45 ta.

2 – masala (Kombinatorika oid). 10 ta o'quvchidan 3 ta qiz va 2 ta o'g'il tanlash kerak. Agar guruhda 6 ta qiz va 4 ta o'g'il bo'lsa nechta usul mavjud?

Yechish: Dastlab qizlardan iborat kombinatsiyani hisoblaymiz:

$$C_6^3 = \frac{6!}{3!(6-3)!} = \frac{720}{12} = 20.$$

O'g'il bolalardan iborat kombinatsiyasini hisoblasak,

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{24}{4} = 6.$$

Umumiy usullar: $20 \cdot 6 = 120$.

Javob: 120.

3 – masala (Geometriya). To'g'ri chiziqli joylashmagan 8 ta nuqta berilgan. Ushbu nuqtalar orqali nechta uchburchak hosil qilish mumkin

Yechish

$$C_8^3 = \frac{8!}{3!(8-3)!} = \frac{5! \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{3! \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 56}{6} = 56.$$

Javob: 56.

4 – masala (Sonlar nazariyasi). Quyidagi tenglamaning natural yechimlarini toping:

$$x \cdot y = 60.$$

Yechish. 60 ning tub ko'paytuvchilarini hisoblaymiz: $60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$. Natural bo'luvchilar sonini topamiz: $NBS(60) = (2+1)(1+1)(1+1) = 12$. Har bir bo'luvchi juftlik hosil qiladi.

Javob: 12 ta yechim

5 – masala (Mantiqiy). Bir sinfda 30 ta o'quvchi bor. 18 tasi matematika, 16 tasi fizika fanini yoqtiradi. 8 tasi ikkala fanini ham yoqtiradi. Hech qaysisini yoqtirmaydigan nechta o'quvchi bor?

Yechish.

$$|A| = 18, |B| = 16 \text{ va } |A \cap B| = 8.$$

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| = 18 + 16 - 8 = 26.$$

$$30 - 26 = 4.$$

Javob: 4.

6 – masala(Geometriyaga oid). 10 ta turli nuqta tekislikda berilgan. Ularning hech qaysi uch tasi bir to‘g‘ri chiziqli yotmaydi. Shu nuqtalar orqali nechta uchburchak hosil qilish mumkin?

Yechish. Uchburchak hosil qilish uchun 3 ta nuqta tanlanadi.

$$C_{10}^3 = \frac{10!}{3!(10-3)!} = \frac{7! \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{3! \cdot 7!} = \frac{720}{6} = 120.$$

Javob: 120.

7 – masala(Algebraaga oid). Tenglamani yeching:

$$x + \frac{1}{x} = 5.$$

Yechish. Tenglamani ikkala tomonini kvadratga oshiramiz:

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = 5^2,$$

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = 23,$$

$x^4 + 1 = 23x^2$. Bu bikvadrat tenglamaga $x^2 = t$ deb belgilash kiritib kvadrat tenglamaga keltirib, ishlaymiz va tenglamaning ildizi

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}.$$

Javob: $x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$.

Sun'iy intellekt asosidagi o'quv tizimlarining afzalliklari. Sun'iy intellektdan foydalanish quyidagi pedagogik afzalliklarni beradi:

- individual ta'limni tashkil etish
- o'quvchilarning bilim darajasini tez aniqlash
- murakkab masalalarni bosqichma-bosqich tushuntirish
- o'qituvchi ish yuklamasini kamaytirish
- ta'lim sifatini oshirish

Shuningdek, SI tizimlari o'quvchilarning bilim natijalarini statistik tahlil qilish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt asosida yaratilgan o'quv tizimlari matematika olimpiadalariga tayyorlash jarayonini samarali tashkil etishga yordam beradi. Bunday tizimlar o'quvchilarning bilim darajasini aniqlash, individual topshiriqlarni tanlash va murakkab masalalarni bosqichma-bosqich tushuntirish imkonini beradi.

Xulosa

Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish matematika fan olimpiadalariga tayyorlash jarayonini yanada samarali tashkil etishga imkon beradi. Bunday tizimlar o'quvchilarning individual qobiliyatlarini rivojlantirish, murakkab matematik masalalarni tez va samarali o'rganish hamda ta'lim

jarayonini optimallashtirishga xizmat qiladi. Adaptiv o'qitish tizimlari o'quvchilarning bilim darajasiga mos topshiriqlarni tanlab berish orqali ularning matematik fikrlashini rivojlantiradi. Kelajakda sun'iy intellekt asosida yaratilgan o'quv platformalari matematika ta'limini rivojlantirish va olimpiada g'oliblarini tayyorlashda muhim rol o'ynashi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th edition. – Pearson Education, 2021. – 1152 p.
- [2] Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – Cambridge: MIT Press, 2016. – 775 p.
- [3] Polya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. – Princeton University Press, 2004. – 288 p.
- [4] Bishop C. Pattern Recognition and Machine Learning. – New York: Springer, 2006. – 738 p.
- [5] Karimov N. Sun'iy intellekt asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022. – 320 b.
- [6] Abduqodirov A. Axborot texnologiyalari va ta'lim metodikasi. – Toshkent: O'qituvchi, 2020. – 256 b.
- [7] Turaev B. Matematika olimpiadalari masalalari va ularni yechish usullari. – Toshkent: Universitet nashriyoti, 2019. – 210 b.