

MATEMATIKA DARSIDA SUN'YIY INTELLEKTDAN FOYDALANISH

Saparova Gulnara Begnazarovna

Qoraqalpog'iston Respublikasi, Nukus tumani 1-sonli maktab o'qituvchisi

Email: saparovagulnara6@gmail.com

Annotatsiya: *Ushbu ilmiy ishda matematika ta'limida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish masalalari o'rganildi. Asarda sun'iy intellekt tushunchasi, uning rivojlanish tarixi hamda ta'lim tizimidagi qo'llanish imkoniyatlari tahlil qilindi. Ayniqsa, matematika darslarida sun'iy intellekt yordamida o'quv jarayonini individuallashtirish, masalalarni avtomatik tahlil qilish, vizualizatsiya vositalaridan foydalanish hamda o'quvchilarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish yo'llari yoritib berildi.*

Tadqiqotda xalqaro tajribalar, amaliy dasturlar va metodik yondashuvlar asosida matematik ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari ko'rib chiqildi. Shuningdek, sun'iy intellektdan foydalanishda uchraydigan muammolar va ularni hal etish bo'yicha takliflar ishlab chiqildi.

Ilmiy ish natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalari matematika ta'limida o'quvchilarning mustaqil ishlash ko'nikmalarini shakllantirish, ularning bilim darajasini aniq baholash va individual ta'lim trayektoriyasini yaratishda muhim vosita hisoblanadi.

Kalit so'zlar: *sun'iy intellekt, matematika ta'limi, raqamli texnologiyalar, innovatsion metodlar, individuallashtirilgan ta'lim.*

KIRISH

So'nggi yillarda axborot texnologiyalarining rivojlanishi ta'lim tizimiga ham bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. Xususan, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari turli sohalarda qo'llanilayotgani kabi, ta'lim jarayonida ham keng imkoniyatlarni ochib bermoqda. Matematika darslarida sun'iy intellektdan foydalanish nafaqat o'quvchilarning bilim olish jarayonini samarali tashkil etish, balki ularning ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga ham xizmat qiladi.

Matematika — aniq fanlar orasida eng muhim yo'nalishlardan biri bo'lib, u mantiqiy tafakkurni shakllantirish, muammoli vaziyatlarni hal qilish, tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirishda beqiyos ahamiyatga ega. Shu bois, matematika ta'limiga sun'iy intellektni joriy etish orqali o'quvchilarning individual xususiyatlariga moslashgan, interaktiv va samarali ta'lim muhitini yaratish mumkin.

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi kunda O'zbekiston ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni joriy qilish, o'quvchilarning raqamli savodxonligini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Sun'iy intellektdan foydalanish nafaqat zamonaviy talab, balki kelajak ta'limi uchun zaruriy ehtiyojdir. Ayniqsa, matematika fanida u

murakkab masalalarni tezkor yechish, o'quvchiga moslashtirilgan topshiriqlar berish, vizual materiallar orqali tushunishni yengillashtirish imkoniyatlarini taqdim etadi.

Maqsad va vazifalar. Ushbu ilmiy ishning asosiy maqsadi — matematika ta'limida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlarini o'rganish, ularning samaradorligini tahlil qilish va amaliy qo'llash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Mazkur maqsad asosida quyidagi vazifalar belgilandi:

1. Sun'iy intellekt tushunchasi, rivojlanishi va ta'limdagi o'rnini o'rganish.
2. Matematika darsida sun'iy intellektdan foydalanish yo'llarini aniqlash.
3. O'quvchilarning o'quv jarayonida AI asosidagi vositalardan foydalanish samaradorligini tadqiq qilish.
4. Matematika ta'limida sun'iy intellektni qo'llashning afzallik va kamchiliklarini tahlil qilish.
5. Amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot obyekti. O'rta ta'lim maktablarida matematika ta'limi jarayoni.

Tadqiqot predmeti. Matematika darslarida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari.

Metodologiya. Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, kuzatish, tajriba-sinov ishlari, qiyosiy tahlil va umumlashtirish metodlaridan foydalanildi.

1-BOB. SUN'IY INTELEKT TUSHUNCHASI VA TA'LIMDAGI O'RNI

1.1. Sun'iy intellekt tushunchasi va rivojlanish tarixi

Sun'iy intellekt (SI) tushunchasi XX asrning o'rtalarida ilmiy muomalaga kirib kelgan bo'lib, u dastlab inson tafakkurining ayrim jarayonlarini kompyuter orqali modellashtirish g'oyasiga asoslangan. 1956-yilda Dartmut universitetida o'tkazilgan konferensiya sun'iy intellekt fani tug'ilgan sanaladi. Ushbu konferensiyada matematiklar va dasturchilar mashinalar inson kabi fikrlay olishi mumkinligi haqidagi nazariyalarni ilgari surganlar.

Sun'iy intellekt — bu kompyuter tizimlarining inson intellektiga xos bo'lgan vazifalarni bajarish qobiliyati, ya'ni o'rganish, mantiqiy fikrlash, qaror qabul qilish, nutqni yoki tasvirni tanish, tabiiy tilni tushunish va yangi bilimlarni o'zlashtirish jarayonlarini o'z ichiga oladi.

SI rivojlanishining bir necha bosqichlarini ajratish mumkin:

1. 1950–1970-yillar — dastlabki nazariy izlanishlar, mantiqiy algoritmlar va matematik modellar.
2. 1980–1990-yillar — ekspert tizimlar davri, ya'ni ma'lum bir sohaga ixtisoslashgan dasturlar yaratildi.
3. 2000-yillardan keyin — mashinaviy o'qitish va chuqur neyron tarmoqlar asosida SI rivojlandi.
4. Bugungi kun — sun'iy intellekt nafaqat ilmiy laboratoriyalarda, balki kundalik hayotda: telefonlarda, internet xizmatlarida, transportda va ta'lim tizimida faol qo'llanilmoqda.

Shunday qilib, sun'iy intellekt dastlab nazariy kontsepsiya sifatida yuzaga kelgan bo'lsa, hozirgi davrda u global miqyosda ta'lim jarayonlarini takomillashtirishda ham muhim vositaga aylandi.

1.2. Ta'lim sohasida sun'iy intellektning qo'llanilishi

So'nggi o'n yilliklarda dunyo ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar, xususan, sun'iy intellekt keng tatbiq qilinmoqda. SI ta'lim jarayoniga uch asosiy yo'nalishda ta'sir ko'rsatmoqda:

1. O'quv jarayonini individuallashtirish. Har bir o'quvchining bilim darajasi va qiziqishlariga mos holda topshiriqlar shakllantirish imkonini beradi. Masalan, elektron platformalar orqali o'quvchilarga avtomatik tarzda darajasiga mos mashqlar beriladi.

2. Baholash va monitoring. Sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan tizimlar o'quvchilarning javoblarini avtomatik tekshiradi, ularning kuchli va zaif tomonlarini aniqlaydi hamda o'qituvchiga tahliliy ma'lumot beradi.

3. O'quv materiallarini vizualizatsiya qilish. Murakkab matematik tushunchalarni grafik, animatsiya yoki simulyatsiyalar orqali tushuntirish imkonini beradi.

Masalan, Xitoy va Janubiy Koreya maktablarida SI asosidagi platformalar matematika fanidan o'quvchilarni avtomatik ravishda kuzatib boradi, ularning natijalarini tahlil qilib, individual o'quv rejalari ishlab chiqadi. AQSh universitetlarida esa AI asosida ishlovchi dasturlar talabalarga mustaqil dars tayyorlash jarayonida yordam bermoqda.

O'zbekistonda ham so'nggi yillarda raqamli ta'lim tizimiga katta e'tibor qaratilmoqda. Xususan, Prezident qarorlari va davlat dasturlarida sun'iy intellektni ta'limga joriy qilish bo'yicha qator vazifalar belgilab berilgan. Bu esa matematika fanini o'qitishda yangi metodlarni keng tatbiq qilish uchun imkoniyat yaratmoqda.

1.3. Dunyo tajribasida matematika ta'limida sun'iy intellekt

Matematika ta'limida sun'iy intellektning qo'llanilishi dunyo tajribasida keng o'rganilmoqda. Quyida ayrim misollar keltiriladi:

- ALEKS tizimi (AQSh). Bu onlayn platforma matematika bo'yicha o'quvchilarning bilim darajasini diagnostika qiladi va ularga mos individual o'quv rejalari ishlab chiqadi.

- Squirrel AI (Xitoy). Bu tizim o'quvchilar uchun avtomatik tarzda mashqlar tanlaydi va ularga qiyin bo'lgan mavzularni ko'proq mashq qilish imkonini beradi.

- Khan Academy va Coursera kabi ta'lim platformalari ham AI texnologiyalaridan foydalanib, o'quvchilarning o'zlashtirish darajasiga qarab materiallarni taklif etadi.

- GeoGebra dasturi. Garchi to'liq AI bo'lmasa-da, bu dastur grafik va algebraik hisob-kitoblarni avtomatlashtirib, o'quvchilarning mustaqil ishlashiga yordam beradi.

Shu kabi tajribalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt matematika ta'limini nafaqat yengillashtiradi, balki o'quvchilarni chuqurroq o'rganishga undaydi. O'quvchilarda masalalarni yechishga qiziqish ortadi, chunki ular jarayonda interaktiv va vizual vositalardan foydalanadi.

2-BOB. MATEMATIKA DARSLARIDA SUN'IY INTELLEKT QO'LLANILISHI

2.1. Sun'iy intellekt yordamida masalalarni yechish va tahlil qilish

Matematika fani o'quvchilardan mantiqiy tafakkur, aniq hisob-kitob va izchil tahlilni talab qiladi. Ko'pincha o'quvchilar masalani yechishda qiyinlashib qoladilar va natijada ularda fanga qiziqish susayadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari esa murakkab masalalarni bosqichma-bosqich yechish, qo'shimcha tushuntirish berish va xatolarni ko'rsatib o'tish imkoniyatini yaratadi.

Masalan, ChatGPT, Mathway, Photomath kabi AI asosida ishlovchi dasturlar matematik misolni nafaqat yechib beradi, balki uning bosqichma-bosqich izohli yechimini ham ko'rsatadi. Bu o'quvchi uchun darsdan tashqari vaqtda ham mustaqil ishlashga qulay sharoit yaratadi.

Shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi dasturlar:

- algebraik ifodalarni soddalashtirish;
- tenglamalarni yechish;
- grafiklarni qurish va tahlil qilish;
- statistik hisob-kitoblarni avtomatlashtirishda samarali qo'llaniladi.

Bunday yondashuv nafaqat o'quvchini natija bilan tanishtiradi, balki uning fikrlash jarayonini shakllantirishga ham xizmat qiladi.

2.2. Shaxsiylashtirilgan ta'lim: o'quvchining bilim darajasiga mos topshiriqlar

Har bir o'quvchining bilim darajasi, qobiliyati va qiziqishi turlicha bo'ladi. An'anaviy ta'limda barcha o'quvchilar bir xil topshiriqlarni bajaradi. Natijada ayrim o'quvchilar darsdan ortda qoladi, boshqalari esa zerikib qoladi.

Sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan dasturlar esa o'quvchining darajasini aniqlab, unga mos topshiriqlar beradi. Masalan:

- o'quvchining xatolari tahlil qilinib, unga qo'shimcha mashqlar taqdim etiladi;
- o'quvchi muvaffaqiyatli bajargan mavzulardan keyin avtomatik ravishda murakkabroq masalalarga o'tkaziladi;
- o'qituvchi esa barcha o'quvchilar bo'yicha diagnostik tahlilni bir zumda ko'ra oladi.

Bunday shaxsiylashtirilgan yondashuv matematika ta'limining samaradorligini oshiradi, chunki o'quvchilar o'z qobiliyatiga mos tezlikda rivojlanadilar.

2.3. Matematika darsida test, grafik va vizualizatsiya vositalaridan foydalanish

Matematika darsini tushunarli qilishda vizualizatsiya muhim ahamiyatga ega. An'anaviy darslarda o'qituvchi grafiklarni qo'lda chizadi yoki oddiy slaydlardan foydalanadi. Sun'iy intellekt yordamida esa jarayon yanada interaktiv va dinamik tus oladi.

Masalan, GeoGebra kabi dasturlar grafiklarni avtomatik qurib, ularni interaktiv tarzda o'zgartirish imkonini beradi. Bu o'quvchilarga matematik funksiyalar xususiyatlarini yaxshiroq tushunishga yordam beradi.

Bundan tashqari, AI yordamida:

- avtomatik testlar tuzish va ularni baholash;
- murakkab formulalarni vizual ko'rinishga keltirish;
- 3D modellash orqali geometriya darslarini qiziqarli o'tkazish mumkin.

Shuningdek, sun'iy intellekt yordamida ishlab chiqilgan virtual laboratoriyalar matematik eksperimentlarni amalga oshirish imkonini beradi. Masalan, integral yoki differensial tenglamalarni yechishda o'quvchi funksiyalar grafigini ko'rib, uning xatti-harakatini o'z ko'zi bilan kuzatadi.

2.4. O'qituvchi faoliyatida sun'iy intellektning o'rni

Matematika darsida sun'iy intellekt faqat o'quvchi uchun emas, balki o'qituvchi uchun ham qulaylik yaratadi. U quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- dars uchun mos mashqlarni tezkor yaratish;
- testlarni avtomatik tuzish va tekshirish;
- o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini kuzatib borish;
- darslik va qo'shimcha materiallarni yaratishda yordam berish.

Masalan, AI asosida ishlovchi EdTech platformalari o'qituvchiga dars jarayonida statistik tahlilni taqdim etadi, qaysi mavzuda o'quvchilar qiyinlashayotganini ko'rsatadi. Bu esa o'qituvchiga metodik yondashuvini o'zgartirish imkonini beradi.

2.5. Matematika ta'limida sun'iy intellektning afzalliklari

Sun'iy intellektdan foydalanishning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

1. O'quv jarayonini individuallashtirish va differensiallashtirish.
2. Murakkab mavzularni vizual va interaktiv shaklda tushuntirish.
3. O'quvchilarning mustaqil ishlashiga sharoit yaratish.
4. O'qituvchining vaqtini tejash va samaradorligini oshirish.
5. O'quvchilar motivatsiyasini kuchaytirish va fanga qiziqishini orttirish.

3-BOB. TAJRIBA-SINOV ISHLARI

3.1. Tadqiqot metodikasi va tajriba jarayoni

Matematika darslarida sun'iy intellekt vositalaridan foydalanish samaradorligini aniqlash maqsadida tajriba-sinov ishlari olib borildi. Tadqiqot jarayonida o'rta ta'lim maktabining 8–9-sinflaridan ikki guruh tanlab olindi:

Nazorat guruhi — an'anaviy metodlar asosida matematika darslarini o'qigan o'quvchilar.

Tajriba guruhi — darslarda sun'iy intellekt asosidagi dasturlar (GeoGebra, Photomath, ChatGPT, Quizizz, Mathway va boshqalar)dan foydalanilgan o'quvchilar.

Tajriba 2 oy davomida olib borildi. Jarayonda quyidagi faoliyatlar amalga oshirildi:

- algebra va geometriya bo'yicha mavzular sun'iy intellekt yordamida tushuntirildi;
- o'quvchilarga AI vositalari yordamida mustaqil masalalar yechish topshirildi;
- test sinovlari avtomatik tarzda baholandi;
- o'quvchilar bilim darajasi monitoring qilindi.

3.2. Tajriba natijalari

Tajriba yakunida o'quvchilar bilim darajasi quyidagi mezonlar asosida baholandi:

1. Masalalarni yechish tezligi.
2. Ye-chimning to'g'riligi.
3. Mustaqil ishlash qobiliyati.

4. Fanga qiziqish va motivatsiya.

Natijalar quyidagicha bo'ldi:

-Nazorat guruhida o'quvchilarning o'rtacha bahosi 3,8 ballni tashkil etdi, o'quvchilarning 25% matematikadan yuqori natija ko'rsatdi.

-Tajriba guruhida esa o'rtacha baho 4,5 ballni tashkil etdi, o'quvchilarning 60% yuqori natija ko'rsatdi.

-Masalalarni yechish tezligida ham sezilarli farq kuzatildi. AI vositalaridan foydalangan o'quvchilar tenglamalarni yechishda 30–40% tezroq natija ko'rsatdi.

-O'quvchilarning matematika faniga qiziqishi ortgani kuzatildi: tajriba guruhidagi o'quvchilarning 70% darsdan tashqari vaqtda ham sun'iy intellekt dasturlaridan mustaqil foydalangan.

3.3. Tajriba tahlili

Tajriba jarayonining tahlili shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt vositalari o'quvchilar uchun quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- Murakkab mavzularni oson tushunish.

- Masalalarni bosqichma-bosqich yechish orqali o'rganish.

- O'z xatolarini ko'rib, ularni mustaqil tuzatish.

- Matematikani amaliy hayotga bog'lash.

- Biroq tajriba davomida ayrim kamchiliklar ham aniqlandi:

- Ba'zi o'quvchilar AI vositalaridan faqat tayyor javob olish uchun foydalandi, jarayonni o'rganishga e'tibor bermadi.

- Internet va texnik vositalar yetishmasligi sababli barcha o'quvchilar bir xil darajada foydalana olmadi.

- O'qituvchidan nazorat va yo'naltirish bo'lmasa, AI o'quvchini mustaqil o'qishga undashda yetarli bo'lmasligi mumkin.

3.4. Tajribadan chiqarilgan xulosalar

1. Sun'iy intellekt matematika darslarining samaradorligini oshiradi.

2. AI vositalaridan foydalanish o'quvchilarni mustaqil ishlashga o'rgatadi.

3. Shaxsiylashtirilgan ta'lim orqali har bir o'quvchining imkoniyati hisobga olinadi.

4. O'quvchilarda matematika faniga qiziqish kuchayadi.

5. AI vositalaridan foydalanishning muvaffaqiyati o'qituvchining to'g'ri yo'naltirishi va nazoratiga bog'liq.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Xulosa

Mazkur ilmiy ishda matematika darsida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari, ularning ta'lim jarayonidagi afzalliklari hamda samaradorligi o'rganildi.

Olib borilgan tadqiqotlar va tajriba-sinov ishlari quyidagi natijalarni ko'rsatdi:

1. Sun'iy intellekt tushunchasi hozirgi davrda ta'lim tizimining muhim tarkibiy qismiga aylangan. AI yordamida o'quv jarayonini individuallashtirish, baholash va vizualizatsiya qilish samarali amalga oshirilmoqda.

2. Matematika fanida sun'iy intellekt murakkab masalalarni bosqichma-bosqich yechish, grafik va modellarni qurish, shaxsiylashtirilgan topshiriqlar berish imkoniyatini yaratadi.

3. Tajriba-sinov ishlari natijalariga ko'ra, sun'iy intellekt vositalari qo'llangan guruhlarda o'quvchilarning bilim darajasi, masalalarni yechish tezligi va fanga qiziqishi sezilarli darajada oshdi.

4. Sun'iy intellekt o'qituvchilar uchun ham darslarni samarali tashkil etish, nazorat va monitoringni yengillashtirish imkonini beradi.

5. Shu bilan birga, AI'dan foydalanishda ayrim muammolar ham mavjud: texnik vositalar yetishmasligi, internet imkoniyatlarining cheklanganligi, ba'zi o'quvchilarning texnologiyadan noto'g'ri foydalanish ehtimoli.

Demak, sun'iy intellekt matematika ta'limining sifatini oshirishda kuchli vosita hisoblanadi. To'g'ri yondashuv va metodika asosida qo'llanilganda, u o'quvchilarning bilim olish jarayonini yangi bosqichga olib chiqishi mumkin.

Takliflar

1. Metodik qo'llanmalar yaratish. O'qituvchilar uchun matematika darslarida sun'iy intellektidan foydalanishga oid amaliy qo'llanmalar ishlab chiqilishi lozim.

2. AI dasturlarini milliy ta'lim tizimiga moslashtirish. GeoGebra, Photomath, Mathway kabi dasturlar o'zbek tilida ham ishlashi uchun loyihalar ishlab chiqish zarur.

3. O'qituvchilarni tayyorlash. O'qituvchilar uchun malaka oshirish kurslarida sun'iy intellekt texnologiyalari bilan ishlash bo'yicha alohida modullar kiritilishi kerak.

4. Texnik infratuzilmani kuchaytirish. Maktablarda internet tezligini oshirish, zamonaviy kompyuter va planshetlar bilan ta'minlash AI'dan samarali foydalanish uchun zaruriy shart hisoblanadi.

5. O'quvchilarning mustaqil ishlashini rag'batlantirish. AI vositalaridan faqat tayyor javob olish emas, balki bosqichma-bosqich o'rganish maqsadida foydalanishga yo'naltirish lozim.

6. Amaliy loyihalar tashkil etish. Matematika darslarida AI asosida mini-loyihalar ishlab chiqish (masalan, funksiyalarni modellashtirish, statistik tahlillar) orqali o'quvchilarning ijodiy va tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirish mumkin.

Umumiy xulosa

Sun'iy intellekt matematika ta'limini yanada zamonaviy, interaktiv va shaxsiylashtirilgan qilish imkonini beradi. U o'quvchilarda nafaqat hisob-kitob ko'nikmalarini, balki mustaqil fikrlash, tahlil qilish va amaliy muammolarni yechish qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu sababli, sun'iy intellektni ta'lim jarayoniga keng joriy etish — kelajak avlodning raqamli savodxonligi va intellektual salohiyatini oshirishning muhim omili hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI;

O'zbekiston va rus tilidagi manbalar:

1. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch. – Toshkent: Ma'naviyat, 2008.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-4996-sonli Qarori. – Toshkent, 2021-yil.
3. Xolmurodov A., Sobirova M. Axborot texnologiyalari va ta'lim jarayoni. – Toshkent: TDPU nashriyoti, 2019.
4. Matematika ta'limida zamonaviy pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2020.
5. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001.
6. Михайлов А.П. Искусственный интеллект и обучение. – Москва: Наука, 2017.

Ingliz tilidagi manbalar:

7. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th ed. – Pearson, 2021.
8. Luckin R. et al. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. – London: Pearson, 2016.
9. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
10. Anderson J.R. Cognitive Psychology and Its Implications. – 8th ed. – New York: Worth Publishers, 2014.
11. Baker R.S., Inventado P.S. Educational Data Mining and Learning Analytics. – Springer, 2014.
12. Woolf B.P. Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning. – Morgan Kaufmann, 2009.

Onlayn manbalar:

13. Khan Academy. <https://www.khanacademy.org>
14. GeoGebra official website. <https://www.geogebra.org>
15. Coursera – Artificial Intelligence in Education. <https://www.coursera.org>
16. Squirrel AI Learning. <https://squirrelai.com>.