

## SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA TALABALAR BILIMINI DIAGNOSTIKA QILISH ALGORITMLARI VA PEDAGOGIK TAHLILI

**Olimjonov F.N. o'g'li**

*Osiyo xalqaro universiteti 1 kurs magistri*

**Kamiljanov N.A.**

*“Qo'qon universiteti” Andijon filiali*

*KI va RT kafedrasida dotsenti*

**Annotatsiya:** *Maqolada sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida talabalar bilimini diagnostika qilishning zamonaviy algoritmlari va ularning pedagogik tahlili yoritilgan. Tadqiqotda an'anaviy baholash tizimlarining kamchiliklari, xususan, "o'rtacha talaba" modelining samarasizligi ko'rib chiqiladi. Intellektual o'qitish tizimlarining asosiy komponentlari — talaba, domen va pedagogik modellarning o'zaro bog'liqligi matematik va mantiqiy jihatdan asoslashga xarakter qilingan. Maqolada Bayesian Knowledge Tracing va Deep Knowledge Tracing kabi algoritmlarning talabalarning kognitiv qobiliyatlarini aniqlash va ta'lim natijalarini prognoz qilishdagi roli ta'kidlangan.*

**Kalit so'zlar:** *Sun'iy intellekt, pedagogik diagnostika, talaba modeli, domen modeli, pedagogik model, Big Data, individuallashtirilgan ta'lim.*

**Олимжонов Ф.Н. угли**

*Магистрант 1-го курса Азиатского международного университета*

**Камилжанов Н.А**

*Доцент кафедры «КИ и РТ» Андиганского филиала «Кокандского университета»*

**Аннотация:** *В статье рассматриваются современные алгоритмы диагностики знаний студентов с помощью технологий искусственного интеллекта и их педагогический анализ. В исследовании анализируются недостатки традиционных систем оценивания, в частности, неэффективность модели «среднего студента». Предпринята попытка математического и логического обоснования взаимосвязи основных компонентов интеллектуальных систем обучения — модели студента, доменной и педагогической моделей. Подчеркивается роль таких алгоритмов, как Bayesian Knowledge Tracing и Deep Knowledge Tracing, в выявлении когнитивных способностей студентов и прогнозировании результатов обучения.*

**Ключевые слова:** *Искусственный интеллект, педагогическая диагностика, модель студента, доменная модель, педагогическая модель, Big Data, индивидуализированное обучение.*

Insoniyat tarixidagi to'rtinchi sanoat inqilobi xisoblangan suniy intellekt barcha sohalar, jumladan ta'lim tizimini fundamental asoslarini ham tubdan o'zgartirib yubordi. Bugungi kunda ta'lim nafaqat bilim berish, balki ulkan hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) yarata oladigan va uni qayta ishlash imkoniyatiga ega bo'lgan texnologik muhitga aylandi. Ushbu muhitda eng muhim va murakkab vazifalardan biri sanalgan talabalarning bilimlarini o'zlashtirish darajasini aniqlash, uni xolis baxolash va tezkor diagnostika qilish vazifasi turibdi. Xozirgi kundagi an'anaviy baholash tizimlari, jumladan standartlashtirilgan testlar va imtihonlar, talabaning faqatgina ma'lum bir vaqtdagi xotira holatini aks ettiradi. Bu narsa talabalarning fikrlash algoritmi qanday, ularning kognitiv qobiliyati va potentsial imkoniyatlarini qay darajada ekanligini to'liq ochib bera olmaydi. An'anaviy baholash usullari ko'pincha «hamma uchun bir xil» tamoyiliga tayanadi va bu murakkab ta'lim muhitida talabalarning individual ehtiyojlarini qondirish uchun etarli emas.

Hozirgi kunda ta'limdagi eng katta muammolardan biri — "o'rtacha talaba" modeliga moslashishdir. Ya'ni, ta'lim dasturlari ko'pincha o'rtacha o'zlashtiruvchi talabaga mo'ljallanadi, natijada iqtidorli talabalar zerikib qoladi, o'zlashtirishi past bo'lganlar esa mavzudan uzilib qoladi. Ushbu muammolarni xal qilish uchun suniy intellekt(SI)dan foydalanish ancha yuqori samara berishga olib keladi.

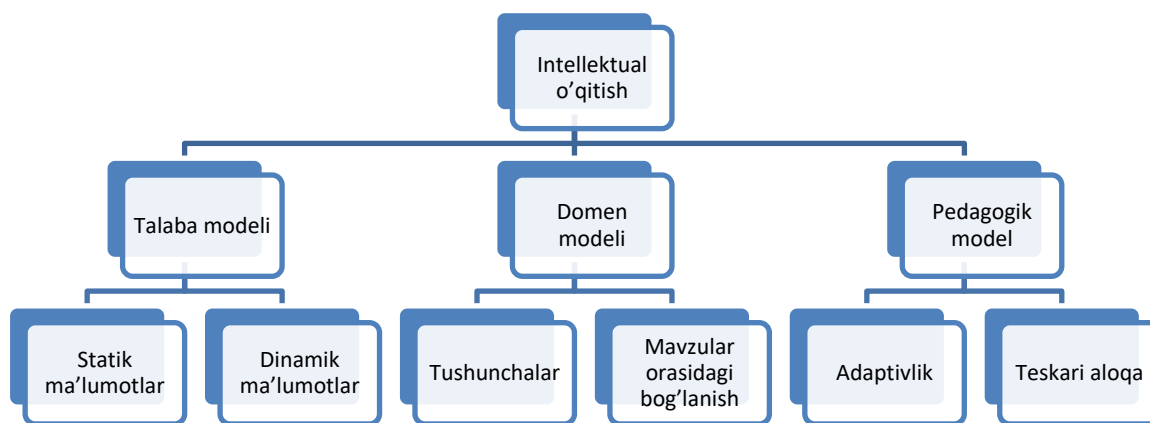
Sun'iy intellekt - inson intellektual faoliyatini takrorlashga qodir bo'lgan kompyuter tizimlarini yaratish bilan shug'ullanadigan soha sifatida ta'riflanadi. Ta'limda SI turli maqsallarda qo'llanilinishi mumkin. Jumladan:

- Shaxsiylantirilgan o'quv materiallarini taqdim etish
- Avtomatik baholash va fikr-mulohaza berish
- O'quv jarayonidagi qiyinchiliklarni aniqlash
- Ta'lim natijalarini prognoz qilish
- Pedagoglarga metodik ko'mak ko'rsatish

SI algoritmlari esa katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va insonning kognitiv qobiliyatlarini imitatsiya qilish orqali talabalarning fikrlash jarayonlaridagi nozik jihatlarni aniqlay oladi. Xususan SI asosidagi diagnostika algoritmlari Bayesian Knowledge Tracing va Deep Knowledge Tracing modellari ushbu muammoni hal qilishga qaratilgan bo'lib, ular talabaning qaysi mavzuni qiyin o'zlashtirayotganini real vaqt rejimida aniqlab, mavzuni o'zlashtirish uchun mos bo'lgan qo'shimcha materiallarni tavsiya qiladi.

Sun'iy intellekt yordamida talabalar bilimini diagnostika qilish nafaqat test natijalarini avtomatik tahlil qilishni, balki o'quv jarayonidagi o'zgarishlarni kuzatish, prognoz qilish va shaxsiy yondashuvni amalga oshirish imkoniyatini beradi.

Intellektual o'qitish tizimlarining diagnostik samaradorligi asosan uchta funktsional komponentlarning bir-biri bilan bog'liq xolda ishlashiga bog'liq bo'ladi. Bu narsa modellar tizimni asosiy algoritmik yadrosini tashkil etadi. Ularni quyida ko'rib chiqadigan bo'lsak(1 rasm):



1-rasm. Intellectual o'qitish tizimlarining diagnostik samaradorligi.

**Talaba modeli.** Talaba modeli shunchaki ma'lumotlar bazasi bo'lmagan u kognitiv holatning dinamik ko'rinishi hisoblanadi xamda u o'z navbatida quyidagi ikkita asosiy parametrlarni o'z ichiga oladi:

- Statik ma'lumotlar – bular demografik ko'rsatkichlar, bazaviy bilim darajasi va o'rganish uslubi kabi qiymatlarni o'z ichiga oladi.
- Dinamik ma'lumotlar – o'z navbatida tizim bilan real vaqtdagi o'zaro aloqasi hisoblanib, u javob berish tezligi va xatolar klassifikatsiyasini o'z ichiga oladi.

Zamonaviy SI da Bayesian Knowledge Tracing algoritmi qo'llaniladi. U talabaning har bir qadamidan so'ng ma'lum bir ko'nikmani egallaganlik ehtimolligi qiymatini yangilab boradi.

**Domen modeli.** U bilimlarning mavjud tuzilmasi bo'lib, domen modeli o'qitiladigan fanning "xaritasi" bo'lib xizmat qiladi. Unda bilimlar oddiy chiziqli ketma-ketlikda emas, balki bilimlar grafi ko'rinishida saqlanadi. U o'z navbatida quyidagilarni o'z ichiga oladi.

- Tushunchalar va mavzular.
- Mavzular orasidagi oldindan talab qilinadigan bilim bog'lanishlar.

Agar SI talabaning bitta mavzuda xato qilganini ko'rsa, Domen modeli orqali ushbu xatoning ildizi qaysi "pastki" mavzuga borib taqalishini avtomatik aniqlaydi.

**Pedagogik model.** Pedagogik model tizimning "o'qituvchilik" strategiyasini belgilaydi. U talaba modelidan olingan diagnostika natijasini domen modeli bilan solishtiradi va Decision Trees (Qarorlar daraxti) yoki Reinforcement Learning (Mustahkamlovchi o'rganish) algoritmlari asosida optimal qaror chiqaradi. Bunda:

- Agar diagnostika talabada toliqish yoki qiziqish pasayishini aniqlasa, pedagogik model materialning qiyinlik darajasini avtomatik pasaytiradi yoki formatni o'zgartiradi.
- Xatolik turiga qarab (masalan, mantiqiy xato yoki texnik xato) individual tushuntirish generatsiya qiladi.

Modellarning o'zaro matematik ifodasisini ya'ni tizimning umumiy diagnostika funksiyasini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$D = f(S_t, D_m, P_s)$$

Bu erda:

- $S_t$  — Talabaning vaqt ichidagi holati,
- $D_m$  — Fan sohasining mantiqiy strukturasi,

- $P_s$  — Tanlangan pedagogik strategiya.

Ushbu uchlikning integratsiyasi ta'lim jarayonini mavxumlikdan shaffof, boshqariladigan va bashorat qilinadigan tizimga aylantiradi.

Diagnostika jarayonining navbatdagi bosqichida Deep Knowledge Tracing kabi rekurrent neyron tarmoqlariga asoslangan algoritmlar ishga tushadi, ular talabani nafaqat joriy bilimni, balki uning kelajakdagi o'zlashtirish ehtimolligini yuqori aniqlikda prognoz qiladi. Bunda tizim talabani o'quv materiallari bilan ishlash tarixini tahlil qilib, qaysi nuqtada muvaffaqiyatsizlik yuz berishi mumkinligini oldindan aniqlaydi. So'ngra pedagogik model orqali profilaktik choralarni ko'radi. Agar talaba ma'lum bir mantiqiy amalni bajarishda ketma-ket xato qilsa, tizim avtomatik ravishda domen modelidagi oldingi zarur mavzularga murojaat qilib, bazaviy bilimlarni mustahkamlovchi mikro-modulni taqdim etadi.

Pedagogik strategiyani tanlashda *mustahkamlovchi o'rganish* algoritmi o'ziga xos "mukofotlash" tizimi orqali ishlaydi. Agar tanlangan material talabani bilimni oshirishga (ya'ni  $S_t$  holatining yaxshilanishiga) xizmat qilsa, algoritm ushbu strategiyani ma'qullaydi. Bu jarayon ta'lim samaradorligini 30% ga oshirish va talabalardagi o'quv jarayoni bilan bog'liq hayajonni 20% ga kamaytirish imkonini beradi. Shu tariqa, SI nafaqat bilimni baholovchi, balki talabani kognitiv yukini muvozanatlashtiruvchi va uning emotsional holatiga moslashuvchi "intellektual sherik" sifatida namoyon bo'ladi.

Yakuniy bosqichda, ushbu diagnostika natijalari asosida o'qituvchi uchun avtomatik ravishda analitik hisobotlar sifatida shakllantiriladi. Bu hisobotlar pedagogga har bir talabani kuchli va zaif tomonlarini ko'rsatibgina qolmay, balki butun guruh uchun o'quv dasturini qayta ko'rib chiqish bo'yicha metodik tavsiyalar beradi. Natijada, ta'lim tizimi statik ko'rinishdan dinamik va o'z-o'zini takomillashtirib boruvchi ekologik muhitga aylanadi, bu esa O'zbekiston ta'lim tizimini xalqaro standartlar darajasiga olib chiqishning muhim omili hisoblanadi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, maqolada sun'iy intellekt yordamida talabalar bilimni diagnostika qilish algoritmlari va ularning pedagogik tahlilini o'rganishga xarakat qilib ko'rildi. SI ta'limda individuallashtirilgan o'qitish, avtomatlashtirilgan baholash va prognostik tahlilni ta'minlaydi. SI ning ta'limdagi kelajak tendentsiyalarini o'rganishda, ilmiy manbalarga murojaat qilish muhim. Masalan, AQSh Ta'lim departamentining hisobotida SI ta'lim maqsadlarini samaraliroq, katta miqyosda va kam xarjat bilan amalga oshirish imkonini beradi, deb ta'kidlanadi. Bu hisobotda pandemiya oqibatida talabalarning o'qishdagi kechikishlarini bartaraf etish uchun SIDan foydalanish taklif etiladi. SI talabalarning kuchli va zaif tomonlariga mos o'qitish resurslarini moslashtirishi mumkin. Shuningdek, o'qituvchilarga avtomatik yordamchilar orqali qo'llab-quvvatlash va individual talabalarga ko'proq vaqt ajratish imkonini beradi. SI baholashda o'qitish tendentsiyalarini aniqlash va g'ayri-standart testlarni baholashda yordam beradi. Bu o'quvchilarga o'z vaqtida fikr-mulohaza berish va diqqatni kerakli tomonga qaratish imkonini beradi.

Ilmiy adabiyotlarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, SI ta'limda adaptiv o'qitish orqali talabalar natijalarini 62% ga oshirishi, umumiy o'quv samaradorligini 30% ga va hayajonni 20% ga kamaytirishi mumkin. SI talabalar bilimni diagnostika qilishda ta'limni yangi darajaga olib chiqadi. Pedagogik tahlil afzalliklar kamchiliklardan ustunligini ko'rsatadi. Kelajakda

gibrid tizimlar, etik normalar va uzluksiz rivojlanish muhim. O'zbekistonda SI ni joriy etish ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu tendentsiyalarni hisobga olib, ta'lim mutaxassislari SI dan foydalanib, kelajak avlodni tayyorlashlari kerak.

#### ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Liu, L., Cisterna, D., Kinsey, D., Qi, Y., & Steimel, K. (2024). AI-Based Diagnosis of Student Reasoning Patterns in NGSS Assessments. In: *Uses of Artificial Intelligence in STEM Education*. Oxford University Press, Pages 162–176.
2. Shah, S. N., Bhushan, S., & Kulkarni, C. S. (2024). AI Algorithms for Analysing Student Strengths, Weaknesses, and Learning Styles to Tailor Educational Content and Pace. *Journal of Electrical Systems*, 20-10s, Pages 6538-6551
3. Zhai, X., Krajcik, J., & Pellegrino, J. W. (2021). On the validity of machine learning-based next generation science assessments: A validity inferential network. *Journal of Science Education and Technology*, 30(2), Pages 298–312.
4. Klie, J. C., de Castilho, R. E., & Gurevych, I. (2020). From Zero to Hero: Human-in-the-Loop Entity Linking in Low Resource Domains. *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, Pages 6982–993.
5. Cope, B., Kalantzis, M., & Searsmith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), Pages 1229-1245.
6. Chen, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2024). Effectiveness of artificial intelligence in education: A meta-analysis of 50 controlled trials. *Review of Educational Research*, 94(2), 215-248.