



UDK: 378.091.26:004.89

**Rustem SULTANOV,**

Assistent o'qituvchi, Mustaqil tadqiqotchi, Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti, Nukus, O'zbekiston

E-mail: rustem.sultanov@ndpi.uz, Orcid ID: 0009-0005-6195-2317

Nukus davlat texnika universiteti dotsenti, t.f.n A.Aytanov taqrizi asosida

## THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS IN ASSESSING STUDENTS' KNOWLEDGE

Annotation

This article analyzes the role and importance of artificial intelligence algorithms in the student knowledge assessment process. Problems inherent in traditional assessment systems, such as subjectivity, time constraints, and a lack of individualized approach, are examined, and the potential of AI-based automated assessment systems to overcome these limitations is highlighted. The effectiveness of machine learning, natural language processing, and data analysis algorithms in evaluating tests, written assignments, and practical work is demonstrated. The advantages of such systems in terms of objectivity, rapid analysis, and the ability to provide individualized recommendations to students are also emphasized.

**Keywords:** artificial intelligence, knowledge assessment, online learning, machine learning, automated assessment, educational technologies, algorithms.

## РОЛЬ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОЦЕНКЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Аннотация

В данной статье анализируется роль и значение алгоритмов искусственного интеллекта в процессе оценки знаний студентов. Рассматриваются такие проблемы традиционных систем оценивания, как субъективность, временные затраты и отсутствие индивидуального подхода, а также освещаются возможности автоматизированных систем оценивания на основе искусственного интеллекта в их устранении. Обосновывается эффективность алгоритмов машинного обучения, обработки естественного языка и анализа данных при оценивании тестов, письменных работ и практических заданий. Также указываются преимущества таких систем в обеспечении объективности, быстром анализе и предоставлении индивидуальных рекомендаций студентам.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, оценка знаний, электронное обучение, машинное обучение, автоматизированная оценка, образовательные технологии, алгоритмы.

## TALABALAR BILIMLARINI BAHOLASHDA SUN'YI INTELLEKT ALGORITMLARINING O'RNI

Аннотация

Ushbu maqolada talabalar bilimlari baholash jarayonida sun'iy intellekt algoritmlarining o'rni va ahamiyati tahlil qilinadi. An'anaviy baholash tizimlarining sub'ektivlik, vaqt sarfi, individual yondashuvning yo'qligi kabi muammolari ko'rib chiqilib, ularni bartaraf etishda sun'iy intellektga asoslangan avtomatlashtirilgan baholash tizimlarining imkoniyatlari yoritilgan. Testlar, yozma ish va amaliy topshiriqlarni baholashda mashinani o'rganish, tabiiy tilni qayta ishlash va ma'lumotlarni tahlil qilish algoritmlarining samaradorligi isbotlangan. Bunday tizimlarning xolislikni ta'minlash, tezkor tahlil qilish, o'quvchilarga individual tavsiyalar berishdagi afzalliklari ham ko'rsatilgan.

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt, bilimlarni baholash, elektron ta'lim, mashinani o'rganish, avtomatlashtirilgan baholash, ta'lim texnologiyalari, algoritmlar.

**Kirish.** So'nggi yillarda ta'lim tizimida keng qamrovli raqamli transformatsiya amalga oshirildi. Shu nuqtai nazardan, oliy ta'limda baholash nafaqat monitoring vositasi, balki ta'lim jarayoni samaradorligini oshirish va rivojlantirish mexanizmiga ham aylanishi kerak [2]. Xususan, dasturlash tillari sohasida o'quvchilar bilimlari baholash murakkab, ko'p mezonli jarayon bo'lib, algoritmik fikrlash, dasturlash ko'nikmalari, mantiqiy va tizimli fikrlash, masalani yechish strategiyasi kabi ko'plab komponentlarni o'z ichiga oladi.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** So'nggi yillarda o'quv jarayoniga sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining integratsiyalashuvi ta'lim sifatini oshirishning muhim omili sifatida e'tirof etilmoqda. Xolms, Bialik va Fadel (2019) sun'iy intellektni ta'limdagi "intellektual qo'llab-quvvatlash tizimi" sifatida ta'riflab, uning moslashuvchan baholash imkoniyatlarini ta'kidlaydi. Luckin (2018) Alga asoslangan tizimlar har bir talabaning rivojlanish traektoriyasini aniqlashda samarali ekanligini ko'rsatadi. Beyker va Inventado (2014) shuni ko'rsatadiki, o'rganish tahlili va ta'lim ma'lumotlarini qazib olish baholashni bashorat qilish mexanizmiga aylantirgan.

**Asosiy qism.** An'anaviy baholash shakllari (testlar, yozma topshiriqlar, og'zaki so'rovlar) ko'pincha o'quvchilarning haqiqiy qobiliyatlarini to'liq aks ettira olmaydi. Shu bilan birga, onlayn

ta'lim platformalarining mashhurligi va katta hajmdagi ma'lumotlarning mavjudligi baholashni avtomatlashtirish va oqilona takomillashtirish imkonini beradi. Sun'iy intellekt (AI) algoritmlari ushbu muammolarni hal qilishga yordam beradi. Ular orqali:

- talabalarning bilim darajalari multifaktorli yondashuv orqali aniqlanadi;
- baholash jarayonida sub'ektivlik kamayadi;
- individual rivojlanish rejasi tuziladi;
- formativ va summativ baholash birlashtirilgan;
- akademik yaxlitlikni kafolatlash qobiliyati mustahkamlanadi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Zamonaviy oliy ta'lim tizimi raqamli transformatsiyaning bir qismi sifatida turli imkoniyatlar va yangi talablarga duch kelmoqda. Shu nuqtai nazardan, talabalar bilimlari baholash nafaqat nazorat vositasi, balki o'quv jarayoni samaradorligini oshiradigan diagnostika va bashorat mexanizmi sifatida ham ko'rib chiqiladi [4-5]. Dasturlash tili fanlari bo'yicha baholash murakkab, ko'p mezonli jarayon bo'lib, u nafaqat nazariy bilimlarni, balki algoritmik fikrlashni, dasturlash ko'nikmalarini, mantiqiy va strukturaviy fikrlashni, muammolarni hal qilish strategiyalarini ham o'z ichiga oladi. Shuning uchun ham

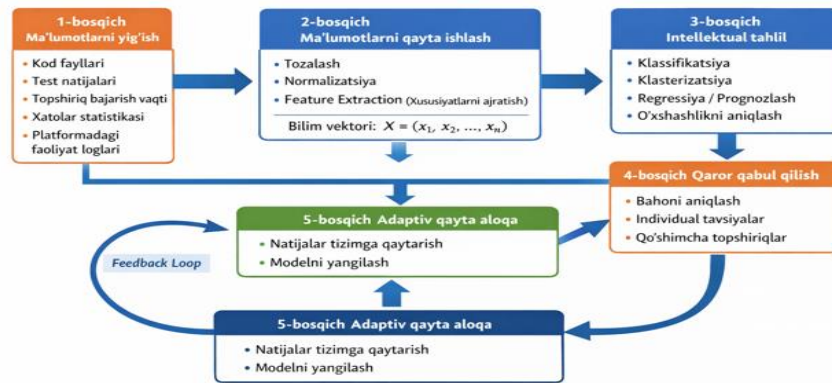
o'quvchilar bilimini ob'ektiv, moslashtiruvchi va bashoratli baholash masalasi ham pedagogik, ham ilmiy nuqtai nazardan dolzarbdir.

Sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llash bir nechta sohalarni qamrab oladi. Birinchidan, tasniflash algoritmlari (Decision Tree, Random Forest, SVM, neyron tarmoqlar) o'quvchilarning bilim darajalarini oldindan belgilangan guruhlariga bo'lish imkonini beradi, bu tabaqalashtirilgan yondashuvni ta'minlaydi. Ikkinchidan, klasterlash algoritmlaridan foydalanish (K-voitalari, ierarxik klasterlar) o'xshash ko'nikmalarga ega bo'lgan o'quvchilar guruhlariga bo'linib, individual ta'lim yo'lini ishlab chiqish imkoniyatini yaratadi [6]. Uchinchi yondashuv talabalarining kelajakdagi bilim darajasini bashorat qiladigan va akademik xavf ostida bo'lgan guruhlarini aniqlaydigan bashorat qilish algoritmlaridan (regressiya, LSTMlar, chuqur neyron tarmoqlar) foydalanishni o'z ichiga oladi. Shu bilan birga, kodni

aniqlash va plagiat testi ham AI algoritmlari yordamida amalga oshiriladi, bu esa akademik yaxlitlikni ta'minlaydi [3].

Bizning ilmiy taklifimiz shundan iboratki, talabalarining dasturlash tillari bo'yicha bilimlarini baholash an'anaviy test vositalari bilan cheklanib qolmasdan, balki ko'p faktorli, adaptiv va bashoratli tizimga muvofiq tashkil etilishi kerak. Shu nuqtai nazardan qaraganda, sun'iy intellekt algoritmlariga asoslangan kontseptual model baholashga yangi sifat o'lovini beradi (1-rasm).

Taklif etilayotgan nazariy model o'quvchining bilim darajasini alohida ko'rsatkichlar yig'indisi sifatida emas, balki bilimning ko'p o'lovli vektori sifatida ko'rib chiqishdir. Bunday yondashuv sinflash, guruhlash va bashorat qilish algoritmlari orqali o'quvchining haqiqiy malaka darajasini aniqlash, ularning rivojlanish dinamikasini baholash va individual ta'lim yo'lini qurish imkonini beradi.



1-rasm. Sun'iy intellekt asosidagi baholashning kontseptual modeli

Modelning muhim jihati moslashuvchan qayta aloqa aylanish mexanizmining mavjudligidir. Boshqacha aytganda, baholash natijalari tizimga qaytariladi va algoritmlar doimiy ravishda takomillashtiriladi. Natijada, baholash jarayoni aqlli, rivojlanayotgan va avtonom tizimga aylanadi.

Shunday qilib, sun'iy intellektga asoslangan tavsiya etilgan kontseptual model baholashning ob'ektivligini oshiradi, sub'ektivlikni pasaytiradi, akademik yaxlitlikni kafolatlaydi va talabalar uchun individual tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi. Ushbu ilmiy taklif ham nazariy, ham amaliy ahamiyatga ega bo'lib, bugungi raqamli ta'lim sharoitida dasturlashni o'qitish va baholash samaradorligini oshirishga qaratilgan.

Bosqichning maqsadi:

Baholash jarayonining aniqligini oshirish;

Har bir talabaning individual rivojlanish yo'lini real vaqt rejimida kuzatish;

AI algoritmlarini uzluksiz o'qitish va optimallashtirish;

Shaxsiy tavsiyalar va qo'shimcha topshiriqlar sifati yaxshilandi.

Jarayonning asosiy elementi

Natijalarni uzatish:

Talabaning bilim bazasi va intellektual tahlil natijalari tizimga qaytariladi.

Masalan, keyingi model operatsiyalari uchun baholar, xato turlari, topshiriqni bajarish tezligi va boshqa ko'rsatkichlar qo'laniladi.

Sozlamalarni yangilash:

Algoritmlarning  $w_i$  vazn koeffitsientlari va  $f$  model funksiyalari tahlil natijalari asosida doimiy ravishda yangilanadi.

$$w_i^{(t+1)} = w_i^{(t)} + \Delta w_i, \quad f^{(t+1)} = f^{(t)} + \Delta f$$

Bu jarayon modelni moslashuvchan va bashoratli qiladi.

Teskari aloqa tizimi tufayli tizim o'quvchilar haqidagi yangi ma'lumotlarni doimiy ravishda tahlil qilib boradi, individual tavsiyalar va qo'shimcha uy vazifalarini moslashtiradi hamda algoritmlarni avtomatik yangilash imkonini beradi, bu esa baholash

jarayonini o'quvchining haqiqiy rivojlanishiga moslashuvchi, to'g'ri va moslashishga ta'sir qiladi.

Moslashuvchan fikr-mulohazalar sun'iy intellektga asoslangan baholash uchun uzluksiz optimallashtirish mexanizmi hisoblanadi. Teskari aloqani baholash tizimi:

Statik baholashdan dinamik va moslashuvchan tizimlarga o'tish.

Talabalarining individual rivojlanishini real vaqt rejimida kuzatish.

Natijalar asosida tavsiyalarni avtomatik yangilash.

Model aniqligi va tavsiyalar sifati yaxshilandi.

Shunday qilib, kontseptual modelning markaziy mexanizmini tashkil etadi, barcha oldingi bosqichlar bilan uzviy bog'langan va tizimni doimiy ravishda takomillashtirishni ta'minlaydi.

Alga asoslangan baholash tizimining kontseptual modeli talabaning bilimini bir nechta ko'rsatkichlar (sinov natijalari, kod sifati, topshiriqni bajarish tezligi, xatolar statistikasi, platforma jurnallari) bilan o'lganadigan raqamli vektor sifatida ifodalaydi. Matematik model talabaning bilim darajasini ob'ektiv baholash va bashorat qilish imkonini beruvchi ko'p faktorli funktsiya sifatida taqdim etiladi [1].

Bilim vektori va ko'rsatkichlari

Talaba bilim vektori quyidagicha ifodalanadi:

$$X = [x_1, x_2, \dots, x_n]$$

bu yerda:

$x_1$  — standartlashtirilgan test natijalari

$x_2$  — kod sifati ko'rsatkichi

$x_3$  — vazifani bajarish tezligi

$x_4$  — xato statistikasi

$x_5$  — platforma faoliyati jurnali ko'rsatkichi  
... va boshqa ko'rsatkichlar

Har bir  $k_i$  ko'rsatkichi  $w_i$  ahamiyatlilik ko'effitsienti bilan o'lchanadi. Shunday qilib, talabani umumiy bilim darajasi quyidagicha ifodalanadi:

$$B = \sum_{i=1}^n w_i x_i$$

bu yerda  $B$  — talabani umumiy darajasi yoki bilim darajasi,  $w_i$  — har bir ko'rsatkichning ahamiyatlilik ko'effitsienti,  $\sum w_i = 1$

Tasniflash va guruhlashning matematik modeli

Tasniflash. Talabalarni oldindan belgilangan toifalar yoki darajalar bo'yicha ajratish:

$$C: X \rightarrow \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$$

bu yerda  $C_j$  — talabani bilim darajasi toifasi (masalan, "yuqori", "o'rta", "past").

Guruhlash. O'xshash qobiliyatlarga ega bo'lgan talabalarni guruhlash:

$$\min \sum_{k=1}^K \sum_{X \in S_k} \|X - \mu_k\|^2$$

bu yerda  $S_k - k$  - klaster,  $\mu_k$  — klaster markazi.

Regressiya va pragnozlash. Talabani kelajakdagi bilim darajasini bashorat qilish:

$$\hat{B}_{t+1} = f(X_t) + \varepsilon$$

bu yerda  $\hat{B}_{t+1}$  — talabani kelajakdagi bahosi,  $f$  — regressiya yoki neyron tarmoq funksiyasi,  $\varepsilon$  — xatolik.

Loyqa mantiq va ehtimollik modeli [7]. Talabani bilim darajasi aniq belgilangan chegaralarga tushmasligi mumkin. Shuning uchun loyqa mantiq ishlatiladi:

$$\mu_{bilim}(B) \in [0, 1]$$

Moslashuvchan teskari aloqa davrining matematik

modeli. Baholash natijalari tizimga qaytariladi va  $w_i$  vaznlari va  $f$  parametrlari doimiy ravishda yangilanadi:

$$w_i^{(t+1)} = w_i^{(t)} + \Delta w_i, \quad f^{(t+1)} = f^{(t)} + \Delta f$$

Shunday qilib, model o'zini yaxshilaydigan, baholashning aniqligini va tavsiyalar sifatini oshiradigan moslashuvchan tizimga aylanadi.

Shunday qilib, matematik modelning asoslari o'quvchi bilimni ko'p ko'rsatkichli vektor ko'rinishida ifodalaydi, intellektual tahlil va qaror qabul qilish jarayonlarini matematik va aniq shakllantiradi va moslashtiruvchi va bashoratli baholash tizimini yaratishga xizmat qiladi.

**Tahlil va natijalar.** Sun'iy intellektga asoslangan talaba bilimni baholashning taklif etilayotgan konseptual modeli o'quvchining o'quv faoliyati davomida to'plangan ko'p ko'rsatkichli ma'lumotlarni  $X$  bilim vektori ko'rinishida matematik tarzda ifodalaydi. Ushbu ma'lumotlar tasniflash, klasterlash, regressiya/pragnozlash va identifikatsiya qilish kabi aqlli tahlil algoritmlari yordamida qayta ishlanadi. Moslashuvchan teskari aloqa mexanizmi orqali individual tavsiyalar va qo'shimcha vazifalar real vaqtda sozlanadi. Natijada, model doimiy ravishda takomillashtirilib, baholash jarayonini statikdan moslashuvchan va ob'ektiv tizimga aylantiradi va talabani haqiqiy mahorat darajasini aniqlash va rivojlanishiga rahbarlik qilish uchun ilg'or yondashuvni taklif qiladi. Xulosa qilib aytganda, ushbu tadqiqot onlayn o'quv muhitida talabalarning dasturlash tillari bo'yicha bilimlarini baholash samaradorligini sezilarli darajada oshiradigan nazariy va amaliy yangi kontseptual modelni ishlab chiqishga olib keldi.

**Xulosa va takliflar.** Shunday qilib, talabalarning dasturlash tillari bo'yicha bilimlarini baholash jarayonida sun'iy intellekt algoritmlari nazorat qilish vositasi sifatida emas, balki ko'proq tahlil qilish, bashorat qilish va shaxsiylashtirish mexanizmi sifatida namoyon bo'ladi. Ularning mustahkam ilmiy tamoyillarga asoslangan integratsiyasi baholash tizimini multifaktorial, moslashuvchan va ma'lumotlarga asoslangan modelga aylantiradi. Bu o'qitish sifatini oshirish va pedagogik jarayon samaradorligini ta'minlashning muhim shartidir.

#### ADABIYOTLAR

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Ilalovich K. K. (2022). The Structure of the Nonlinear-Cumulative Model of Students' Assessment. European Journal Of Innovation In Nonformal Education, 2(1), 147–150.
3. Jain A., Duin R. P. W. & Mao J. (2000). Statistical Pattern Recognition: A Review. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 22(1), 4–37.
4. Kalimõerov K. Decision-making in the teaching and assessment of computer science for students of higher education institutions in the context of an inexhaustible supply of information. <http://science.nuu.uz/uzmu.php>
5. Kenesbaevich S. K., Ilalovich K. K. & Meyrmanovich M. B. (2024). Assessment In Teaching Based On Interactive Methods In Higher Education Institutions. Onomázein, 62 (2023: December), 2563–2567.
6. Pedregosa F., Varoquaux G., Gramfort A., Michel V., Thirion B., Grisel O. & Duchesnay E. (2011). Scikit-learn: Machine Learning in Python. Journal of Machine Learning Research, 12, 2825–2830.
7. Russell S. & Norvig P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.