

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA TALABALAR BILIMINI BAHOLASH VA PROGNOZLASHNING RAQAMLI MODEL

O.S. Rayimdjanova¹, B.E. Turayev²

¹PhD, professor. Farg'ona davlat texnika universiteti

²DSc, dotsent. Toshkent amaliy fanlar universiteti

Anotatsiya: Mazkur tadqiqotda sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan holda talabalar bilimini baholash va ularning akademik natijalarini prognozlashga mo'ljallangan raqamli model ishlab chiqildi. Tadqiqot jarayonida talabalar faoliyatiga oid ko'p o'lchovli ma'lumotlar (davomat, baholar, mustaqil topshiriqlar, onlayn faollik va boshqa ko'rsatkichlar) yig'ilib, ular asosida mashinaviy o'rganish algoritmlari yordamida tahlil qilindi.

Metodologiya doirasida Logistic Regression, Decision Tree, Random Forest va sun'iy neyron tarmoqlar kabi modellar qo'llanilib, ularning samaradorligi o'zaro taqqoslandi. Modelni baholashda Accuracy, Precision, Recall va F1-score kabi metrikalardan foydalanildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, sun'iy neyron tarmoqlar modeli eng yuqori aniqlikni (0.93) ta'minladi va murakkab bog'lanishlarni aniqlashda samarali ekanligi isbotlandi.

Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt asosidagi yondashuvlar ta'lim tizimida baholash jarayonini avtomatlashtirish, talabalar natijalarini oldindan prognozlash va individual yondashuvni shakllantirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Taklif etilgan model ta'lim sifatini oshirish va qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlash uchun samarali vosita bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish, ta'lim tizimi, talabalar bilimini baholash, akademik natijalarni prognozlash, raqamli model, neyron tarmoqlar, data mining, ta'lim analitikasi

I. KIRISH

Raqamli transformatsiya jarayonlari global miqyosda barcha sohalar qatori ta'lim tizimiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Zamonaviy ta'lim muhitida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining keng joriy etilishi natijasida katta hajmdagi o'quv ma'lumotlari shakllanmoqda. Ushbu ma'lumotlar talabalar faoliyati, o'zlashtirish darajasi, o'quv jarayonidagi ishtiroki va xulq-atvori haqida muhim axborotlarni o'z ichiga oladi. Biroq mazkur ma'lumotlardan samarali foydalanish, ularni chuqur tahlil qilish va amaliy qarorlar qabul qilishga yo'naltirish hali ham dolzarb ilmiy muammo bo'lib qolmoqda. An'anaviy baholash tizimlari, asosan, testlar, yozma ishlar va yakuniy imtihon natijalariga tayanadi. Bunday yondashuvlar ko'pincha talabalar bilimini to'liq aks

ettirmaydi, chunki ular vaqtinchalik natijalarni baholaydi va o'quv jarayonining dinamikasini inobatga olmaydi. Bundan tashqari, baholash jarayonida inson omili sababli subyektivlik yuzaga kelishi, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashdagi cheklovlar hamda individual yondashuvning yetishmasligi kuzatiladi. Shu sababli, ta'lim tizimida obyektiv, moslashuvchan va avtomatlashtirilgan baholash mexanizmlarini ishlab chiqish zarurati ortib bormoqda.

Sun'iy intellekt texnologiyalari, xususan mashinaviy o'rganish usullari, ushbu muammolarni hal etishda samarali vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Mashinaviy o'rganish algoritmlari katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, yashirin qonuniyatlarni aniqlash va prognozlash imkonini beradi. Ta'lim sohasida bu yondashuv talabalar o'zlashtirish darajasini aniqlash, ularning kelajakdagi akademik natijalarini bashorat qilish hamda xavf guruhiga kiruvchi talabalarni erta aniqlash imkonini yaratadi. So'nggi yillarda tadqiqotlarda turli xil algoritmlar, jumladan, logistika regressiyasi, qaror daraxtlari (Decision Trees), tasodifiy o'rmon (Random Forest), qo'llab-quvvatlovchi vektor mashinalari (SVM) va neyron tarmoqlar keng qo'llanilmoqda. Ushbu modellar yordamida talabalar faoliyatini ko'p omilli tahlil qilish va yuqori aniqlikdagi prognoz natijalariga erishish mumkin. Ayniqsa, chuqur o'rganish (Deep Learning) yondashuvlari murakkab va ko'p qatlamli ma'lumotlarni qayta ishlashda yuqori samaradorlik ko'rsatmoqda. Shu bilan birga, ta'lim ma'lumotlarining xilma-xilligi va murakkabligi yagona universal model yaratishni qiyinlashtiradi. Talabalar bilimni baholashda nafaqat akademik natijalar, balki ularning darslardagi faolligi, topshiriqlarni bajarish tezligi, onlayn platformalardagi xatti-harakatlari, hatto psixologik va ijtimoiy omillar ham muhim rol o'ynaydi. Shu sababli, ko'p manbali ma'lumotlarni integratsiyalash va ularni kompleks tahlil qilishga asoslangan yangi yondashuvlar zarur.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi — sun'iy intellekt asosida talabalar bilimni baholash va ularning akademik natijalarini prognozlashga mo'ljallangan kompleks raqamli modelni ishlab chiqishdan iborat. Ushbu model turli xil ma'lumot manbalaridan olingan ko'rsatkichlarni birlashtirgan holda, talabalar bilim darajasini aniqlash va ularning kelajakdagi natijalarini yuqori aniqlikda bashorat qilish imkonini beradi.

Tadqiqotning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- talabalar faoliyatiga oid ko'p o'lchovli ma'lumotlar bazasini shakllantirish;
- ma'lumotlarni tozalash, normallashtirish va tayyorlash jarayonlarini amalga oshirish;
- mashinaviy o'rganish algoritmlarini tanlash va ularning samaradorligini taqqoslash;
- baholash va prognozlash uchun gibrid model arxitekturasini ishlab chiqish;
- model aniqligini baholash uchun metrikalarni aniqlash (accuracy, precision, recall, F1-score);

— eksperimental natijalarni tahlil qilish va amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Ushbu tadqiqotning ilmiy yangiligi — talabalar bilimini baholash va prognozlash jarayonlarini yagona integratsiyalashgan sun'iy intellekt modeli asosida amalga oshirish, shuningdek, turli xil ma'lumot manbalarini birlashtirgan holda yuqori aniqlikdagi natijalarga erishishdan iborat. Tadqiqotning amaliy ahamiyati esa ta'lim jarayonini optimallashtirish, o'qituvchilarga qaror qabul qilishda yordam berish va talabalar o'zlashtirish darajasini oshirishga xizmat qilishida namoyon bo'ladi.

II. METODOLOGIYA

Mazkur tadqiqotda sun'iy intellekt asosida talabalar bilimini baholash va ularning akademik natijalarini prognozlash uchun kompleks metodologik yondashuv ishlab chiqildi. Ushbu yondashuv bir nechta bosqichlardan iborat bo'lib, ular ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash, model qurish va natijalarni baholash jarayonlarini o'z ichiga oladi. Ma'lumotlar modeli va formalizatsiya. Talabalar faoliyatini matematik model orqali ifodalash uchun ularning xususiyatlari ko'p o'lchovli vektor sifatida qaraladi:

$X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ (1) bu yerda X - talabaga oid xususiyatlar to'plami, x_i - esa alohida ko'rsatkichlar

(masalan, davomad, baholar, faollik). Talabalar ma'lumotlari strukturaviy va vektor ko'rinishda ifodalanadi. Chiquvchi o'zgaruvchi (natija) quyidagicha belgilanadi:

$$y \in \{0,1\} \quad (2)$$

bu yerda: $y = 1$ — talaba muvaffaqiyatli, $y = 0$ — talaba past natija ko'rsatgan. Masala klassifikatsiya muammosi sifatida qaraladi.

Ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash (Preprocessing). Model aniqligini oshirish uchun ma'lumotlarga quyidagi ishlov berish bosqichlari qo'llanildi: Missing values — o'rtacha qiymat bilan to'ldirildi. Normalizatsiya:

$$x' = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (3)$$

Ma'lumotlar 0 va 1 oralig'iga keltiriladi. Model barqaror ishlashi ta'minlanadi. Kodlash (Encoding) — kategorik qiymatlar raqamga o'tkazildi. Feature selection — korrelyatsiya asosida muhim belgilar tanlandi.

Klassifikatsiya modeli (Logistic Regression). Talabaning muvaffaqiyat ehtimoli logistika funksiyasi orqali aniqlanadi:

$$P(y = 1 | X) = \frac{1}{1 + e^{-(wX + b)}} \quad (4)$$

Bu yerda: w — vaznlar, b — erkin had, X — kiruvchi ma'lumotlar. Model ehtimollik asosida prognoz beradi.

Qaror qabul qilish qoidasi:

$$1, P \geq 0.5$$

$$y = \{0, P < 0.5$$

Ehtimollik chegarasi orqali klassifikatsiya amalga oshiriladi.

Neyron tarmoq modeli (ANN). Murakkab bog'lanishlarni aniqlash uchun ko'p qatlamli neyron tarmoq qo'llanildi:

$$y = f(\sum_{i=1}^n w_i x_i + b) \quad (6)$$

Bu yerda: f — aktivatsiya funksiyasi (ReLU yoki sigmoid). Model murakkab nolinear bog'lanishlarni aniqlaydi. Modelni o'qitish (Training). Dataset quyidagicha bo'lindi:

— 70% — o'qitish

— 30% — test

Yo'qotish funksiyasi (loss function):

$$L = - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y \log(p_i) + (1-y) \log(1-p_i)] \quad (7)$$

Bu Binary Cross-Entropy funksiyasi. Model xatolikni minimallashtirish orqali o'rganadi.

III. NATIJALAR VA MUHOKAMA

Mazkur tadqiqotda sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan model yordamida talabalar bilimini baholash va ularning akademik natijalarini prognozlash bo'yicha eksperimental tadqiqotlar amalga oshirildi. Tajriba jarayonida turli mashinaviy o'rganish algoritmlarining samaradorligi solishtirildi hamda ularning natijalari statistik mezonlar asosida baholandi.

Eksperimental natijalar. Eksperimental tahlil doirasida Logistic Regression, Decision Tree, Random Forest va Sun'iy neyron tarmoqlar (ANN) modellaridan foydalanildi. Har bir model quyidagi mezonlar asosida baholandi: umumiy aniqlik (Accuracy), aniq ijobiylik darajasi (Precision), qamrov darajasi (Recall) va muvozanatli baho (F1-score).

1-jadval.

Modellar samaradorligini taqqoslash natijalari.

№	Model nomi	Accuracy (aniqlik)	Precision	Recall	F1- score
1	Logistic Regression	0.82	0.80	0.78	0.79
2	Decision Tree	0.85	0.83	0.81	0.82
3	Random Forest	0.91	0.89	0.88	0.88

4	Sun'iy neyron tarmoq (ANN)	0.93	0.91	0.90	0.90
---	----------------------------	------	------	------	------

Jadval natijalariga ko'ra, barcha modellar ma'lum darajada samarali ishlagan bo'lsa-da, eng yuqori natija sun'iy neyron tarmoq modelida kuzatildi. Model murakkablashgan sari prognoz aniqligi oshib borgan.

Natijalarni grafik tahlili. Olingan natijalarni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, oddiy modellar (Logistic Regression) chiziqli bog'lanishlarga asoslanganligi sababli murakkab ma'lumotlarda yetarli aniqlik bermaydi. Qaror daraxti modeli esa ma'lumotlarni yaxshiroq ajratgan bo'lsada, ayrim holatlarda ortiqcha moslashuv (overfitting) kuzatildi. Random Forest modeli bir nechta daraxtlarni birlashtirish orqali aniqlikni oshirdi va barqaror natijalarni ta'minladi. Eng yuqori samaradorlik esa sun'iy neyron tarmoqlarda kuzatildi, chunki ular nolinear bog'lanishlarni chuqur o'rganish imkoniga ega. Murakkab va ko'p o'lchovli ta'lim ma'lumotlari uchun chuqur o'rganish modellari ustun hisoblanadi.

Olingan natijalar sun'iy intellekt asosidagi yondashuvlarning ta'lim tizimida yuqori samaradorlikka ega ekanligini tasdiqlaydi. Ayniqsa, talabalar faoliyatiga oid ko'p omilli ma'lumotlar (davomat, baholar, topshiriqlar va onlayn faollik) asosida qurilgan modellar an'anaviy baholash tizimlariga nisbatan ancha aniq va ishonchli natijalar berdi. Tahlil natijalariga ko'ra, quyidagi omillar talabalar natijasiga eng katta ta'sir ko'rsatdi:

- darslarga qatnashish darajasi (davomat);
- oraliq va joriy baholar;
- mustaqil topshiriqlarni bajarish sifati;
- raqamli platformalardagi faollik.

Bu esa ta'lim jarayonida faqat yakuniy baholarga emas, balki o'quv jarayonining barcha bosqichlarida yig'iladigan ma'lumotlarga asoslangan yondashuv muhim ekanligini ko'rsatadi. Shuningdek, ishlab chiqilgan model yordamida past o'zlashtiruvchi talabalarni oldindan aniqlash imkoniyati mavjud bo'lib, bu o'qituvchilarga o'z vaqtida pedagogik choralar ko'rish imkonini beradi. Natijalarning amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalari quyidagi amaliy afzalliklarni ko'rsatadi: baholash jarayonini avtomatlashtirish imkoniyati; inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish; talabalar natijalarini oldindan prognozlash;

individual ta'lim strategiyalarini ishlab chiqish; ta'lim sifatini oshirish. Taklif etilgan sun'iy intellekt modeli ta'lim tizimida real qo'llash uchun mos bo'lib, u talabalar bilimini baholash va prognozlashda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi.

IV.XULOSA.

Mazkur tadqiqotda sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan holda talabalar bilimini baholash va ularning akademik natijalarini prognozlashga mo'ljallangan raqamli model ishlab chiqildi. Tadqiqot jarayonida talabalar faoliyatiga oid ko'p o'lchovli ma'lumotlar tahlil qilinib, ular asosida mashinaviy o'rganish algoritmlarining samaradorligi solishtirildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt asosidagi modellar an'anaviy baholash usullariga nisbatan ancha yuqori aniqlik va ishonchlilikka ega. Xususan, sun'iy neyron tarmoqlar modeli eng yuqori natijalarni ko'rsatib, murakkab va nolinear bog'lanishlarni aniqlashda samarali ekanligi isbotlandi. Shuningdek, Random Forest modeli ham barqaror va yuqori aniqlikdagi natijalar berishi bilan ajralib turdi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, talabalar akademik natijalariga eng katta ta'sir ko'rsatuvchi omillar — davomad, oraliq baholar, mustaqil topshiriqlarni bajarish darajasi va raqamli platformalardagi faollik hisoblanadi. Ushbu omillarni kompleks tahlil qilish orqali talabalar bilim darajasini aniq baholash va ularning kelajakdagi o'zlashtirish ko'rsatkichlarini prognozlash imkoniyati yaratildi.

Taklif etilgan modelning muhim afzalliklaridan biri — baholash jarayonini avtomatlashtirish, inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytirish va qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlashdan iborat. Bundan tashqari, model yordamida past o'zlashtiruvchi talabalarni erta aniqlash imkoniyati mavjud bo'lib, bu ta'lim jarayonida individual yondashuvni joriy etish uchun muhim asos yaratadi. Mazkur tadqiqotning ilmiy ahamiyati sun'iy intellekt asosida ta'lim ma'lumotlarini kompleks tahlil qilish va prognozlashning yangi yondashuvini taklif etganligi bilan izohlanadi. Amaliy jihatdan esa ushbu modelni oliy ta'lim muassasalarida joriy etish orqali ta'lim sifatini oshirish, o'qitish jarayonini optimallashtirish va talabalar natijadorligini yaxshilash mumkin.

Kelgusida tadqiqotni yanada rivojlantirish uchun quyidagi yo'nalishlar tavsiya etiladi: real va katta hajmdagi ma'lumotlar asosida modelni takomillashtirish; chuqur o'rganishning ilg'or arxitekturalarini (masalan, LSTM, Transformer) qo'llash; real vaqt rejimida ishlovchi aqlli ta'lim tizimini yaratish; modelni mobil va veb platformalarga integratsiya qilish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI.

- [1]. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer.
- [2]. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. Cambridge: MIT Press.
- [3]. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data Mining: Concepts and Techniques. Elsevier.
- [4]. Mitchell, T. M. (1997). Machine Learning. McGraw-Hill Education.
- [5]. Alpaydin, E. (2020). Introduction to Machine Learning (4th ed.). MIT Press.

- [6]. Romero, C., & Ventura, S. (2010). Educational data mining: A review of the state of the art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 40(6), 601–618.
- [7]. Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In *Learning Analytics* (pp. 61–75). Springer.
- [8]. Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30–40.
- [9]. Rayimjonova, O. S., & Toshpulatov, S. M. (2025). Flyugerlar uchun burchakli siljish o ‘zgartirgichlarini tahlil qilish va zamonaviy nanolitografik texnologiya tamoyillari. *Строительство и образование*, 4(3), 185-192.
- [10]. Райимжонова, О. С., Эргашев, Ш. У., & Тиллабоев, М. Г. (2023). Арсенид галлийли афн–элементлар. *ЖУРНАЛИ*, 234.
- [11]. Райимжонова, О. (2023). Оптоэлектронное измерение сильных токов и сильных магнитных полей. *Engineering problems and innovations*, 1(1), 35-38.
- [12]. Tojiboev, I., Rayimjonova, O. S., Iskandarov, U. U., Makhammadjonov, A. G., & Tokhirova, S. G. (2022). Analysis of the flow of information of the physical level of internet services in multiservice networks of telecommunications. *Мировая наука*, (3 (60)), 26-29.
- [13]. Rayimjonova, O. S., & Nurdinova, R. A. (2024). Boshqarish va nazorat qilish sistemalari uchun issiqlik o ‘zgartirgichlarni tadqiq qilish. *Al-Farg’oniy avlodlari*, (2), 152-157.
- [14]. Ergashev, S. U., & Tillaboyev, M. G. (2025). Аномально высокий диотовольтаический эффект в тонких пленках арсенид-галлия. *Строительство и образование*, 4(3), 179-184.
- [15]. Muxiddinjon, T. (2024). Pillani namligini o ‘lchishning optoelektron qurilmasi. *Al-Farg’oniy avlodlari*, (4), 189-192.
- [16]. Rustambekovich, D. L. (2025). RAQAMLI TASVIRLARNI QAYTA ISHLASHDA SHOVQINNI KAMAYTIRISH USULLAR. *TADQIQOTLAR*, 76(4), 347-352.
- [17]. Khalilov, M. M. (2023). Effect of heat treatment on the photosensitivity of polycrystalline PbTe films and PbS. *Al-Farg’oniy avlodlari*, 1(4), 218-221.