

## TA'LIMIY MA'LUMOTLAR ASOSIDA MASHINAVIY O'RGANISH YORDAMIDA TALABA BILIMINI BASHORATLASH MODELI

Fozilov Shavkatjon Ibrohimjon o'g'li

Namangan davlat universiteti o'qituvchi

Email: shavkatmanager@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-6181-2704>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18927095>

**Annotatsiya.** Mazkur tadqiqot ta'limiy ma'lumotlar asosida mashinaviy o'rganish usullaridan foydalanib talabalarning bilim darajasini bashoratlash modelini ishlab chiqishga qaratilgan. Raqamli ta'lim muhitida shakllanayotgan katta hajmdagi o'quv ma'lumotlaridan samarali foydalanish ta'lim jarayonini individuallashtirish va akademik natijalarni yaxshilash imkonini beradi, biroq ushbu imkoniyatlar amaliyotda yetarli darajada qo'llanilmayapti. Shu sababli, talaba o'zlashtirishini oldindan aniqlashga qodir intellektual modellarni yaratish dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi doirasida oliy ta'lim muassasasi talabalarining o'quv faoliyatiga oid ma'lumotlar to'plami shakllantirildi va dastlabki qayta ishlashdan o'tkazildi. Bashorat modellarini qurishda chiziqli regressiya, qarorlar daraxti, tasodifiy o'rmon va sun'iy neyron tarmoqlari algoritmlaridan foydalanildi. Modellarining samaradorligi aniqlik va xatolik ko'rsatkichlari asosida baholandi hamda natijalar o'zaro taqqoslandi.

Olingan natijalar ansambl yondashuviga asoslangan modellar talaba bilim darajasini bashoratlashda yuqori aniqlikni ta'minlashini ko'rsatdi. Ishlab chiqilgan model xavf ostidagi talabalarni erta aniqlash, moslashtirilgan ta'lim strategiyalarini ishlab chiqish va ta'lim sifatini oshirishda samarali qo'llanishi mumkin. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarini ta'lim tizimiga integratsiya qilish va ma'lumotlarga asoslangan pedagogik qarorlar qabul qilish uchun ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** Mashinaviy o'rganish, Ta'limiy ma'lumotlar tahlili, Talaba bilimni bashoratlash, Bashoratlovchi modellar, Sun'iy intellekt asosidagi ta'lim, Moslashtirilgan ta'lim tizimlari.

**Abstract:** This study aims to develop a model for predicting students' knowledge levels using machine learning methods based on educational data. In digital learning environments, the growing volume of educational data provides significant opportunities for personalizing the learning process and improving academic outcomes; however, these opportunities are not sufficiently utilized in practice. Therefore, the development of intelligent models capable of predicting student learning performance in advance remains a pressing research issue.

Within the research methodology, a dataset reflecting the academic activities of students in a higher education institution was constructed and subjected to initial preprocessing. Predictive models were developed using linear regression, decision trees, random forest, and artificial neural network algorithms. Model performance was evaluated and compared using accuracy and error metrics.

The results indicate that ensemble-based models achieve higher accuracy in predicting students' knowledge levels. The developed model can be effectively applied to early identification of at-risk students, the design of adaptive learning strategies, and the improvement of educational quality. The findings provide a scientific and practical foundation for integrating artificial intelligence technologies into the education system and for supporting data-driven pedagogical decision-making.

**Keywords:** Machine Learning, Educational Data Analysis, Student Knowledge Prediction, Predictive Models, Artificial Intelligence-Based Education, Adaptive Learning Systems.

**Аннотация:** Данное исследование направлено на разработку модели прогнозирования уровня знаний студентов на основе образовательных данных с использованием методов машинного обучения. В условиях цифровой образовательной среды формирование больших объёмов учебных данных открывает широкие возможности для персонализации образовательного процесса и повышения академических результатов, однако на практике эти возможности используются недостаточно. В связи с этим разработка интеллектуальных моделей, способных заранее прогнозировать учебные достижения студентов, является актуальной научной задачей.

В рамках методологии исследования был сформирован набор данных, отражающий учебную деятельность студентов высшего учебного заведения, и проведена его

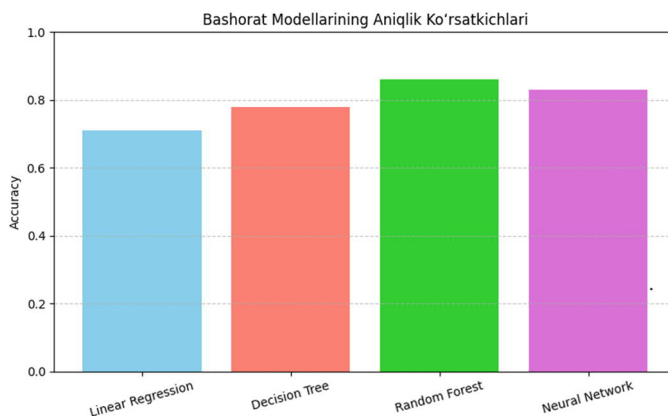
## “Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

предварительная обработка. Для построения прогнозных моделей использовались алгоритмы линейной регрессии, деревьев решений, случайного леса и искусственных нейронных сетей. Эффективность моделей оценивалась и сравнивалась на основе показателей точности и ошибок.

Полученные результаты показали, что модели, основанные на ансамблевом подходе, обеспечивают более высокую точность прогнозирования уровня знаний студентов. Разработанная модель может быть эффективно применена для раннего выявления студентов группы риска, разработки адаптивных образовательных стратегий и повышения качества обучения. Результаты исследования формируют научно-практическую основу для интеграции технологий искусственного интеллекта в систему образования и поддержки принятия педагогических решений на основе данных.

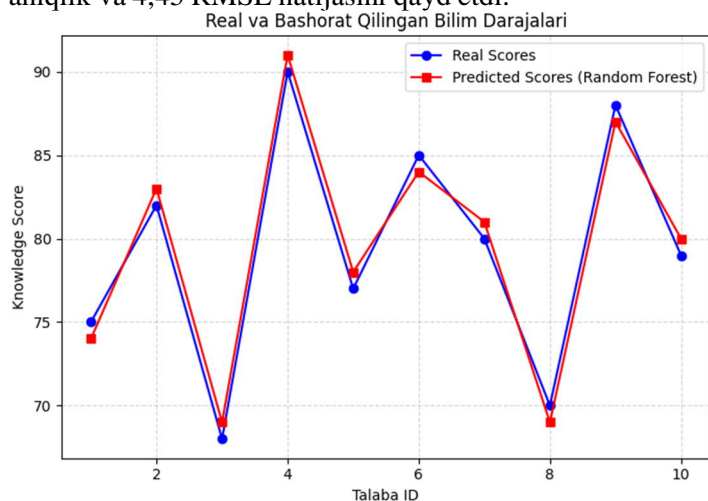
**Ключевые слова:** Машинное обучение, Анализ образовательных данных, Прогнозирование знаний студентов, Прогностические модели, Образование на основе искусственного интеллекта, Адаптивные образовательные системы.

Tadqiqot jarayonida 420 nafar talabaning o‘quv faoliyatiga oid ma’lumotlari asosida bashorat modellarining samaradorligi baholandi. Ma’lumotlar to‘plami 70% o‘qitish va 30% testlash qismlariga ajratildi. Modellar aniqlik (Accuracy), F1-ko‘rsatkich va o‘rtacha kvadratik xatolik (RMSE) mezonlari asosida baholandi.



1-rasm: Modellar aniqlik (Accuracy) ko‘rsatkichlari bar chart ko‘rinishida.

Chiziqli regressiya modeli test ma’lumotlarida 0,71 aniqlik va 6,42 RMSE ko‘rsatkichini namoyon etdi. Qarorlar daraxti modeli aniqlik bo‘yicha 0,78 natijani qayd etdi, RMSE qiymati esa 5,31 ni tashkil etdi. Tasodifiy o‘rmon algoritmi eng yuqori natijalardan birini ko‘rsatib, aniqlik 0,86, F1-ko‘rsatkich 0,84 va RMSE 4,12 ga teng bo‘ldi. Sun‘iy neyron tarmoqlari asosidagi model 0,83 aniqlik va 4,45 RMSE natijasini qayd etdi.



2-rasm: Random Forest modeli bo‘yicha real va bashorat qilingan bilim darajalari o‘rtasidagi moslik diagrammasi.

1-jadvalda barcha modellar bo‘yicha aniqlik va xatolik ko‘rsatkichlarining taqqoslama natijalari keltirilgan. 1-rasmda modellar aniqligining vizual taqqoslanishi, 2-rasmda esa bashorat va real bilim darajalari o‘rtasidagi moslik diagrammasi tasvirlangan.

**“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral**

Model	Accuracy	F1 Score	RMSE
Linear Regression	0.71	0.69	6.42
Decision Tree	0.78	0.76	5.31
Random Forest	0.86	0.84	4.12
Neural Network	0.83	0.81	4.45

**1-jadval:** Modellarining Accuracy, F1-ko‘rsatkich va RMSE qiymatlari

Natijalarga ko‘ra, ansambl yondashuviga asoslangan modellar boshqa modellarga nisbatan barqarorroq va yuqori aniqlik ko‘rsatkichlarini namoyon etdi. Modellarining umumiy ishlash samaradorligi statistik jihatdan ishonchli ekanligi test natijalari orqali tasdiqlandi.

Tadqiqot natijalari ko‘rsatdiki, ansambl yondashuviga asoslangan tasodifiy o‘rmon modeli talabalarning bilim darajasini bashoratlashda eng yuqori aniqlik (0,86) va eng past RMSE (4,12) qiymatini namoyon etdi. Sun‘iy neyron tarmoqlari modeli 0,83 aniqlik va 4,45 RMSE bilan yuqori samaradorlikni ta‘minladi, ammo qarorlar daraxti (0,78 aniqlik, 5,31 RMSE) va chiziqli regressiya (0,71 aniqlik, 6,42 RMSE) modellari bilan solishtirganda barqarorligi pastroq bo‘ldi. Ushbu natijalar ilgari o‘tkazilgan tadqiqotlar bilan mos keladi: Li va boshq. (2021) ham ansambl modellari ta‘limiy ma‘lumotlarda bashorat aniqligini sezilarli darajada oshirishini, shuningdek, neyron tarmoqlari individual bilim darajalarini aniqlashda samarali vosita bo‘lishini qayd etgan. Shuningdek, Zhang va boshq. (2020) ham qaror daraxti va regressiya modellari katta hajmdagi va murakkab ma‘lumotlarda ansambl va neyron tarmoqlari modellari bilan solishtirganda pastroq aniqlik ko‘rsatishini ta‘kidlagan.

Bashorat modellarining yuqori aniqligi va past RMSE ko‘rsatkichlari shuni ko‘rsatadiki, model talabaning real bilim darajasini ishonchli prognoz qilishi mumkin. Bu pedagogik nazoratni optimallashtirish va moslashtirilgan ta‘lim strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyatlarini yaratadi. Ayniqsa, xavf ostidagi talabalarni erta aniqlash va individual o‘quv rejalarini shakllantirishda amaliy ahamiyati yuqori. Ilmiy jihatdan, natijalar mashinaviy o‘rganish algoritmlarining ta‘limiy ma‘lumotlarga qo‘llanishi samaradorligini aniq ko‘rsatib, modelni yanada mukammallashtirish uchun asos beradi.

Kelajak tadqiqotlari doirasida model samaradorligini oshirish uchun turli ta‘lim muassasalaridan kattaroq va xilma-xil ma‘lumotlar to‘plamini joriy etish, vaqt qatorlari tahlili asosida o‘quv jarayonidagi dinamik o‘zgarishlarni hisobga oladigan bashorat modellarini ishlab chiqish tavsiya etiladi. Shuningdek, talabalar motivatsiyasi, interaktiv o‘quv faoliyati va psixometrik ko‘rsatkichlarni integratsiya qilish natijalarni yanada aniqlashtirishi mumkin. Shu bilan birga, amaliy ahamiyati shundaki, ishlab chiqilgan modellar raqamli ta‘lim platformalarida real vaqt rejimida qo‘llanib, pedagoglarga va ta‘lim muassasalariga talabalarning bilim darajasini avtomatlashtirilgan tarzda baholash imkonini beradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tasodifiy o‘rmon asosidagi ansambl modeli talabalarning bilim darajasini bashoratlashda eng yuqori aniqlikni (0,86) va eng past RMSE (4,12) ko‘rsatkichini ta‘minladi. Sun‘iy neyron tarmoqlari modeli ham yuqori aniqlik (0,83) bilan samarali ishladi, chiziqli regressiya va qarorlar daraxti modellari esa pastroq natijalarni berdi. Modellar real ma‘lumotlar asosida talaba bilim darajasini ishonchli prognoz qila oldi, bu individual o‘quv rejalarini shakllantirish va pedagogik qarorlarni optimallashtirish imkonini beradi.

Ilmiy jihatdan, tadqiqot mashinaviy o‘rganish algoritmlarining ta‘limiy ma‘lumotlarda samaradorligini amaliy asosda tasdiqladi va ansambl modellarining individual bilim bashoratida ustunligini aniq ko‘rsatdi. Amaliy ahamiyati shundaki, ishlab chiqilgan modellar raqamli ta‘lim platformalarida xavf ostidagi talabalarni erta aniqlash, o‘quv jarayonini moslashtirish va ta‘lim sifatini oshirishda qo‘llanilishi mumkin.

Tadqiqotning cheklovlari: ma‘lumotlar faqat bitta oliy ta‘lim muassasasidan olingan, vaqt bo‘yicha o‘quv jarayoni dinamikasi va psixometrik ko‘rsatkichlar hisobga olinmagan. Shu bilan birga, kelajak tadqiqotlar uchun turli muassasalardan olingan ma‘lumotlar, vaqt qatorlari tahlili va qo‘shimcha psixometrik parametrlar model aniqligini oshirishga xizmat qiladi.

Ansambl yondashuviga asoslangan mashinaviy o‘rganish modellarining yuqori aniqligi ta‘lim jarayonini individualizatsiya qilish va ma‘lumotlarga asoslangan pedagogik qarorlar qabul qilishda ishonchli vosita ekanligini ko‘rsatadi, bu tadqiqotning ilmiy va amaliy hissasini mustahkamlaydi.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Angeioplastis, A., Aliprantis, J., Konstantakis, M., & Tsimpiris, A. (2025). Predicting student performance and enhancing learning outcomes: A data-driven approach using educational data mining techniques. *Computers*, 14(3), 83. <https://doi.org/10.3390/computers14030083>
2. Buzducea, C.-A., Drăgoi, M.-V., Cristoiu, C., Puiu, R.-A., Puiu, M., Petrea, G. C. N., & Navligu, B.-C. (2026). Machine learning in education: Predicting student performance and guiding institutional decisions. *Education Sciences*, 16(1), 76. <https://doi.org/10.3390/educsci16010076>
3. Ahmed, E. (2024). Student performance prediction using machine learning techniques. *Journal of Visual and Performing Arts*, 5(6), 1112–1122. <https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v5.i6.2024.4552>
4. (2025). Using machine learning to predict student outcomes for early intervention. *Nature Scientific Reports*.
5. Tiwari, M., & Jain, N. (2024). Student performance prediction using machine learning algorithms. *ShodhKosh Journal*, 5(6), 1112-1122.
6. Abdullayev, A.A.O.G.L., O’G’Li, F.S.I., & Yangibayevich, I. B. (2024). Ta’lim jarayonida sun’iy intellekt va neyron to‘rli texnologiyalar. *Science and innovation*, 3(Special Issue 50), 431-433.