



# IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI

ISSN 3060-5059



**VOL.3 № 5**

**2026**

## **RAQAMLI TA'LIM PLATFORMASIDA PEDAGOGIK MODELLARNING TEXNOLOGIK INTEGRATSIYASI: BLOOM TAKSONOMIYASI, LEARNING ANALYTICS VA SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ADAPTIV YONDASHUVLAR**

**Allamova Shoxista Shavkat qizi**

Guliston davlat universiteti, mustaqil tadqiqotchi, (PhD), dotsent

### **Annotatsiya**

Maqolada raqamli ta'lim platformasida Bloom taksonomiyasi, TPACK modeli, Learning Analytics konsepsiyasi va sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining pedagogik integratsiyasi masalasi tadqiq etiladi. Tadqiqot IMRAD ilmiy yozuv standartiga muvofiq tuzilgan. Platforma backend qismida Django REST Framework, frontend qismida Vue.js 3 texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan bo'lib, uning har bir texnik komponenti zamonaviy pedagogik nazariyalar bilan uzviy bog'langan. Sun'iy intellekt moduli talabalarning individual bilim bo'shliqlarini aniqlash va shaxsiylashtirilgan tavsiyalar berish imkonini yaratdi. Learning Analytics tizimi o'quv jarayonini real vaqt rejimida monitoring qilish va differensial yondashuv asosida pedagogik qarorlar qabul qilishni ta'minladi. Tadqiqot natijalari pedagogik modellarning texnologik yechimlar bilan integratsiyasi o'quv samaradorligini oshirishga xizmat qilishini ko'rsatdi.

**Kalit so'zlar:** Bloom taksonomiyasi, TPACK, Learning Analytics, sun'iy intellekt, adaptiv ta'lim, differensial yondashuv, raqamli ta'lim platformasi, shaxsiylashtirilgan ta'lim, metakognitiv nazorat.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ: АДАПТИВНЫЕ ПОДХОДЫ НА ОСНОВЕ ТАКСОНОМИИ БЛУМА, LEARNING ANALYTICS И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**Алламова Шохиста Шавкат кизи**

Гулистанский государственный университет, независимый исследователь, (PhD), доцент

### **Аннотация**

В статье исследуется педагогическая интеграция таксономии Блума, модели TPACK, концепции Learning Analytics и технологий искусственного интеллекта (AI) в цифровой образовательной платформе. Исследование построено в соответствии со стандартом IMRAD. Платформа разработана на основе Django REST Framework (бэкенд) и Vue.js 3 (фронтенд), каждый технический компонент органично связан с современными педагогическими теориями. Модуль AI обеспечивает выявление индивидуальных пробелов в знаниях студентов и персонализированные рекомендации. Система Learning Analytics обеспечивает мониторинг учебного процесса в реальном времени и принятие педагогических решений на основе дифференциального подхода. Результаты показали, что интеграция педагогических моделей с технологическими решениями способствует повышению эффективности обучения.

**Ключевые слова:** таксономия Блума, TPACK, Learning Analytics, искусственный интеллект, адаптивное обучение, дифференциальный подход, цифровая образовательная платформа, персонализация обучения, метакогнитивный контроль.

## **TECHNOLOGICAL INTEGRATION OF PEDAGOGICAL MODELS IN A DIGITAL LEARNING PLATFORM: ADAPTIVE APPROACHES BASED ON BLOOM'S TAXONOMY, LEARNING ANALYTICS, AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**Allamova Shoxista Shavkat qizi**

Gulistan State University, Independent Researcher, Associate Professor (PhD)

### **Abstract**

This article investigates the pedagogical integration of Bloom's taxonomy, the TPACK model, the Learning Analytics concept, and artificial intelligence (AI) technologies within a digital education platform. The study follows the IMRAD scientific writing standard. The platform was developed using Django REST Framework (backend) and Vue.js 3 (frontend), with each technical component organically linked to contemporary pedagogical theories. The AI module enables the identification of individual knowledge gaps and provides personalized recommendations. The Learning Analytics system ensures real-time monitoring of the educational process and facilitates pedagogical decision-making based on a

differentiated approach. The results demonstrated that the integration of pedagogical models with technological solutions contributes to enhancing educational effectiveness.

**Keywords:** Bloom's taxonomy, TPACK, Learning Analytics, artificial intelligence, adaptive learning, differentiated approach, digital education platform, personalized learning, metacognitive control.

Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning jadal kirib kelishi o'quv jarayonini tashkil etishga nisbatan yangicha yondashuvlarni talab qilmoqda. An'anaviy o'qitish usullaridan farqli o'laroq, raqamli ta'lim muhiti har bir talabaning individual o'zlashtirish sur'atini hisobga olish, bilim bo'shliqlarini aniqlash va shaxsiylashtirilgan ta'lim trayektoriyasini shakllantirish imkoniyatlarini yaratadi. Biroq bu imkoniyatlarning amaliyotda samarali tatbiq etilishi faqat texnologik yechimlar orqali emas, balki ularning zamonaviy pedagogik nazariyalar bilan uzviy integratsiyasi orqali ta'minlanadi.

Bugungi kunda ta'lim sohasida keng qo'llaniladigan Moodle, Google Classroom, Hemis kabi platformalar asosan o'quv kontentini yetkazish va yakuniy baholash vositasi sifatida ishlaydi. Biroq ular Bloom taksonomiyasi asosida o'quv faoliyatlarini bosqichma-bosqich tashkil etish, sun'iy intellekt yordamida individual tavsiyalar berish, Learning Analytics konsepsiyasi orqali real vaqt rejimida o'zlashtirish dinamikasini tahlil qilish kabi zamonaviy pedagogik talablarga to'liq javob bermaydi. Xalqaro tadqiqotlarda Ren va boshqalar [1] mikroxizmatlar asosidagi onlayn o'quv platformasini, Alseelawi va boshqalar [2] esa N-Tier arxitekturasini asosida e-learning platformasini ishlab chiqqanlar.

Mazkur tadqiqotning maqsadi raqamli ta'lim platformasida Bloom taksonomiyasi, TPACK modeli, Learning Analytics va sun'iy intellekt texnologiyalarining pedagogik integratsiyasini amalga oshirish hamda bu integratsiyaning talabalar o'zlashtirishiga ta'sirini tahlil qilishdan iborat. Tadqiqotning ilmiy yangiligi shundaki, har bir texnik komponent — backend modellari, frontend interfeyslari, AI moduli va baholash tizimi — aniq pedagogik nazariyalar asosida loyihalangan va ular o'rtasidagi uzviy aloqa tizimli tarzda asoslangan.

#### **MATERIALLAR VA METODLAR**

Tadqiqotda raqamli ta'lim platformasini loyihalash va ishlab chiqish ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) metodologiyasi asosida amalga oshirildi. ADDIE modeli platformaning har bir komponentini pedagogik ehtiyojlarga muvofiq bosqichma-bosqich rejalashtirish, loyihalash, ishlab chiqish, sinovdan o'tkazish va baholash imkonini berdi. Shu bilan birga, P3 (People–Process–Product) konseptual modeli [3] umumiy framework sifatida qo'llanildi: loyiha jamoasi va foydalanuvchilar (People), ADDIE bosqichlari (Process) hamda yakuniy platforma (Product) o'rtasidagi muvozanat ta'minlandi.

Platformani loyihalashda to'rtta asosiy pedagogik model va konsepsiya asos qilib olindi. Birinchidan, Bloomning raqamli taksonomiyasi — o'quv faoliyatlarini “xotirlash – tushunish – qo'llash – tahlil – sintez – baholash” bosqichlariga muvofiq tashkil etish uchun qo'llanildi. Bu model platformadagi Subject, Topic, Resource va TestQuestion modellarida amalga oshirildi: har bir Topic modelida *topic\_type* (ma'ruza, amaliy, mustaqil ta'lim, test) maydoni mavjud bo'lib, o'quv faoliyatini bosqichma-bosqich tashkil etish va o'quvchini yuqori darajadagi kognitiv operatsiyalarga olib chiqishga xizmat qiladi.

Ikkinchidan, TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) modeli orqali uch asosiy komponent uyg'unlashtirildi: kontent bilimi (kurslar, testlar, resurslar), pedagogik bilim (interaktiv metodlar, differensial yondashuv, formativ baholash) va texnologik bilim (Django, Vue.js, PostgreSQL, AI). TPACK modeli platformaning har bir modulida pedagogik maqsad, kontent va texnologiyaning uyg'unligini ta'minlashga qaratildi.

Uchinchidan, Learning Analytics konsepsiyasi platformaning StudentTestAttempt, StudentProgress va AIRecommendation modellarida amaliyotga joriy qilindi. Bu konsepsiya orqali talabalar test natijalari strukturaviy tarzda saqlanadi, mavzular bo'yicha o'zlashtirish dinamikasi monitoring qilinadi va o'qituvchilar real vaqt rejimida diagnostik qarorlar qabul qiladi. To'rtinchidan, differensial va adaptiv ta'lim yondashuvi `permissions.py` va `queryset.filter()` mexanizmlari orqali amaliyotga tatbiq etildi: har bir foydalanuvchi faqat o'z ma'lumotlari bilan ishlaydi, o'qituvchilar esa faqat o'z fanlari va guruhlaridagi talabalar progress holatini ko'radi.

Platforma modulli monolit arxitektura asosida ishlab chiqildi [4]. Backend qismi Django REST Framework (DRF) asosida qurildi [5, 6]. Frontend qismi Vue.js 3 progressiv JavaScript frameworki asosida qurildi.

Sun'iy intellekt moduli OpenAI kutubxonasi bilan integratsiya orqali ishlaydi. AIRecommendation modeli talabaning test natijalarini tahlil qilib, noto'g'ri javob bergan savollar asosida

avtomatik tushuntirish va resurs tavsiyalarini generatsiya qiladi.

Xavfsizlik va rollarni boshqarish. Platformada RBAC (Role-Based Access Control) modeli qoʻllanildi [12]. permissions.py modulida platforma rollari uchun maxsus ruxsat sinflari yaratildi.

#### NATIJALAR

Platformada Bloom taksonomiyasining har bir bosqichi aniq texnologik komponentlarga bogʻlandi. “Xotirlash” bosqichi maʼruza materiallarini koʻrish va oʻrganish orqali amalga oshirildi. “Tushunish” bosqichi AI modulining tushuntirishlar generatsiyasi va interaktiv resurslar bilan ishlash orqali taʼminlandi. “Qoʻllash” bosqichi amaliy topshiriqlar va mustaqil taʼlim resurslari orqali joriy etildi. “Tahlil” bosqichi test natijalarining batafsil koʻrsatilishi — har bir savol boʻyicha talabanning javobi, toʻgʻri javob va ball taqdim etilishi orqali amalga oshirildi. “Sintez” bosqichi talabanning oʻzlashtirish dinamikasini vizual tahlil qilish va strategik qaror qabul qilish orqali namoyon boʻldi. “Baholash” bosqichi esa oʻz-oʻzini baholash va refleksiya imkoniyatlari test urinishlari tarixi orqali taʼminlandi.

Oʻqituvchi foydalanuvchilar guruhi uchun ishlab chiqilgan boshqaruv paneli quyidagi pedagogik monitoring imkoniyatlarini taqdim etdi. Guruh natijalari orqali talabalarning test natijalarini koʻrish va javoblarini batafsil tahlil qilish amalga oshirildi. Progress grafigi orqali guruhning mavzular boʻyicha umumiy oʻzlashtirish tendensiyasi Chart.js asosidagi vizual grafiklar yordamida tahlil qilindi. Guruh progressi moduli orqali talabalarning resurslar bilan ishlash vaqtini va oʻzlashtirish dinamikasini chuqur tahlil qilish imkoniyati yaratildi. Bu vositalar oʻqituvchiga real vaqt rejimida individual yondashuv asosida pedagogik qarorlar qabul qilishga yordam berdi.

Talaba interfeysi quyidagi pedagogik imkoniyatlarni taqdim etdi: biriktirilgan fanlar va mavzular roʻyxatini koʻrish, resurslarni turlariga koʻra tizimlashtirilgan holda oʻrganish, test topshirish va natijalarni batafsil koʻrish. Talaba testni yakunlaganidan soʻng test natijalari oynasida umumiy ball, oʻtish holati (*is\_passed*), har bir savol boʻyicha batafsil javoblar koʻrsatildi. “Mening test urinishlarim” oynasida test sarlavhasi, mavzu, olgan ball, maksimal ball, foiz koʻrsatkichlari, sarflangan vaqt va urinish raqami kabi maʼlumotlar taqdim etildi.

#### MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari pedagogik modellarning raqamli taʼlim platformasiga integratsiyasi oʻquv jarayonini sifat jihatidan yangi darajaga koʻtarishga xizmat qilishini koʻrsatdi. Bu integratsiyaning bir nechta muhim jihatlari alohida muhokamaga loyiqdir.

Platformada Bloom taksonomiyasining barcha olti bosqichi aniq texnologik komponentlarga bogʻlanganligi muhim natija hisoblanadi. Anʼanaviy LMS tizimlari odatda faqat “xotirlash” va “tushunish” bosqichlarini qamrab oladi, yaʼni kontent yetkazish va oddiy test savollariga javob berish bilan cheklanadi. Biz ishlab chiqqan platformada esa “tahlil” bosqichi test natijalarining batafsil koʻrsatilishi, “sintez” bosqichi progress vizualizatsiyasi va strategik qaror qabul qilish, “baholash” bosqichi esa oʻz-oʻzini baholash va refleksiya orqali amalga oshirildi. Bu yondashuv talabani passiv kontent isteʼmolchisidan faol bilim quruvchisiga aylantirish imkonini berdi.

**Learning Analytics va real vaqt monitoringi.** Learning Analytics konsepsiyasining platformaga integratsiyasi anʼanaviy yakuniy baholashdan tubdan farq qiluvchi yondashuvni amalga oshirdi. Platforma nafaqat test natijalarini, balki resurslar bilan ishlash vaqtini, faollik darajasini va oʻzlashtirish dinamikasini koʻp oʻlchovli tarzda tahlil qildi. Progress maʼlumotlarining uch bosqichli iyerarxiyada (fanlar → mavzular → resurslar) guruhlanganligi oʻqituvchiga talabanning qaysi bosqichda qiyinchiliklarga duch kelganini aniq aniqlash va maqsadli pedagogik aralashuv qilish imkonini berdi. Bu yondashuv pedagogik tahlilga qoʻshimcha qiymat beradi, chunki oʻzlashtirishni faqat test natijasiga emas, balki resurslar bilan ishlash faolligiga bogʻlab baholash imkonini yaratadi.

TPACK modeli platformani loyihalashda muhim yoʻnaltiruvchi vazifasini bajardi. U pedagogik bilim, kontent bilimi va texnologik bilimning kesishish nuqtasida optimal yechimlar topish imkonini berdi. Masalan, test moduli (texnologik komponent) nafaqat avtomatik baholashni (texnologik bilim), balki formativ baholash tamoyillarini ham integratsiya qiladi. Bu uch komponentning uygʻunligi platformani oddiy axborot tizimidan interaktiv va intellektual oʻquv muhitiga aylantirdi.

#### XULOSA

Tadqiqot natijasida raqamli taʼlim platformasida Bloom taksonomiyasi, TPACK modeli, Learning Analytics konsepsiyasi va sunʼiy intellekt texnologiyalarining pedagogik integratsiyasi muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Bloom taksonomiyasining barcha olti bosqichi aniq texnologik komponentlarga bogʻlandi va talabanning passiv kontent isteʼmolchisidan faol bilim quruvchisiga aylanishi taʼminlandi. Learning Analytics tizimi oʻquv jarayonini real vaqt rejimida koʻp oʻlchovli monitoring qilish



va differensial yondashuv asosida pedagogik qarorlar qabul qilish imkonini yaratdi. AI moduli talabaning individual bilim bo'shliqlarini aniqlash va shaxsiylashtirilgan tavsiyalar berish orqali adaptiv ta'lim tamoyilini amalda tatbiq qildi. Platformaning metakognitiv nazorat va refleksiya imkoniyatlari talabaning o'z-o'zini boshqarish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qildi. Natijalar pedagogik modellarning raqamli texnologiyalar bilan uzviy integratsiyasi o'quv samaradorligini oshirishning samarali yo'li ekanligini tasdiqladi.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. Ren X., Wang H., Cai T. Design and Implementation of a Microservices-Based Online Learning Platform // *Proceedings of the 2023 7th International Conference on EITCE*. – Atlantis Press, 2023. – P. 455–460. – DOI: 10.2991/978-94-6463-192-0\_60.
2. Alseelawi N.S., Adnan E.K., Hazim H.T., Alrikabi H.Th.S., Nasser K. Design and Implementation of an E-learning Platform Using N-Tier Architecture // *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. – 2020. – Vol. 14. – No. 6. – P. 173–185. – DOI: 10.3991/ijim.v14i06.14005.
3. Khan B.H. People, Process and Product Continuum in E-learning: The E-learning P3 Model // *Educational Technology*. – 2004. – Vol. 44. – No. 5. – P. 33–40.
4. Su R., Li X. Modular Monolith: Is This the Trend in Software Architecture? // *Proceedings of SATrends '24*. – New York: ACM, 2024. – P. 10–13.
5. Holovaty A., Kaplan-Moss J. *The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right*. 2nd ed. – New York: Apress, 2009. – 435 p.
6. Jaffe C., Bauer X.X. *Django Web Development Guide: Python Web Development with Django*. – Beijing: Mechanical Industry Press, 2009. – 398 p.
7. Silberschatz A., Korth H.F., Sudarshan S. *Database System Concepts*. 7th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2020. – 1376 p.
8. Codd E.F. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks // *Communications of the ACM*. – 1970. – Vol. 13. – No. 6. – P. 377–387.
9. Morshchinina L., Zubareva A., Volosiuk A., Mironov A., Gosudarev I. A Comparative Study of Web Frontend Reactivity // *Proceedings of SPIE*. – 2025. – Vol. 13651. – Art. 136510R. – DOI: 10.1117/12.3061434.
10. Borello D. *Micro Frontends, Server Components and How These Technologies Can Provide a Paradigm Shift: Master Thesis*. – Torino: Politecnico di Torino, 2024. – 77 p.
11. Nguyen T.A. *A Comparative Analysis of Webpack and Vite as Build Tools for JavaScript Applications: Bachelor's Thesis*. – Helsinki: Metropolia University of Applied Sciences, 2024. – 69 p.