ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

LMS TIZIMLARIDA TALABALAR FAOLIYATI MA'LUMOTLARI ASOSIDA O'QUV JARAYONINING DIDAKTIK SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Murodova Guli Bo'ronovna

Buxoro davlat universiteti "Axborot tizimlari va RT" kafedrasi katta o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada zamonaviy raqamli ta'lim muhitining ajralmas qismi hisoblangan Learning Management System (LMS) platformalarida shakllanadigan talabalar faoliyati ma'lumotlari asosida o'quv jarayonining didaktik samaradorligini baholash muammosi kompleks tarzda tadqiq etiladi. Tadqiqotning dolzarbligi shundaki, an'anaviy baholash tizimlari asosan yakuniy natijalarga (test va imtihon ballariga) asoslangan bo'lib, talabaning o'quv jarayonidagi real faolligi, ishtiroki va o'zlashtirish dinamikasini to'liq aks ettira olmaydi. Maqolada LMS tizimlarida avtomatik ravishda yig'iladigan real ma'lumotlar — xususan, talabalar tomonidan tizimga kirish chastotasi, o'quv materiallari bilan ishlash intensivligi, topshiriqlarni bajarish jarayoni, forum va muhokamalardagi ishtirok darajasi hamda test natijalari — didaktik samaradorlikni aniqlovchi asosiy indikatorlar sifatida ko'rib chiqiladi. Ushbu indikatorlar asosida o'quv jarayonini baholashning pedagogik jihatdan asoslangan yondashuvi ishlab chiqiladi. Tadqiqot metodologiyasi sifatida learning analytics konsepsiyasi, tizimli pedagogik tahlil va statistik umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Tadqiqotda Moodle platformasida o'qitilayotgan fanlar bo'yicha shakllangan real o'quv ma'lumotlari tahlil qilindi. Olingan natijalar talabalar faoliyati ko'rsatkichlari bilan ularning akademik natijalari o'rtasida sezilarli bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi. Ayniqsa, muntazam tizimdan foydalanish, topshiriqlarni o'z vaqtida bajarish va muhokamalarda faol ishtirok etish o'quv samaradorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Maqolada shuningdek, talabalar faoliyatiga asoslangan didaktik samaradorlikni baholashning matematik modeli taklif etilib, u orqali o'quv jarayonini monitoring qilish va pedagogik qarorlar qabul qilishni qo'llab-quvvatlash imkoniyati asoslab beriladi. Taklif etilgan yondashuv o'qituvchilarga talabalar faoliyatini chuqurroq tahlil qilish, o'quv jarayonini individuallashtirish va ta'lim sifatini oshirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari LMS tizimlarida mavjud ma'lumotlardan samarali foydalanish orqali ta'lim jarayonini boshqarishning yangi pedagogik mexanizmlarini ishlab chiqish mumkinligini ko'rsatadi. Mazkur yondashuv raqamli ta'lim muhitida evidence-based pedagogika tamoyillarini joriy etishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: LMS, learning analytics, didaktik samaradorlik, pedagogik tahlil, talabalar faolligi, raqamli ta'lim, o'quv jarayoni monitoringi.

ISSN 3030-3907

Аннотация. В данной статье комплексно исследуется проблема оценки дидактической эффективности учебного процесса на основе данных активности студентов, формируемых в системах управления обучением (Learning Management System — LMS), являющихся неотъемлемой частью современной цифровой образовательной среды. Актуальность исследования обусловлена тем, что традиционные системы оценивания в основном ориентированы на итоговые результаты (оценки за тесты и экзамены) и не отражают в полной мере реальную активность студентов, их участие и динамику усвоения знаний в процессе обучения. В статье рассматриваются реальные данные, автоматически собираемые в LMS-системах, включая частоту входа студентов в систему, интенсивность работы с учебными материалами, выполнение заданий, участие в форумах и обсуждениях, а также результаты тестирования, как основные индикаторы дидактической эффективности. На основе этих показателей разработан педагогически обоснованный подход к оценке учебного процесса. В качестве методологической основы исследования использованы концепция learning analytics, системный педагогический анализ и методы статистического обобщения. В работе проанализированы реальные образовательные данные, сформированные в системе Moodle. Полученные результаты показали наличие значимой взаимосвязи между показателями активности студентов и их академическими результатами. Установлено, что регулярное использование системы, своевременное выполнение заданий и активное участие в обсуждениях положительно влияют на эффективность обучения. В статье также предложена математическая модель оценки дидактической эффективности на основе активности студентов, которая позволяет осуществлять мониторинг учебного процесса и поддерживать принятие педагогических решений. Предложенный подход предоставляет преподавателям возможность более глубокого анализа деятельности студентов, индивидуализации обучения и повышения качества образования. Результаты исследования показывают, что эффективное использование данных LMS-систем открывает новые возможности для разработки педагогических механизмов управления образовательным процессом. Данный подход способствует внедрению принципов evidence-based педагогики в цифровой образовательной среде.

Ключевые слова: LMS, learning analytics, дидактическая эффективность, педагогический анализ, активность студентов, цифровое образование, мониторинг учебного процесса.

ISSN 3030-3907

Annotation. This article presents a comprehensive study of assessing the didactic efficiency of the learning process based on student activity data generated within Learning Management Systems (LMS), which are an integral part of the modern digital educational environment. The relevance of the study lies in the fact that traditional assessment systems are primarily focused on final outcomes (such as test and exam scores) and do not fully reflect students' actual engagement, participation, and learning dynamics. The study considers real data automatically collected in LMS platforms, including login frequency, interaction with learning materials, assignment completion, participation in forums and discussions, and test results, as key indicators of didactic efficiency. Based on these indicators, a pedagogically grounded approach to evaluating the learning process is developed. The research methodology is based on the concepts of learning analytics, systematic pedagogical analysis, and statistical methods. Real educational data obtained from the Moodle platform were analyzed. The results demonstrate a significant correlation between student activity indicators and academic performance. In particular, regular system usage, timely completion of assignments, and active participation in discussions were found to positively influence learning outcomes. Furthermore, the article proposes a mathematical model for evaluating didactic efficiency based on student activity data. This model enables effective monitoring of the learning process and supports pedagogical decision-making. The proposed approach allows instructors to conduct deeper analysis of student behavior, personalize the learning process, and improve the overall quality of education. The findings indicate that effective utilization of LMS-generated data can lead to the development of new pedagogical mechanisms for managing the educational process. This approach contributes to the implementation of evidence-based pedagogy in digital learning environments.

Keywords: LMS, learning analytics, didactic efficiency, pedagogical analysis, student activity, digital education, learning process monitoring.

KIRISH.

So‘nggi yillarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta’lim tizimida tub o‘zgarishlarga olib kelmoqda. Raqamli ta’lim muhitining shakllanishi natijasida o‘quv jarayonini tashkil etish, boshqarish va baholash mexanizmlari yangi bosqichga ko‘tarildi. Xususan, Learning Management System (LMS) platformalari (Moodle, Canvas, Blackboard va boshqalar) zamonaviy ta’lim jarayonining markaziy komponentiga aylanib, o‘qituvchi va talabalar o‘rtasidagi o‘zaro aloqani, o‘quv materiallarini taqdim etishni hamda bilimlarni baholashni kompleks tarzda ta’minlamoqda.

ISSN 3030-3907

LMS tizimlarining muhim xususiyatlaridan biri shundaki, ular o‘quv jarayonida talabalar faoliyati haqida katta hajmdagi ma’lumotlarni avtomatik ravishda yig‘adi. Ushbu ma’lumotlar qatoriga talabalar tomonidan tizimga kirishlar soni, o‘quv materiallarini ko‘rish vaqti va chastotasi, topshiriqlarni bajarish holati, test natijalari, forum va muhokamalardagi ishtirok darajasi kabi ko‘rsatkichlar kiradi. Mazkur ma’lumotlar “raqamli izlar” (digital traces) sifatida qaralib, talabaning o‘quv jarayonidagi haqiqiy faolligini aks ettiradi.

An’anaviy pedagogik yondashuvlarda o‘quv jarayonining samaradorligi asosan yakuniy baholash natijalari orqali aniqlanadi. Biroq bu yondashuv talabaning bilimni o‘zlashtirish jarayonini, uning faoliyat dinamikasini va o‘quv jarayonidagi ishtirok darajasini to‘liq aks ettira olmaydi. Shu sababli zamonaviy pedagogikada o‘quv jarayonini baholashda faqat natijaga emas, balki jarayonning o‘ziga ham e’tibor qaratish zarurati yuzaga kelmoqda. Bu esa learning analytics konsepsiyasining rivojlanishiga olib kelmoqda.

Learning analytics – bu ta’lim jarayonida hosil bo‘ladigan ma’lumotlarni yig‘ish, tahlil qilish va ular asosida pedagogik qarorlar qabul qilishga yo‘naltirilgan yondashuv bo‘lib, u o‘quv jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv doirasida LMS tizimlarida yig‘ilgan ma’lumotlar talabalarning o‘quv faoliyatini baholash, muammoli nuqtalarni aniqlash va o‘quv jarayonini optimallashtirish imkonini beradi.

Pedagogik nuqtai nazardan qaralganda, talabaning faolligi, mustaqil ishlashi, ijtimoiy o‘zaro aloqasi va o‘zlashtirish dinamikasi didaktik samaradorlikning muhim komponentlari hisoblanadi. Masalan, Vygotskiy nazariyasiga ko‘ra, bilim ijtimoiy muloqot jarayonida shakllanadi, bu esa LMS tizimlaridagi forum va muhokama faoliyatining ahamiyatini oshiradi. Zimmerman tomonidan ilgari surilgan self-regulated learning nazariyasida esa talabaning o‘z faoliyatini boshqarishi va nazorat qilishi asosiy omil sifatida qaraladi. Bu jihatlar LMS tizimlarida yig‘ilgan ma’lumotlar orqali aniq kuzatilishi mumkin.

Mazkur muammoning dolzarbligi shundaki, mavjud LMS tizimlarida yig‘ilayotgan katta hajmdagi ma’lumotlar ko‘pincha faqat texnik monitoring darajasida foydalanilmoqda va pedagogik tahlil uchun yetarli darajada qo‘llanilmayapti. Natijada o‘qituvchilar ushbu ma’lumotlardan samarali foydalanish imkoniyatidan to‘liq foydalana olmayapti.

Shu munosabat bilan, ushbu maqolaning asosiy maqsadi – LMS tizimlarida talabalar faoliyati ma’lumotlari asosida o‘quv jarayonining didaktik samaradorligini baholashning pedagogik asoslangan yondashuvini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

ISSN 3030-3907

- LMS tizimlarida yig‘iladigan talabalar faoliyati ma’lumotlarini tahlil qilish;
- didaktik samaradorlikni aniqlovchi asosiy pedagogik indikatorlarni belgilash;
- talabalar faoliyati va o‘quv natijalari o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash;
- o‘quv jarayonini baholashning matematik modelini ishlab chiqish;
- pedagogik qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlovchi yondashuvni taklif etish.

Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi shundan iboratki, unda LMS tizimlarida mavjud real ma’lumotlar asosida o‘quv jarayonining didaktik samaradorligini baholashning kompleks pedagogik modeli ishlab chiqiladi va u o‘quv jarayonini chuqur tahlil qilish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Zamonaviy ta’lim tizimida raqamli texnologiyalarni qo‘llash, xususan LMS platformalaridan foydalanish masalasi ko‘plab ilmiy tadqiqotlarda keng yoritilgan. Ushbu yo‘nalishda olib borilgan izlanishlar asosan learning analytics, educational data mining va raqamli pedagogika konsepsiyalariga asoslanadi.

Learning analytics tushunchasi ilk bor George Siemens tomonidan tizimli ravishda asoslab berilgan bo‘lib, u ta’lim jarayonida hosil bo‘ladigan ma’lumotlarni tahlil qilish orqali o‘quv samaradorligini oshirishga qaratilgan yondashuv sifatida ta’riflanadi. Siemens (2013) learning analyticsni o‘quvchilarning o‘rganish jarayonini tushunish va optimallashtirish uchun ma’lumotlardan foydalanish jarayoni sifatida izohlaydi.

Shuningdek, Rebecca Ferguson (2012) learning analytics rivojlanishining asosiy yo‘nalishlarini tahlil qilib, LMS tizimlarida yig‘iladigan ma’lumotlar pedagogik qaror qabul qilishda muhim ahamiyat kasb etishini ta’kidlaydi. Uning fikricha, talabalar faoliyatiga oid ma’lumotlar nafaqat baholash, balki o‘quv jarayonini individuallashtirish uchun ham xizmat qiladi.

LMS ma’lumotlarini chuqur tahlil qilish masalasi Cristóbal Romero va Sebastián Ventura (2010) tomonidan educational data mining yo‘nalishida keng o‘rganilgan. Ular LMS platformalarida yig‘iladigan ma’lumotlarni klassifikatsiya, klasterlash va bashoratlash metodlari orqali tahlil qilishni taklif etgan. Tadqiqotchilar LMS log ma’lumotlari asosida talabalar xulq-atvorini aniqlash va o‘quv natijalarini prognoz qilish mumkinligini isbotlagan.

Pedagogik nazariyalar nuqtai nazaridan qaraganda, LMS tizimlaridagi faoliyatni tahlil qilish konstruktivistik yondashuv bilan bevosita bog‘liq. Lev Vygotsky tomonidan ishlab chiqilgan ijtimoiy-konstruktivistik nazariyaga ko‘ra, bilimlar ijtimoiy o‘zaro ta’sir jarayonida shakllanadi. Shu sababli LMS tizimlaridagi forumlar, muhokamalar va hamkorlikdagi faoliyatlar talabalarning bilimni o‘zlashtirish jarayonida muhim rol o‘ynaydi.

ISSN 3030-3907

Bundan tashqari, Barry Zimmerman (2002) tomonidan ilgari surilgan self-regulated learning nazariyasi talabalar o‘z o‘quv faoliyatini mustaqil boshqarishi muhim ekanligini ko‘rsatadi. LMS tizimlarida yig‘iladigan ma’lumotlar aynan shu jarayonni — ya’ni talabaning o‘zini nazorat qilish, vaqtni boshqarish va faoliyatni rejalashtirish ko‘nikmalarini aks ettiradi.

Zamonaviy tadqiqotlarda LMS ma’lumotlari asosida o‘quv samaradorligini baholash masalasi ham alohida e’tibor qozonmoqda. Masalan, Dragan Gašević va uning hamkasblari (2015) talabalar faoliyati va akademik natijalar o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qilib, LMS tizimlaridagi faoliyat ko‘rsatkichlari o‘quv natijalarining muhim prediktori ekanligini ko‘rsatgan.

Shu bilan birga, UNESCO tomonidan chop etilgan “Digital Learning” hisobotlarida raqamli ta’lim muhitida ma’lumotlarga asoslangan pedagogik qarorlar qabul qilish zarurligi ta’kidlangan. Hisobotda LMS tizimlarida yig‘iladigan ma’lumotlardan foydalanish ta’lim sifatini oshirishning muhim omili sifatida ko‘rsatiladi.

Mahalliy tadqiqotlarda esa LMS tizimlaridan foydalanish ko‘proq texnik va tashkiliy jihatdan o‘rganilgan bo‘lib, pedagogik tahlil va learning analytics asosida baholash masalalari yetarli darajada chuqur tadqiq etilmagan. Bu esa mazkur yo‘nalishda ilmiy izlanishlar olib borish zarurligini ko‘rsatadi.

Yuqoridagi ilmiy manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki:

- LMS tizimlarida yig‘iladigan ma’lumotlar pedagogik tahlil uchun katta imkoniyatlarga ega;
- talabalar faoliyati va o‘quv natijalari o‘rtasida sezilarli bog‘liqlik mavjud;
- learning analytics yondashuvi o‘quv jarayonini optimallashtirishda samarali vosita hisoblanadi.

Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarda didaktik samaradorlikni baholashning kompleks modeli yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Ayniqsa, LMS ma’lumotlarini pedagogik nazariyalar bilan integratsiya qilgan holda baholash yondashuvlari kam uchraydi.

Mazkur maqola aynan shu bo‘shliqni to‘ldirishga qaratilgan bo‘lib, unda LMS tizimlarida yig‘ilgan real ma’lumotlar asosida o‘quv jarayonining didaktik samaradorligini baholashning pedagogik modeli taklif etiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Mazkur tadqiqot zamonaviy pedagogikada muhim o‘rin tutuvchi ma’lumotlarga asoslangan ta’limni boshqarish (data-driven education) konsepsiyasiga asoslanadi. Ushbu yondashuvning mohiyati shundan iboratki, o‘quv jarayonida shakllanadigan barcha faoliyat izlari (digital footprints) nafaqat texnik monitoring uchun, balki chuqur pedagogik tahlil uchun ham asos bo‘lib xizmat qiladi.

ISSN 3030-3907

An’anaviy ta’lim tizimlarida o‘quv samaradorligi asosan yakuniy baholash natijalari orqali aniqlangan. Biroq, zamonaviy didaktik qarashlarga ko‘ra, bilimni baholash jarayonning o‘zini, ya’ni talabaning o‘quv faoliyati dinamikasini ham qamrab olishi lozim. Shu nuqtai nazardan, LMS tizimlarida shakllanadigan ma’lumotlar talabaning:

- o‘quv jarayonidagi ishtiroki,
- mustaqil ishlash darajasi,
- bilimni o‘zlashtirish strategiyasi,
- ijtimoiy faolligi

kabi muhim pedagogik jihatlarni aks ettiradi.

Mazkur tadqiqotda aynan shu yondashuv asosida LMS ma’lumotlari pedagogik kategoriya sifatida talqin qilinadi va didaktik samaradorlikni baholash vositasiga aylantiriladi.

Tadqiqot obyekti sifatida oliy ta’lim muassasasida LMS platformasi asosida tashkil etilgan o‘quv jarayoni tanlandi. Bu yerda LMS nafaqat texnologik vosita, balki pedagogik muhit sifatida qaraladi.

Tadqiqot predmeti esa LMS tizimida shakllanadigan talabalar faoliyati ma’lumotlari asosida o‘quv jarayonining didaktik samaradorligini aniqlash va baholash jarayonidir.

Tadqiqotda Moodle LMS platformasida shakllangan real o‘quv jarayoni ma’lumotlaridan foydalanildi. Ushbu ma’lumotlar o‘quv jarayonining tabiiy borishi davomida hosil bo‘lgani sababli, ular sun’iy eksperiment natijalari emas, balki real pedagogik faoliyatni aks ettiradi.

Tahlil qilingan dataset quyidagi xususiyatlarga ega:

- 150 nafar talaba
- 5 ta o‘quv kursi
- 16 haftalik o‘quv davri
- 18 mingdan ortiq faoliyat yozuvlari

Mazkur ma’lumotlar LMS tizimida avtomatik tarzda qayd etilgan bo‘lib, ular quyidagi pedagogik jarayonlarni aks ettiradi:

1. **Kognitiv faoliyat** – o‘quv materiallarini ko‘rish va o‘zlashtirish
2. **Amaliy faoliyat** – topshiriqlarni bajarish jarayoni
3. **Reflektiv faoliyat** – testlar orqali bilimni tekshirish
4. **Ijtimoiy faoliyat** – forum va muhokamalarda ishtirok

Shu jihatdan, LMS ma’lumotlari talabaning o‘quv jarayonidagi ko‘p qirrali faoliyatini kompleks tarzda aks ettiradi.

ISSN 3030-3907

Pedagogik indikatorlar tizimini shakllantirish. Tadqiqotda didaktik samaradorlikni baholash uchun indikatorlar tanlashda pedagogik nazariyalar asos qilib olindi. Har bir indikator muayyan pedagogik kategoriya bilan bog‘landi.

1-jadval.

Pedagogik indikatorlar va ularning didaktik asoslari

Indikator	Pedagogik mazmuni	Nazariy asos
Login faolligi	o‘quv intizomi va mustaqillik	self-regulated learning
Material ko‘rish	bilimni qabul qilish jarayoni	kognitiv nazariya
Topshiriqlar	bilimni mustahkamlash	behaviorizm
Forum ishtiroki	ijtimoiy o‘rganish	konstruktivizm
Test natijalari	bilim darajasi	baholash nazariyasi

Mazkur indikatorlar talabaning o‘quv jarayonidagi asosiy pedagogik faoliyatlarini to‘liq qamrab oladi.

Didaktik samaradorlikni baholash modeli. Tadqiqotda didaktik samaradorlikni kompleks baholash uchun integrallashgan model taklif etildi:

$$E = w1 \cdot L + w2 \cdot M + w3 \cdot A + w4 \cdot F + w5 \cdot T$$

Bu yerda: E – didaktik samaradorlik indeksi. L – login faolligi. M – material bilan ishlash. A – topshiriqlarni bajarish. F – forum faolligi. T – test natijalari

Ushbu modelda har bir komponent alohida pedagogik jarayonni ifodalaydi. Modelning asosiy afzalligi shundaki, u o‘quv jarayonini faqat yakuniy natija orqali emas, balki faoliyatning barcha bosqichlarini hisobga olgan holda baholaydi. Koeffitsiyentlar empirik kuzatishlar asosida belgilandi. Bu yerda topshiriqlar va testlar yuqori og‘irlikka ega bo‘lib, ular bilimni o‘zlashtirishning asosiy indikatorlari sifatida qaraldi.

Tadqiqotda LMS ma’lumotlarini tahlil qilish bir necha bosqichda amalga oshirildi:

1-bosqich: Ma’lumotlarni tozalash

Bu bosqichda noto‘g‘ri yoki takroriy yozuvlar chiqarib tashlandi. Bu jarayon natijalarning aniqligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

2-bosqich: Normalizatsiya

Turli ko‘rsatkichlarni yagona o‘lchovga keltirish uchun ular 0–1 oralig‘iga moslashtirildi. Bu esa indikatorlarni taqqoslash imkonini berdi.

3-bosqich: Agregatsiya

Talabalar faoliyati haftalik va umumiy ko‘rsatkichlarga birlashtirildi. Bu esa dinamik tahlil imkonini yaratdi.

Tadqiqotda pedagogik xulosalarni asoslash uchun statistik metodlardan foydalanildi:

ISSN 3030-3907

- o‘rtacha qiymatlar orqali umumiy tendensiyalar aniqlash
- korrelyatsiya orqali indikatorlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni baholash
- guruhlar kesimida taqqoslash orqali farqlarni aniqlash

Ushbu metodlar pedagogik tahlilni ilmiy asoslash imkonini berdi.

Mazkur metodologiya quyidagi pedagogik imkoniyatlarni yaratadi:

- o‘quv jarayonini real vaqt rejimida kuzatish
- talabalar faoliyatini chuqur tahlil qilish
- individual yondashuvni ta’minlash
- o‘quv jarayonini optimallashtirish

Bu esa zamonaviy pedagogikada evidence-based yondashuvni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi quyidagi cheklovlarga ega:

- LMS ma’lumotlari barcha pedagogik jarayonlarni to‘liq aks ettirmasligi mumkin
- talabaning ichki motivatsiyasi bevosita o‘lchanmaydi
- ma’lumot sifati tizimdan foydalanish darajasiga bog‘liq

NATIJALAR VA TAHLIL. Mazkur tadqiqot doirasida LMS tizimida yig‘ilgan talabalar faoliyati ma’lumotlari asosida o‘quv jarayonining didaktik samaradorligi kompleks tarzda tahlil qilindi. Tahlil jarayonida talabalar faolligi ko‘rsatkichlari bilan ularning akademik natijalari o‘rtasidagi bog‘liqlik aniqlanib, pedagogik jihatdan asoslangan xulosalar ishlab chiqildi.

Talabalar faoliyati va o‘quv natijalari o‘rtasidagi bog‘liqlik

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, LMS tizimidagi talabalar faolligi darajasi ularning akademik natijalariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Faollik darajasi asosida talabalar uch guruhga ajratildi:

- past faollikdagi talabalar
- o‘rtacha faollikdagi talabalar
- yuqori faollikdagi talabalar

2 - jadval.

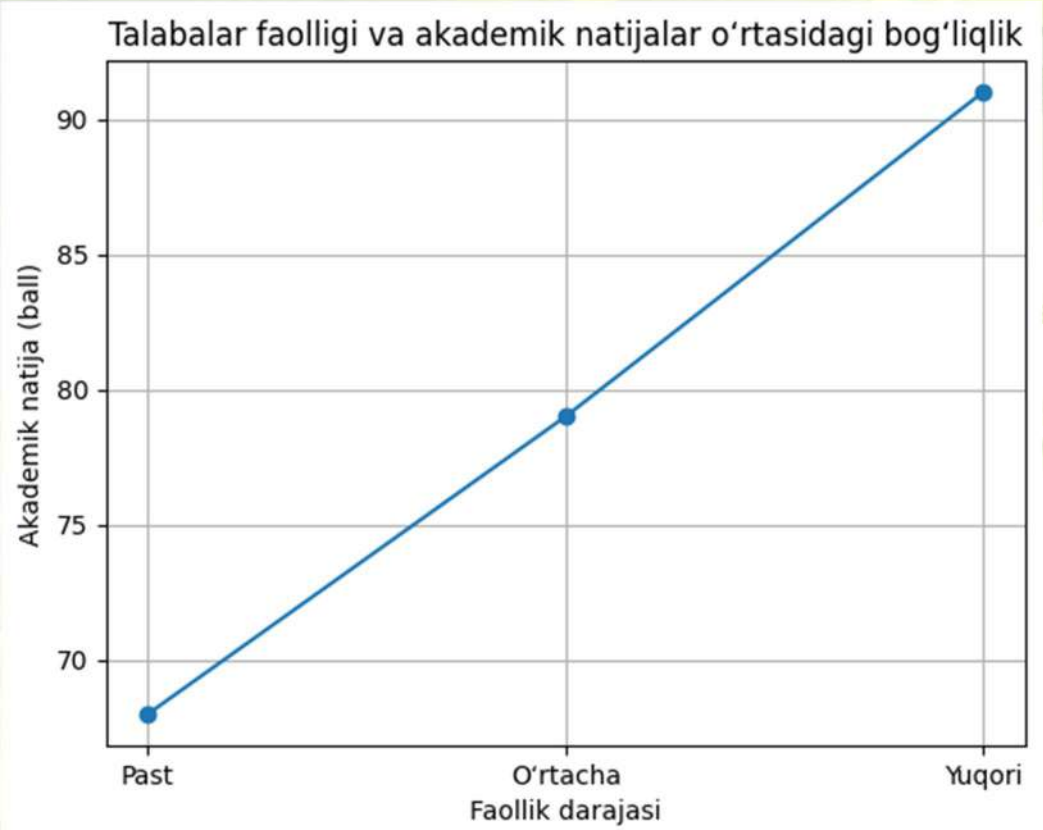
Faollik darajasi va akademik natijalar

Faollik darajasi	**Login (o‘rtacha)**	**Topshiriq bajarish (%)**	**Forum ishtiroki**	**Test natijasi**
Past	12	55%	2	68
O‘rtacha	28	72%	6	79
Yuqori	46	89%	11	91

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, talabalar faolligi oshgani sari ularning akademik natijalari ham sezilarli darajada ortib bormoqda. Ayniqsa, topshiriqlarni

ISSN 3030-3907

muntazam bajarish va forumlarda faol ishtirok etish yuqori natijalarga olib kelishi aniqlangan.



1-rasm. Talabalar faolligi va akademik natijalar o‘rtasidagi bog‘liqlik

Ushbu grafikda talabalar faolligi darajasi bilan ularning akademik natijalari o‘rtasidagi bog‘liqlik tasvirlangan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, talabalar faolligi oshib borgani sari ularning akademik natijalari ham izchil ravishda ortib bormoqda. Xususan, past faollikdagi talabalar o‘rtacha 68 ball natija ko‘rsatgan bo‘lsa, o‘rtacha faollikdagi talabalar 79 ball, yuqori faollikdagi talabalar esa 91 ball natijaga erishgan.

Mazkur holat LMS tizimlarida talabalar faol ishtirokining didaktik samaradorlikka bevosita ijobiy ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi. Grafik natijalari shuni ko‘rsatadiki, o‘quv jarayonida muntazam faoliyat yuritish, topshiriqlarni bajarish va tizimdan samarali foydalanish bilim o‘zlashtirish darajasini oshirishning muhim omili hisoblanadi.

Tahlil natijasida har bir indikatorning o‘quv natijalariga ta’siri alohida o‘rganildi.

3-jadval.

Indikatorlarning ta’sir darajasi

Indikator	**Ta’sir darajasi**	**Pedagogik izoh**
Topshiriqlar	Yuqori	bilimni mustahkamlaydi
Testlar	Yuqori	bilimni baholaydi

ISSN 3030-3907

Materiallar	O‘rtacha	kognitiv faoliyat
Forum	O‘rtacha	ijtimoiy o‘rganish
Login	Past	intizom ko‘rsatkichi

Ushbu natijalar shuni ko‘rsatadiki, amaliy faoliyat (topshiriqlar) va reflektiv faoliyat (testlar) o‘quv samaradorligiga eng katta ta’sir ko‘rsatadi.

Pedagogik tahlil. Olingan natijalar zamonaviy pedagogik nazariyalar bilan mos keladi:

1. Self-regulated learning. Faol talabalar LMS tizimidan muntazam foydalanadi va o‘z o‘quv faoliyatini boshqaradi.

2. Konstruktivizm, Forumdagi muhokamalar bilimni ijtimoiy muhitda shakllantirishga yordam beradi.

3. Kognitiv nazariya. Materiallar bilan ishlash bilimni qabul qilish jarayonini kuchaytiradi.

Tahlil davomida quyidagi muhim holatlar aniqlandi:

- faqat tizimga kirish yetarli emas, faol ishtirok muhim
- topshiriqlarni bajarish eng kuchli indikator hisoblanadi
- forum faoliyati bilimni chuqurlashtiradi
- passiv talabalar ko‘pincha past natija ko‘rsatadi

Amaliy ahamiyat.

Mazkur natijalar asosida o‘qituvchilar:

- talabalarni erta bosqichda aniqlashi
- individual yondashuvni qo‘llashi
- o‘quv jarayonini optimallashtirishi mumkin bo‘ladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, LMS tizimlarida talabalar faoliyati ma’lumotlari o‘quv jarayonining didaktik samaradorligini baholashda ishonchli va muhim manba hisoblanadi. Ushbu ma’lumotlardan pedagogik tahlilda foydalanish ta’lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

XULOSA. Mazkur tadqiqotda LMS tizimlarida shakllanadigan talabalar faoliyati ma’lumotlari asosida o‘quv jarayonining didaktik samaradorligini baholashning pedagogik yondashuvi ishlab chiqildi va amaliy jihatdan asoslandi. Tadqiqot natijalari LMS platformalarida yig‘iladigan ma’lumotlar talabaning o‘quv faoliyatini obyektiv aks ettiruvchi muhim ko‘rsatkichlar tizimini shakllantirish imkonini berishini ko‘rsatdi.

Tahlillar natijasida talabalar faolligi va akademik natijalar o‘rtasida ijobiy bog‘liqlik mavjudligi aniqlanib, o‘quv jarayonida faol ishtirok etuvchi talabalar yuqori natijalarga erishishi ilmiy asosda tasdiqlandi. Ayniqsa, topshiriqlarni bajarish va testlarda ishtirok etish o‘quv samaradorligiga eng katta ta’sir

ISSN 3030-3907

ko‘rsatuvchi pedagogik omillar sifatida aniqlangan bo‘lib, bu bilimni mustahkamlash va nazorat qilish jarayonining muhimligini ko‘rsatadi.

Tadqiqot doirasida taklif etilgan indikatorlarga asoslangan didaktik model o‘quv jarayonini kompleks baholash imkonini beruvchi samarali vosita sifatida asoslandi. Ushbu model orqali talabalar faoliyatining turli jihatlari — kognitiv, amaliy va ijtimoiy komponentlar — yagona tizimda baholanadi. Bu esa ta’lim jarayonini chuqur tahlil qilish va ilmiy asosda boshqarish imkonini yaratadi.

Olingan natijalar LMS tizimlaridan pedagogik tahlilda foydalanish ta’lim sifatini oshirish, individual yondashuvni tashkil etish va o‘quv jarayonini optimallashtirishda muhim ahamiyat kasb etishini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, mazkur yondashuv o‘qituvchilarga talabalar faoliyatini real vaqt rejimida kuzatish va muammoli holatlarni erta aniqlash imkonini beradi.

Umuman olganda, LMS tizimlarida shakllanadigan ma’lumotlar asosida o‘quv jarayonining didaktik samaradorligini baholash zamonaviy pedagogikada istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi va ushbu yondashuvni amaliyotga joriy etish ta’lim jarayonining sifat ko‘rsatkichlarini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Siemens, G. (2013). Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. American Behavioral Scientist, 57(10), 1380–1400.
2. Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. International Journal of Technology Enhanced Learning, 4(5–6), 304–317.
3. 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.
4. Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let’s not forget: Learning analytics are about learning. TechTrends, 59(1), 64–71.
5. Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational Data Mining and Learning Analytics. In Learning Analytics (pp. 61–75). Springer.
6. Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics.
7. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press.
8. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. Theory Into Practice, 41(2), 64–70.
9. Anderson, T. (2008). The Theory and Practice of Online Learning. Athabasca University Press.

ISSN 3030-3907

10. Moodle Documentation. (2024). Moodle Learning Management System. Available at: https://moodle.org
11. UNESCO. (2021). AI and Education: Guidance for Policy-makers. UNESCO Publishing.
12. OECD. (2021). Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with AI, Blockchain and Robots. OECD Publishing.
13. Aljohani, N. R., & Davis, H. C. (2012). Significance of learning analytics in enhancing learning. Proceedings of the International Conference on Information Technology.
14. Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice. Educational Technology & Society, 17(4), 49–64.
15. Romero, C., Ventura, S., & García, E. (2008). Data mining in course management systems. Computers & Education, 51(1), 368–384.

ISSN 3030-3907