

KATTA MA'LUMOTLARNI VIZUALLASHTIRISH ASOSIDA TA'LIM JARAYONIDA AVTOMATIK TAHLILIIY INSIGHT CHIQUARUVCHI DASHBOARD MODELI

¹Nuraliyev Faxriddin Murodillayevich, ²Hotamov Farhod Nodirovich,
³Muxamedjonova Zuxra Boxodir qizi

¹Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, "Televizion va media texnologiyalar" kafedrası, t.f.d, Professor.

²Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, "Televizion va media texnologiyalar" kafedrası, Doktorant.

³Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, "Televizion va media texnologiyalar" kafedrası, Magistr.

E-mail: ¹f.nuraliev@tuit.uz, ²f.hotamov@tuit.uz, ³zukhraofficial@gmail.com

DOI: 10.61587/mmit.tiue.uz.v1i1.438

Annotatsiya. Ushbu maqolada katta ma'lumotlarni vizuallashtirish usul va vositalarining ta'lim jarayonida qaror qabul qilish samaradorligini oshirishdagi o'rni tadqiq etiladi. Raqamli ta'lim muhitida elektron jurnal, LMS, test natijalari, davomat, topshiriqlar, videodarslar va talabalar faolligi kabi turli manbalardan katta hajmdagi ma'lumotlar shakllanadi. Biroq bu ma'lumotlar oddiy jadval ko'rinishida qolib ketsa, ularning amaliy qiymati pasayadi. Shu sababli maqolada katta ma'lumotlarni tozalash, guruhlash, KPI ko'rsatkichlariga ajratish, interaktiv dashboardlarda aks ettirish hamda avtomatik insight chiqarish bosqichlaridan iborat konseptual model taklif etiladi. Model Power BI, Tableau, Python, SQL va bulutli ma'lumotlar omborlari imkoniyatlarini ta'lim analitikasi bilan uyg'unlashtirishga qaratilgan. Tadqiqot natijasida vizual analitika talabaning o'zlashtirish dinamikasi, xavf guruhidagi talabalar, fanlar kesimidagi muammoli mavzular va o'qitish strategiyasini takomillashtirish bo'yicha tezkor qarorlar qabul qilishga xizmat qilishi asoslandi.

Kalit so'zlar: katta ma'lumotlar, vizuallashtirish, dashboard, avtomatik insight, ta'lim analitikasi, Power BI, Tableau, SQL, raqamli ta'lim.

A DASHBOARD MODEL FOR AUTOMATIC ANALYTICAL INSIGHT GENERATION IN EDUCATION BASED ON BIG DATA VISUALIZATION

¹Fakhriddin Murodillayevich Nuraliyev, ²Farhod Nodirovich Hotamov, ³Zukhra
Bokhodirovna Mukhamedjonova

¹Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,
Department of Television and Media Technologies, Doctor of Technical Sciences, Professor.

²Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,
Department of Television and Media Technologies, Doctoral Student.

³Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,
Department of Television and Media Technologies, Master's Student.

E-mail: ¹f.nuraliev@tuit.uz, ²f.hotamov@tuit.uz, ³zukhraofficial@gmail.com

Abstract. This article investigates the role of big data visualization methods and tools in improving data-driven decision-making in education. In digital learning environments, large amounts of heterogeneous data are generated from electronic journals, learning management systems, tests, attendance records, assignments, video lectures, and learner activity logs. If these data remain only in raw tables, their practical value decreases. Therefore, the article proposes a conceptual model consisting of data cleaning, grouping, KPI formation, interactive dashboard visualization, and automatic insight generation. The model integrates Power BI, Tableau, Python, SQL, and cloud-based data storage with educational analytics. The research substantiates that visual analytics can help identify learning

dynamics, at-risk students, problematic topics across subjects, and practical recommendations for improving teaching strategies.

Keywords: *big data, visualization, dashboard, automatic insight, educational analytics, Power BI, Tableau, SQL, digital education.*

Kirish

Bugungi kunda ta'lim tizimi raqamli transformatsiyaning faol bosqichiga o'tmoqda. Oliy ta'lim muassasalarida elektron jurnal, masofaviy ta'lim platformalari, test tizimlari, onlayn kurslar, video-ma'ruza platformalari va akademik boshqaruv tizimlari orqali har kuni katta hajmdagi ma'lumotlar hosil bo'ladi. Mazkur ma'lumotlar o'zida talabalarning o'zlashtirish darajasi, davomat intizomi, topshiriqlarni bajarish faolligi, fanlar kesimidagi qiyinchiliklar va pedagogik jarayon samaradorligi haqida muhim axborotni saqlaydi. Shu bilan birga, katta ma'lumotlarning hajmi, tezligi va xilma-xilligi ularni oddiy ko'z bilan tahlil qilishni murakkablashtiradi [1], [2].

Katta ma'lumotlarni vizuallashtirish faqat chiroyli grafiklar yaratish emas, balki murakkab ma'lumotlar oqimini tushunarli, tahlil qilinadigan va boshqaruv qarorlariga xizmat qiladigan shaklga keltirish jarayonidir. Ta'lim muhitida vizual analitika o'qituvchi, kafedra, dekanat va universitet boshqaruviga real holatni tezroq ko'rish, muammoli nuqtalarni aniqlash va asoslangan qaror qabul qilish imkonini beradi. Ayniqsa, avtomatik insight chiqaruvchi dashboardlar ta'lim jarayonida yashirin tendensiyalarni ko'rsatishi, xavf guruhidagi talabalarni aniqlashi va pedagogik choralarni o'z vaqtida belgilashga yordam beradi [3], [4].

Adabiyotlar sharhi

Ilmiy manbalarda katta ma'lumotlar odatda hajm, tezlik, xilma-xillik, ishonchlilik va qiymat mezonlari orqali tavsiflanadi [1]. Bunday ma'lumotlar ta'lim jarayonida ham ko'payib bormoqda: talaba faoliyati loglari, onlayn testlar, LMSdagi harakatlar, elektron kutubxona statistikasi va o'quv natijalari birgalikda tahlil qilinganda ta'lim sifatini baholash uchun kuchli axborot bazasini yaratadi. Siemens va Baker ta'lim analitikasi ma'lumotlar asosida o'qitish va o'rganish jarayonini tushunish hamda optimallashtirishga xizmat qilishini ta'kidlaydi [5].

Vizuallashtirish bo'yicha tadqiqotlarda inson idroki bilan ma'lumotlar o'rtasidagi bog'liqlik muhim omil sifatida ko'riladi. Munzner vizualizatsiyani loyihalashda ma'lumot turi, vazifa, vizual kanal va interaktivlik o'rtasida moslik bo'lishi kerakligini asoslaydi [6]. Few esa dashboard va grafiklarda ma'lumotni ortiqcha bezaksiz, aniq va qaror qabul qilishga yo'naltirilgan shaklda berish zarurligini ko'rsatadi [7]. Katta ma'lumotlar sharoitida esa vizuallashtirish oddiy grafikdan ko'ra kengroq vazifani bajaradi: u filtrlash, guruhlash, drilling, vaqt bo'yicha kuzatish va anomal holatlarni aniqlash kabi funksiyalar bilan boyitiladi [2], [8].

Ta'limda dashboardlardan foydalanish bo'yicha ishlar ularning o'qituvchi va talaba uchun qayta aloqa mexanizmini kuchaytirishini ko'rsatadi. Schwendimann va hammualliflari learning dashboardlar o'quv jarayonini kuzatish, tahlil qilish va pedagogik qarorlarni qo'llab-quvvatlashga xizmat qilishini qayd etgan [9]. Bowers esa maktab va oliy ta'lim muhitida data dashboardlar ma'lumotga asoslangan qaror qabul qilish madaniyatini rivojlantirishini ta'kidlaydi [10]. Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarning ko'pchiligi dashboardni faqat ma'lumotni aks ettiruvchi vosita sifatida ko'radi. Ushbu maqolada esa dashboard nafaqat aks ettiruvchi, balki avtomatik insight chiqaruvchi, ya'ni muammo, trend va tavsiyani ko'rsatuvchi tahliliy model sifatida talqin qilinadi.

Tadqiqot usuli

Tadqiqotda nazariy-tahliliy, taqqoslash, kontent-tahlil va modellashtirish usullaridan foydalanildi. Birinchi bosqichda katta ma'lumotlar, vizuallashtirish, business intelligence va ta'lim analitikasi bo'yicha ilmiy adabiyotlar o'rganildi. Ikkinchi bosqichda Power BI, Tableau,

Google Looker Studio, Python kutubxonalari va SQL asosida ishlovchi dashboard vositalarining ta'lim jarayoniga mos funksional imkoniyatlari taqqoslandi. Uchinchi bosqichda ta'lim ma'lumotlarini vizuallashtirish uchun konseptual model ishlab chiqildi.

Modelni shakllantirishda quyidagi mezonlar asos qilib olindi: 1) turli manbalardan keladigan ma'lumotlarni birlashtirish; 2) ma'lumotlarni tozalash va standartlashtirish; 3) asosiy ko'rsatkichlar – KPIlar tizimini belgilash; 4) interaktiv dashboard yaratish; 5) avtomatik insight va tavsiya chiqarish; 6) natijalarni pedagogik qarorlar bilan bog'lash. Mazkur yondashuv ta'lim muassasasida mavjud bo'lgan raqamli izlarni boshqaruv va metodik takomillashtirish uchun amaliy axborotga aylantirishga xizmat qiladi.

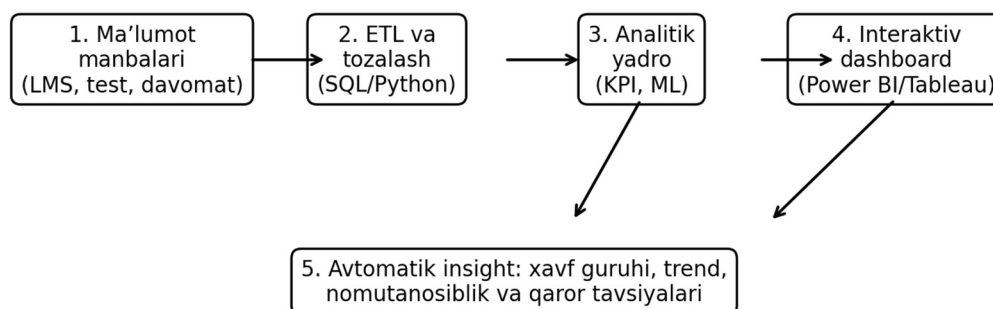
Natijalar

Tahlil natijasida katta ma'lumotlarni ta'lim jarayonida samarali vizuallashtirish uchun vosita tanlashda faqat grafik yaratish imkoniyatiga emas, balki ma'lumot manbalari bilan integratsiya, real vaqt monitoringi, interaktiv filtrlar, avtomatik yangilanish, xavfsizlik va foydalanuvchi uchun tushunarliklik mezonlariga e'tibor qaratish zarurligi aniqlandi. Quyidagi jadvalda ta'lim jarayonida qo'llash mumkin bo'lgan ayrim vositalar taqqoslandi.

Jadval 1. Katta ma'lumotlarni vizuallashtirish vositalarining ta'lim jarayoniga mosligi

Vosita	Asosiy imkoniyati	Ta'limdagi qo'llanishi	Afzalligi	Cheklovi
Power BI	BI dashboard, DAX, interaktiv hisobot	O'zlashtirish, davomat, KPI monitoringi	Microsoft ekosistemi bilan qulay integratsiya	Murakkab modellarda tayyorgarlik talab qiladi
Tableau	Kuchli vizual analitika	Talabalar faolligi va trendlarni ko'rsatish	Vizual sifati yuqori, drag-and-drop qulay	Litsenziya xarajati bo'lishi mumkin
Python	Pandas, Matplotlib, Plotly, ML	Avtomatik insight va prognozlash	Moslashuvchan, ilmiy tahlilga qulay	Dasturlash ko'nikmasi kerak
SQL	So'rovlar, agregatsiya, ETL	LMS va jurnal ma'lumotlarini tayyorlash	Katta hajmdagi ma'lumotlarni tartiblaydi	Vizual qismi alohida vosita talab qiladi
Looker Studio	Bulutli hisobot va ulashish	Onlayn monitoring va oddiy dashboard	Bepul va tez ishga tushadi	Murakkab analitika cheklangan

Taklif etilayotgan model besh bosqichdan iborat. Birinchi bosqichda ma'lumot manbalari aniqlanadi: LMS, elektron jurnal, test tizimi, davomat, topshiriqlar va so'rovnomalar. Ikkinchi bosqichda ma'lumotlar ETL jarayoni orqali tozalanadi, takroriy yozuvlar olib tashlanadi va umumiy formatga keltiriladi. Uchinchi bosqichda analitik yadro shakllantiriladi: o'zlashtirish foizi, kechikishlar soni, faoliyat indeksi, xavf darajasi va mavzu bo'yicha qiyinchilik ko'rsatkichlari hisoblanadi. To'rtinchi bosqichda interaktiv dashboard tuziladi. Beshinchi bosqichda dashboard avtomatik insight chiqaradi: masalan, "3-guruhda mustaqil ish topshirish faolligi 18% pasaydi", "2-mavzu bo'yicha test natijalari umumiy o'rtachadan past", "5 nafar talaba xavf guruhiga kirgan" kabi xulosalar beradi.



Rasm 1. Ta'lim jarayonida avtomatik insight chiqaruvchi dashboard modeli

Muhokama

Katta ma'lumotlarni vizuallashtirish usul va vositalari ta'limda ikki darajada foyda beradi. Birinchi daraja – monitoring: bunda ma'lumotlar real vaqtga yaqin holatda ko'rinadi va mas'ul shaxslar umumiy holatni nazorat qiladi. Ikkinchi daraja – tahliliy qaror: bunda dashboard muammo sabablarini aniqlash, xavf guruhini ajratish va keyingi pedagogik harakatni belgilashga yordam beradi. Oddiy hisobotlarda ma'lumotlar ko'p bo'lishi mumkin, ammo ularning ma'nosi tezda anglanmasligi mumkin. Interaktiv dashboard esa ma'lumotni kontekst bilan birga ko'rsatadi: guruh, fan, vaqt oralig'i, mavzu, topshiriq turi va talaba kesimida tahlil qilish imkonini beradi.

Avtomatik insight chiqaruvchi modelning asosiy ustunligi shundaki, u foydalanuvchidan chuqur texnik bilim talab qilmasdan, muhim tendensiyalarni matnli xulosa sifatida ko'rsatadi. Masalan, dekanat uchun dashboard umumiy davomat pasaygan haftalarni ko'rsatsa, o'qituvchi uchun qaysi mavzuda talabalar ko'proq xatoga yo'l qo'ygani bildiradi. Talaba uchun esa o'zining o'quv faoliyati, topshiriqlar holati va individual tavsiyalar aks ettiriladi. Bu yondashuv ta'lim jarayonini reaktiv boshqaruvdan proaktiv boshqaruvga o'tkazadi.

Shu bilan birga, modelni joriy etishda ayrim muammolar mavjud. Birinchidan, ma'lumot sifati past bo'lsa, dashboard noto'g'ri xulosa chiqarishi mumkin. Ikkinchidan, shaxsiy ma'lumotlar bilan ishlashda axborot xavfsizligi va maxfiylik talablariga qat'iy rioya qilish zarur. Uchinchidan, dashboarddan samarali foydalanish uchun o'qituvchi va ma'muriy xodimlarda ma'lumot savodxonligi shakllangan bo'lishi kerak. Demak, texnologik yechim bilan birga metodik ko'rsatma, foydalanuvchi yo'riqnomasi va tahliliy madaniyatni rivojlantirish ham muhim ahamiyatga ega.

Xulosa

Katta ma'lumotlarni vizuallashtirish ta'lim jarayonida raqamli ma'lumotlarni mazmunli qarorlar manbaiga aylantiruvchi muhim texnologik va metodik yondashuvdir. Maqolada tahlil qilinganidek, Power BI, Tableau, Python, SQL va Looker Studio kabi vositalar ta'lim analitikasida turli vazifalarni bajaradi: ma'lumotlarni yig'ish, tozalash, guruhlash, interaktiv ko'rsatish, trend va muammolarni aniqlash. Ularning eng samarali qo'llanishi esa yagona konseptual model orqali ta'lim jarayoniga integratsiya qilinganda namoyon bo'ladi.

Taklif etilgan avtomatik insight chiqaruvchi dashboard modeli ta'lim muassasasida o'quv natijalari, davomat, topshiriqlar, testlar va talabalar faolligini kompleks tahlil qilish imkonini beradi. Modelning amaliy ahamiyati shundaki, u o'qituvchi va boshqaruv xodimlariga faqat statistik ko'rsatkichlarni emas, balki ularning pedagogik ma'nosini ham ko'rsatadi. Natijada xavf guruhidagi talabalarni erta aniqlash, muammoli mavzularni qayta tushuntirish, individual yondashuvni kuchaytirish va ta'lim sifatini oshirish imkoniyati yaratiladi.

Kelgusida ushbu modelni real LMS ma'lumotlari asosida sinovdan o'tkazish, avtomatik insightlarni sun'iy intellekt algoritmlari yordamida takomillashtirish hamda talaba, o'qituvchi va boshqaruv darajalariga mos alohida dashboard interfeyslarini ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar ro'yxati

Ilmiy jurnallardagi maqolalar

1. Kitchin, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.1177/2053951714528481>
2. Schwendimann, B. A., Rodriguez-Triana, M. J., Vozniuk, A., Prieto, L. P., Boroujeni, M. S., Holzer, A., Gillet, D., & Dillenbourg, P. (2017). Perceiving learning at a glance: A

systematic literature review of learning dashboard research. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 30–41. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2599522>

3. Becker, L. T., & Gould, E. M. (2019). Microsoft Power BI: Extending Excel to manipulate, analyze, and visualize diverse data. *Serials Review*, 45(3), 184–188. <https://doi.org/10.1080/00987913.2019.1644891>

4. Heer, J., Bostock, M., & Ogievetsky, V. (2010). A tour through the visualization zoo. *Communications of the ACM*, 53(6), 59–67. <https://doi.org/10.1145/1743546.1743567>

5. Heer, J., & Shneiderman, B. (2012). Interactive dynamics for visual analysis. *Communications of the ACM*, 55(4), 45–54. <https://doi.org/10.1145/2133806.2133821>

6. Yuan, J., Chen, C., Yang, W., Liu, M., Xia, J., & Liu, S. (2021). A survey of visual analytics techniques for machine learning. *Computational Visual Media*, 7, 3–36. <https://doi.org/10.1007/s41095-020-0191-7>

Kitoblar

7. Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. A K Peters/CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b17511>

8. Few, S. (2013). *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring* (2nd ed.). Analytics Press.

9. Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design* (2nd ed.). SAGE Publications.

10. Ware, C. (2021). *Information Visualization: Perception for Design* (4th ed.). Morgan Kaufmann.

11. Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2020). *Analytics, Data Science, & Artificial Intelligence: Systems for Decision Support* (11th ed.). Pearson.

To‘plamdagi alohida bo‘limlar

12. Bikakis, N. (2018). Big Data Visualization Tools. In S. Sakr & A. Y. Zomaya (Eds.), *Encyclopedia of Big Data Technologies*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63962-8_109-1

13. Olshannikova, E., Ometov, A., Koucheryavy, Y., & Olsson, T. (2016). Visualizing Big Data. In B. Furht & F. Villanustre (Eds.), *Big Data Technologies and Applications* (pp. 101–131). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44550-2_4

14. Bowers, A. J. (Ed.). (2021). *Data Visualization, Dashboards, and Evidence Use in Schools: Data Collaborative Workshop Perspectives of Educators, Researchers, and Data Scientists*. Teachers College, Columbia University. <https://doi.org/10.7916/d8-jj2g-e225>

Konferensiya materiallari

15. Siemens, G., & Baker, R. S. J. d. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '12)*, 252–254. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330661>

Dissertatsiyalar

16. Machairidou, S. (2018). *Big Data and Tableau* [Master's thesis, Aristotle University of Thessaloniki]. Institutional Repository of Aristotle University of Thessaloniki. <https://ikee.lib.auth.gr/record/297918>

17. Hill, E. (2018). *The Effects of Student Activity Dashboards on Student Performance and Persistence* [Doctoral dissertation, Nova Southeastern University]. NSUWorks. https://nsuworks.nova.edu/gscis_etd/1026/