

INFORMATIKA DARSLARI UCHUN GAMIFIKATSIYALASHGAN DASTURIY TA'MINOTNI LOYIHALASH VA TAKOMILLASHTIRISH

Jo'rayev Farxodbek Murodjon o'g'li
Andijon davlat pedagogika instituti

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida informatika fanini o'qitishda qo'llaniladigan dasturiy ta'minotlarni gamifikatsiya elementlari asosida loyihalash va mavjud o'quv tizimlarini takomillashtirish masalalari tahlil qilinadi. Gamifikatsiyalashgan adaptiv o'quv muhitlarining dasturiy arxitekturasini, ma'lumotlar qatlami, biznes mantiq va taqdimot qatlamlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik ochib beriladi. Shuningdek, dinamik qiyinchilik darajasini sozlash algoritmlari yordamida talabalarning o'quv jarayonidagi faolligini oshirish imkoniyatlari asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: LMS, gamifikatsiya, adaptiv o'qitish, backend logikasi, API, microservices, informatika metodikasi.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы проектирования и совершенствования программного обеспечения для обучения информатике в высших учебных заведениях на основе элементов геймификации. Проанализирована архитектура адаптивных обучающих систем, а также взаимодействие между уровнями данных, бизнес-логики и пользовательского интерфейса. Обоснована эффективность алгоритмов динамической адаптации сложности заданий для повышения вовлеченности студентов в образовательный процесс.

Ключевые слова: LMS, геймификация, адаптивное обучение, программная архитектура, API, backend.

Abstract. This article examines the design and enhancement of gamified software solutions used in teaching computer science at higher education institutions. The architecture of adaptive learning systems is analyzed, including data, business logic, and presentation layers. The study highlights the role of dynamic difficulty adjustment algorithms in increasing student engagement and maintaining optimal learning flow.

Keywords: LMS, gamification, adaptive learning, software architecture, API, backend logic.

I. Kirish. So'nggi yillarda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi ta'lim tizimining barcha bosqichlarida, ayniqsa oliy ta'limda, o'qitish jarayonining mazmuni va metodologiyasini tubdan yangilashni taqozo etmoqda. Informatika fani bu jarayonda alohida o'rin egallaydi, chunki u nafaqat nazariy bilimlarni, balki algoritmik tafakkur, muammolarni modellashtirish va dasturiy yechimlar ishlab chiqish kabi amaliy kompetensiyalarni shakllantirishga yo'naltirilgan. Shu sababli informatika

fanini o‘qitishda qo‘llaniladigan pedagogik va texnologik yondashuvlar zamonaviy raqamli muhit talablariga mos bo‘lishi zarur.

Hozirgi kunda oliy ta’lim muassasalarida o‘quv jarayonini boshqarish uchun Learning Management System (LMS) platformalaridan keng foydalanilmoqda. Xususan, **Moodle** va **Canvas** kabi tizimlar o‘quv materiallarini joylashtirish, topshiriqlarni topshirish, baholash va akademik monitoringni amalga oshirishda samarali vosita sifatida xizmat qilmoqda. Mazkur platformalar asosan ma’lumotlarni markazlashtirilgan holda boshqarish va nazorat qilish funksiyalariga yo‘naltirilgan bo‘lib, ular ta’lim jarayonining tashkiliy jihatlarini avtomatlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Biroq amaliy tajriba shuni ko‘rsatadiki, mavjud LMS tizimlari informatika kabi dinamik va tez o‘zgaruvchan fanlarni o‘qitishda talabalar faolligini yetarli darajada rag‘batlantira olmaydi. Ayniqsa dasturlash, algoritmash va ma’lumotlar tuzilmalari kabi mavzularda talabalar tomonidan o‘rganish jarayoni ko‘pincha passiv xarakter kasb etadi. Bu holat ichki motivatsiyaning pasayishiga, murakkab mavzularni o‘zlashtirishda qiyinchiliklarga va o‘quv natijalarining barqaror bo‘lmasligiga olib keladi.

Mazkur muammoni hal etishda gamifikatsiya yondashuvi muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Gamifikatsiya elementlarini — ball, daraja, nishon, reyting va adaptiv mukofotlash mexanizmlarini — o‘quv dasturiy ta’minotga integratsiya qilish orqali talabalarning o‘quv jarayonidagi ishtirokini faollashtirish, ularning qiziqishini barqaror saqlash va o‘zlashtirish jarayonini individuallashtirish mumkin. Ayniqsa, informatika fanida gamifikatsiyalashgan adaptiv tizimlar yordamida topshiriqlarning murakkablik darajasini talabaning bilim va ko‘nikmalariga mos ravishda boshqarish katta didaktik samaradorlik beradi.

Shu nuqtai nazardan, informatika darslari uchun gamifikatsiyalashgan dasturiy ta’minotni loyihalash va mavjud LMS platformalarini funksional jihatdan takomillashtirish dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi. Ushbu muammo nafaqat pedagogik samaradorlikni oshirish, balki zamonaviy dasturiy arxitektura, adaptiv algoritmlar va integratsion texnologiyalarni ta’lim jarayoniga joriy etish bilan ham bevosita bog‘liqdir.

II. Gamifikatsiyalashgan tizimning dasturiy arxitekturasini.

Gamifikatsiyalashgan o‘quv tizimining funksional samaradorligi, kengaytiriluvchanligi va barqaror ishlashi, avvalo, uning to‘g‘ri loyihalangan dasturiy arxitekturasiga bog‘liq. Informatika faniga mo‘ljallangan bunday tizimlar nafaqat o‘quv jarayonini boshqarish, balki talabaning individual o‘rganish trayektoriyasini shakllantirish, uning faoliyatini tahlil qilish va adaptiv qarorlar qabul qilish imkonini berishi lozim. Shu sababli amaliyotda gamifikatsiyalashgan o‘quv tizimlari ko‘pincha qatlamli (layered) arxitektura asosida ishlab chiqiladi.

1. Ma'lumotlar qatlami (Data Layer). Ma'lumotlar qatlami tizimning eng muhim tarkibiy qismi bo'lib, unda an'anaviy akademik axborotlar bilan bir qatorda gamifikatsiyaga oid kengaytirilgan ma'lumotlar to'plami saqlanadi. Ushbu qatlamda talabaning:

- bajarilgan topshiriqlari va ularning natijalari,
 - muvaffaqiyatli va muvaffaqiyatsiz urinishlari statistikasi,
 - topshiriqlarni bajarishga sarflangan vaqt ko'rsatkichlari,
 - to'plangan tajriba ballari (XP), daraja va nishonlar tarixi
- kabi parametrlar qayd etiladi.

Bunday ma'lumotlarning muntazam yig'ilishi va tahlili keyingi bosqichlarda adaptiv algoritmlarni qo'llash uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Yuqori yuklama va real vaqt rejimida ishlash talab etiladigan tizimlarda ma'lumotlarni saqlash uchun relatsion (SQL) va hujjatga yo'naltirilgan (NoSQL) ma'lumotlar bazalarining gibrid modeli qo'llanilishi maqsadga muvofiqdir. Ushbu yondashuv bir tomondan ma'lumotlarning yaxlitligi va ishonchliligini ta'minlasa, ikkinchi tomondan katta hajmdagi log va statistik axborotni tezkor qayta ishlash imkonini beradi.

2. Mantiqiy qatlam (Business Logic Layer)

Mantiqiy qatlam gamifikatsiyalashgan o'quv tizimining asosiy intellektual qismi hisoblanadi. Aynan shu qatlamda tizimning didaktik va algoritmik qarorlari shakllantiriladi. Ushbu qatlam quyidagi asosiy funksiyalarni amalga oshiradi:

- ballarni hisoblash va qayta taqsimlash algoritmlarini boshqarish,
- darajalar o'rtasidagi o'tish qoidalarini aniqlash,
- virtual mukofotlar, nishonlar va rag'batlantiruvchi mexanizmlarni faollashtirish,
- talabaning o'quv faoliyatiga mos adaptiv tavsiyalar ishlab chiqish.

Mazkur qatlamni microservices arxitekturasi asosida loyihalash tizimning moslashuvchanligini sezilarli darajada oshiradi. Har bir gamifikatsiya funksiyasini alohida xizmat sifatida ajratish orqali tizimni keyinchalik kengaytirish, yangi algoritmlar qo'shish yoki mavjudlarini optimallashtirish imkoniyati yaratiladi. Bundan tashqari, bu yondashuv tizimning umumiy barqarorligini oshirib, bir komponentdagi nosozlikning butun tizimga ta'sirini kamaytiradi.

3. Taqdimot qatlami (Presentation Layer)

Taqdimot qatlami foydalanuvchi va tizim o'rtasidagi asosiy muloqot muhitini tashkil etadi. Gamifikatsiyalashgan o'quv tizimida interfeys nafaqat funksional, balki psixologik jihatdan ham samarali bo'lishi lozim. Talabaga uning rivojlanish dinamikasi, erishilgan natijalari va kelgusi maqsadlari aniq va vizual tarzda ko'rsatilishi motivatsiyani oshiruvchi muhim omil hisoblanadi.

Progress bar, reyting jadvali, shaxsiy dashboard va vizual statistik diagrammalar orqali talaba o'z bilim darajasini real vaqt rejimida kuzatib borish imkoniga ega bo'ladi. Shu bilan birga, foydalanuvchi interfeysining moslashuvchanligi turli

qurilmalarda (kompyuter, planshet, mobil telefon) bir xil samaradorlikda ishlashini ta'minlashi zarur. Bu esa gamifikatsiyalashgan tizimning ta'lim jarayoniga keng joriy etilishiga xizmat qiladi.

III. Adaptiv algoritmlarni joriy etish. Informatika fanida, ayniqsa dasturlash va algoritmlash bo'limlarini o'qitishda talabalar bilim darajasi, mantiqiy fikrlash tezligi va amaliy tajribasi sezilarli darajada farqlanadi. Shu sababli barcha talabalar uchun bir xil murakkablikdagi topshiriqlarni taqdim etish o'quv jarayonining samaradorligini pasaytiradi. Bunday yondashuv kuchli talabalar uchun zerikarli, tayyorgarligi past talabalar uchun esa haddan tashqari murakkab bo'lib, motivatsiyaning pasayishiga olib keladi. Ushbu muammoni bartaraf etishda adaptiv o'qitish algoritmlarini joriy etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Adaptiv o'qitish tizimlari talabaning individual o'rganish xususiyatlarini hisobga olgan holda o'quv kontentini avtomatik moslashtirishga asoslanadi. Bunda talabaning oldingi natijalari, xatolar soni, topshiriqlarni bajarish tezligi va umumiy faollik ko'rsatkichlari tahlil qilinadi. Informatika fanida bunday yondashuv dasturlash topshiriqlarining murakkablik darajasini real vaqt rejimida boshqarish imkonini beradi.

Mazkur jarayonda Dynamic Difficulty Adjustment (DDA) algoritmi keng qo'llaniladi. Ushbu algoritm talabaning avvalgi faoliyati asosida keyingi topshiriqning qiyinchilik darajasini avtomatik ravishda belgilaydi. DDA mexanizmi ehtimollik modeliga asoslanib, topshiriqni muvaffaqiyatli bajarish ehtimolini quyidagi logistik funksiya orqali ifodalaydi:

$$P(\text{success}) = \frac{1}{1 + e^{-(\theta - \beta)}}$$

Bu yerda:

- θ — talabaning joriy bilim va ko'nikmalar darajasini ifodalovchi parametr,
- β — topshiriqning murakkablik ko'rsatkichi.

Agar $\theta > \beta$ bo'lsa, topshiriqni muvaffaqiyatli bajarish ehtimoli yuqori bo'ladi va tizim keyingi vazifalar uchun murakkablik darajasini oshiradi. Aksincha, agar talaba ketma-ket xatolarga yo'l qo'ysa, β qiymati pasaytiriladi va soddaroq topshiriqlar taqdim etiladi. Shu tariqa tizim har bir talaba uchun individual o'rganish trayektoriyasini shakllantiradi.

Adaptiv algoritmlarning joriy etilishi o'quv jarayonida kognitiv yuklamani optimal darajada saqlash imkonini beradi. Talaba haddan tashqari qiyin yoki juda oson vazifalar bilan emas, balki uning joriy tayyorgarlik darajasiga mos mashqlar bilan ishlaydi. Bu esa bilimlarni bosqichma-bosqich mustahkamlashga, xatolarni tahlil qilishga va o'z-o'zini rivojlantirish mexanizmlarini faollashtirishga xizmat qiladi.

Natijada adaptiv o'qitish algoritmlari asosida tashkil etilgan gamifikatsiyalashgan tizim talabaning o'quv jarayonida barqaror “flow” holatini shakllantiradi. Bunday muhitda talaba doimiy ravishda o'z imkoniyatlarini sinab ko'radi, muvaffaqiyatni his

etadi va bilimlarni egallash jarayoniga faol jalb etiladi. Shu sababli adaptiv algoritmlarni informatika darslarida qo'llash ta'lim sifati va o'quv natijalarini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi.

IV. Mavjud tizimlarni integratsiya qilish. Oliy ta'lim muassasalarida allaqachon joriy etilgan LMS platformalarini to'liq almashtirish ko'pincha katta moliyaviy, tashkiliy va texnik resurslarni talab etadi. Shu sababli amaldagi tizimlarni saqlab qolgan holda, ularni funksional jihatdan kengaytirish va gamifikatsiya modullari bilan boyitish eng maqbul va samarali yondashuv hisoblanadi. Bunday integratsiya o'quv jarayonining uzluksizligini ta'minlash bilan birga, yangi pedagogik texnologiyalarni tezkor joriy etish imkonini beradi.

Gamifikatsiya modullarini LMS platformalariga ulashda Learning Tools Interoperability (LTI) protokoli va REST API interfeyslari muhim texnologik asos bo'lib xizmat qiladi. LTI standarti yordamida tashqi o'quv vositalarini mavjud LMS muhitiga xavfsiz va standartlashtirilgan tarzda integratsiya qilish mumkin. Ushbu yondashuv, xususan, **Moodle** kabi platformalarda tashqi dasturiy komponentlarni alohida modul sifatida ishlatishga imkon beradi. REST API esa ma'lumotlar almashinuvini moslashuvchan va real vaqt rejimida amalga oshirishni ta'minlaydi.

Integratsiya jarayoni odatda quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi. Avvalo, talaba LMS orqali dasturlash topshirig'ini bajaradi va kodni topshiradi. Keyingi bosqichda avtomatik tekshiruvchi (grader) modul topshirilgan yechimni testlar asosida tekshiradi va natijalarni shakllantiradi. Ushbu natijalar API orqali gamifikatsiya moduliga uzatiladi. Gamifikatsiya moduli esa olingan natijalarga muvofiq holda talabaning tajriba ballari (XP), darajasi yoki virtual nishonlarini yangilaydi hamda ularni LMS interfeysi orqali foydalanuvchiga taqdim etadi.

Mazkur integratsion yondashuvning muhim afzalligi shundaki, gamifikatsiya logikasi LMSning asosiy funksiyalaridan ajratilgan holda ishlaydi. Bu esa tizimni modulli qilish, alohida komponentlarni mustaqil ravishda rivojlantirish va yangilash imkonini beradi. Masalan, yangi baholash algoritmlari yoki rag'batlantirish mexanizmlarini joriy etish LMS yadrosiga ta'sir ko'rsatmasdan amalga oshirilishi mumkin. Natijada tizimning texnologik barqarorligi va xizmat ko'rsatish qulayligi sezilarli darajada oshadi.

Shuningdek, integratsiya jarayonida xavfsizlik va ma'lumotlar yaxlitligini ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Autentifikatsiya va avtorizatsiya mexanizmlarining yagona tizim asosida ishlashi, foydalanuvchi ma'lumotlarining takroran saqlanmasligi va ruxsatsiz kirishlarning oldini olish integratsiyaning muhim texnik talablaridan biridir. Ushbu talablarning bajarilishi gamifikatsiyalashgan o'quv tizimining ishonchliligini oshirib, uni keng miqyosda qo'llash imkonini beradi.

Umuman olganda, mavjud LMS platformalarini gamifikatsiya modullari bilan integratsiya qilish yondashuvi tizimni funksional jihatdan boyitadi, o'quv jarayonini

moslashuvchan va innovatsion qiladi hamda informatika fanini o‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan samarali foydalanish imkonini yaratadi.

V. Xulosa. O‘tkazilgan tahlil va konseptual tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, informatika darslari uchun gamifikatsiyalashgan dasturiy ta‘minotni loyihalash va amaliyotga joriy etish oliy ta‘lim jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Xususan, gamifikatsiya elementlari bilan boyitilgan o‘quv muhit talabalarni dars jarayoniga faol jalb etish, ularning ichki motivatsiyasini mustahkamlash va murakkab nazariy hamda amaliy tushunchalarni bosqichma-bosqich o‘zlashtirishga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Tadqiqot davomida ko‘rib chiqilgan adaptiv algoritmlar asosida qurilgan tizimlar har bir talabaning individual bilim darajasi va o‘rganish sur‘atini hisobga olish imkonini beradi. Bu esa o‘quv jarayonida bir xil yondashuvdan voz kechib, shaxsga yo‘naltirilgan ta‘lim modelini samarali amalga oshirishga xizmat qiladi. Natijada talabalar haddan tashqari qiyin yoki juda oson topshiriqlar bilan emas, balki ularning joriy tayyorgarlik darajasiga mos vazifalar bilan ishlaydi, bu esa bilimlarni barqaror va tizimli o‘zlashtirishga olib keladi.

Shuningdek, zamonaviy dasturiy arxitektura yondashuvlari, jumladan qatlamli va microservices asosidagi modulli tuzilma, gamifikatsiyalashgan o‘quv tizimlarning kengaytiriluvchanligi va texnologik barqarorligini ta‘minlaydi. Mavjud LMS platformalarini integratsiya qilish orqali yangi funksional imkoniyatlarni joriy etish ta‘lim muassasalari uchun iqtisodiy va tashkiliy jihatdan maqbul yechim hisoblanadi.

Umuman olganda, gamifikatsiya va adaptiv o‘qitish texnologiyalarining uyg‘unlashuvi oliy ta‘limda raqamli pedagogikaning muhim tarkibiy qismi sifatida namoyon bo‘lmoqda. Kelgusida bunday tizimlarni sun‘iy intellekt, mashinaviy o‘rganish va o‘quv analitikasi elementlari bilan boyitish orqali talabalar faoliyatini yanada chuqur tahlil qilish, prognozlash va individual tavsiyalar ishlab chiqish imkoniyatlari kengayadi. Mazkur yo‘nalish informatika ta‘limini yanada samarali, moslashuvchan va innovatsion rivojlantirish uchun istiqbolli ilmiy tadqiqotlar maydoni bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9–15. ACM Press.
2. The Gamification of Learning and Instruction. (2012). Kapp, K. M. San Francisco: Pfeiffer.

3. Brusilovsky, P. (2009). Adaptive hypermedia for education and training. In P. Brusilovsky, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), *Adaptive Technologies for Training and Education* (pp. 46–68). Cambridge University Press.
4. Moodle. (2023). Moodle documentation: Learning management system architecture and APIs. Moodle Project.
5. ISO/IEC. (2011). ISO/IEC 25010:2011 — Systems and software engineering: Systems and software quality models. International Organization for Standardization.