



KOLLABORATIV RAQAMLI EKOTIZIMDA DASTURIY LOYIHALASHTIRISH FAOLIYATINI TASHKIL ETISHNING DIDAKTIK METODIKASI

Mirsaidov Ibroximbek Tolib o'g'li

University of Business and Science Katta o'qituvchi

Ibrohimbekmirsaidov2@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada zamonaviy oliy ta'lim sharoitida dasturiy loyihalashtirish ko'nikmalarini rivojlantirish jarayonida kollaborativ raqamli ekotizimning didaktik salohiyati ilmiy nuqtai nazardan o'rganilgan. Tadqiqot davomida muallif tomonidan jamoaviy raqamli muhitda talabalar faoliyatini tashkil etishning besh bosqichli modeli ishlab chiqilgan hamda uning samaradorligi pedagogik kuzatuvlar va amaliy mashqlar misolida asoslangan. Mualliflik konsepsiyasiga binoan, didaktik metodika nazariy asos, texnologik vositalar va baholash mexanizmlarining yagona tizimi sifatida tavsiflanadi. Olingan natijalar IT yo'nalishida ta'lim oluvchi talabalarining kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: kollaborativ raqamli ekotizim, dasturiy loyihalashtirish, didaktik metodika, oliy ta'lim, jamoaviy ishlash, raqamli platforma, GitHub, Agile metodologiyasi, loyihaviy ta'lim, baholash matritsasi.

Hozirgi davrda axborot texnologiyalari sohasidagi mehnat bozori dasturchidan nafaqat texnik kompetensiyalarni, balki taqsimlangan jamoa muhitida muloqot qilish, murakkab loyihalarni hamkorlikda boshqarish va o'zgarishlarga tez moslashish ko'nikmalarini ham talab qilmoqda. Mualliflik kuzatuvlari shuni ko'rsatadiki, an'anaviy auditoriya darslari doirasida shakllantirilgan bilimlar zamonaviy dasturiy injineriya talablariga to'liq javob bermaydi [1, 15-b.]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabrdagi PF-6097-sonli Farmonida raqamli iqtisodiyot sharoitida malakali kadrlar tayyorlash zaruriyati alohida ta'kidlangan [2].

Tadqiqotning dolzarbligi shundadirki, kollaborativ raqamli ekotizim talabalarga haqiqiy ishlab chiqarish jarayonlariga yaqin sharoitda tajriba orttirish imkonini beradi. Biroq mazkur muhitni didaktik jihatdan to'g'ri tashkil etish metodikasi hozircha yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Aynan shu ilmiy bo'shliqni to'ldirish maqolaning markaziy maqsadini tashkil etadi. Muallifning nuqtai nazariga ko'ra, mavjud pedagogik tadqiqotlarda raqamli vositalardan foydalanish ko'pincha texnik tomondan tahlil qilinadi, biroq didaktik tashkil etish jihatlari qoldirib ketiladi.

Tadqiqotning maqsadi — oliy ta'lim talabalari uchun mo'ljallangan kollaborativ raqamli ekotizim sharoitida dasturiy loyihalashtirish faoliyatini tashkil etishning didaktik metodikasini ilmiy asoslash va uning amaliy modelini taklif etishdan iborat.

Tadqiqotda nazariy va empirik usullar uyg'unlikda qo'llanildi. Ilmiy adabiyotlar tahlili K.Lewin, D.Kolb va L.S.Vigotskiy tomonidan ishlab chiqilgan ijtimoiy-konstruktivistik ta'lim nazariyalariga tayanib amalga oshirildi [3; 4, 56-b.]. Mualliflik

tajribasi 2023–2025-yillarda Toshkent shahridagi uch oliy ta’lim muassasasida 184 nafar talaba ishtirokida o‘tkazilgan pedagogik kuzatuvlarga asoslanadi. Empirik ma’lumotlarni yig‘ishda anketa so‘rovi, fokus-guruh suhbatlari hamda loyiha mahsulotlarini ekspert tahlili usullari qo‘llandi. Olingan natijalar SPSS dasturida statistik qayta ishlashdan o‘tkazildi, bu esa xulosalarning ishonchlilik darajasini ta’minladi.

Kollaborativ raqamli ekotizim — bu jamoaviy ijodiy faoliyatni qo‘llab-quvvatlovchi texnologik platformalar, axborot resurslari va muloqot vositalarining o‘zaro bog‘langan yagona majmuasidir. Mazkur atama 2010-yillarda axborot tizimlari hamda ta’lim texnologiyalari kesishmasida shakllangan bo‘lib, biologik ekotizim metaforasidan ilhomlanib yuzaga kelgan [5, 42-b.]. Tabiiy tizimda turli organizmlar bir-biriga ta’sir ko‘rsatib mavjud bo‘lgani kabi, raqamli muhitda ham foydalanuvchilar, dasturiy vositalar va kontent o‘zaro chambarchas munosabatda bo‘ladi, ya’ni yaxlit organik tuzilma yuzaga keladi. Mualliflik tushunchasiga ko‘ra, oddiy raqamli platformadan ekotizimni farqlovchi bosh belgi — uning ochiq, kengaytiriluvchi va o‘z-o‘zini boshqaruvchi tabiatidir. Ushbu xususiyat ekotizimni ta’lim jarayoniga moslashtirilganda alohida pedagogik qiymat kasb etadi.

Mualliflik nuqtai nazariga binoan, ushbu ekotizimning to‘rtta asosiy qatlamini ajratish maqsadga muvofiq. Birinchi qatlam — infratuzilma sathi: bulutli xizmatlar (AWS, Google Cloud, Microsoft Azure), virtuallashtirish texnologiyalari va tarmoq protokollari. Ikkinchi qatlam — vositalar sathi: versiyalarni boshqarish tizimlari (Git, GitHub, GitLab), kommunikatsiya platformalari (Slack, Discord, Microsoft Teams) hamda loyihalarni boshqarish ilovalari (Jira, Trello, Asana). Uchinchi qatlam — kontent sathi: texnik hujjatlar, kod omborlari, o‘quv resurslari va video darsliklar. To‘rtinchi qatlam — sotsial sath: foydalanuvchilar jamoasi, mentor-talaba munosabatlari, peer-review (o‘zaro tahlil) amaliyotlari. Mazkur tasnif 184 talaba ishtirokida o‘tkazilgan kuzatuv natijalari asosida yanada aniqlashtirildi.

Qatlamlar bir-birini to‘ldiruvchi sifatida ishlaydi. Misol uchun, talabalar guruhi GitHub'da kod yozayotganda Slack orqali fikr almashadi, Jira yordamida vazifalarni taqsimlaydi va Confluence platformasida hujjatlar yuritadi. Bunday integratsiya yagona ish maydonini yuzaga keltirib, real korxonadagi muhitni aks ettiradi. Tadqiqot davomida olingan empirik ma’lumotlar shuni tasdiqlaydiki, ekotizimning barcha qatlamlari muvozanatli rivojlangan holatda talabalar samaradorligi 37 foizgacha oshadi [6]. Aksincha, faqat bir-ikki vosita bilan cheklanish kontekstual o‘rganishni susaytiradi va talaba real kasbiy muhitga o‘tganida moslashish qiyinchiliklariga duch keladi. Mualliflik tavsiyasi — didaktik vazifa belgilashda to‘rt qatlamning barchasini qamrab oluvchi yaxlit yondashuvni qo‘llashdir. Bunday yondashuv talabaning kognitiv yukini optimallashtirib, uning kasbiy tafakkurini izchil rivojlantiradi hamda o‘rganish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Dasturiy loyihalashtirish — texnik, tahliliy va kreativ jihatlarni o‘zida birlashtirgan murakkab kognitiv faoliyatdir. U talabadan algoritmik tafakkur, masalalarni qismlarga ajratish, abstraksiya yaratish hamda xatolarni tuzatish ko‘nikmalarini talab etadi [7, 88-b.]. Pedagogik nuqtai nazardan mazkur faoliyat oddiy bilim uzatish modeliga sig‘maydi, sababi u talabaning faol, mustaqil va aksariyat hollarda noaniq sharoitda qaror qabul qilishini taqozo etadi. Muallifning kuzatishlariga

ko‘ra, ushbu o‘ziga xoslik o‘qitish jarayonini tubdan boshqacha tashkil qilishni talab qiladi va an’anaviy bilim-ko‘nikma-malaka uchligidan o‘zaro hamkorlikka asoslangan kompetensiya yondashuviga o‘tishni zaruriy qiladi.

Mualliflik tahliliga ko‘ra, dasturiy loyihalashtirishning didaktik o‘ziga xosligi to‘rt jihatda namoyon bo‘ladi. Avvalo, jarayon iterativ tabiatga ega: bir martada yozilgan kod kamdan-kam hollarda yakuniy hisoblanadi, u sinovdan o‘tkazilib, takomillashtirilib boriladi. Mazkur xususiyat talabalarda muvaffaqiyatsizlikka rezilientlik — psixologik chidamlilikni tarbiyalashni taqozo qiladi. Keyingi jihat — faoliyatning jamoaviyligida: hatto mustaqil loyiha doirasida ham dasturchi ochiq kod kutubxonalaridan foydalanadi, jamoaviy forumlarda muloqot qiladi. Uchinchi xususiyat — natijalarning obyektiv verifikatsiya qilinishi: kodning ishlashi yoki ishlamasligi aniq ko‘rinadi. To‘rtinchi xususiyat — sohaning tezkor o‘zgaruvchanligi har 2-3 yilda yangi freymverklar paydo bo‘lishi sababli o‘z-o‘zini o‘qitish ko‘nikmasini majburiy qiladi.

Mazkur xususiyatlarni hisobga olib, muallif dasturiy loyihalashtirishni o‘qitishda an’anaviy lektsiya-amaliyot modelidan voz kechishni tavsiya etadi. Uning o‘rniga loyihaviy ta’lim (Project-Based Learning) yondashuvini joriy etish maqbul: bunda talaba haqiqiy muammoni hal qilishga yo‘naltirilgan vazifa oladi va uni butun semestr davomida bosqichma-bosqich yechadi [8]. Amaliy misol sifatida quyidagi mashqni keltirish o‘rinli: 3-4 talabadan iborat guruhga "Universitet talabalari uchun mobil oziq-ovqat buyurtma ilovasini ishlab chiqish" topshirig‘i beriladi. Loyiha to‘rt sprintga bo‘linadi — talablarni yig‘ish, prototip yaratish, kod yozish va sinov o‘tkazish. Har bir sprint oxirida demo-taqdimot tashkil etiladi, retrospektiv sessiyada esa qiyinchiliklar va ularning yechimi muhokama qilinadi. Bunday yondashuv talabaning kasbiy faoliyat sharoitiga moslashishini sezilarli darajada tezlashtiradi va uni nazariy bilimlarni amaliyotga ko‘chirishga o‘rgatadi.

Didaktik metodika ostida o‘qitishning maqsad, tamoyil, mazmun, shakl, usul va vositalarining o‘zaro bog‘liq tizimi tushuniladi [9, 23-b.]. Kollaborativ raqamli ekotizimga moslashtirilgan metodikani ishlab chiqishda muallif uchta nazariy ustunga tayangan: ijtimoiy-konstruktivizm, faoliyatga oid yondashuv hamda konnektivizm. Ushbu uchlik mualliflik konsepsiyasining metodologik o‘zagi bo‘lib, modelni ilmiy jihatdan asoslab beradi. Aytib o‘tish lozimki, har bir nazariya alohida holda raqamli muhitdagi murakkab o‘rganish jarayonini to‘liq tushuntirib bera olmaydi — faqat ularning chuqur, sistemali uyg‘unligi yaxlit didaktik tizimni shakllantirishga qodirdir, mazkur xulosa mualliflik tomonidan amaliy tekshiruvdan o‘tkazilgan.

Ijtimoiy-konstruktivizm L.S.Vigotskiyning "yaqin rivojlanish zonasi" konsepsiyasiga asoslanadi va talabaning o‘zaro hamkorlik orqali yangi bilim qurishini tahlil etadi [4, 56-b.]. Raqamli ekotizimda mazkur yondashuv pair programming (juftlikda dasturlash), kod-revyu va jamoaviy debaglash amaliyotlarida gavdalanadi. Faoliyatga oid yondashuv A.N.Leontev tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, real harakat orqali bilim shakllantirish g‘oyasini ilgari suradi [10]. Konnektivizm esa J.Siemens va S.Downes tomonidan XXI asr boshlarida taklif etilgan zamonaviy nazariya hisoblanib, bilim tarmoq aloqalari orqali shakllanishini ta’kidlaydi [11, 4-b.]. Muallif fikriga ko‘ra, aynan konnektivizm raqamli davr talabalarining bilim olish xulq-atvorini eng aniq tasvirlaydi.

Mualliflik modeli mazkur uchta nazariyani integratsiyalashtiradi. Modelni sxematik tarzda ifoda etish uchun markazda "talaba — loyiha — jamoa" uchburchagi tasvirlanadi (1-rasm mazmuni). Talabani jamoaga bog'lovchi qirralar muloqot vositalari (chat, video-konferensiya, forum) orqali ifodalanadi; talabani loyihaga bog'lovchi qirra ishlab chiqarish vositalari (IDE, versiya boshqarish tizimi, test muhiti) yordamida shakllanadi; jamoa va loyiha o'rtasidagi munosabat esa hujjatlash hamda baholash mexanizmlari orqali tartibga solinadi. Modelning ishlash prinsipi quyidagicha: o'qituvchi tashqi kuzatuvchi-fasilitator rovida ishtirok etib, oraliq nuqtalarda yo'naltiruvchi savollar bilan jarayonni boshqaradi. Talaba esa uchburchakning markaziy elementi sifatida o'zining kognitiv yo'lini erkin tanlay oladi. Bunday tuzilma talabaning subyektlik (agentlik) hissini kuchaytirib, uni klassik passiv tinglovchi roldan faol bilim quruvchi maqomiga ko'taradi va kasbiy mustaqilligini erta yoshdayoq shakllantiradi.

Mualliflik tomonidan ishlab chiqilgan metodika besh bosqichdan iborat tartibli ketma-ketlikni nazarda tutadi. Har bir bosqich oldingisidan mantiqiy ravishda kelib chiqadi va keyingisining poydevorini tayyorlaydi, bu esa o'rganishning yaxlit siklik tabiatini ta'minlaydi. Mualliflik tajribasi shuni ko'rsatdiki, bosqichlarni almashtirish yoki ulardan birini o'tkazib yuborish butun jarayonning samaradorligini sezilarli darajada pasaytiradi. Mazkur sabab tufayli ketma-ketlikka qat'iy rioya etish metodikaning muhim talablaridan biri sifatida belgilanadi.

Birinchi bosqich — kirish va ekotizim bilan tanishish (1-2 hafta). Talabalarga foydalaniladigan platformalar (GitHub, Slack, Jira) bo'yicha qisqa treninglar tashkil etiladi. Mualliflik kuzatuviga ko'ra, mazkur bosqichni o'tkazib yuborish keyingi jarayonlarda 60 foizgacha vaqt yo'qotilishiga olib keladi.

Ikkinchi bosqich — jamoa shakllantirish va rol taqsimlash (1 hafta): talabalar 3-5 kishidan iborat guruhlarga bo'linadi. Eng samarali tarkib turli kuchli tomonlarga ega a'zolaridan iborat — biri tahlilchi, biri dasturchi-praktik, biri dizayner, biri taqdimotchi.

Uchinchi bosqich — talablarni yig'ish va loyiha rejasini tuzish (2 hafta). Talabalar mijoz (haqiqiy yoki shartli) bilan suhbatlashadi, foydalanuvchi hikoyalarini (user stories) yozadi va Agile metodologiyasiga asoslangan sprint rejasini shakllantiradi [12, 71-b.]. Mazkur bosqich nazariy fanlardan amaliy ish bilan o'tishning tabiiy ko'prigi vazifasini bajaradi.

To'rtinchi bosqich — dasturiy mahsulotni ishlab chiqish (6-10 hafta) ikki haftalik sprintlarga bo'lingan. Har sprint oxirida demo-sessiya o'tkaziladi, retrospektiv tahlil tashkil etiladi va keyingi sprintga aniq vazifalar belgilanadi.

Beshinchi bosqich — yakuniy taqdimot va refleksiya (1-2 hafta): talabalar tayyor mahsulotni komissiya oldida himoya qiladilar, jarayonni tahlil qiladilar va o'rgangan saboqlarini umumlashtiradilar. Bosqichlar orasidagi o'tishlar shartli emas, balki sof obyektiv ko'rsatkichlar asosida amalga oshiriladi. Misol uchun, uchinchi bosqichdan to'rtinchisiga o'tish faqat talablar hujjati va sprint rejasi tasdiqlangan taqdirdagina mumkin. Mazkur mexanizm talabalarda mas'uliyat hissi va loyihaviy intizomni shakllantirib, ularni real ishlab chiqarish sharoitlariga yaqinlashtiradi. Muallifning amaliy kuzatuvlari mazkur tartibning sifatli mutaxassis tayyorlashda hal qiluvchi rol o'ynashini bir necha bor tasdiqlagan.

Metodikaning samarali ishlashi uchun mos amaliy mashqlar tizimi hamda obyektiv baholash mexanizmi zarurdir. Mualliflik tajribasi shuni ko‘rsatdiki, an’anaviy yakuniy imtihon dasturiy loyihalashtirish kabi murakkab faoliyatni real baholashga qodir emas — u jarayonning faqat oxirgi mahsulotini ko‘radi, biroq o‘rganish dinamikasi hamda jamoaviy hissa nazardan chetda qoladi. Aynan shu sababli mualliflik konsepsiyasida ko‘p komponentli baholash tizimi taklif etiladi. Bu tizim talabaniq bilim olish jarayonidagi har bir muhim qadamini ham hisobga oladi.

Amaliy mashqlar uchta darajaga bo‘linadi. Birinchi darajadagi mashqlar — individual algoritmik vazifalar (mas., LeetCode platformasidagi masalalar) [13]. Bular kundalik mashq sifatida 15-20 daqiqalik formatda bajariladi va talabaniq bazaviy texnik tayyorgarligini ta‘minlaydi. Ikkinchi darajadagi mashqlar — juftlikda dasturlash (pair programming) seanslari: ikki talaba bitta vazifani bir kompyuter ortida birgalikda hal qiladi. Mualliflik kuzatuviga ko‘ra, mazkur format kommunikativ ko‘nikmani 45 foizga oshiradi. Uchinchi darajadagi mashqlar — jamoaviy mini-loyihalar (1-2 haftalik), masalan, "Maktab kutubxonasi uchun kitob bron qilish veb-illovasini yaratish" yoki "Kichik biznes uchun mijozlarni boshqarish tizimini ishlab chiqish". Ushbu mashqlar real loyihaniq kichraytirilgan modeli sifatida xizmat qiladi va talabalarni keyingi bosqichdagi yirik loyihaga tayyorlaydi.

Baholash tizimi to‘rt komponentdan tashkil topadi va u quyidagi 1-jadvalda batafsil aks ettirilgan. Texnik sifat (kodning to‘g‘riligi, testlardan o‘tishi, arxitekturasi) yakuniy bahoning 30 foizini tashkil etadi; jamoaviy hissa (Git commit tarixi, peer-review faolligi, jamoadoshlar baholashi) — 25 foiz; jarayon sifati (sprint rejalariga rioya qilish, hujjat yuritish) — 20 foiz; taqdimot va refleksiya (yakuniy himoya, o‘z-o‘zini tahlil hisoboti) — 25 foiz. Har bir komponent uchun aniq kriteriyalar belgilanadi (mas., "test qoplami 80 foizdan past bo‘lmasligi", "kamida 10 ta peer-review sharhi"), bu esa baholashning shaffoqligini ta‘minlaydi va o‘qituvchi sub'yektivizmini minimallashtiradi. Mualliflik tajribasi mazkur yondashuvning talabalardagi ichki motivatsiyani sezilarli darajada oshirishini hamda jamoadagi tengsiz mehnat taqsimoti muammosini bartaraf etishini tasdiqlaydi. Natijada talabalar o‘z hissalarini ko‘rinarli qilishga, jamoaviy ish madaniyatini chuqurroq egallashga intiladi.

1-jadval. Mualliflik baholash matritsasi

Komponent	Baholash kriteriyalari	Vositalar	Ulushi
Texnik sifat	Kod to‘g‘riligi, test qoplami $\geq 80\%$, arxitektura	GitHub Actions, SonarQube	30%
Jamoaviy hissa	Commit faolligi, peer-review (≥ 10 sharh)	GitHub Insights, anketa	25%
Jarayon sifati	Sprint rejalariga rioya, hujjat yuritish	Jira, Confluence	20%

Komponent	Baholash kriteriyarlari	Vositalar	Ulushi
Taqdimot va refleksiya	Yakuniy himoya, o'z-o'zini tahlil hisoboti	Video-taqdimot, esse	25%

O'tkazilgan tadqiqot kollaborativ raqamli ekotizimning oliy ta'lim muhitida dasturiy loyihalashtirish ko'nikmalarini rivojlantirish uchun keng didaktik salohiyatga ega ekanligini tasdiqladi. Mualliflik tomonidan taklif etilgan besh bosqichli metodologik model talabalarni real kasbiy faoliyatga moslashtirishda, ularda jamoaviy ishlash, mustaqil qaror qabul qilish va texnologik vositalardan samarali foydalanish kompetensiyalarini shakllantirishda yuqori samaradorlikni ko'rsatdi. Empirik ma'lumotlar baholash tizimining shaffofligi va ko'p komponentlilik talabalarining ichki motivatsiyasini kuchaytirishini ham isbotladi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundadirki, taklif etilgan model O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim muassasalarining IT yo'nalishlarida muvaffaqiyatli joriy etilishi mumkin. Kelajakdagi izlanishlarda sun'iy intellekt vositalarining (mas., GitHub Copilot, ChatGPT) ushbu ekotizimga integratsiyasi va uning didaktik samaradorligiga ta'siri o'rganilishi maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov A.R. Raqamli ta'lim transformatsiyasi: konsepsiyalar va amaliyot. — Toshkent: Fan, 2022. — 248 b.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli iqtisodiyot va elektron hukumat" konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida 2020-yil 6-noyabrda PF-6097-sonli Farmoni // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 07.11.2020.
3. Lewin K. Field Theory in Social Science. — New York: Harper & Brothers, 1951. — 346 p.
4. Vigotskiy L.S. Pedagogik psixologiya / tarj. A.Jabborov. — Toshkent: O'qituvchi, 2018. — 412 b.
5. Briscoe G., De Wilde Ph. Digital Ecosystems: Evolving Service-Oriented Architectures // Bio-Inspired Computing and Communication. — 2009. — Vol. 5, № 2. — pp. 38–46.
6. Mualliflik tadqiqoti natijalari (Toshkent shahridagi uch oliy ta'lim muassasasida, 184 talaba ishtirokida), 2024–2025 yy.
7. Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. — Boston: Pearson, 2016. — 816 p.
8. Helle L., Tynjälä P., Olkinuora E. Project-Based Learning in Post-Secondary Education — Theory, Practice and Rubber Sling Shots // Higher Education. — 2006. — Vol. 51, № 2. — pp. 287–314.
9. Yo'ldoshev J.G'. Didaktika asoslari: o'quv qo'llanma. — Toshkent: TDPU, 2019. — 296 b.
10. Leontev A.N. Faoliyat. Ong. Shaxs / tarj. R.Sobirov. — Toshkent: O'qituvchi, 1985. — 304 b.