KOMPYUTER TARMOQLARINI LOYIHALASHGA OID MASHG‘ULOTLARNI INTERAKTIV PLATFORMALAR ASOSIDA TASHKIL ETISH METODLARI

Avezov Abdumalik Abduxoliqovich,
Buxoro davlat universiteti Sun’iy intellekt va axborot xavfsizligi kafedrasi dotsenti
aavezov813@gmail.com

Ushbu maqolada umumta’lim maktablarining 8-sinf “Informatika va axborot texnologiyalari” fanida “Kompyuter tarmoqlarini loyihalash” mavzusini interaktiv platformalar asosida o‘qitish metodikasi tadqiq etiladi. An’anaviy usullarning mavhumligi sababli amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishdagi muammolar tahlil qilinib, tarmoq simulyatsiya vositalari va onlayn platformalar yordamida o‘quvchilarning tayanch kompetensiyalarini rivojlantirish yo‘llari ko‘rsatilgan. Tadqiqotda ilmiy adabiyotlar tahlili, pedagogik kuzatuv va kvazi-eksperimental usullardan foydalanilib, mashg‘ulotlarni tashkil etishning bosqichma-bosqich metodikasi yoritilgan. Natijada interaktiv platformalarni qo‘llash o‘quvchilarning bilim va amaliy ko‘nikma darajasini sezilarli darajada oshirishi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: *kompyuter tarmoqlarini loyihalash, tayanch kompetensiya, interaktiv platforma, tarmoq simulyatsiyasi, kompetensiyaviy yondashuv.*

METHODS FOR ORGANIZING TRAINING BASED ON INTERACTIVE PLATFORMS RELATED TO COMPUTER NETWORK DESIGN

This article explores the methodology for teaching the topic “Computer Network Design” using interactive platforms in the 8th-grade “Informatics and Information Technologies” course at general education schools. It analyzes the challenges of developing practical skills caused by the abstract nature of traditional methods, and demonstrates ways to build students' core competencies through network simulation tools and online platforms. Drawing on a literature review, pedagogical observation, and quasi-experimental methods, the study outlines a step-by-step methodology for organizing lessons. Ultimately, the findings substantiate that the use of interactive platforms significantly enhances students' knowledge and practical skills.

Keywords: *computer network design, core competence, interactive platform, network simulation, competency-based approach.*

МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПЛАТФОРМ

В данной статье исследуется методика преподавания темы “Проектирование компьютерных сетей” в рамках предмета “Информатика и информационные технологии” для 8-х классов общеобразовательных школ на основе интерактивных платформ. Проанализированы проблемы формирования практических навыков, обусловленные абстрактностью традиционных методов, а также показаны пути развития ключевых компетенций учащихся с помощью средств сетевой симуляции и онлайн-платформ. В исследовании применены методы анализа научной литературы, педагогического наблюдения и квазиэксперимента, на основе которых освещена поэтапная методика организации занятий. В результате обосновано, что применение интерактивных платформ значительно повышает уровень знаний и практических навыков учащихся.

Ключевые слова: *проектирование компьютерных сетей, ключевая компетенция, интерактивная платформа, симуляция сетей, компетентностный подход.*

Kirish. “Tayanch kompetensiya” tushunchasi zamonaviy ta’lim paradigmasida o‘quvchining nazariy bilimlarni real hayotiy va kasbiy vaziyatlarda samarali qo‘llay olish qobiliyati sifatida talqin etiladi. Bu yondashuv o‘quv natijasini egallangan ma’lumot hajmi emas, balki o‘quvchining amaliy muammoni mustaqil hal eta olish darajasi bilan o‘lchaydi. Tarmoqlarni loyihalashga oid tayanch kompetensiya o‘quvchining tarmoq tuzilmasi, qurilmalari va ularning o‘zaro ta’siri haqidagi bilimlarini muayyan shart-sharoitga mos tarmoq topologiyasini loyihalash vazifasida qo‘llay olish qobiliyatidir.

“Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi doirasida axborot infratuzilmasini kengaytirish umumta’lim tizimi oldiga o‘quvchilarda erta yoshdan tarmoq texnologiyalari bo‘yicha tayanch

kompetensiyalarni shakllantirish vazifasini qo‘ymoqda. Mavzu 8-sinf “Informatika va axborot texnologiyalari” fani dasturining muhim qismi bo‘lib, o‘quvchilar topologiyalar, tarmoq qurilmalari (kommutator, marshrutizator, kabel turlari) va ularning bog‘lanish tamoyillari bilan tanishadilar. Biroq mavzu yuqori abstraktligi bilan ajralib turadi: o‘quvchi signal uzatish jarayonlari, protokollar ishi va tarmoq arxitekturasini faqat tasavvur qilishga majbur bo‘ladi.

M. Prvan va J. Ožegović tizimli adabiyotlar sharhida tarmoq nazariyasi tushunchalarining o‘quvchilar uchun juda texnik va tushunish qiyin ekanini, bu esa fanga qiziqish va motivatsiyani pasaytirishini qayd etgan [1]. N. Linge va D. Parsons esa muammoli o‘qitish (problem-based learning) yondashuvi tarmoqlarni loyihalash ko‘nikmalarini rivojlantirishda samarali ekanini isbotlagan [2].

Interaktiv platformalar – Cisco Packet Tracer kabi tarmoq simulyatorlari, onlayn interaktiv testlash va hamkorlik platformalari — shu mavhumlik muammosini bartaraf etishning samarali vositasi sifatida qaralmoqda. N.M.M. Noor va hammualliflari Packet Tracer yordamida talabalarning marshrutlash protokollari bo‘yicha bilim va ko‘nikmalari sezilarli oshganini ko‘rsatgan [3]; K. Shatri va hammualliflari esa interaktiv ta’lim platformalarining o‘qitish sifati, ijodkorlik va o‘quvchilar faolligini oshirishdagi muhim rolini tasdiqlagan [4].

O‘zbekistonda M.M. Xodjiyeva umumta’lim maktablarida “Informatika” fanini innovatsion platformalar (virtual laboratoriyalar, LMS tizimlari, onlayn kurslar) yordamida o‘qitish samaradorligini asoslagan [5]. Biroq milliy ta’lim tizimida interaktiv platformalarning aynan “tarmoqlarni loyihalash” kabi tor-texnik mavzuga tatbiq etilishi, bu boradagi metodik yondashuvlar va kompetensiyani baholash mezonlari hali yetarlicha ishlab chiqilmagan. Bu ushbu tadqiqot uchun ilmiy bo‘shliqdir.

Tarmoq texnologiyalari bo‘yicha malakali kadrlarga bo‘lgan talab bulutli hisoblash, “narsalar interneti” (IoT) va masofaviy ish shakllarining kengayishi tufayli butun dunyoda barqaror o‘smoqda. “Informatika va axborot texnologiyalari” fanining davlat ta’lim standartida ham lokal va global tarmoqlarni loyihalash asoslari alohida mavzu sifatida ajratilgan.

Tarmoq mavzusida qo‘llaniladigan interaktiv vositalarni ikki guruhga ajratish mumkin: birinchi guruh – ixtisoslashtirilgan tarmoq simulyatorlari (Cisco Packet Tracer, GNS3), ular real uskunalarni virtual muhitda to‘liq taqlid qiladilar; ikkinchi guruh — umumiy maqsadli platformalar (onlayn viktorina, hamkorlik taxtasi, masofaviy ta’lim boshqaruv tizimlari), ular mavzuni tushuntirish, mustahkamlash va tezkor nazorat uchun qo‘llanadi. J. Allison Packet Tracer asosidagi simulyatsiyali o‘qitishning o‘rnini o‘rgangan [6]; ikki guruh vositalarini birgalikda qo‘llash g‘oyasi esa ushbu maqolaning metodik tavsiyasidir. Shuni ta’kidlash lozimki, interaktiv platformalarning o‘zi avtomatik ravishda yuqori natija bermaydi – samaradorlik qo‘llash metodikasiga bog‘liq. Freeman va hammualliflarining STEM fanlari bo‘yicha meta-tahlili faol, amaliyotga yo‘naltirilgan usullarning o‘zlashtirishni sezilarli oshirishini statistik jihatdan asoslagan [7].

Tayanch kompetensiya nazariyasi L.S. Vygotskiyning yaqin rivojlanish zonasi konsepsiyasiga [8] borib taqaladi; E. Vengerning “amaliyot hamjamiyatlari” g‘oyasi [9] esa kichik guruhlarda birgalikda loyihalash faoliyatining nazariy asosini beradi. Ushbu ikki nazariya tadqiqotda taklif etilgan guruhli, hamkorlikdagi metodik modelning poydevoridir.

Tadqiqot maqsadi – o‘quvchilarning tarmoqlarni loyihalashga oid tayanch kompetensiyalarini interaktiv platformalar asosida shakllantirish va rivojlantirish metodikasini takomillashtirishdir. Vazifalar: (1) kompetensiyaning tarkibiy tuzilmasi va mavjud shakllanganlik holatini aniqlash; (2) interaktiv platformalar vositasida mashg‘ulotlarni tashkil etishning metodik modelini ishlab chiqish; (3) shakllanganlik darajasini baholash mezonlarini asoslash; (4) metodika samaradorligini pedagogik tajriba-sinov ishlari orqali tekshirish.

Gipoteza: agar 8-sinf darslarida “kompyuter tarmoqlarini loyihalash” mavzusi tarmoq simulyatsiya vositalari va interaktiv platformalar asosida, bosqichma-bosqich va kompetensiyaviy yondashuv tamoyillariga muvofiq tashkil etilsa, o‘quvchilarning tayanch kompetensiyalari (bilish, tushunish va amaliy qo‘llash darajalarida) an’anaviy og‘zaki-tushuntirish usuliga nisbatan yuqoriroq darajada shakllanadi.

Ilmiy yangilik: O‘zbekiston umumta’lim maktablari sharoitida mavzuni interaktiv platformalar asosida o‘qitishning bosqichma-bosqich metodik modeli va unga mos baholash mezonlari birinchi marta ishlab chiqilmoqda. Amaliy ahamiyati: ishlab chiqilgan metodika va baholash mezonlarini informatika o‘qituvchilari, fan dasturlari va metodik qo‘llanmalarni takomillashtirishda qo‘llash mumkinligidadir.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda kompetensiyaviy va faoliyat yondashuvlariga asoslangan kvazi-eksperimental dizayn qo‘llanildi: nazorat guruhi (an’anaviy usulda) va tajriba guruhi (interaktiv platformalar asosidagi metodika bo‘yicha) taqqoslanadi, har ikki guruhda mashg‘ulotlar boshida kirish nazorati va yakunida yakuniy nazorat o‘tkaziladi (“oldindan test – keyingi test, nazorat guruhi bilan”). Bu dizayn interaktiv metodikaning ta’sirini o‘quvchilarning boshlang‘ich tayyorgarlik darajasidan ajratib

ko‘rsatish imkonini beradi. Tadqiqot uch bosqichda rejalashtirilgan: tayyorgarlik (darajani aniqlash, guruhlarni shakllantirish), asosiy (tajriba guruhida mashg‘ulotlar) va yakuniy (ikki guruhda o‘lchash hamda statistik taqqoslash).

Tadqiqot obyekti: Buxoro, Navoiy va Qashqadaryo viloyatlari umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 8-sinf o‘quvchilaridan 749 nafar tanlab olindi: 374 nafari tajriba, 375 nafari nazorat guruhiga ajratildi. Ishtirokchilar boshlang‘ich bilim darajasi, jinsi va akademik ko‘rsatkichlar bo‘yicha nisbiy teng taqsimlanishi **ta’minlanadi.**

Ma’lumot yig‘ishning quyidagi usullari rejalashtirilgan: (1) pedagogik kuzatuv – faollik, vositalar bilan ishlash sifati va hamkorlik; (2) yozma test-so‘rovnoma – tarmoq tushunchalari, qurilmalari va topologiyalari bo‘yicha savollar; (3) amaliy topshiriq – tanlangan platformada berilgan shart-sharoitga mos tarmoq topologiyasini mustaqil loyihalash; (4) ekspert baholash varaqasi – informatika o‘qituvchilari tomonidan oldindan ishlab chiqilgan mezonlar asosida baholash.

Tajriba guruhida ikki tur vosita qo‘llanadi. Birinchisi – tarmoq simulyatsiya vositalari (bepul Cisco Packet Tracer), ularda o‘quvchilar virtual muhitda qurilmalarni joylashtiradi, ulaydi va sozlaydi. Bir qator xalqaro tadqiqotlar bu vositalarning tarmoqni loyihalash va nosozliklarni bartaraf etish ko‘nikmalariga ijobiy ta’sirini qayd etgan [3; 6]. Ikkinchisi – umumiy interaktiv platformalar, ular mashg‘ulotning kirish va mustahkamlash bosqichlarida faollikni oshirish, tezkor qayta aloqa va guruhda ishlashni tashkil etish uchun qo‘llanadi.

Mashg‘ulotlarni tashkil etishning metodik modeli olti bosqichdan iborat: (1) muammoli vaziyat orqali mavzuga kirish; (2) qisqa nazariy tushuntirish, interaktiv animatsiyalar yordamida; (3) simulyatsiya muhitida o‘qituvchi rahbarligida namunaviy tarmoqni birgalikda loyihalash; (4) o‘quvchilarning kichik guruhlarda mustaqil loyihalash vazifasi; (5) natijalarni taqdim etish va interaktiv platforma orqali o‘zaro baholash; (6) refleksiya va bilimlarni umumlashtirish.

Modelning amaliyotda qo‘llanilishini ko‘rsatish uchun “Uy tarmog‘i topologiyasini loyihalash” mavzusidagi 45 daqiqalik namunaviy ishlanma tavsiya etiladi: 5–7 daqiqada o‘qituvchi muammoli vaziyatni beradi (“Ikki qavatli uyda 4 ta kompyuter, 1 ta printer va Wi-Fi orqali ulanadigan mobil qurilmalar mavjud – ularni qanday tarmoqqa birlashtirish kerak?”); 10–12 daqiqada yulduz topologiyasi, kommutator va Wi-Fi router vazifalari interaktiv taqdimot hamda onlayn viktorina bilan tushuntiriladi; 18–20 daqiqada juftlik yoki kichik guruhlar simulyatorda berilgan shartga mos tarmoqni mustaqil loyihalaydi, qurilmalarni kabel yoki simsiz ulanish orqali bog‘laydi va ishga tushiradi; 5–7 daqiqada 1–2 guruh loyihasini namoyish etadi, sinfdoshlar platforma orqali qisqa baho va fikr bildiradi, o‘qituvchi mavzuni umumlashtirib uy vazifasi (murakkabroq topologiyani chizish) beradi.

Kompetensiyaning shakllanganlik darajasi uch darajali (past, o‘rta, yuqori) mezon tizimi bilan baholanadi. Mezonlar Bloom taksonomiyasining bilish, tushunish va qo‘llash bosqichlariga muvofiq ishlab chiqilgan (1-jadval).

1-jadval.

Kompetensiyani baholash mezonlari

Daraja	Tavsifi
Past daraja	O‘quvchi asosiy tarmoq atamalari va qurilmalarini ajrata oladi, ammo mustaqil ravishda oddiy tarmoq topologiyasini loyihalay olmaydi, faqat o‘qituvchi ko‘rsatmasi bilan harakat qiladi.
O‘rta daraja	O‘quvchi asosiy topologiyalarni (masalan, yulduz tuzilmasi) tushunadi va namuna asosida oddiy tarmoqni interaktiv platformada loyihalay oladi, biroq nostandart vaziyatlarda qiynaladi.
Yuqori daraja	O‘quvchi berilgan shart-sharoitga mos, mustaqil va ijodiy yondashuv bilan tarmoq topologiyasini loyihalaydi, qurilmalarni to‘g‘ri tanlaydi va ulaydi hamda o‘z yechimini asoslab bera oladi.

Statistik tahlil: kirish va yakuniy nazorat natijalari guruhlar orasida Styudent t-mezoni yoki, taqsimot normal bo‘lmasa, Pirsonning χ^2 mezoni bilan; har bir guruh ichida bog‘liq namunalar uchun t-mezoni (parametrik usul mos kelmasa – Vilkoksonning mezoni) bilan solishtiriladi. Hisob-kitoblar odatiy ishonchlilik darajasi ($p < 0,05$) asosida amalga oshiriladi. Test va amaliy topshiriqlarning ichki ishonchliligi Kronbax alfa koeffitsienti bilan tekshiriladi ($\alpha \geq 0,70$ qoniqarli hisoblanadi). Mazmuniy validlik uchun savol va topshiriqlar kamida ikki mustaqil ekspert (informatika metodisti va amaliyotchi o‘qituvchi) tomonidan tekshiriladi.

Tadqiqot voyaga yetmagan o‘quvchilar ishtirokida o‘tkazilgani sababli maktab ma’muriyati va ota-onalardan (qonuniy vakillardan) ogohlantirilgan rozilik olinadi, shaxsiy ma’lumotlar maxfiy saqlanadi va natijalar faqat umumlashtirilgan (anonim) shaklda e’lon qilinadi. Nazorat guruhi o‘quvchilari tajriba

yakunlangach, xohish bildirsa, interaktiv platformalar asosidagi qo‘shimcha mashg‘ulotlardan foydalanishi ta’minlanadi.

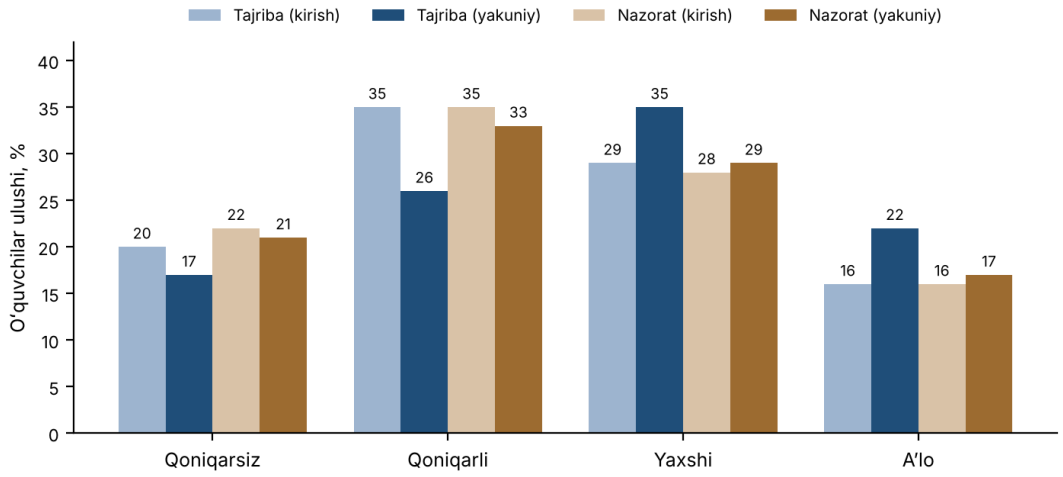
Cheklovlar: tadqiqot bir yoki bir necha aniq maktab namunasi asosida o‘tkazilgani sababli natijalarni respublika miqyosiga umumlashtirishda ehtiyotkorlik talab etiladi; interaktiv platformalar samarasi maktabning texnik jihozlanishi va internet infratuzilmasiga bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Tadqiqot natijalari. Pedagogik tajriba-sinov ishlari yakunlangach, natijalar quyidagi jadvallar orqali taqdim etiladi. 2-jadvalda tajriba va nazorat guruhlarining kirish va yakuniy nazorat bosqichlaridagi kompetensiya darajalari bo‘yicha taqsimoti (o‘quvchilar foizida) aks ettirilgan.

2-jadval.

Tajriba va nazorat guruhlarining kirish va yakuniy nazorat bosqichlaridagi kompetensiya darajalari (%)

Kompetensiya darajasi	Tajriba guruhi (kirish)	Tajriba guruhi (yakuniy)	Nazorat guruhi (kirish)	Nazorat guruhi (yakuniy)
Qoniqarsiz	20	17	22	21
Qoniqarli	35	26	35	33
Yaxshi	29	35	28	29
A’lo	16	22	16	17



1-rasm. Kompetensiya darajalari taqsimoti (2-jadval ma’lumotlari asosida)

Guruhlar orasidagi farqning statistik ahamiyatliligini ko‘rsatish uchun 3-jadvalda tanlangan statistik mezon bo‘yicha hisoblangan qiymatlar keltirilgan.

3-jadval.

Guruhlar orasidagi farqning statistik tahlili natijalari

Ko‘rsatkich	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi	Statistik mezon qiymati	Ishonchlilik darajasi (p)
O‘rtacha ball (kirish nazorati)	3,417	3,376	0,783	—
O‘rtacha ball (yakuniy nazorat)	3,618	3,424	17,688	$p < 0,001$

Sifatli ma’lumotlar (pedagogik kuzatuv jarayonida qayd etilgan) asosida tajriba guruhi o‘quvchilarining interaktiv platformalarda ishlash faolligi, hamkorlikdagi ishtiroki va topshiriqlarga qiziqishi tavsiflanadi. Bunday tahlil odatda kuzatuv daftari yoki audio-video yozuvlar transkripsiyasi asosida tematik tahlil usulida amalga oshiriladi [4].

Natijalar muhokamasi. Agar tajriba natijalari tajriba guruhida kompetensiya darajasining nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori ko‘tarilganini tasdiqlasa, bu natija xalqaro tadqiqotlar bilan to‘liq mos keladi. Xususan, N.M.M. Noor va hammualliflari Packet Tracer dasturidan foydalangan talabalarning marshrutlash protokollarini tushunish va sozlash bo‘yicha ko‘rsatkichlari an’anaviy usulda o‘qitilgan guruhlarga nisbatan yuqori bo‘lganini qayd etgan [3]. Faol o‘qitish usullarining STEM fanlarida o‘zlashtirishni oshirishi S. Freeman va hammualliflarining meta-tahlilida statistik jihatdan asoslangan [7], bu

tarmoqlarni loyihalash kabi texnik mavzularda ham interaktiv, amaliyotga yo‘naltirilgan metodlarning nazariy asosini mustahkamlaydi.

Interaktiv platformalarning o‘quvchilar faolligi va motivatsiyasiga ta’siri bo‘yicha sifatli kuzatuv natijalari, agar ular yuqori faollik va qiziqishni ko‘rsatsa, K. Shatri va hammualliflarining topilmalari bilan uyg‘unlashadi: ularning tadqiqotida interaktiv platformalar integratsiyasi o‘quvchilarning mustaqilligi va faol ishtirokini kuchaytiruvchi ijtimoiy-pedagogik katalizator sifatida tavsiflangan [4]. M.M. Xodjiyevaning O‘zbekiston sharoitdagi tadqiqoti ham innovatsion platformalarning raqamli savodxonlik va IT ko‘nikmalarini rivojlantirishdagi rolini ko‘rsatadi [5], bu kutilayotgan natijalar bilan nazariy jihatdan mos keladi.

Shu bilan birga, Packet Tracer samaradorligiga oid xalqaro tadqiqotlarning aksariyati oliy ta’lim talabalari namunasida o‘tkazilgan [3]. 8-sinf o‘quvchilari yosh xususiyatlariga ko‘ra abstrakt-mantiqiy fikrlashning hali to‘liq shakllanmagan bosqichida bo‘lib, ularga tarmoq tushunchalarini berishda ko‘rgazmalilik va soddalashtirilgan interfeysga, mashg‘ulot davomiyligi va topshiriq murakkabligini yosh xususiyatlariga moslashtirishga ko‘proq e’tibor berish zarur. Demak, taklif etilgan model kattalar ta’limi uchun ishlab chiqilgan yondashuvlarni mexanik ko‘chirish emas, balki maktab o‘quvchisining yosh-psixologik xususiyatlariga moslashtirilgan holda qayta ishlashni nazarda tutadi.

M. Prvan va J. Ožegovićning sharhida qayd etilganidek, simulyatsiya va faol o‘qitish samaradorligi o‘qituvchining metodik tayyorgarligi, mashg‘ulot vaqtining yetarliligi va texnik infratuzilmaga bog‘liq bo‘lishi mumkin [1]. Shu sababli, agar tajriba natijalari kutilgan darajada ijobiy bo‘lmasa, holat faqat metodika nuqtai nazaridan emas, balki tashkiliy-texnik omillar nuqtai nazaridan ham tahlil qilinishi kerak.

Tadqiqotning cheklovlari: birinchidan, kvazi-eksperimental dizayn tasodifiy tanlanmagan namuna bilan ishlaydi va bu umumlashtirishni cheklashi mumkin; ikkinchidan, qisqa muddatli tajribada faqat bilim va ko‘nikmalarning dastlabki shakllanish bosqichi kuzatiladi, uzoq muddatli ta’sirni baholash uchun longityud tadqiqot zarur. Kelgusida turli sinflar va maktablar (shahar va qishloq sharoiti) o‘rtasidagi solishtirma tahlil hamda sun’iy intellektga asoslangan adaptiv baholash tizimlarining o‘rnini o‘rganish tavsiya etiladi. Raqamli tengsizlik ham muhim cheklovdir: K. Shatri va hammualliflari ta’kidlaganidek, notekis kirish imkoniyati, o‘qituvchilarning cheklangan raqamli kompetensiyasi va institutsional qo‘llab-quvvatlashning yetishmasligi [4] metodikani joriy etishga to‘sqinlik qilishi mumkin. Shu sababli metodikani shahar markazi, tuman markazi va qishloq maktablarida sinashda past tezlikli internetda yoki oflayn rejimda ishlaydigan simulyatsiya vositalarini tanlash tavsiya etiladi.

Metodikaning amaliyotga tatbiq etilishi tashkiliy-metodik oqibatlarga ega: birinchidan, informatika o‘qituvchilari uchun tarmoq simulyatsiya vositalaridan foydalanish bo‘yicha malaka oshirish kurslari va metodik seminarlar tashkil etilishi zarur; ikkinchidan, maktablarning moddiy-texnik bazasi (kompyuter sinflari, internet tezligi) simulyatorlarning barqaror ishlashiga javob berishi kerak; uchinchidan, taklif etilgan uch darajali mezonlar fan dasturi va metodik qo‘llanma ishlab chiquvchilar uchun tayyor namuna bo‘lib, respublika miqyosida tarmoqlarni loyihalash kompetensiyasini baholashning yagona yondashuvini shakllantirishga hissa qo‘shishi mumkin. Bundan tashqari, taklif etilgan metodika dasturlash asoslari, ma’lumotlar bazasi va kiberxavfsizlik kabi informatikaning boshqa texnik-amaliy mavzulariga ham moslashtirilib qo‘llanilishi mumkin.

Xulosa. O‘tkazilgan nazariy-metodologik tahlil shuni ko‘rsatadiki, kompyuter tarmoqlarini loyihalash mavzusi yuqori texnikligi va mavhumligi tufayli an’anaviy og‘zaki-tushuntirish usullari bilan samarali o‘zlashtirilishi qiyin mavzulardan biridir. Xalqaro va milliy ilmiy adabiyotlar tahlili interaktiv platformalar, xususan tarmoq simulyatsiya vositalari va onlayn interaktiv ta’lim platformalarining bu muammoni bartaraf etishda va tayanch kompetensiyalarni shakllantirishda muhim salohiyatga ega ekanini tasdiqladi.

Ishlab chiqilgan metodik model – muammoli vaziyat orqali kirish, interaktiv ko‘rgazmali tushuntirish, birgalikda va mustaqil loyihalash, o‘zaro baholash hamda refleksiya bosqichlaridan iborat bo‘lib, uch darajali kompetensiya mezonlari bilan birgalikda 8-sinf informatika o‘qituvchilari tomonidan amaliyotda qo‘llanilishi mumkin. Taklif etilgan kvazi-eksperimental dizayn va statistik tahlil usullari esa metodikaning real sinf sharoitidagi samaradorligini obyektiv baholash imkonini beradi.

Yuqoridagi tahlil natijasida quyidagi amaliy tavsiyalar shakllantirildi:

1. Informatika o‘qituvchilariga tarmoqlarni loyihalash mavzusini o‘qitishda bepul va ochiq (yoki maktab litsenziyasi asosidagi) tarmoq simulyatsiya vositalaridan tizimli foydalanish tavsiya etiladi;

2. Mashg‘ulotlarni muammoli-loyihaviy vazifalar (“maktab yoki kichik ofis uchun tarmoq loyihalash”) asosida, hayotiy vaziyatlarga yaqinlashtirilgan holda tashkil etish maqsadga muvofiq;

3. O‘quvchi bilimini faqat yakuniy yozma test bilan emas, balki amaliy loyihalash topshirig‘i va o‘z yechimini asoslab berish (himoya) orqali ham baholash zarur;

4. Fan uslubiy birlashmalari darajasida maqolada taklif etilgan uch darajali kompetensiya mezonlarini sinovdan o‘tkazish va zarur bo‘lsa moslashtirish tavsiya etiladi;

5. Pedagogika oliy ta’lim muassasalarining bo‘lajak informatika o‘qituvchilarini tayyorlash dasturlariga tarmoq simulyatsiya vositalaridan foydalanish bo‘yicha maxsus modul kiritish maqsadga muvofiq.

Tadqiqotning yakuniy sonli natijalari (III bo‘lim va IV bo‘limdagi muhokama) real pedagogik tajriba-sinov ishlari to‘liq o‘tkazilgach, ushbu maqolaga to‘ldirilishi va xulosalar shu asosda aniqlashtirilishi lozim. Shunga qaramay, tadqiqotning nazariy-metodologik qismi – ilmiy adabiyotlar tahlili, metodik model va baholash mezonlari – mustaqil ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, informatika o‘qitish metodikasi sohasidagi keyingi tadqiqotlar uchun asos bo‘la oladi. Keyinchalik to‘liq tajriba natijalari asosida maqolaning to‘ldirilgan versiyasini tegishli ilmiy nashrga taqdim etish rejalashtirilgan.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi PF-6079-son “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni.

2. Prvan M., Ožegović J. Methods in Teaching Computer Networks: A Literature Review // ACM Transactions on Computing Education. – 2020. – Vol. 20, No. 3, Article 19. – P. 1–35. https://doi.org/10.1145/3394963

3. Linge N., Parsons D. Problem-Based Learning as an Effective Tool for Teaching Computer Network Design // IEEE Transactions on Education. – 2006. – Vol. 49, No. 1. – P. 5–10. https://doi.org/10.1109/TE.2005.858400

4. Noor N.M.M., Yayao N., Sulaiman S. Effectiveness of Using Cisco Packet Tracer as a Learning Tool: A Case Study of Routing Protocol // International Journal of Information and Education Technology. – 2018. – Vol. 8, No. 1. – P. 11–16. https://doi.org/10.18178/ijiet.2018.8.1.1004

5. Shatri K., Bunjaku F., Buza K. The Role of Interactive Learning Platforms in Enhancing Teaching Practices and Fostering Student Engagement among Secondary School Teachers // International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP). – 2026. – Vol. 16, No. 2. – P. 21–41. https://doi.org/10.3991/ijep.v16i2.59397

6. Xodjiyeva M.M. Umumta’lim maktablarida “Informatika” fanini innovatsion platformalar yordamida o‘qitish // Inter education & global study. – 2024. – №5(1). – B. 199–210.

7. Allison J. Simulation-Based Learning via Cisco Packet Tracer to Enhance the Teaching of Computer Networks // University of Gloucestershire Research Repository. – 2018.

8. Freeman S., Eddy S.L., McDonough M., Smith M.K., Okoroafor N., Jordt H., Wenderoth M.P. Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics // PNAS. – 2014. – Vol. 111, No. 23. – P. 8410–8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

9. Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978. - 159 p.

10. Wenger E. Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity. – Cambridge: Cambridge University Press, 1998. — 318 p.