

TA'LIM VA TARAQQIYOT

Ilmiy-uslubiy jurnali



2026-YIL MAXSUS SON (6-1)

Bosh muharrir: Namangan davlat pedagogika instituti rektori B.E.Xusanov
Mas'ul muharrir: Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor M.R.Qodirxonov
Mas'ul muharrir o'rinbosari: Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i J.A.Yuldashev

TAHRIR HAY'ATI

Aniq va tabiiy fanlar: k.f.d., prof. Sh.Abdullayev, f-m.f.d., dots. R.Xakimov, k.f.d., prof. N.Vohidova, k.f.d., dots. M.Qodirxonov, b.f.d., dots. A.Batashov, f-m.f.n., dots., T.Abdullayev, p.f.n., dots. M.Eshnazarova, p.f.n., dots. G'.Nafasov, p.f.n., dots. M.Boltayeva.
Texnika fanlari: t.f.d., prof. A.Umarov, t.f.d., prof. A.Qayumov, PhD, dots. Sh.Xudoyqulov, PhD, dots. Abdunazarov.
Ijtimoiy-gumanitar fanlar: s.f.d., prof. T.Fayzullayev, tar.f.d., prof. A.Rasulov. f.f.d., prof. M.Ismoilov, i.f.d., dots. N.Sotivoldiyev, t.f.n., dots. A.Isoqboyev, f.f.n., dots. O.Mamatov, t.f.n., dots. Z.Haydarov, PhD. J.Yuldashev, PhD. A.Abdullayev.
Pedagogika fanlari: p.f.d., prof. B.Xodjayev, p.f.d., prof. X.Najmiddinova, p.f.d., prof. T.Ismoilov, p.f.d., prof. S.Abdullayev. p.f.d., prof., M.Y.Sobirova, p.f.d., prof., R.Zamilova, p.f.d., prof. Sh.Xujamberdiyeva, p.f.d., dost. M.Asqarova, PhD, dots. M.Asranboyeva.
Filologiya fanlari: fil.f.d., prof. N.Uluqov, fil.f.d., prof. H.Usmanova, f.f.d., dots. X.Shokirova, p.f.n., dots. S.Misirov, p.f.n., dots. Sh.Ubaydullayev, PhD, dots. P.Lutfullayev, PhD, dots. M.Yakubbayev.

Texnik muharrir: R. Tursunov

Tahririyat manzili: Namangan shahri, Uychi ko'chasi, 316-uy.

Pochta indeksi: 160136, **Faks:** (0369) 227-27-21,

Email: Info@namspi.uz

"Ta'lim va taraqqiyot" ilmiy-uslubiy jurnali elektron to'plam sifatida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi (AOKA)ning 2022-yil 25-oktabrdagi № 045044 raqamli guvohnomasi asosida chop etiladi. Jurnal Oliy Attestatsiya komissiyasining 2024-yil 30-noyabrdagi (№ 364/5) yig'ilishi qaroriga asosan pedagogika fanlari bo'yicha falsafa fanlari doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan. UDK: 37, Xalqaro standartlashtirish raqami (ISSN): 2992-9008.

Maqolalarning ilmiy saviyasi va keltirilgan ma'lumotlar uchun mualliflar javobgar hisoblanadi.

O'QUVCHILARNING KOMPYUTER TARMOQLARIGA OID TAYANCH KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH VA RIVOJLANGANLIGINI BAHOLASH MEZONLARI

Avezov Abdumalik Abduxolliqovich

Buxoro davlat universiteti

Sun'iy intellekt va axborot xavfsizligi kafedrasi dotsenti.

Email: aavezov813@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada umumta'lim maktablari o'quvchilarining kompyuter tarmoqlarini loyihalashga oid tayanch kompetensiyasi shakllanganligi va rivojlanganligini baholash mezonlari ishlab chiqilgan hamda pedagogik tajriba-sinovda tekshirilgan. Kompetensiyaviy yondashuv ta'lim natijalarini bilim, ko'nikma va shaxsiy-qadriyat komponentlari birligida baholashni talab qiladi, an'anaviy test-nazorat usullari esa bu ko'p qirrali tabiatni to'liq aks ettira olmaydi. Tadqiqotda ilmiy adabiyotlar tahlili, kompetensiyani modellashtirish va kvazi-eksperimental dizayn qo'llanilgan. Natijada bilim (kognitiv), ko'nikma (operatsion) va munosabat (shaxsiy-qadriyat) komponentlarini qamragan, har biri uch darajali (past, o'rta, yuqori) tavsifga ega to'qqiz katakli baholash matritsasi ishlab chiqildi. Buxoro, Navoiy va Qashqadaryo viloyatlarining 749 nafar 8-sinf o'quvchisi (tajriba guruhida 374, nazorat guruhida 375 nafar) ishtirokidagi tajriba-sinovda kirish nazoratida guruhlar o'rtasida ahamiyatli farq aniqlanmadi (o'rtacha ball 3,417 va 3,376), yakuniy nazoratda esa tajriba guruhining o'rtacha bali (3,618) nazorat guruhinikidan (3,424) statistik jihatdan ishonchli darajada yuqori bo'ldi ($p < 0,001$).

Kalit so'zlar: tayanch kompetensiya, baholash mezonlari, kompetensiyaviy yondashuv, baholash matritsasi (rubrika), tarmoqlarni loyihalash, informatika ta'limi, Bloom taksonomiyasi, pedagogik tajriba-sinov.

Abstract. The article develops and tests criteria for assessing the formation and development of school students' core competencies in computer network design. The competency-based approach requires learning outcomes to be assessed through the unity of knowledge, skills and personal-value components, whereas traditional test-based control cannot fully reflect this multidimensional nature. The study uses literature analysis, competence modelling and a quasi-experimental design. As a result, a nine-cell assessment matrix was developed covering the cognitive, operational and attitudinal components, each described at three levels (low, medium, high). In a pedagogical experiment with 749 eighth-grade students from the Bukhara, Navoi and Kashkadarya regions (374 in the experimental and 375 in the control group), no significant difference between the groups was found at the entry control (mean scores 3.417 and 3.376), while

at the final control the mean score of the experimental group (3.618) was statistically significantly higher than that of the control group (3.424) ($p < 0.001$).

Keywords: core competency, assessment criteria, competency-based approach, assessment matrix (rubric), curriculum design, informatics education, Bloom's taxonomy, pedagogical experiment.

Аннотация. В статье разработаны и апробированы критерии оценки сформированности и развития базовых компетенций школьников в области проектирования компьютерных сетей. Компетентностный подход требует оценивать результаты обучения в единстве знаниевого, деятельностного и личностно-ценностного компонентов, тогда как традиционные тестовые методы контроля не могут полностью отразить эту многомерность. В исследовании использованы анализ научной литературы, моделирование компетенции и квазиэкспериментальный дизайн. В результате разработана оценочная матрица из девяти ячеек, охватывающая когнитивный, операционный и ценностно-мотивационный компоненты, каждый из которых описан на трёх уровнях (низкий, средний, высокий). В педагогическом эксперименте с участием 749 восьмиклассников Бухарской, Навоийской и Кашкадарьинской областей (374 - в экспериментальной и 375 - в контрольной группе) на входном контроле значимых различий между группами не выявлено (средний балл 3,417 и 3,376), тогда как на итоговом контроле средний балл экспериментальной группы (3,618) статистически значимо выше, чем контрольной (3,424) ($p < 0,001$).

Ключевые слова: ключевая компетенция, критерии оценивания, компетентностный подход, оценочная матрица (рубрика), проектирование учебных программ, обучение информатике, таксономия Блума, педагогический эксперимент.

KIRISH

"Raqamli O'zbekiston - 2030" strategiyasi doirasida yosh avlodni zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, jumladan tarmoq texnologiyalari bo'yicha tayanch kompetensiyalar bilan qurollantirish ustuvor vazifa sifatida belgilangan [1]. Biroq bunday vazifalarning bajarilishini real baholash uchun avvalo ilmiy asoslangan baholash mezonlari zarur, aks holda kompetensiyaning "shakllanganligi" haqidagi xulosalar sub'ektiv taxminlarga asoslanib qoladi.

So'nggi o'n yilliklarda ta'lim tizimlarida "bilim beruvchi" paradigmadan "kompetensiyaviy" paradigmaga o'tish kuzatilmoqda, bu esa ta'lim natijalarini baholash tizimini ham o'zgartirishni taqozo etadi. An'anaviy yondashuvda o'quvchi bilimi asosan yozma test yoki og'zaki so'rov orqali, ya'ni bir o'lchovli shkala bo'yicha baholangan bo'lsa, kompetensiyaviy yondashuv bilim, ko'nikma va shaxsiy-qadriyat komponentlarini birgalikda baholashni talab qiladi [2]. Kompyuter tarmoqlarini

loyihalash kabi amaliy-texnik mavzularda bu alohida qiyinchilik tug'diradi: o'quvchining tarmoq atamalarini yodlab olishi uning real vaziyatda ishlaydigan tarmoqni loyihalay olishini bildirmaydi.

Aniq mezonlar baholashning amaliy-pedagogik jihatdan ham muhim: mezonlarsiz o'qituvchi o'quvchini ko'pincha sub'ektiv taassurotga tayanib baholaydi, bu izchillik va adolatga putur yetkazadi. L.S. Vygotskiyga ko'ra, bola bilim va ko'nikmalarini ijtimoiy muhit bilan hamkorlikdagi faoliyat orqali shakllantiradi [3]; E. Vengerning "amaliyot hamjamiyati" kontseptsiyasi esa kompetensiya aynan ijtimoiy-amaliy faoliyat kontekstida namoyon bo'lishini asoslaydi [4]. Shu sababli mezonlar faqat yakuniy natijani emas, loyihalash, muhokama va taqdim etish jarayonidagi xatti-harakatlarni ham aks ettirishi lozim [2].

Tadqiqot maqsadi - o'quvchilarning tarmoqlarni loyihalashga oid tayanch kompetensiyasi tarkibiy tuzilmasiga mos, ilmiy asoslangan va amaliyotda qo'llash uchun qulay ko'p komponentli baholash mezonlari tizimini ishlab chiqish, asoslash va pedagogik tajriba-sinovda tekshirishdir. Vazifalar: 1) kompetensiyani baholashning mavjud nazariy modellarini (Bloom taksonomiyasi, kompetensiya komponentlari modeli, DigComp) tahlil qilish; 2) tarmoqlarni loyihalash kompetensiyasining komponentlarini (bilim, ko'nikma, munosabat) aniqlash; 3) har bir komponent bo'yicha uch darajali (past, o'rta, yuqori) tavsifli baholash matritsasini ishlab chiqish; 4) mezonlarning validligi va ishonchliligini tekshirish tartibini asoslash; 5) mezonlarni 8-sinf o'quvchilari ishtirokidagi pedagogik tajriba-sinovda qo'llab, tajriba va nazorat guruhlarini natijalarini taqqoslash.

Gipoteza: agar kompetensiyani baholashda bilim, ko'nikma va shaxsiy-qadriyat komponentlarini birgalikda hisobga oluvchi ko'p o'lchovli mezonlar tizimi qo'llanilsa, u kompetensiya rivojlanganligini bir o'lchovli (faqat test) baholashga nisbatan aniqroq va pedagogik jihatdan foydaliroq tashxislaydi hamda turlicha o'qitilgan guruhlar o'rtasidagi farqlarni ishonchli aniqlay oladi.

Ilmiy yangilik: O'zbekiston umumta'lim maktablari sharoitida tarmoqlarni loyihalash kompetensiyasini baholash uchun uch komponentli va uch darajali maxsus baholash matritsasi birinchi marta ishlab chiqildi va 749 nafar o'quvchi ishtirokida sinovdan o'tkazildi. Amaliy ahamiyati: mezonlar tizimini informatika o'qituvchilari bevosita sinfda, shuningdek fan dasturlari va nazorat-o'lchov materiallarini takomillashtirishda qo'llashi mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Mavzuga oid manbalar uch yo'nalishda tahlil qilindi: kompetensiya tushunchasining nazariy talqinlari; kompetensiyani baholash vositalari; informatika va

kompyuter tarmoqlarini o'qitish metodikasiga oid xorijiy va mahalliy tadqiqotlar. Har bir yo'nalishda olimlarning g'oyalari bilan birga ularga nisbatan muallif munosabati ham bayon etiladi.

J.Raven kompetentlikni muayyan sohada harakatni samarali bajarish uchun zarur maxsus qobiliyat sifatida ta'riflab, uning tarkibiga sohaviy bilimlar, predmetli ko'nikmalar, fikrlash usullari hamda o'z harakatlari uchun mas'uliyatni anglashni kiritadi [5]. L.Spenser va S. Spenserning "aysberg" modelida bilim va ko'nikmalar kompetensiyaning "ko'rinadigan", oson o'lchanadigan qismi, motivlar va shaxsiy xislatlar esa "suv ostidagi", baholash qiyin bo'lgan qismi sifatida talqin qilinadi [6]. F. Vaynert kompetensiyaning kognitiv qobiliyat va ko'nikmalar hamda ulardan foydalanishga bo'lgan motivatsion, irodaviy va ijtimoiy tayyorgarlik birligi sifatida belgilaydi [7]. Biz F. Vaynert va J. Raven yondashuviga to'liq qo'shilamiz: kompetensiyaning ajralmas qismi faoliyatga munosabat va mas'uliyatdir - bu matritsadagi munosabat (shaxsiy-qadriyat) komponentining nazariy asosi bo'ldi. Ammo Spenserlar modelidagi "yashirin" xislatlarni maktab sharoitida bevosita o'lchash real emas, deb hisoblaymiz, shu sababli ular kuzatiladigan xatti-harakatlar (hamkorlik, tashabbus, yechimni asoslash) orqali operatsionallashtirildi.

I.A.Zimnyaya tayanch kompetensiyalarni insonning o'ziga, boshqalar bilan o'zaro munosabatiga va faoliyatiga taalluqli uch guruhga ajratib, "kompetensiya" (potensial imkoniyat) va "kompetentlik" (faoliyatda namoyon bo'lishi) tushunchalarini farqlaydi [8]. A.V. Xutorskoy tayanch, umumpredmet va predmet kompetensiyalaridan iborat uch pog'onali ierarxiyani taklif qilib, axborot kompetensiyasini tayanch kompetensiyalar qatoriga kiritadi [9]. E.F. Zeer va E.E. Simanyuk kompetensiyaviy yondashuvni ta'lim natijalarini kasbiy va hayotiy faoliyat talablari bilan bog'lovchi metodologik asos sifatida ko'rsatadi [10]. Bizningcha, A.V. Xutorskoy ierarxiyasi ushbu tadqiqot uchun ayniqsa samarali: tarmoqlarni loyihalash kompetensiyasini tayanch axborot kompetensiyasining informatika fanidagi predmetli namoyon bo'lishi sifatida qarash mumkin. Biroq bu ishlarda kompetensiya tarkibi asosan konseptual darajada tavsiflangan, sinfda o'lchash uchun aniq indikatorlar va daraja tavsiflari berilmagan.

O'zbekistonda kompetensiyaviy yondashuv Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 6-apreldagi 187-son qarori bilan tasdiqlangan davlat ta'lim standartlarida mustahkamlangan bo'lib, unda axborot bilan ishlash kompetensiyasi oltita tayanch kompetensiyadan biri sifatida belgilangan [11]. U.Sh. Begimqulov pedagogik ta'limda zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-nazariy asoslarini [12], N.A. Muslimov va hammualliflari innovatsion ta'lim texnologiyalarini loyihalash masalalarini [13], R. Ishmuhamedov, A. Abduqodirov va A. Pardayev interfaol metodlarni ta'lim

jarayoniga tatbiq etish yo'llarini [14] ishlab chiqqan. U.Yu. Yuldashev va F.M. Zakirova [15] hamda M.P. Lapchik va hammualliflari [16] informatika o'qitish metodikasida o'quv maqsadlari va natijalarni nazorat qilish shakllarini tizimli bayon etgan, M.M. Xodjiyeva esa informatikani innovatsion platformalar yordamida o'qitishning ijobiy ta'sirini asoslagan [17]. Muallif bu ishlarni tadqiqotning muhim metodik tayanchi deb biladi, ammo, fikrimizcha, ularda nazorat asosan bilim va ko'nikmani tekshirish (test, amaliy ish) shaklida talqin qilinadi, shaxsiy-qadriyat komponenti alohida baholash obyekti sifatida ajratilmaydi, davlat ta'lim standartida esa tarmoqlarni loyihalash kabi aniq mavzu uchun darajali tavsiflar berilmagan.

Baholash vositalari bo'yicha L. Anderson va D. Kratvol qayta ko'rib chiqqan Bloom taksonomiyasi bilim turlari (faktik, kontseptual, protsedural, metakognitiv) va kognitiv jarayonlarni (eslash, tushunish, qo'llash, tahlil qilish, baholash, yaratish) ikki o'lchovli tuzilmada tasniflaydi [18]. J. Biggs va K. Tang o'quv natijalari, o'qitish faoliyati va baholash topshiriqlarining "konstruktiv muvofiqligi"ni hamda tushunishni SOLO taksonomiyasi bosqichlari orqali baholashni taklif etadi [19]. S. Brukhart rubrikani mezonlar va bajarilish darajalari tavsiflari majmui sifatida ta'riflab, tavsiflar miqdorni emas, ish sifatini tasvirlashi lozimligini ta'kidlaydi [20]. A. Yonsson va G. Svingbi baholash ishonchliligi analitik, mavzuga xos rubrikalar namunaviy ishlar va baholovchilarni tayyorlash bilan birga qo'llanganda ortishini, biroq rubrikaning o'zi validlikni kafolatlamasligini ko'rsatgan [21]. L. Velasko-Martines va X.K. Toxar-Urtado 150 ta universitet rubrikasidan atigi 25,3 foizi kompetensiyaning uchala komponentini (bilim, ko'nikma, munosabat) qamrab olishini, aksariyatida shaxsiy-qadriyat komponenti chetda qolishini aniqlagan [2, 126-b.]. DigComp 2.2 freymvorki raqamli kompetensiyaning sakkiz darajali progressiyada tavsiflaydi [22], K. Brennan va M. Resnik kompetensiyaning tushunchalar, amaliyotlar va nuqtai nazarlar o'lchovlarida baholaydi [23], J. Ving esa abstraksiya va tizimni qismlarga ajratishga asoslangan hisoblash tafakkurini fundamental ko'nikma deb biladi [24].

Ushbu manbalarga muallif munosabati quyidagicha: A. Yonsson va G. Svingbi xulosasiga tayanib, golistik emas, analitik va mavzuga xos rubrika tanlandi; Anderson–Kratvol va Biggs–Tang yondashuvlari bir-birini to'ldiradi deb hisoblaymiz - birinchisi daraja tavsiflarining kognitiv mazmunini, ikkinchisi topshiriqning o'qitish metodikasi bilan muvofiqligini ta'minlaydi; DigComp 2.2 dagi sakkiz darajali shkala, bizningcha, maktab o'qituvchisi sinfda kuzatuv asosida qo'llashi uchun haddan tashqari mayda, shu sababli uch darajali tuzilma maqbul topildi; Velasko-Martines va Toxar-Urtado aniqlagan kamchilik maktab amaliyoti uchun ham dolzarb bo'lgani sababli munosabat komponenti matritsaga teng maqomda kiritildi.

Kompyuter tarmoqlarini o'qitishga oid tadqiqotlar asosan metodlar samaradorligiga qaratilgan: M. Prvan va J. Ožegović tarmoq ta'limidagi metodlarning tizimli sharhini bergan [25], N. Linge va D. Parsons tarmoqlarni loyihalashni o'qitishda muammoli o'qitish rolini tahlil qilgan [26], N.M.M. Noor va hammualliflari Cisco Packet Tracer simulyatorining marshrutlash protokollarini o'zlashtirishga ijobiy ta'sirini aniqlagan [27]. Muallif bu xulosalarga qo'shiladi va ulardan tajriba guruhidagi o'qitish modelini qurishda foydalandi; ammo bu tadqiqotlar asosan talabalar namunasida o'tkazilgan va natija yakuniy test bali bilan o'lchangan.

Shunday qilib, kompetensiyaning nazariy modellari va baholash vositalari yetarlicha ishlab chiqilgan, mahalliy tadqiqotlarda interfaol texnologiyalarning metodik asoslari yaratilgan, biroq O'zbekiston umumta'lim maktabi sharoitiga moslashtirilgan, tarmoqlarni loyihalash mavzusi uchun ko'p komponentli va darajali baholash mezonlari tizimi tahlil qilingan manbalarda uchramadi - bu tadqiqotning ilmiy bo'shlig'ini tashkil etadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda ikki dizayn uyg'unlashtirildi: instrumentni ishlab chiqish va validatsiya qilish (nazariy asoslash - instrumentni ishlab chiqish - validatsiya) hamda mezonlarni amaliy sinash uchun kvazi-eksperimental dizayn. Tajriba va nazorat guruhlari taqqoslanib, har ikki guruhda mashg'ulotlar boshida kirish nazorati, yakunida yakuniy nazorat o'tkazildi ("oldindan test - keyingi test, nazorat guruhi bilan"). Bu dizayn natijalarni o'quvchilarning boshlang'ich tayyorgarlik darajasidan ajratib ko'rishga imkon beradi.

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. Mezonlarni qo'llashda o'quvchilarni o'qitadigan informatika o'qituvchilari ham ishtirok etdi.

Kompetensiyaning tarkibiy tuzilmasini aniqlashda M. de Migelning komponentlar modeli asos qilib olindi: har qanday kasbiy yoki akademik kompetensiya bilim, ko'nikma va malaka hamda munosabat va qadriyatlardan iborat [2]. Tarmoqlarni loyihalash kompetensiyasiga nisbatan bilim komponenti - tarmoq topologiyalari, qurilmalari va ularning o'zaro ta'siri haqidagi nazariy tushunchalar; ko'nikma komponenti - interaktiv platforma yoki simulyatorda tarmoqni mustaqil loyihalash, sozlash va ishga tushirish qobiliyati; munosabat komponenti - vazifaga ijodiy va mas'uliyat bilan yondashish, guruhda hamkorlik qilish va o'z yechimini asoslab bera olish qobiliyatidir. Bilim komponentining mazmuni Anderson va Kratvol taksonomiyasidagi bilim turlari bilan aniqlashtirildi [18]: faktik (atamalar, qurilmalar),

kontseptual (topologiyalar va tuzilma bog'liqligi), protsedural (tarmoqni qadam-baqadam yig'ish va sozlash) hamda metakognitiv (o'z yechimining kuchli va zaif tomonlarini anglash). Ko'nikma komponenti protsedural bilimning amaliy ifodasi, munosabat komponenti esa metakognitiv va ijtimoiy jihatlar bilan yaqinroq bog'liq deb qaraldi.

Har bir komponent doirasida uch daraja Anderson va Kratvol tomonidan qayta ko'rib chiqilgan Bloom taksonomiyasining kognitiv jarayonlar ierarxiyasi (eslash va tushunish - qo'llash va tahlil - baholash va yaratish) asosida farqlandi [18]; kompetensiyani ko'p o'lchovli baholash g'oyasi Brennan va Resnik freymvorkiga ham mos keladi [23]. Shunga ko'ra "past daraja" asosan eslash va tushunishga, "o'rta daraja" namuna asosida qo'llash va oddiy tahlilga, "yuqori daraja" esa mustaqil sintez, baholash va ijodiy yaratishga muvofiq keladi.

Mezonlarni qo'llash tartibi: o'qituvchi mashg'ulot yoki nazorat ishi davomida o'quvchining har uch komponent bo'yicha xatti-harakatini kuzatib, uni 1-jadvaldagi tavsiflar bilan solishtiradi va mos darajani (past - 1, o'rta - 2, yuqori - 3 ball) belgilaydi; uch komponent ballari yig'indisi (3–9 ball) umumiy darajani ko'rsatadi (2-jadval). Buning uchun uch komponentni bir vaqtda kuzatishga imkon beruvchi amaliy topshiriq qo'llaniladi, masalan, "Kichik ofis (6 ta kompyuter va 1 ta printer) uchun tarmoq loyihalash": qurilmalarni tanlash va asoslash (bilim), ularni platformada ulash va ishga tushirish (ko'nikma), hamkorlik qilish va natijani taqdim etish (munosabat). Topshiriq asosiy va murakkablashtirilgan variantlarda tayyorlanadi. O'quvchilar matritsa bilan oldindan tanishtiriladi, yakunda o'z ishini matritsa bo'yicha o'zi baholaydi va bu baho o'qituvchi bahosi bilan taqqoslanadi; bu mezonlarni shakllantiruvchi baholashda ham qo'llash imkonini beradi [2].

Ma'lumot yig'ish usullari: (1) pedagogik kuzatuv; (2) yozma test-so'rovnoma (tarmoq tushunchalari, qurilmalari va topologiyalari bo'yicha); (3) amaliy topshiriq - tanlangan platformada berilgan shart-sharoitga mos tarmoq topologiyasini mustaqil loyihalash; (4) ekspert baholash varaqasi - informatika o'qituvchilarining mezonlar asosidagi bahosi. Tajriba guruhida mashg'ulotlar interaktiv platformalar - tarmoq simulyatsiya vositalari (bepul Cisco Packet Tracer) va umumiy interaktiv platformalar - asosida olti bosqichli modelda o'tkazildi: muammoli vaziyat orqali kirish; interaktiv animatsiyalar bilan qisqa nazariy tushuntirish; simulyatorda o'qituvchi rahbarligida namunaviy tarmoqni birgalikda loyihalash; kichik guruhlarda mustaqil loyihalash; natijalarni taqdim etish va o'zaro baholash; refleksiya. Nazorat guruhida mavzu an'anaviy og'zaki-tushuntirish usulida o'tildi.

Natijalar maktab amaliyotidagi to'rt darajali shkalada (qoniqarsiz, qoniqarli, yaxshi, a'lo) foizlarda hamda o'rtacha ball ko'rinishida qayd etildi. Statistik tahlilda guruhlar orasidagi farq tanlangan statistik mezon (Styudent t-mezone yoki, taqsimot normal bo'lmasa, Pirsonning χ^2 mezone) bilan, har bir guruh ichida kirish va yakuniy natijalar bog'liq namunalar uchun t-mezone (mos kelmasa - Vilkokson mezone) bilan solishtirildi; hisob-kitoblar $p < 0,05$ darajasida amalga oshirildi. Mezonlarning mazmuniy validligini ekspert baholari asosida V-Eyken koeffitsienti yoki Kendall konkordatsiya koeffitsienti (W) bilan, turli baholovchilar bahosining izchilligini Koen kappa (κ) bilan, test va topshiriqlarning ichki ishonchliligini Kronbax alfa bilan ($\alpha \geq 0,70$ qoniqarli) tekshirish nazarda tutilgan.

Tadqiqot voyaga yetmagan o'quvchilar ishtirokida o'tkazilgani sababli ota-onalardan (qonuniy vakillardan) ogohlantirilgan rozilik olinadi, shaxsiy ma'lumotlar maxfiy saqlanadi va natijalar faqat umumlashtirilgan (anonim) shaklda e'lon qilinadi; ekspert sifatida jalb etilgan o'qituvchilarning ishtiroki ixtiyoriy bo'ladi.

TADQIQOT NATIJALARI

Nazariy tahlil va kompetensiyani modellashtirish natijasida tarmoqlarni loyihalash kompetensiyasini baholash uchun uch komponentli (bilim, ko'nikma, munosabat) va uch darajali (past, o'rta, yuqori) baholash matritsasi ishlab chiqildi (1-jadval). U tadqiqotning asosiy nazariy-metodik natijasi bo'lib, adabiyotlar tahlili va modellashtirishga asoslangan ishlanmadir. Umumiy kompetensiya darajasi uch komponent ballari yig'indisi bo'yicha aniqlanadi (2-jadval).

1-jadval

O'quvchilarning tarmoqlarni loyihalashga oid tayanch kompetensiyasini baholash matritsasi

Komponent	Past daraja (1 ball)	O'rta daraja (2 ball)	Yuqori daraja (3 ball)
Bilim (kognitiv) komponenti	Asosiy tarmoq atamaları va qurilmalarini (kommutator, marshrutizator, kabel) ajrata oladi, ammo ularning vazifasini tushuntirishda qiynaladi.	Tarmoq qurilmalarining vazifasini va oddiy topologiyalar (yulduz, shina) tuzilishini tushunadi va sodda tilda tushuntira oladi.	Turli topologiyalarni bir-biri bilan qiyoslay oladi, muayyan vaziyat uchun qaysi topologiya maqsadga muvofiqligini mustaqil asoslay oladi.

Ko'nikma (operatsion) komponenti	Faqat o'qituvchi ko'rsatmasi asosida, qadam-baqadam yo'riqnomaga qarab sodda tarmoqni interaktiv platformada yig'a oladi.	Namuna asosida, ozgina yordam bilan berilgan shart- sharoitga mos oddiy tarmoqni mustaqil loyihalaydi va ishga tushiradi.	Nostandart yoki murakkablashtirilgan topshiriq asosida mustaqil ravishda, xatolarni o'zi aniqlab tuzatgan holda tarmoqni loyihalaydi va sozlaydi.
Munosabat (shaxsiy- qadriyat) komponenti	Vazifani bajarishda passiv, faqat to'g'ridan-to'g'ri ko'rsatma bo'lgandagina harakat qiladi, guruh ishida kam ishtirok etadi.	Vazifaga qiziqish bildiradi, guruh ishida faol ishtirok etadi, biroq o'z yechimini to'liq asoslab bera olmaydi.	Vazifaga ijodiy va mas'uliyat bilan yondashadi, guruhni yetaklaydi yoki faol hamkorlik qiladi, o'z yechimini mantiqiy asoslab, taqdim eta oladi.

2-jadval Umumiy kompetensiya darajasini aniqlash shkalasi

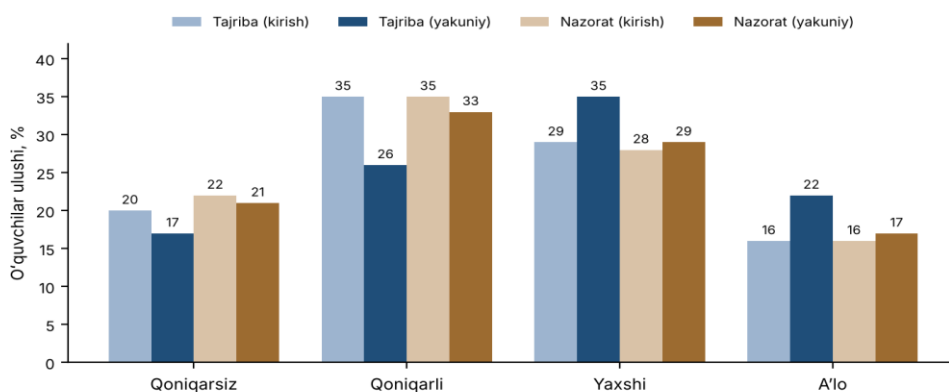
Umumiy ball (uch komponent yig'indisi)	Umumiy kompetensiya darajasi
3–4 ball	Past daraja
5–7 ball	O'rta daraja
8–9 ball	Yuqori daraja

Matritsadan foydalanishni shartli misolda ko'rsatamiz (bu real o'quvchi natijasi emas, faqat hisoblash mantig'ini tushuntiradi). Agar o'qituvchi o'quvchida bilim komponenti bo'yicha "o'rta" (2 ball), ko'nikma bo'yicha "past" (1 ball), munosabat bo'yicha "yuqori" (3 ball) darajani qayd etsa, umumiy ball $2 + 1 + 3 = 6$ bo'lib, 2-jadvalga ko'ra "o'rta" daraja hisoblanadi. Matritsaning asosiy afzalligi umumiy ballda emas, komponentlar kesimidagi profildadir: bu misolda o'quvchining nazariy bilimi va shaxsiy yondashuvi yaxshi rivojlangan, amaliy ko'nikmasi esa qo'shimcha mashqni talab qiladi - yagona test bali bunday tashxisni bermas edi.

Mezonlar 749 nafar 8-sinf o'quvchisi ishtirokidagi pedagogik tajriba-sinovda qo'llanildi. 3-jadvalda tajriba va nazorat guruhlarining kirish va yakuniy nazorat bosqichlaridagi kompetensiya darajalari bo'yicha taqsimoti (o'quvchilar foizida), 1-rasmda esa shu ma'lumotlarning grafik ko'rinishi keltirilgan.

3-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 (3-jadval ma'lumotlari asosida)

Tajriba guruhida "yaxshi" va "a'lo" darajadagi o'quvchilar ulushi kirish nazoratidagi 45 foizdan (29 + 16) yakuniy nazoratda 57 foizga (35 + 22) oshdi, "qoniqarsiz" va "qoniqarli" darajadagilar ulushi esa 55 foizdan (20 + 35) 43 foizga (17 + 26) kamaydi. Nazorat guruhida "yaxshi" va "a'lo" ulushi 44 foizdan (28 + 16) 46 foizga (29 + 17) o'zgargan, xolos. Guruhlar orasidagi farqning statistik ahamiyatligi 4-jadvalda keltirilgan.

4-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	$p < 0,001$

Kirish nazoratida guruhlarning o'rtacha ballari deyarli bir xil bo'ldi (3,417 va 3,376; statistik mezon qiymati 0,783), ya'ni boshlang'ich tayyorgarlik darajasi bo'yicha ahamiyatli farq aniqlanmadi. Yakuniy nazoratda tajriba guruhining o'rtacha bali 3,618, nazorat guruhiniki 3,424 bo'lib (farq 0,194), bu farq statistik jihatdan ishonchli bo'ldi (statistik mezon qiymati 17,688; $p < 0,001$). Kirishdan yakuniy nazoratgacha o'rtacha ball tajriba guruhida 0,201 ga (3,417 dan 3,618 gacha), nazorat guruhida esa 0,048 ga (3,376 dan 3,424 gacha) oshdi.

NATIJALAR MUHOKAMASI

Ishlab chiqilgan uch komponentli matritsa (1-jadval) L. Velasko-Martines va X.K. Toxar-Urtado topilmalari bilan bevosita bog'liq: ularning tadqiqotida rubrikalarning atigi 25,3 foizi kompetensiyaning uchala komponentini birgalikda qamrab olishi aniqlangan edi [2, 126-b.]. Taklif etilgan matritsa bilim, ko'nikma va munosabatni ongli ravishda teng maqomda kiritib, aynan shu keng tarqalgan kamchilikni bartaraf etishga qaratilgan.

Tajriba-sinov natijalari mezonlar tizimining sezgirligini tasdiqlovchi dalil sifatida qaralishi mumkin: kirish nazoratida guruhlar o'rtasida ahamiyatli farq bo'lmagan bo'lsa, interaktiv platformalar asosida o'qitilgan guruhda yakuniy nazoratda nazorat guruhiga nisbatan ishonchli yuqori natija qayd etildi ($p < 0,001$), ya'ni mezonlar o'qitish metodikasi bilan bog'liq kutilgan farqni aniqlay oldi. Bu natija K. Brennan va M. Resnikning ko'p o'lchovli baholash yondashuviga [23], N.M.M. Noor va hammualliflarining Packet Tracer qo'llangan guruhlarda marshrutlash protokollarini o'zlashtirish yuqori bo'lganligi haqidagi topilmalariga [27] hamda S. Freeman va hammualliflarining faol o'qitish usullari STEM fanlarida o'zlashtirishni oshirishini ko'rsatgan meta-tahliliga [28] mos keladi. Shu bilan birga, guruhlar tasodifiy shakllantirilmagani sababli farqni faqat metodika ta'siri bilan izohlashda ehtiyotkorlik zarur. Packet Tracer samaradorligiga oid tadqiqotlarning aksariyati oliy ta'lim talabalari namunasida o'tkazilganini ham [27] e'tiborga olish kerak: 8-sinf o'quvchilarida abstrakt-mantiqiy fikrlash hali to'liq shakllanmagan, shuning uchun mezon tavsiflari va topshiriqlar yosh xususiyatlariga moslashtirilishi lozim.

Daraja tizimi (past - o'rta - yuqori) Anderson va Kravol taksonomiyasi bilan nazariy jihatdan uyg'unlashadi [18]: "past daraja" tavsiflari asosan eslash va tushunish jarayonlariga, "yuqori daraja" tavsiflari tahlil, sintez va baholash jarayonlariga mos keladi. Bu matritsani nafaqat tarmoqlarni loyihalash, balki boshqa texnik-amaliy mavzularni baholashga moslashtirish mumkinligini ko'rsatadi va M. Prvan va J. Ožegović sharhida [25] ko'zga tashlanadigan tarmoq ta'limi uchun standartlashtirilgan baholash vositalari yetishmasligi muammosini qisman bartaraf etishi mumkin. Amaliy

loyihalashni alohida komponent sifatida baholash faol, amaliyotga yo'naltirilgan o'qitishning samaradorligini ko'rsatgan natijalarga [28] ham mos: baholash faqat deklarativ bilimni emas, amaliy faoliyatni ham teng hisobga olsa, baholash tizimi va o'qitish metodikasi bir-birini mustahkamlaydi.

Komponentlar kesimidagi profil (masalan, bilim yuqori, ko'nikma past) o'qituvchiga keyingi mashg'ulotni differensiyalangan rejalashtirish va aynan zaif tomonga yo'naltirilgan topshiriq berish imkonini beradi, bu rubrikalarning shakllantiruvchi baholashdagi ahamiyatiga mos [2]. Uch komponentli kuzatuv o'qituvchidan qo'shimcha vaqt talab qilishi mumkinligi sababli, ayniqsa o'quvchilar soni ko'p sinfda, mezonlarni har mashg'ulotda emas, mavzu yakunidagi amaliy topshiriqda va soddalashtirilgan kuzatuv varag'i bilan qo'llash maqsadga muvofiq.

Tadqiqot cheklovlari: birinchidan, uch darajali tuzilma DigComp 2.2 kabi sakkiz darajali freymvorklarga [22] nisbatan soddalashtirilgan, biroq maktab amaliyoti uchun qulayligi bilan ustun; ikkinchidan, "munosabat" komponentini baholash ma'lum sub'ektivlikni saqlaydi, ekspert baholarining muvofiqlik koeffitsientlari (V-Eyken, Kendall W) va baholovchilar izchiligi (Koen kappa) esa ushbu maqolada keltirilmagan va keyingi tadqiqotda aniqlanishi lozim; uchinchidan, kvazi-eksperimental dizayn tasodifiy tanlanmagan namuna bilan ishlaydi, tajriba qisqa muddatli bo'lgani uchun uzoq muddatli ta'sirni longityud tadqiqot baholashi kerak; to'rtinchidan, matritsa tarmoqlarni loyihalash mavzusida sinalgan va boshqa mavzularga (dasturlash asoslari, ma'lumotlar bazasi) tatbiq etishdan oldin qo'shimcha moslashtirishni talab qiladi. Kelgusida mezonlarni avtomatlashtirilgan baholovchi raqamli platformalarga integratsiya qilish istiqbolli yo'nalishdir.

XULOSA

O'tkazilgan tadqiqot natijasida quyidagi xulosalarga kelindi. Birinchidan, kompetensiyaviy paradigmada o'quvchi natijalarini faqat bilim darajasi bo'yicha emas, bilim, ko'nikma va shaxsiy-qadriyat komponentlarining yaxlitligida baholash zarur, biroq amaliyotda bu talab, ayniqsa texnik-amaliy mavzularda, hali to'liq ta'minlanmagan. Ikkinchidan, ishlab chiqilgan uch komponentli, uch darajali baholash matritsasi (1-jadval) va umumiy daraja shkalasi (2-jadval) bu bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan aniq, amaliy va ilmiy asoslangan vositadir. Uchinchidan, 749 nafar 8-sinf o'quvchisi ishtirokidagi pedagogik tajriba-sinovda kirish nazoratida guruhlar o'rtasida ahamiyatli farq kuzatilmagan, yakuniy nazoratda esa tajriba guruhining o'rtacha bali (3,618) nazorat guruhinikidan (3,424) ishonchli darajada yuqori bo'lgan ($p < 0,001$); bu mezonlar tizimi o'qitish metodikasi bilan bog'liq farqlarni aniqlay olishini ko'rsatadi va gipotezaning sezgirlikka oid qismini tasdiqlaydi. Ko'p o'lchovli mezonlarning bir

o'Ichovli baholashga nisbatan aniqroq tashxis berishi esa alohida taqqoslovchi tadqiqotni talab qiladi.

Yuqoridagi natijalar asosida quyidagi amaliy tavsiyalar shakllantirildi:

1. Informatika o'qituvchilariga tarmoqlarni loyihalash mavzusini baholashda faqat yakuniy test bali emas, taklif etilgan uch komponentli matritsadan foydalanish tavsiya etiladi;

2. Mezonlarni sinfda qo'llashdan oldin ularni kamida 2–3 nafar hamkasb bilan birgalikda sinab ko'rish va zarur bo'lsa mahalliy sharoitga moslashtirish maqsadga muvofiq;

3. Fan uslubiy birlashmalari darajasida matritsaning boshqa amaliy-texnik mavzular (masalan, dasturlash asoslari) uchun moslashtirilgan variantlarini ishlab chiqish tavsiya etiladi;

4. Kelgusida mezonlar asosida avtomatlashtirilgan yoki yarim avtomatlashtirilgan baholash vositalarini (masalan, interaktiv platformaga integratsiya qilingan baholash modulini) ishlab chiqish istiqbolli yo'nalish sifatida ko'rib chiqilishi mumkin.

Ishlab chiqilgan matritsa kompetensiyaviy baholashni maktab amaliyotiga yaqinlashtirishga va o'qituvchilar o'rtasida yagona baholash tilini shakllantirishga xizmat qiladi; ekspert baholarining muvofiqlik koeffitsientlarini va baholovchilar izchilligini aniqlash keyingi tadqiqot vazifasidir.

FOYDALANILGAN 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 // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi.– 06.10.2020. № 06/20/6079/1349.

2. Velasco-Martínez L.-C. Competency-Based Evaluation in Higher Education Design and Use of Competence Rubrics by University Educators / L.-C. Velasco-Martínez, J.-C. Tójar-Hurtado // International Education Studies. 2018. Vol. 11, № 2. P. 118–132. – DOI: 10.5539/ies.v11n2p118.

3. Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes / L.S. Vygotsky ; ed. by M. Cole [et al.]. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 1978. 159 p.

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

5. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Дж. Равен ; пер. с англ. Москва : Когито-Центр, 2002. 396 с.

6. Spencer L.M. Competence at Work: Models for Superior Performance / L.M. Spencer, S.M. Spencer. – New York : John Wiley & Sons, 1993. – 372 p.
7. Weinert F.E. Concept of Competence: A Conceptual Clarification / F.E. Weinert // Defining and Selecting Key Competencies / ed. by D.S. Rychen, L.H. Salganik. – Seattle : Hogrefe & Huber, 2001. – P. 45–65.
8. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С. 34–42.
9. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. 2003. № 2. С. 58–64.
10. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк // Высшее образование в России. 2005. № 4. С. 23–30.
11. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 6-apreldagi 187-son «Umumiy o‘rta va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limining davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risida»gi qarori. Toshkent, 2017.
12. Begimqulov U.Sh. Pedagogik ta’limda zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-nazariy asoslari : monografiya / U.Sh. Begimqulov. Toshkent : Fan, 2007. 159 b.
13. Innovatsion ta’lim texnologiyalari / N.A. Muslimov, M.H. Usmonboyeva, D.M. Sayfurov, A.B. To‘rayev. Toshkent : Sano-standart, 2015. 208 b.
14. Ishmuhamedov R. Ta’limda innovatsion texnologiyalar : o‘quv qo‘llanma / R. Ishmuhamedov, A. Abduqodirov, A. Pardayev. Toshkent : Iste’dod, 2008.
15. Юлдашев У.Ю. Методика преподавания информатики : учебник / У.Ю. Юлдашев, Ф.М. Закирова. Ташкент : Зар қалам, 2005. 156 с.
16. Лапчик М.П. Методика преподавания информатики : учеб. пособие / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер ; под общ. ред. М.П. Лапчика. Москва : Академия, 2001. 624 с.
17. Xodjiyeva M.M. Umumta’lim maktablarida “Informatika” fanini innovatsion platformalar yordamida o‘qitish / M.M. Xodjiyeva // Inter education & global study. 2024. № 5 (1). B. 199–210.
18. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives / ed. by L.W. Anderson, D.R. Krathwohl. New York : Longman, 2001. 352 p.
19. Biggs J. Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does / J. Biggs, C. Tang. 4th ed. Maidenhead : McGraw-Hill ; Open University Press, 2011.

20. Brookhart S.M. How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading / S.M. Brookhart. Alexandria, VA : ASCD, 2013. 159 p.
21. Jonsson A. The Use of Scoring Rubrics: Reliability, Validity and Educational Consequences / A. Jonsson, G. Svingby // Educational Research Review. 2007. Vol. 2, № 2. – P. 130–144. DOI: 10.1016/j.edurev.2007.05.002.
22. Vuorikari R. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With New Examples of Knowledge, Skills and Attitudes / R. Vuorikari, S. Kluzer, Y. Punie. – Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. DOI: 10.2760/115376.
23. Brennan K. New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking / K. Brennan, M. Resnick // Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association. Vancouver, 2012. 25 p.
24. Wing J.M. Computational Thinking / J.M. Wing // Communications of the ACM. 2006. Vol. 49, № 3. P. 33–35. DOI: 10.1145/1118178.1118215.
25. Prvan M. Methods in Teaching Computer Networks: A Literature Review / M. Prvan, J. Ožegović // ACM Transactions on Computing Education. 2020. Vol. 20, № 3. Art. 19. P. 1–35. DOI: 10.1145/3394963.
26. Linge N. Problem-Based Learning as an Effective Tool for Teaching Computer Network Design / N. Linge, D. Parsons // IEEE Transactions on Education. 2006. Vol. 49, № 1. P. 5–10. DOI: 10.1109/TE.2005.858400.
27. Noor N.M.M. Effectiveness of Using Cisco Packet Tracer as a Learning Tool: A Case Study of Routing Protocol / N.M.M. Noor, N. Yayao, S. Sulaiman // International Journal of Information and Education Technology. 2018. Vol. 8, № 1. P. 11–16. DOI: 10.18178/ijiet.2018.8.1.1004.
28. Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics / S. Freeman, S.L. Eddy, M. McDonough [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2014. Vol. 111, № 23. P. 8410–8415. DOI: 10.1073/pnas.1319030111.