KOMPYUTER TARMOQLARI FANINI O‘QITISHDA XALQARO SERTIFIKATLASH DASTURLARIGA ASOSLANGAN RAQAMLI KONTENT ORQALI TALABALARNING KASBIY-SHAXSIY SIFATLARINI SHAKLLANTIRISH MEXANIZMLARI

Djumanov Jamoljon Xudaykulovich,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti t.f.d., professori
Irmuxamedova Navruza Abdullajonovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti katta o‘qituvchi (PhD)
https://doi.org/10.5281/zenodo.23512655

Annotatsiya. *Maqolada Kompyuter tarmoqlari fanini o‘qitishda xalqaro sertifikatlash dasturlari (Cisco Networking Academy CCNA, CompTIA Network+) va ACM/IEEE CE2016 o‘quv dasturi tavsiyalariga asoslangan raqamli kontentning tarbiyaviy imkoniyatlari tahlil qilingan. Raqamli kontent turlari va ular orqali shakllanadigan kasbiy-shaxsiy sifatlar (masuliyat, aniqlik, jamoada ishlash, mustaqil o‘qish, kasbiy halollik) o‘rtasidagi bog’liqlik aniqlandi. Kontentni o‘quv jarayoniga joriy etishning aralash ta’limga asoslangan besh komponentli modeli va uning samaradorligini baholash ko‘rsatkichlari taklif etildi.*

Kalit so‘zlar: *Kompyuter tarmoqlari, raqamli kontent, Cisco Networking Academy, CompTIA Network+, CE2016, Packet Tracer, kasbiy-shaxsiy sifatlar, aralash ta’lim.*

Аннотация. *В статье анализируются воспитательные возможности цифрового контента, основанного на международных программах сертификации (Cisco Networking Academy CCNA, CompTIA Network+) и рекомендациях учебной программы ACM/IEEE CE2016, при преподавании дисциплины «Компьютерные сети». Установлена связь между видами цифрового контента и формируемыми профессионально-личностными качествами (ответственность, точность, командная работа, самообучение, профессиональная честность). Предложена пятикомпонентная модель внедрения контента на основе смешанного обучения и показатели оценки её эффективности.*

Ключевые слова: *компьютерные сети, цифровой контент, Cisco Networking Academy, CompTIA Network+, CE2016, Packet Tracer, профессионально-личностные качества, смешанное обучение.*

Abstract. *The article analyses the educational potential of digital content based on international certification programmes (Cisco Networking Academy CCNA, CompTIA Network+) and the ACM/IEEE CE2016 curriculum guidelines in teaching Computer Networks. The relationship between types of digital content and the professional and personal qualities they develop (responsibility, accuracy, teamwork, self-directed learning, professional integrity) is identified. A five-component blended-learning model for introducing such content into the teaching process is proposed, together with indicators for evaluating its effectiveness.*

Keywords: *computer networks, digital content, Cisco Networking Academy, CompTIA Network+, CE2016, Packet Tracer, professional and personal qualities, blended learning.*

Raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi tarmoq muhandislariga bo‘lgan talabni oshirmoqda. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi [1] va Oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi [2] oliy ta’lim dasturlarini xalqaro

standartlarga moslashtirish va kadrlar tayyorlash sifatini oshirishni ustuvor vazifa sifatida belgilaydi.

Ish beruvchilar tarmoq mutaxassisidan nafaqat texnik bilim, balki kasbiy-shaxsiy sifatlarni ham kutadi. Masalan, tarmoq sozlamalaridagi bitta xato butun tashkilot faoliyatini to'xtatishi mumkin. Shu sababli mas'uliyat, aniqlik, hujjatlashtirish madaniyati va jamoada ishlash ko‘nikmalari tarmoq muhandisi uchun texnik bilim kabi muhimdir.

Kompyuter tarmoqlari fanini o‘qitishda Cisco Networking Academy [3], CompTIA Network+ [4] kabi xalqaro sertifikatlash dasturlarining raqamli kontenti (interaktiv kurslar, Packet Tracer simulyatori, onlayn testlar) keng qo‘llanilmoqda. Biroq bu kontent odatda faqat texnik bilim berish vositasi sifatida ko‘riladi. Uning tarbiyaviy salohiyati, ya’ni talabaning shaxsiy sifatlarini shakllantirish imkoniyati yetarlicha o‘rganilmagan.

Tadqiqot maqsadi – xalqaro sertifikatlash dasturlariga asoslangan raqamli kontentning tarbiyaviy imkoniyatlarini aniqlash va uni Kompyuter tarmoqlari fanini o‘qitishga joriy etish mexanizmini ishlab chiqish.

Tadqiqotda qiyosiy tahlil, hujjatlar tahlili, pedagogik modellashtirish va tizimli yondashuv metodlaridan foydalanildi Qiyosiy tahlil uchun uchta xalqaro manba tanlandi: Cisco Networking Academy CCNA o‘quv dasturi [3], CompTIA Network+ sertifikati imtihon maqsadlari [4] va ACM/IEEE CE2016 kompyuter injiniringi o‘quv dasturi tavsiyalari [5]. Har bir manbadan tarmoq kompetensiyalari, ta'lim shakllari va kasbiy-shaxsiy sifatlarga oid talablar ajratib olindi.

Tarbiyaviy salohiyatni aniqlashda D. Kolbning tajribaviy ta’lim nazariyasi [6] asos qilib olindi. Unga ko'ra, shaxsiy sifatlar bevosita tajriba, uni tahlil qilish va yangi vaziyatda qo‘llash orqali shakllanadi. Shu nuqtai nazardan har bir kontent turi talabaga qanday tajriba berishi va qaysi sifatni rivojlantirishi baholandi.

1.Xalqaro dasturlarning qiyosiy tahlili. Tahlil qilingan uchta manba bir-birini to‘ldiradi: CE2016 universitet darajasidagi bilim sohalarini belgilaydi, CCNA va Network+ esa ularni amaliy ko‘nikma va o‘lchanadigan natijalarga aylantiradi (1-jadval).

1-jadval. Kompyuter tarmoqlari faniga oid xalqaro dasturlar

Dastur	Ishlab chiquvchi	Tuzilishi	Kasbiy-shaxsiy sifatlarga oid jihatlar
CCNA [3]	Cisco Networking Academy	3 kurs: tarmoqlarga kirish; kommutatsiya, marshrutlash va simsiz tarmoqlar; korporativ tarmoqlar, xavfsizlik va avtomatlashtirish	Packet Tracer laboratoriyalari, muammolarni bosqichma-bosqich bartaraf etish, guruh topshiriqlari

CompTIA Network+ [4]	CompTIA	5 soha: tarmoq asoslari, tarmoqni joriy etish, tarmoq operatsiyalari, xavfsizlik, muammolarni bartaraf etish	Hujjatlashtirish, o'zgarishlarni boshqarish tartibi, muammoni hal qilish metodologiyasi
CE2016 [5]	ACM, IEEE Computer Society	Bilim sohalari, jumladan "Kompyuter tarmoqlari" (CE-NWK)	Kasbiy amaliyot, axloq, jamoada ishlash va umrbod ta'lim ko'nikmalari

Uchala manbada ham muammolarni bartaraf etish (troubleshooting) markaziy o‘rin tutadi. Bu jarayon talabadan sabr, tizimli fikrlash, aniqlik va o‘z xatosini tan olishni talab qiladi. Demak, sertifikatlash kontentining asosiy tarbiyaviy salohiyati aynan shu amaliy jarayonda yashirin.

2. Kontent turlari va kasbiy-shaxsiy sifatlar. Tahlil asosida raqamli kontentning besh turi va ular orqali shakllanadigan sifatlar aniqlandi (2-jadval).

2-jadval. Raqamli kontent turlari va shakllanadigan kasbiy-shaxsiy sifatlar

Kontent turi	**Fan mavzusiga misol**	**Shakllanadigan sifat**	**Tarbiyaviy mexanizm**
Simulyatsion laboratoriya (Packet Tracer)	VLAN va marshrutlashni sozlash	Aniqlik, mas'uliyat	Xato sozlama natijasini darhol ko'rish va uni mustaqil tuzatish
Muammoni bartaraf etish topshirig'i	Ishlamayotgan tarmoqdagi nosozlikni topish	Sabr, tizimli fikrlash	Gipoteza qo'yish, tekshirish, natijani qayd etish
Guruhli loyiha (virtual tarmoq)	Kichik korxona tarmog'ini loyihalash	Jamoada ishlash, kommunikatsiya	Vazifalarni taqsimlash, o'zaro kelishuv, umumiy natija uchun javobgarlik
Hujjatlashtirish topshirig'i	Tarmoq topologiyasi va IP-rejasini tuzish	Tartiblilik, kasbiy madaniyat	Boshqa mutaxassis tushunadigan aniq hujjat tayyorlash
Onlayn mustaqil o'qish va test	Modul yakunidagi nazorat testlari	Mustaqillik, halollik	O'z sur'atida o'qish, testni halol topshirish, natijani tahlil qilish

Jadvaldan ko'rinadiki, kontentning tarbiyaviy ta’siri uning turiga bog’liq. Masalan, Packet Tracer laboratoriyasi aniqlikni rivojlantirsa, guruhli loyiha jamoada ishlashni shakllantiradi. Shuning uchun o‘qituvchi kontentni faqat mavzuga emas, balki rivojlantirilishi kerak bo'lgan sifatga qarab ham tanlashi lozim.

3. Kontentni joriy etish modeli. Kontentni o‘quv jarayoniga joriy etish uchun aralash ta’limga asoslangan besh komponentli model taklif etildi:

1. *Maqsadli komponent* – har bir mavzu uchun texnik natija bilan birga shakllantiriladigan kasbiy-shaxsiy sifat ham belgilanadi (2-jadval asosida).

2. *Mazmuniy komponent* – xalqaro dastur kontenti fanning ishchi o‘quv dasturiga moslashtiriladi, o‘zbek tiliga tarjima qilinadi va milliy amaliyotdan olingan misollar bilan boyitiladi.

3. *Texnologik komponent* – auditoriyadan oldin talaba nazariy materialni onlayn o'rganadi, auditoriyada esa simulyatorda amaliy va guruhli ish bajaradi ("teskari sinf" usuli).

4. *Refleksiv komponent* – har bir laboratoriya ishidan so‘ng talaba qisqa tahlil yozadi: qanday xato qildi, uni qanday topdi, keyingi safar nimani boshqacha qiladi.

5. *Baholash komponenti* – texnik natija bilan birga hujjat sifati, guruhdagi hissa va refleksiya ham baholanadi.

Modelning o‘ziga xosligi refleksiv komponentdadir. Tajribaviy ta'lim nazariyasiga ko'ra [7,8,9], tajribani tahlil qilmasdan uni shaxsiy sifatga aylantirib bo'lmaydi. Shu sababli laboratoriya ishi faqat "ishladi – ishlamadi" bilan yakunlanmasligi, balki talabaning o'z harakatini baholashi bilan tugashi kerak.

4. Samaradorlikni baholash ko'rsatkichlari. Modelning samaradorligini aniqlash uchun quyidagi ko'rsatkichlar taklif etiladi:

1. Bilim ko‘rsatkichi – xalqaro dastur modul testlari natijalari.

2. Ko‘nikma ko‘rsatkichi – Packet Tracer amaliy baholash topshiriqlarini mustaqil bajarish darajasi.

3. Shaxsiy sifatlar ko‘rsatkichi – o‘qituvchi kuzatuvi, guruh a’zolarining o‘zaro baholashi va talabaning o ‘z-o‘zini baholashi asosidagi so‘rovnoma.

4. Refleksiya sifati – laboratoriya tahlillarida xato sababini to‘g’ri aniqlash va xulosa chiqarish darajasi.

Ko‘rsatkichlar tajriba va nazorat guruhlarida semestr boshida va oxirida o‘lchanib, natijalar statistik usullar yordamida taqqoslanadi.

Tadqiqot natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Cisco Networking Academy, CompTIA Network+ va ACM/IEEE CE2016 dasturlari texnik kompetensiya bilan birga kasbiy-shaxsiy sifatlarni ham talab qiladi. Ularning raqamli kontenti muhim, ammo yetarlicha foydalanilmayotgan tarbiyaviy salohiyatga ega.

2. Raqamli kontentning har bir turi muayyan sifatni rivojlantiradi: simulyatsion laboratoriya – aniqlik va mas'uliyatni, muammoni bartaraf etish – sabr va tizimli fikrlashni, guruhli loyiha – jamoada ishlashni, hujjatlashtirish – kasbiy madaniyatni, mustaqil o'qish – mustaqillik va halollikni.

3. Taklif etilgan besh komponentli model (maqsadli, mazmuniy, texnologik, refleksiv, baholash) xalqaro kontentni milliy o'quv jarayoniga tarbiyaviy maqsadlar bilan birga joriy etish imkonini beradi.

4. Model samaradorligini bilim, ko'nikma, shaxsiy sifatlar va refleksiya sifati ko'rsatkichlari orqali baholash mumkin.

Keyingi bosqichda taklif etilgan model TATUda Kompyuter tarmoqlari fani bo'yicha tajriba-sinov ishlari orqali sinovdan o'tkaziladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6079-son Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmoni.
3. Cisco Networking Academy. CCNA: Introduction to Networks; Switching, Routing, and Wireless Essentials; Enterprise Networking, Security, and Automation. – Cisco Systems. – URL: https://www.netacad.com
4. CompTIA Network+ Certification Exam Objectives (N10-009). – CompTIA, 2024.
5. Joint Task Group on Computer Engineering Curricula. Computer Engineering Curricula 2016 (CE2016): Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. – ACM, IEEE Computer Society, 2016.
6. Kolb D. A. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. – Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.
7. Tanenbaum A. S., Feamster N., Wetherall D. J. Computer Networks. 6th ed. – Pearson, 2021.
8. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. 8th ed. – Pearson, 2021.
9. K.A.Abdurashidova, S.R.Botirov, N.A.Irmuxamedova “kompyuter tarmoqlari” o’quv qo‘llanma -2021.