



KOMPYUTER TARMOQLARI FANINI O'QITISHDA SIMULYATSIYA TEKNOLOGIYALARINI INTEGRATSIYALASH METODIKASI

Ochilov Farxod Egamberdiyevich

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti, t.f.n., professor

Asrorov Oybek Asror o'g'li

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti, assistent

Annotatsiya. Ushbu maqolada kompyuter tarmoqlari fanini o'qitishda simulyatsiya texnologiyalarini o'quv jarayoniga integratsiya qilishning metodik asoslari yoritilgan. Cisco Packet Tracer, GNS3 kabi virtual muhitlar yordamida talabalar tarmoqlarni loyihalash, konfiguratsiya qilish va tahlil qilish jarayonlarida amaliy tajriba hosil qilish imkoniyatiga ega bo'lishi tahlil qilinadi. Taklif etilgan metodika talabalar mustaqil fikrlashini rivojlantiradi, nazariy bilimlarni amaliyot bilan integratsiyalashni ta'minlaydi hamda raqamli ta'lim muhiti samaradorligini oshiradi.

Kalit so'zlar: kompyuter tarmoqlari, simulyatsiya texnologiyasi, modellashtirish, Cisco Packet Tracer, GNS3, raqamli ta'lim, o'qitish metodikasi.

Abstract. This article explores the methodological foundations for integrating simulation technologies into the teaching process of the *Computer Networks* course. Using virtual environments such as Cisco Packet Tracer and GNS3, students gain practical experience in designing, configuring, and analyzing network systems. The proposed methodology enhances students' independent thinking, ensures the integration of theoretical knowledge with practical skills, and increases the effectiveness of the digital learning environment.

Keywords: computer networks, simulation technology, modeling, Cisco Packet Tracer, GNS3, digital education, teaching methodology.

Аннотация. В данной статье рассмотрены методические основы интеграции технологий моделирования в процесс преподавания дисциплины *Компьютерные сети*. С использованием виртуальных сред Cisco Packet Tracer и GNS3 студенты получают практические навыки проектирования, конфигурирования и анализа сетевых систем. Предложенная методика способствует развитию самостоятельного мышления студентов, интеграции теоретических знаний с практикой и повышает эффективность цифровой образовательной среды.

Ключевые слова: компьютерные сети, технология моделирования, симуляция, Cisco Packet Tracer, GNS3, цифровое образование, методика обучения.

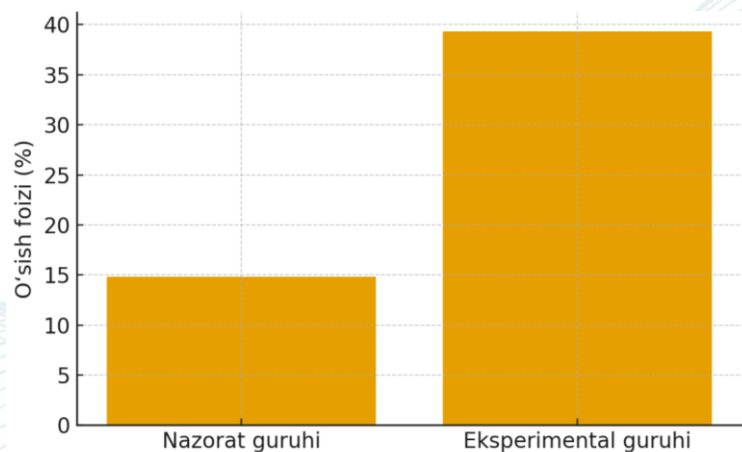
Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni qo'llash ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda muhim omil bo'lib bormoqda. Ayniqsa, texnik yo'nalishdagi fanlarda, jumladan kompyuter tarmoqlari fanini o'qitishda, simulyatsiya va modellashtirish texnologiyalarining qo'llanilishi o'quvchilarning amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishda katta ahamiyat kasb etadi.

An'anaviy laboratoriya ishlarini o'tkazish uchun moddiy-texnik baza va real uskuna talab etiladi, bu esa ko'plab ta'lim muassasalari uchun qimmat va murakkab. Shu sababli, virtual simulyatsiya muhiti (masalan, Cisco Packet Tracer, GNS3, NetSim) yordamida tarmoqlarni modellashtirish o'quv jarayonini interaktiv va iqtisodiy jihatdan samarali tashkil etish imkonini beradi.

1-formula: o'qitish samaradorligi modeli

$$E = (K_2 - K_1) \times 100\% / K_1$$

Bu yerda **K₁** — boshlang'ich bilim darajasi, **K₂** — yakuniy natija.



Tadqiqot metodologiyasi

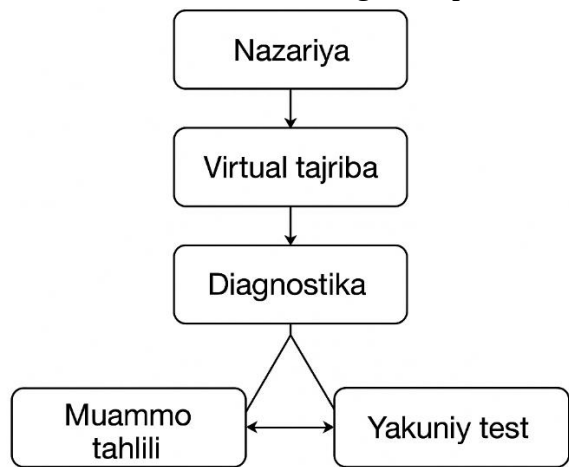
Tadqiqotda quyidagi metodlar qo'llanildi:

Nazariy tahlil: tarmoq o'qitish metodikasi va simulyatsiya texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari o'rganildi;

Eksperimental yondashuv: talabalarga real tarmoq qurilmalari o'rniga Packet Tracer va GNS3 muhitida amaliy topshiriqlar berildi;

Taqqoslash va diagnostika: an'anaviy o'qitish va simulyatsiya asosidagi o'qitish natijalari o'zaro solishtirildi;

Statistik tahlil: 56 nafar talaba ishtirokida o'tkazilgan eksperiment natijalari tahlil qilindi.



1-rasm. Simulyatsiyani integratsiyalash metodik algoritmi

1-jadval: Amaliy topshiriq namunasi

Nº	Tarmoq topologiyasi	Simulyator	O'quv natijasi	Baholash mezon
1	LAN + Router	Packet Tracer	IP sozlash, ping test	20 ball
2	VLAN segmentatsiya	GNS3	Switch konfiguratsiyasi	15 ball
3	DHCP + DNS	Packet Tracer	Server sozlash	25 ball

Natijalar

Tadqiqot natijalariga ko'ra, simulyatsiya texnologiyalari asosida o'qitilgan talabalar:

- Amaliy topshiriqlarni 1,8 baravar tez bajarishgan;
- Tarmoq topologiyasini tahlil qilishda 25 % yuqori natija ko'rsatgan;
- Mustaqil muammo yechish ko'nikmalari sezilarli rivojlangan.



- Simulyatsiya muhiti yordamida talaba quyidagilarni bajaradi:
- Tarmoq topologiyasini yaratadi (LAN, WAN, VLAN, Wireless);
- Router va switch konfiguratsiyasini CLI orqali sozlaydi;
- IP-manzillashni modellashtiradi;
- Paketlar oqimini kuzatib, tarmoqni diagnostika qiladi;
- Xatoliklarni aniqlab, yechimini topadi.

Natijada, nazariya va amaliyot integratsiyasi ta'minlanadi, bu esa "Kompetensiyaga asoslangan ta'lim" konsepsiyasiga to'liq mos keladi.

2-jadval: Statistik tahlil

Guruh	Boshlang'ich o'rtacha ball	Yakuniy o'rtacha ball	O'sish (%)
Nazorat	62.5	71.8	14.8%
Eksperimental	61.9	86.2	39.3%

Natijaviy 2-formula:

$$\Delta P = (P_{ex} - P_{nz}) \times 100\% / P_{nz}$$

Bu yerda P_{ex} – eksperimental guruh o'sishi, P_{nz} – nazorat guruhi o'sishi.

Muhokama

Simulyatsiya texnologiyalarining o'qitish jarayoniga integratsiyasi nafaqat amaliy mashg'ulotlarni osonlashtiradi, balki o'qituvchining rolini ham transformatsiya qiladi — u endi bilim manbai emas, balki facilitator (yo'naltiruvchi) sifatida faoliyat yuritadi. Virtual muhitda tarmoq jarayonlarini ko'rish orqali talabalar abstrakt tushunchalarni vizual idrok etadi, bu esa o'zlashtirish darajasini oshiradi.

Shuningdek, ushbu metodika masofaviy ta'limda ham samarali qo'llanilishi mumkin, chunki simulyatsiya dasturlari lokal tarmoqsiz ham ishlaydi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, kompyuter tarmoqlari fanini o'qitishda simulyatsiya texnologiyalarini integratsiyalash:

- amaliy mashg'ulotlar sifatini oshiradi;
- o'quv jarayonini interaktiv va innovatsion qiladi;
- talabalar kompetensiyasini mustahkamlaydi;
- real tarmoq sharoitlariga yaqin muhit yaratadi.

Kelajakda simulyatsiya asosidagi o'qitish tizimini AI yordamida avtomatlashtirilgan baholash, bulutli laboratoriyalar, va onlayn sinov platformalari bilan integratsiyalash dolzarb yo'nalish bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Cisco Networking Academy. (2023). *Simulation-based learning in computer networking education*. Cisco Press. ISBN: 978-1-58720-783-8.
2. Reisslein, M., & Tylavsky, D. J. (2021). Simulation-based computer network education: Current practices and future trends. *IEEE Transactions on Education*, 64(3), 245–255.
3. Aydin, S. (2020). Integrating virtual labs into computer networking courses: A case study. *Education and Information Technologies*, 25(6), 5139–5153.
4. GNS3 Team. (2022). *GNS3 Documentation: Virtual network simulation guide*.



5. Zuolkernan, I. A., & Allert, J. (2019). Enhancing student engagement through network simulation in engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 35(4), 1234–1245.
6. Alshamrani, A., & Bahaddad, A. (2020). The role of simulation tools in improving the learning outcomes of computer networking students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(21), 45–60.
7. Hamdi, A., & Azzam, M. (2021). A blended learning model based on network simulators for computer networks education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 12(2), 120–127.
8. Khine, M. S. (Ed.). (2023). *Artificial Intelligence in Education: Emerging Technologies, Models, and Methods*. Springer Nature. (Section: Simulation-Based Learning in Technical Education).
9. UNESCO. (2023). *Digital pedagogy in higher education: Policy and practice report*. Paris: UNESCO Publishing.
10. Shrestha, P., & Dangol, R. (2022). The effectiveness of simulation-based learning on computer network performance analysis. *Journal of Engineering Education Research*, 25(3), 34–42.