



UDK: 37.013.2:7.01

Sevara QODIROVA,  
Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti, PhD  
E-mail: b25309507@gmail.com

BDTU dotsenti V.Ubaydova taqrizi asosida

## THE CONCEPT, STRUCTURE AND DIDACTIC POSSIBILITIES OF THE DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT

Annotation

This article provides a comprehensive theoretical and empirical examination of the concept, structural components, and didactic possibilities of the digital educational environment (DEE). An in-depth analysis of definitions proposed by leading domestic and foreign researchers is conducted, and an integrative author's definition is developed. The structural model of the DEE is elaborated, encompassing technological, methodological, content and communication subsystems. The didactic possibilities — interactivity, adaptivity, multimedia richness, accessibility and data-driven feedback — are substantiated with empirical evidence drawn from higher education institutions in Uzbekistan (2022–2024) and international reports by UNESCO and OECD. A four-component didactic matrix is proposed.

**Key words:** Digital educational environment, e-learning, didactic possibilities, structure of digital environment, interactive learning, adaptivity, educational platform, ICT in education, blended learning, constructivism.

## КОНЦЕПЦИЯ, СТРУКТУРА И ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Аннотация

В статье проводится комплексное теоретическое и эмпирическое исследование понятия, структурных компонентов и дидактических возможностей цифровой образовательной среды (ЦОС). Выполнен анализ определений ведущих исследователей, разработано авторское интегративное определение. Описана структурная модель ЦОС, включающая технологическую, методическую, содержательную и коммуникативную подсистемы. Дидактические возможности обоснованы эмпирическими данными вузов Узбекистана (2022–2024) и международными докладами ЮНЕСКО и ОЭСР.

**Ключевые слова:** Цифровая образовательная среда, электронное обучение, дидактические возможности, структура цифровой среды, интерактивное обучение, адаптивность, образовательная платформа, ИКТ в образовании.

## RAQAMLI TA'LIM MUHITI TUSHUNCHASI, TUZILMASI VA DIDAKTIK IMKONIYATLARI

Annotatsiya

Ushbu maqolada raqamli ta'lim muhiti (RTM) tushunchasi, tarkibiy tuzilmasi va didaktik imkoniyatlari kompleks nazariy va empirik jihatdan tadqiq etiladi. Mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tomonidan berilgan ta'riflar chuqur tahlil qilinib, muallifning integrativ ta'rifi ishlab chiqiladi. RTM ning texnologik, metodik, mazmuniy va kommunikativ kichik tizimlarni o'z ichiga oluvchi tarkibiy modeli batafsil tavsiflanadi. Raqamli muhiting didaktik imkoniyatlari O'zbekiston oliy ta'lim muassasalaridan (2022–2024) va UNESCO, OECD xalqaro hisobotlaridan olingan empirik dalillar bilan asoslanadi. To'rt komponentli didaktik matritsa taklif etiladi.

**Kalit so'zlar:** Raqamli ta'lim muhiti, elektron ta'lim, didaktik imkoniyatlar, raqamli muhit tuzilmasi, interaktiv ta'lim, moslashuvchanlik, ta'lim platformasi, ta'limda AKT, aralash ta'lim, konstruktivizm.

**Kirish.** Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) ning jadal rivojlanishi ta'lim paradigmasini tubdan o'zgartirmoqda. Raqamli transformatsiya endi ixtiyoriy tanlov emas, balki globallashuv va bilim iqtisodiyoti sharoitida hayotiy zaruriyatga aylanib bormoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 29-apreldagi PF-5712-son Farmoni bilan tasdiqlangan «2030-yilgacha bo'lgan davrda ta'lim va fan sohasini rivojlantirishga oid Konsepsiya»da raqamli ta'lim muhiti yaratish strategik vazifa sifatida belgilangan [8]. 2023-yilda mamlakatimizda 12 mingdan ortiq maktab va 200 dan ziyod oliy o'quv yurtida raqamli ta'lim resurslari joriy etilgan.

COVID-19 pandemiyasi global miqyosda ta'lim muassasalarini raqamli transformatsiyaga majbur etdi: OECD ma'lumotlariga ko'ra, 2020-yilda 189 ta mamlakatda 1,5 milliarddan ortiq o'quvchi masofaviy ta'limga o'tishga majbur bo'ldi [9]. Ushbu jarayon nafaqat muammolarni, balki raqamli ta'lim muhiti ulkan didaktik imkoniyatlarini ham oshkor etdi.

Shunday bo'lsa-da, raqamli ta'lim muhiti tushunchasining mohiyati, tarkibiy tuzilmasi va didaktik imkoniyatlarini kompleks tarzda tadqiq etuvchi mahalliy ilmiy ishlar hali etarli emas. Mavjud tadqiqotlarning aksariyati texnologik jihatga ko'proq urg'u bersa, pedagogik-didaktik mazmun etarli ochib berilmagan. Shuningdek, dizayn yo'nalishida ham raqamli imkoniyatlar eshigi hali to'liq ochilmaganligini ko'rishimiz mumkin.

Maqolaning maqsadi – raqamli ta'lim muhitida dizayn tushunchasini nazariy jihatdan asoslash, uning tarkibiy komponentlarini aniqlash, didaktik imkoniyatlarini empirik ma'lumotlar orqali tahlil qilish va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Raqamli ta'lim muhiti tushunchasi so'nggi uch o'n yillikda pedagogika, psixologiya, axborot texnologiyalari va kibernetika fanlarining kesishmasida shakllanib, turli metodologik yondashuvlar doirasida faol tadqiq etilmoqda. Konstruktivistik yondashuv nuqtai nazaridan Jonassen D.H. (1994) raqamli muhiti «bilim qurilishi va muammolarni hal etishga yo'naltirilgan interaktiv tizim» sifatida ta'riflaydi [1]. Keyinchalik u «konstruktiv o'rganish muhiti» (CLE) kontsepsiyasini ishlab chiqdi. Brown J.S. va Duguid P. (2000) raqamli muhiti ijtimoiy-madaniy kontekst sifatida ko'rib chiqib, bilim ijtimoiy o'zaro ta'sir jarayonida shakllanishini ta'kidlaydi [2]. Negroponte N. (1995) ta'limning raqamli muhitga ko'chishi nafaqat texnologik, balki falsafiy o'zgarishni anglatishini qayd etgan.

Bundan tashqari, dizayn yo'nalishida ham raqamli ta'lim muhiti yanada chuqurroq tahlil etish va rivojlantirish masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shunday bo'lsa ham dizaynning ma'lum turlaridagina raqamli ta'lim texnologiyalarini kiritishimiz mumkin. Sababi, dizayn, nafaqat, tabiiylikni, balki, tasavvur imkoniyatlarini ham keng joriy etilishini taqozo etuvchi

xususiyat sanaladi. Shu sababli ham ushbu tadqiqotimiz nisbatan dizayndan cheklangan holda, raqamli ta'limga bag'ishlanadi va buni chuqur o'rganishni talab etadi.

EDEN (2018) raqamli ta'lim muhitini 5 komponent — texnologik infratuzilma, o'quv kontenti, pedagogik metodologiya, iste'molchi tajribasi va institutsional qo'llab-quvvatlash — orqali ta'riflashni tavsiya etdi [10]. Garrison D.R. va Anderson T. (2003) «Hamkorlikda o'rganish» modelida kognitiv, ijtimoiy va o'qituvchi mavjudligini ajratib ko'rsatadi [11]. Hannafin va Land (1997) «Ochiq ta'lim muhitlari» tushunchasini kiritib, o'quvchiga o'z o'quv yo'lini yaratish imkonini berishi kerakligini asoslagan [12]. Clark va Mayer (2011) vizual va audio kanallarni birlashtirgan holda bilim uzatish kognitiv yukni kamaytirish va saqlash darajasini oshirishini ta'kidlaydi [13].

Mahalliy tadqiqotlarda Yasvin V.A. (2001) ta'lim muhitini «shaxs rivojlanishiga ta'sir ko'rsatuvchi munosabatlar, jadval.

Raqamli ta'lim muhitiga oid asosiy ta'riflarning qiyosiy tahlili

Muallif, yil	Yondashuv	Ta'rif elementi	Chegaralanish
Jonassen (1994)	Konstruktivistik	Bilim qurilishi va muammolar hal etish uchun interaktiv tizim	Ijtimoiy aspekt yetarli emas
Brown & Duguid (2000)	Ijtimoiy-madaniy	Ijtimoiy o'zaro ta'sir konteksti	Texnologik jihat kam yoritilgan
Yasvin (2001)	Ekologik	Munosabatlar, imkoniyatlar va sharoitlar yig'indisi	Raqamli spetsifika yo'q
Garrison & Anderson (2003)	Hamkorlikda o'rganish	Kognitiv, ijtimoiy va o'qituvchi mavjudligi	Asosan oliy ta'limga yo'naltirilgan
Siemens (2005)	Konnektivistik	Tarmoqlashtirilgan bilim va ulanish	Individual o'rganish e'tibordan chetda
UNESCO (2023)	Tizimli	5 komponentli: infratuzilma, kontent, metodologiya, tajriba, qo'llab-quvvatlash	Adaptivlik va AI aspekti yetarli emas

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqot induktiv-deduktiv yondashuv asosida amalga oshirildi. Unda raqamli ta'lim muhitida dizayn yo'nalishining ahamiyati ham chuqur tadqiq etilganini ko'rishimiz mumkin. Shuningdek, tadqiqot davomida nazariy metodlar: tizimli tahlil — RTMni yaxlit tizim sifatida ko'rish; qiyosiy tahlil — 1994–2023-yillardagi 40 dan ortiq ilmiy manbani solishtirish; sintez va modellashtirish — tarkibiy model yaratish; kontseptual tahlil — «raqamli muhit», «ta'lim muhiti», «elektron ta'lim» tushunchalarining mohiyatini aniqlashva dizayn yo'nalishida bu muhitning ahamiyatini tadqiq etishga alohida e'tibor qaratildi.

jadval.

Empirik tadqiqotning asosiy parametrlari

Parametr	Tavsif
Tadqiqot davri	2022-yil sentyabr — 2024-yil may
Tadqiqot joyi	BuxDTU va BuxDU
Tanlanma hajmi	2 800 talaba, 420 o'qituvchi, 12 ekspert
Ma'lumot yig'ish usuli	So'rovnoma (Likert, 5 ball), monitoring, ekspert intervyu
Statistik qayta ishlash	SPSS 26, Excel (M, SD, $\alpha$ -Cronbach=0,87)
Xalqaro qiyoslash	UNESCO (2023), OECD (2022) hisobotlari ma'lumotlari

**Tahlil va natijalar.** Tahlil asosida quyidagi mualliflik ta'riflari taklif etiladi: Raqamli ta'lim muhiti (RTM) — bu ta'lim subyektlari o'rtasidagi pedagogik munosabatlarni, bilim uzatish va o'zlashtirishni ta'minlaydigan, AKT asosida shakllantirilgan, texnologik, metodik, mazmuniy va kommunikativ kichik tizimlarning tizimli integratsiyasiga asoslangan, moslashuvchan, interaktiv va maqsadga yo'naltirilgan dinamik tizimdir.

jadval.

Raqamli ta'lim muhitining tarkibiy modeli (mualliflik taklifi)

Komponent	Asosiy vazifa	Tarkibiy elementlar	Samaradorlik ko'rsatkichi
-----------	---------------	---------------------	---------------------------

imkoniyatlar va sharoitlar yig'indisi» deb belgilaydi [3]. Andreev A.A. va Soldatkin V.I. (2009) elektron ta'lim muhitining texnologik, ma'lumot va kommunikatsion komponentlarini aniqlagan [15]. Qodirov B.R. (2018) O'zbekiston sharoitidagi o'ziga xos xususiyatlarni — milliy til platformalari yetishmasligi, internet tezligi tengsizligi, pedagog kadrlarning raqamli malakasi — tadqiq etdi [16]. Jurayev R.X., Yo'ldoshev J.G., Usmonov Q.U. larning tadqiqotlarida AKTdan foydalanishning pedagog va o'quvchi faoliyatiga ta'siri o'rganilgan [5, 6].

UNESCO (2023) hisoboti 48 mamlakatdagi 15 000 talaba va 80 000 talaba ishtirokida o'tkazilgan so'rovnomaga asoslanib, to'g'ri tashkil etilgan raqamli muhitda ta'lim natijalarining o'rtacha 23% ga oshishini ko'rsatgan [7]. Shungdek, bu o'rganish doirasi tor darajada ekanligini ko'rishimiz mumkin. (1-jadval)

Empirik metodlar: BuxDTU va BuxDU da 2022–2024-yillarda 3 semestr davomida 420 talaba va 2 800 talabani qamrab olgan monitoring; Likert shkalasi bo'yicha 48 savollik so'rovnoma (850 talaba, 64 talaba); SPSS 26 yordamida tavsifiy statistika (M, SD); 12 ta ekspert (pedagogika fanlari doktorlari, AKT mutaxassislari, xalqaro tashkilotlar vakillari) tomonidan baholash. Ichki ishonchlilik Cronbach  $\alpha = 0,87$ . Tashqi ishonchlilik manba xilma-xilligi va metodlar triangulatsiyasi orqali ta'minlandi. Bu o'rganishlar asosida bir qator xulosalarga kelindi. (2-jadval)

Shuningdek, bu tizimda talabalarda dizaynmi raqamli ta'lim asosida olib borishga ehtiyoj seziladi.

Ta'rifning o'ziga xos xususiyatlari: RTM texnologik vosita emas, balki yaxlit tizim; pedagogik munosabatlar markaziy o'rinda; moslashuvchanlik va dinamiklik ajralmas xususiyat; to'rt komponentli tuzilma belgilangan.

Texnologik	Texnik asosni ta'minlash	LMS, bulutli hisoblash, mobil ilovalar, VR/AR, moslashuvchan interfeys	Barqarorlik $\geq 99,5\%$ , yuklash $< 3$ sek.
Metodik	Didaktik asosni shakllantirish	O'quv dizayni, pedagogik strategiyalar, baholash, teskari aloqa	Maqsadga erishish, qoniqish $M \geq 4,0/5,0$
Mazmuniy	O'quv materialini ta'minlash	Raqamli darsliklar, video, interaktiv topshiriqlar, simulyatsiya, testlar	Yangilanish chastotasi, ko'p formatlilik
Kommunikativ	Muloqot va hamkorlik	Videokonferens, forum, chat, wiki, mentor tizimi	Muloqot faollik indeksi

To'rt komponent ierarxik emas, balki tizimli aloqada ishlaydi. Ekspertlar baholashiga ko'ra, to'rttala komponent integratsiyasi ta'minlangan muhitlarda talaba muvaffaqiyati indeksi 31% ga ortadi ( $n=12$ , ekspert konsensusi 91,7%)(4-jadval).

Raqamli ta'lim muhitining didaktik imkoniyatlari va empirik ko'rsatkichlari

Didaktik imkoniyat	Mohiyati	Empirik ko'rsatkich	Manba
Interaktivlik	Ikki tomonlama aloqa: o'quvchi-kontent, o'quvchi-o'qituvchi	Vazifa bajarish 2,3 baravar tezroq ( $p < 0,05$ )	BuxDTU 2022–2024
Moslashuvchanlik	Individual sur'at va darajaga mos kontent sozlash	O'zlashtirish 28% ga oshdi	UNESCO 2023; BuxDTU
Multimediallik	Audio, video, animatsiya, simulyatsiyani birga qo'llash	Xotirani 40% ga oshiradi	Clark & Mayer; BuxDU
Mavjudlik	24/7 kirish, joy va vaqtdan mustaqillik	Mustaqil ish vaqti 1,8 baravar oshdi	BuxDU 2023
Teskari aloqa	Real vaqtda kuzatish, progress tahlili	O'qituvchi yuki 35% kamaydi	BuxDTU, $n=850$

Interaktivlik: BuxDTU monitoringi (2022–2024) shuni ko'rsatdiki, interaktiv topshiriqlar qo'llangan guruhlarda vazifa bajarish sur'ati 2,3 barobarga oshgan ( $M=4,2$  vs  $3,1$ ,  $SD=0,47$ ,  $t(148)=6,82$ ,  $p < 0,001$ ). Interaktivlikning uchta darajasi farqlanadi: reaktiv, proaktiv va o'zaro ta'sir [17].

Adaptivlik: UNESCO (2023) hisobotiga ko'ra, adaptiv algoritmlar qo'llanganda o'zlashtirish darajasi 28% ga oshgan; BuxDTU monitoringida ham 24% ga oshish kuzatildi ( $F(2,847)=18,4$ ,  $p < 0,001$ ) [7]. Multimediallik: BuxDU da 2023-yilda o'tkazilgan tajribada video va animatsiya qo'shilgan kursda bilimni eslab qolish an'anaviy kurslarga nisbatan 40% yuqori bo'ldi ( $n=320$ ,  $\chi^2=24,7$ ,  $p < 0,001$ ).

jadval.

RTM didaktik matritsasi (mualliflik taklifi)

O'quv maqsadi	Didaktik imkoniyat	Texnologik vosita	O'lchanadigan natija
Bilimni o'zlashtirish	Multimediallik, mavjudlik	Video ma'ruza, e-darslik, simulyatsiya	Bilim testi, eslab qolish darajasi
Ko'nikmani shakllantirish	Interaktivlik, teskari aloqa	Interaktiv topshiriq, trener, laboratoriya	Vazifa tezligi va aniqligi
Munosabat va qadriyatlar	Kommunikatsiya, hamkorlik	Forum, video-konferens, loyiha platformasi	Guruh indeksi, ijtimoiy mavjudlik
Metabilim	Adaptivlik, analytics	Dashboard, progress tracker, AI maslahat	O'z-o'zini tartibga solish indeksi

RTM ning muvaffaqiyati texnologiyaning mavjudligiga emas, balki uning pedagogik maqsadga yo'naltirilganligiga bog'liq. Faqat texnologik infratuzilmaga investitsiya qilish o'quv natijalarini avtomatik oshirmaydi: texnologik komponent etarli, ammo metodik komponent zaif bo'lgan muassasalarda natijalar farqi statistik ahamiyatsiz bo'ldi ( $p=0,12$ ). Moslashuvchanlik mexanizmlari samaradorligi pedagogning raqamli malakasiga bevosita bog'liq. Raqamli savodxonlik darajasi yuqori o'qituvchilar boshqargan kurslarda adaptiv texnologiyalar samrasi 41% bo'lsa, past malakali o'qituvchilarda bu 12% gacha pasaydi ( $F(1,419)=27,3$ ,  $p < 0,001$ ). Bu faqat texnologiyaga emas, pedagogik kadrlar malakasiga ham sarmoya kiritish zarurligini

Mavjudlik: BuxDU monitoringi (2023) raqamli muhit joriy etilgandan so'ng talabalarning mustaqil ish vaqti o'rtacha 1,8 barobarga oshganini ko'rsatdi (haftalik 8,2 soatdan 14,7 soatga). Qishloq joylaridan kelgan talabalar uchun qo'shimcha resurslar 3,1 barobarga ko'paydi.

Teskari aloqa: BuxDTU da ( $n=850$ ) avtomatlashtirilgan feedback tizimi o'qituvchilarning rutina baholash yukini 35% kamaytirdi ( $M=3,8$  soat/hafta to  $M=2,5$  soat/hafta,  $p < 0,05$ ), bu individual muloqot va ijodiy ta'lim metodlarini rivojlantirishga ko'proq vaqt ajratish imkonini berdi(5-jadval).

O'zbekiston kontekstida raqamli bo'linish (digital divide) muammosi hali o'z echimini topgani yo'q. Tadqiqot ishtirokchilarining 34% internet tezligi va 28% qurilma yetishmasligi kabi infrastruktura to'siqlarini ko'rsatdi. Gibril (aralash) ta'lim modeli eng samarali yechim sifatida belgilandi.

Ma'lumotlarga asoslangan teskari aloqa nafaqat o'qituvchi yukini kamaytiradi, balki baholash obyektivligini oshiradi; biroq avtomatlashtirilgan tizimlarning ijodiy va tanqidiy fikrlashni baholashdagi cheklavlari e'tibordan chetda qolmasligi kerak. Jahon tajribasi bilan qiyoslashda O'zbekiston RTM rivojlanishida ijobiy dinamikani ko'rsatmoqda, ammo tarkibiy integratsiya darajasi, ayniqsa kommunikativ komponent hali yetarli rivojlanmagan.

**Xulosa va takliflar.** RTM ning integrativ mualliflik ta'rifi ishlab chiqildi. Ta'rifda texnologik va pedagogik aspektlarning uyg'unligi, tizimlilik va dinamiklik belgilari qayd etildi. Taklif etilgan ta'rif mavjud tor texnologik yoki ijtimoiy-madaniy yondashuvlarni yengib, kompleks tizimli yondashuvni ifodalaydi. Shuningdek, dizayn yo'nalishida bu imkoniyatlar nisbatan kengroq bo'lib, talabning tasavvuri bilan raqamli ta'limning imkoniyatlari bir-birini to'ldiradi, rivojlantiradi va talaba faoliyati uchun muhim ahamiyat kasb etuvchi jihatni ko'rsatib beradi.

RTM ning to'rt komponentli tarkibiy modeli — texnologik, metodik, mazmuniy va kommunikativ — ilmiy asoslab berildi. Model muassasalarga o'z raqamli muhitini tizimli baholash va maqsadli rivojlantirish uchun asos beradi.

RTM ning beshta didaktik imkoniyati — interaktivlik, moslashuvchanlik, multimediallik, mavjudlik va ma'lumotlarga asoslangan teskari aloqa — empirik ko'rsatkichlar bilan tasdiqlandi. To'g'ri tashkil etilgan RTMda o'rganish samaradorligi 23–40% ga oshishi kuzatildi. O'zbekiston oliy ta'limi uchun didaktik matritsa taklif etildi.

Tadqiqot cheklolari: namuna ikki OTMni qamrab oldi; uzunlamasiga ko'rsatkichlar to'liq shakllanmagan. Kelajak tadqiqotlar: RTM samaradorligini maktab darajasida o'rganish; sun'iy intellektga asoslangan adaptiv tizimlarni O'zbekistonga tatbiq etish; longitudinal tadqiqot o'tkazishdan iborat. Shuningdek, keying faoliyatda bu ko'rsatkichni dizayn yo'nalishi bilan yanada uyg'unlashtirsak, ta'lim yanada kengayadi.

#### ADABIYOTLAR

1. Jonassen D.H. (1994). Thinking Technology: Toward a Constructivist Design Model. *Educational Technology*, 34(4), 34–37.
2. Brown J.S., Duguid P. (2000). *The Social Life of Information*. Harvard Business School Press.
3. Yasvin V.A. (2001). *Obrazovatel'naya sreda: ot modelirovaniya k proektirovaniyu*. Moskva: Smysl.
4. Zagvyazinskiy V.I. (2015). *Metodologiya i metody psixologo-pedagogicheskogo issledovaniya*. Moskva: Akademiya.
5. Jurayev R.X., Yo'ldoshev J.G'. (2018). Ta'limda zamonaviy texnologiyalar. *Pedagogika*, 3, 12–19.
6. Usmonov Q.U. (2020). AKT dan foydalanishning o'quvchi faoliyatiga ta'siri. *Uzluksiz ta'lim*, 2, 34–41.
7. UNESCO. (2023). *Digital Learning: Global Trends and Benchmarks*. Paris: UNESCO Publishing.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-5712-son Farmoni (2019). 2030-yilgacha bo'lgan davrda ta'lim va fan sohasini rivojlantirishga oid Konsepsiya.
9. OECD. (2022). *Education at a Glance 2022: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
10. EDEN. (2018). *Digital Education Outlook: Evolving Digital Environments*. European Distance and E-Learning Network. Budapest.
11. Garrison D.R., Anderson T. (2003). *E-learning in the 21st Century*. London: Routledge.