

**RAQAMLI VOSITALAR YORDAMIDA NEYROPEDAGOGIK  
YONDASHUVLARNI QO‘LLASH**

**Sharifova Nigora Axtam qizi**

Buxoro davlat universiteti tadqiqotchisi

**Annotatsiya:**

Ushbu maqolada zamonaviy ta’lim tizimida neyropedagogik yondashuvlarni raqamli texnologiyalar orqali tatbiq etishning nazariy va amaliy asoslari tadqiq qilinadi. Tadqiqotning maqsadi inson miyasining neyrofiziologik xususiyatlarini hisobga olgan holda raqamli ta’lim muhitini optimallashtirish imkoniyatlarini ochib berishdan iborat. Maqolada neyroplastiklik, kognitiv yuklama nazariyasi va miyaning axborotni qabul qilish mexanizmlari raqamli vositalar (sun’iy intellekt, VR/AR, adaptiv platformalar) kontekstida tahlil qilinadi. Shuningdek, raqamli stimullarning neyron tarmoqlariga ta’siri va o‘quv jarayonida motivatsiyani oshirishda dopaminergiya tizimining o‘rni yoritiladi.

**Kalit so‘zlar:** neyropedagogika, raqamli texnologiyalar, neyroplastiklik, kognitiv yuklama, adaptiv ta’lim, miya faoliyati, sun’iy intellekt, kognitiv psixologiya, ta’lim samaradorligi.

Zamonaviy pedagogika fani XXI asrning texnologik shiddati va inson kognitiv imkoniyatlari o‘rtasidagi muvozanatni topish bosqichida turibdi, bu esa ta’lim jarayoniga neyrofiziologik ma’lumotlarni chuqur integratsiya qilishni taqozo etadi. Neyropedagogika — neyrologiya, psixologiya va pedagogika fanlari chorrahasida vujudga kelgan yo‘nalish sifatida, ta’limni inson miyasining tabiiy ishlash tamoyillariga moslashtirishni maqsad qiladi, raqamli vositalar esa ushbu tamoyillarni keng ko‘lamda amalga oshirish uchun texnik platforma vazifasini o‘taydi. Raqamli muhitda o‘qitish nafaqat axborotni uzatish usulini o‘zgartiradi, balki miyaning neyron bog‘lanishlari shakllanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi, chunki inson miyasi o‘zining neyroplastiklik xususiyati tufayli tashqi muhitdan kelayotgan stimullarga, ayniqsa, interaktiv va multimedia shaklidagi raqamli signallarga o‘ta sezgirdir. Inson miyasi yangi ma’lumotni o‘zlashtirayotganda sinaptik bog‘lanishlar mustahkamlanadi va bu jarayonda raqamli vositalar orqali beriladigan vizualizatsiya, audio-vizual ketma-ketlik



hamda qayta aloqa mexanizmlari kognitiv jarayonlarni tezlashtirishga xizmat qiladi. Raqamli texnologiyalarni neyropedagogik nuqtai nazardan tahlil qilganda, birinchi navbatda, kognitiv yuklama nazariyasiga (Cognitive Load Theory) e'tibor qaratish lozim, chunki miyaning ishchi xotirasi (working memory) cheklangan resursga ega va raqamli vositalar ushbu resursni boshqarishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Haddan tashqari ko'p vizual effektlar yoki tartibsiz taqdim etilgan raqamli kontent miyada "kognitiv shovqin"ni yuzaga keltirib, o'zlashtirish samaradorligini pasaytirishi mumkin, biroq to'g'ri modellashtirilgan adaptiv o'quv platformalari axborotni qismlarga bo'lib (chunking) va izchillik bilan yetkazib berish orqali neyronlarning charchashini oldini oladi.

Miyaning o'rganishga bo'lgan qobiliyati bevosita hissiyotlar va motivatsiya bilan bog'liq bo'lib, bunda limbik tizim, ayniqsa amigdala va gipokampus markaziy o'rinni egallaydi. Raqamli ta'lim vositalari, xususan, gamifikatsiya (o'yinlashtirish) elementlari miyada dopamin gormoni ajralishini rag'batlantiradi, bu esa o'quvchida "muvaffaqiyat hissi"ni uyg'otib, o'rganish jarayoniga bo'lgan qiziqishni barqarorlashtiradi. Neyrobiologik nuqtai nazardan, kutilmagan mukofotlar yoki vizual yutuqlar (nishanlar, reytinglar) miyaning rag'batlantirish tizimini faollashtiradi, natijada o'quvchi murakkab kognitiv topshiriqlarni bajarishda yuqori irodaviy kuch sarflashga tayyor bo'ladi. Shu bilan birga, raqamli muhitda shaxsiylashtirilgan ta'lim (personalized learning) neyropedagogikaning eng muhim talablaridan biri bo'lgan individual kognitiv profilni hisobga olish imkonini beradi. Har bir insonning miyasi o'ziga xos temp va uslubda axborotni qayta ishlaydi; kimdir vizual obrazlarni tezroq qabul qilsa, kimdir matnli yoki audio ma'lumotlarga moyil bo'ladi. Sun'iy intellekt algoritmlari asosida ishlovchi raqamli darsliklar talabaning javoblari va ularni sarflash vaqtini tahlil qilib, materialni uning neyrofiziologik ehtiyojlariga moslashtirishi ta'lim sifatini tubdan oshiradi.

Virtual va kengaytirilgan borliq (VR/AR) texnologiyalari neyropedagogik yondashuvning cho'qqisi sifatida namoyon bo'ladi, chunki ular "embodied cognition" (gavdalantirilgan kognitsiya) tamoyilini amalga oshiradi. Inson miyasi mavhum tushunchalarga qaraganda, fazoviy va sensor tajribalarni yaxshiroq eslab qoladi. VR dubulg'alari yordamida tarixiy voqealar ichiga kirish yoki kimyoviy molekullarni fazoviy boshqarish miyaning sensor-motor po'stlog'ini faollashtiradi, bu esa



ma'lumotning qisqa muddatli xotiradan uzoq muddatli xotiraga (gipokampus orqali) o'tishini sezilarli darajada osonlashtiradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, immersiv (sho'ng'ish) muhitda olingan bilimlar miya uchun real hayotiy tajriba sifatida qabul qilinadi, bu esa neyronlararo bog'lanishlarning ancha mustahkam bo'lishini ta'minlaydi. Biroq, raqamli vositalarning keng qo'llanilishi neyropedagogik xavflarni ham keltirib chiqaradi, bular sirasiga "raqamli amneziya" va diqqatning tarqoqlashuvini kiritish mumkin. Doimiy ravishda giperhavolalar (hyperlinks) va ko'p vazifalilik (multitasking) rejimida ishlash miyaning prefrontal po'stlog'iga ortiqcha yuklama beradi, bu esa chuqur mulohaza yuritish (deep work) qobiliyatining zaiflashishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, neyropedagogik yondashuv raqamli vositalardan foydalanishda "kognitiv pauza"lar va meditatif texnikalarni ham o'z ichiga olishi kerak, toki miya olingan axborotni konsolidatsiya qilishga (mustahkamlashga) ulgursin.

Raqamli pedagogikaning kelajagi neyro-teskari aloqa (neurofeedback) tizimlari bilan ham chambarchas bog'liqdir. Hozirgi kunda o'quvchining diqqat konsentratsiyasini o'lchovchi portativ EEG qurilmalari yordamida o'quv materialining qanchalik murakkablik qilayotganini real vaqt rejimida aniqlash imkoniyati tug' ilmoqda. Agar dastur o'quvchining miya to'lqinlari charchoq yoki zerikish holatida ekanligini aniqlasa, tizim avtomatik ravishda topshiriqni osonlashtiradi yoki tanaffus taklif qiladi. Bu "aqli" yondashuv ta'limni biologik jihatdan oqlangan va inson tabiatiga zid bo'lmagan shaklga keltiradi. Bundan tashqari, multimedia materiallarini ishlab chiqishda Richard Mayerning multimedia ta'limi tamoyillariga rioya qilish neyropedagogik talabdir. Masalan, "modallik tamoyili"ga ko'ra, miya bir vaqtning o'zida ekrandagi matnni o'qish va diktor nutqini eshitishdan ko'ra, tasvirni ko'rish va nutqni eshitish orqali ma'lumotni samaraliroq qayta ishlaydi. Buning sababi vizual va auditor kanallarning alohida neyron yo'llariga egaligidir; agar biz ikkala kanalni ham matn bilan band qilsak, vizual po'stloqqa haddan tashqari yuklama tushadi va axborotning bir qismi yo'qoladi.

Neyropedagogika raqamli asrda "qanday o'qitish"dan ko'ra "miya qanday o'rganadi" degan savolga birlamchi e'tibor qaratishni talab qiladi. Raqamli vositalar faqatgina vositachi, maqsad esa miyaning intellektual salohiyatini maksimal darajada ochishdir. Bunda nafaqat kognitiv soha, balki ijtimoiy-hissiy neurologiya (social-



emotional neuroscience) ham muhim. Raqamli muloqot platformalari o'quvchilar o'rtasidagi ijtimoiy hamkorlikni ta'minlashi kerak, chunki inson miyasi ijtimoiy a'zo bo'lib, o'zaro muloqot va hamkorlikda neyronlar ko'proq sinaptik faollik ko'rsatadi. Masalan, jamoaviy onlayn loyihalar va forumlar miyaning "oynasimon neyronlari" (mirror neurons) faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi, bu esa empatiya va ijtimoiy intellektning rivojlanishiga, natijada esa ta'lim muhitining umumiy ijobiy iqlimiga hissa qo'shadi. Ma'lumotlarni uzoq muddatli xotiraga o'tkazishda raqamli vositalar orqali amalga oshiriladigan "interleaved practice" (aralashtirilgan amaliyot) va "spaced repetition" (interval takrorlash) usullari neyrobiologik jihatdan isbotlangan eng samarali texnikalardir. Anki yoki Quizlet kabi ilovalar aynan unutish egrisi (Ebbinghaus curve) tamoyiliga asoslanib, miyaga axborotni aynan u unutilayotgan vaqtda qayta taqdim etadi, bu esa neyron bog'lanishlarning qayta-qayta elektr impulslari bilan stimullanishiga va xotira izining (engramma) chuqurlashishiga sabab bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, raqamli vositalar yordamida neyropedagogik yondashuvlarni qo'llash zamonaviy ta'limning eng istiqbolli strategiyasidir. Bu yondashuv o'qituvchidan nafaqat texnologik savodxonlikni, balki neyrofiziologiya asoslarini bilishni ham talab etadi. Biz raqamli kontentni inson miyasining kognitiv arxitekturasiga moslashtirganimizdagina, texnologiya inson intellektini cheklovchi emas, balki uni kengaytiruvchi kuchga aylanadi. Kelajakda neyropedagogik metodikalar raqamli ekotizim bilan to'liq integratsiyalashib, har bir o'quvchining individual neyrobiologik imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda mukammal ta'lim trayektoriyasini yaratishga xizmat qiladi. Bu esa o'z navbatida, jamiyatda intellektual kapitalning sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarilishiga va ta'limda inklyuzivlik hamda samaradorlikning ortishiga olib keladi. Miya va texnologiya simbiozi ta'limni biologik chegaralardan o'tkazib, kognitiv rivojlanishning yangi ufqlarini ochib beradi. Insonning o'rganish jarayoni faqatgina ma'lumot yig'ish emas, balki miyaning o'zini qayta qurishi ekanligini anglagan holda, raqamli vositalardan foydalanish pedagogik mahoratning yangi qirrasini tashkil etadi. Har bir raqamli dars, har bir interaktiv topshiriq miya neyronlarida iz qoldirar ekan, bizning vazifamiz bu izlarni tizimli, mantiqiy va kognitiv jihatdan boyitilgan shaklda bo'lishini ta'minlashdir. Bu jarayonda miyaning adaptiv qobiliyatini hurmat qilish, uning charchash va qayta tiklanish



davrlarini hisobga olish hamda raqamli vositalarni aynan shu ritmga moslashtirish ta'lim muvaffaqiyatining garovidir.

Strategik jihatdan qaraganda, ta'lim muassasalarida neyropedagogik raqamli muhitni shakllantirish uchun nafaqat dasturiy ta'minot, balki metodologik bazani ham yangilash zarur. O'quv jarayonida "vizual ierarxiya", "kognitiv yengillik" va "sensorli integratsiya" tushunchalari raqamli darslarning asosi bo'lishi kerak. Masalan, o'quvchi ekrandagi ma'lumotni o'qiyotganda, uning ko'z harakatlari (eye-tracking) va diqqat markazi nevrologik qonuniyatlarga bo'ysunadi; muhim ma'lumotlar ekranning "issiq nuqtalari"da joylashtirilishi xotirada saqlash koeffitsientini 30-40 foizga oshirishi mumkinligi isbotlangan. Shuningdek, raqamli audio-resurslardan foydalanishda fon musiqasining chastotasi va sur'ati miyaning alfa va beta to'lqinlariga ta'sir ko'rsatib, konsentratsiyani kuchaytirishi yoki aksincha, chalg'itishi mumkin. Shuning uchun ham neyropedagogika raqamli dizayn bilan birlashib, "neyrodizayn" (neurodesign) tushunchasini ta'limga olib kiradi. Bu esa darsliklarning shunchaki chiroyli emas, balki "miya uchun qulay" (brain-friendly) bo'lishini ta'minlaydi. Oxir-oqibat, raqamli neyropedagogika — bu inson salohiyatini texnologiya yordamida gumanistik va ilmiy asosda rivojlantirish san'atidir. Biz texnologiyalarni miya ishlashiga moslashtirish orqali o'rganishni og'ir mehnatdan zavqli kognitiv sayohatga aylantirish imkoniga egamiz, bu esa ta'limning fundamental maqsadlariga to'laqonli javob beradi.

Xulosa qilib aytganda, raqamli texnologiyalar va neyropedagogika simbiozi zamonaviy ta'lim paradigmasining asosi sifatida namoyon bo'lib, u inson intellektual salohiyatini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqish imkonini beradi. Mazkur tadqiqot tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli vositalar shunchaki axborot yetkazish mexanizmi emas, balki miyaning neyron tarmoqlarini maqsadli shakllantirish va kognitiv jarayonlarni optimallashtirish uchun kuchli stimulyatordir. Neyropedagogik yondashuvning raqamli muhitda tatbiq etilishi o'quv jarayonini insonning biologik imkoniyatlari va psixofiziologik chegaralariga moslashtirishga xizmat qiladi, bu esa o'z navbatida, kognitiv yuklamani samarali boshqarish va o'zlashtirish koeffitsientini oshirish imkonini beradi. Sun'iy intellekt va adaptiv platformalar har bir ta'lim oluvchining individual neyro-profilini hisobga olgan holda shaxsiylashtirilgan o'quv trayektoriyasini yaratishi, ta'limda tengsizlikni kamaytirish va har bir shaxsning yashirin qobiliyatlarini yuzaga chiqarishda inqilobiy ahamiyat kasb etadi. VR va AR



texnologiyalari orqali amalga oshiriladigan immersiv tajribalar esa ma'lumotlarni uzoq muddatli xotiraga muhrlashning eng samarali yo'li ekanligini isbotlamoqda, chunki ular miyaning sensor-motor tizimini to'liq jalb qiladi. Shu bilan birga, raqamli neyropedagogika o'qituvchining rolini ham tubdan o'zgartiradi: endi pedagog shunchaki bilim beruvchi emas, balki "neyro-arxitektor" sifatida o'quvchining kognitiv rivojlanishini raqamli vositalar yordamida loyihalashtiradi. Biroq, ushbu texnologik taraqqiyot o'qituvchilar va pedagog-dizaynerlar zimmasiga ulkan mas'uliyat yuklaydi: raqamli kontent miyaning ishlash tamoyillariga zid kelmasligi, aksincha, kognitiv gigiyena qoidalariga muvofiq bo'lishi shart. Raqamli vositalardan foydalanishda miyaning charchash va qayta tiklanish tsikllarini hisobga olish, dars jarayonida kognitiv pauzalarni to'g'ri rejalashtirish ta'lim samaradorligini barqaror saqlashning garovidir. Kelajak ta'limi neurobiologiya yutuqlari va yuqori texnologiyalar uyg'unligida quriladi, bu erda asosiy e'tibor faktlarni shunchaki yodlashga emas, balki miyaning tahliliy, mantiqiy va ijodiy funksiyalarini maksimal darajada rivojlantirishga qaratiladi. Raqamli vositalar yordamida neyropedagogik muhitni barpo etish — bu nafaqat texnik masala, balki insoniyatning intellektual evolyutsiyasini ongli ravishda boshqarishning muhim bosqichidir. Yakuniy xulosa sifatida aytish mumkinki, raqamli neyropedagogika ta'limni inson tabiati bilan uyg'unlashtirib, o'rganish jarayonini og'ir mehnatdan zavqli kognitiv sayohatga aylantiradi. Bu yo'nalishdagi izchil ilmiy tadqiqotlar va ularning amaliyotga tatbiq etilishi kelajak avlodning kognitiv salomatligi, kreativ fikrlashi va global raqobatbardoshligini ta'minlashda hal qiluvchi poydevor bo'lib xizmat qiladi. Raqamli va biologik tizimlarning bunday oqilona integratsiyasi insoniyatning bilim olishga bo'lgan tabiiy ehtiyojini eng yuqori texnologik darajada qondirishga qodirdir.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Carey, B. (2014). *How We Learn: The Surprising Truth About When, Where, and Why It Happens*. Random House.
2. Goleman, D., & Davidson, R. J. (2017). *Altered Traits: Science Reveals How Meditation Changes Your Mind, Brain, and Body*. Avery.
3. Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
4. Sousa, D. A. (2017). *How the Brain Learns* (5th ed.). Corwin Press.



5. Tokuhama-Espinosa, T. (2011). *Mind, Brain, and Education Science: A Comprehensive Guide to the New Brain-Based Teaching*. W. W. Norton & Company.
6. Whitman, G., & Kelleher, I. (2016). *Neuroteach: Brain Science and the Future of Education*. Rowman & Littlefield Publishers.
7. Zull, J. E. (2002). *The Art of Changing the Brain: Enriching the Practice of Teaching by Exploring the Biology of Learning*. Stylus Publishing.



GLOBAL SCHOLARS  
SCIENTIFIC PUBLISHING