

e-ISSN 3060-5059

DOI: 10.67227



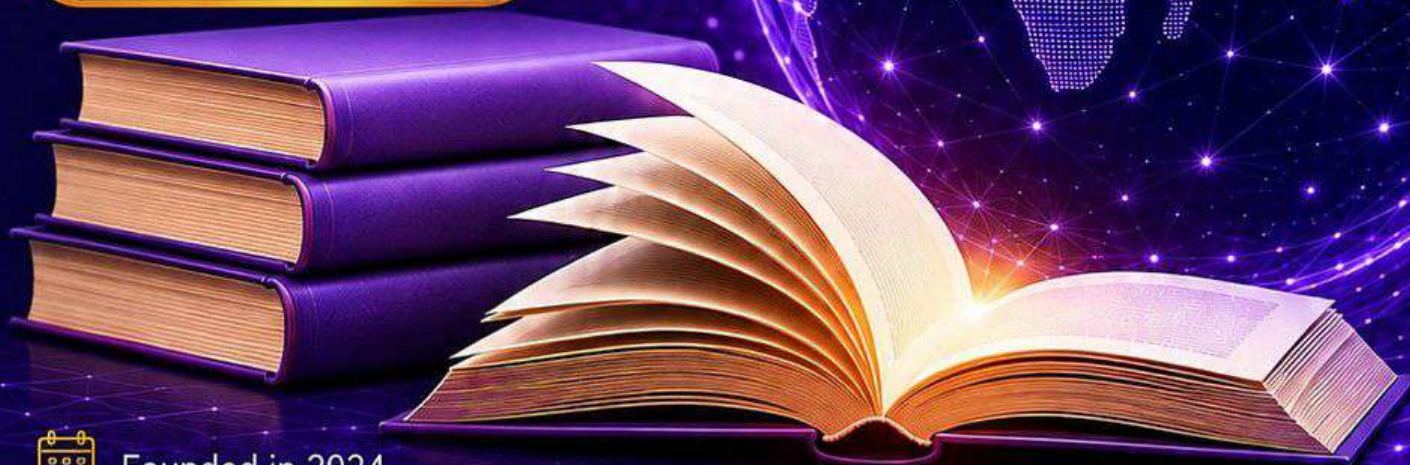
IJTIMOYIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATSION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNAL

Scientific and Innovative Research in
Social and Humanitarian Studies

Vol. 3 • Issue 8

2026



Founded in 2024



publishscience.uz



publish_science_journal@mail.ru



PEER REVIEWED • OPEN ACCESS

MAKTAB O'QUVCHILARINING KOGNITIV FAOLIGINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI PEDAGOGIKA: NEYROPEDAGOGIK MODEL

Gulyamov Jaxangir Raxmatullayevich
Abdusalomova Maftuna Sheraliyevna

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Navoiy bo'limi, dotsent.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Navoiy bo'limi, tayanch doktorant.

e-mail: gulamovdjahangir7@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7717-4186>

e-mail: abdusalomovamaftuna344@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9604-6415>

Annotatsiya.

Mazkur tadqiqotda raqamli ta'lim muhitida o'quvchilar kognitiv faolligini rivojlantirishning neyropedagogik modeli ishlab chiqildi, raqamli texnologiyalarning o'quvchilar diqqati, xotirasi va kognitiv nazoratiga ta'sirini ifodalovchi zamonaviy pedagogik va neyropedagogik yondashuvlar tizimlashtirildi. Raqamli ta'lim muhitida multimedia vositalari hamda interaktiv platformalarni qo'llashning o'quvchilar bilish jarayonlariga ijobiy va salbiy ta'sir etuvchi pedagogik-psixologik omillari tasniflanib, kognitiv yuklamani nazorat qilish va o'quvchilarning bilish faolligini muvozanatli rivojlantirishga xizmat qiluvchi yaxlit pedagogik shart-sharoitlar aniqlandi.

Tadqiqot jarayonida neyropedagogika hamda raqamli ta'lim texnologiyalariga oid 30 dan ortiq mahalliy va xorijiy ilmiy manbalar, monografiyalar hamda sharhlar tizimli qiyosiy-mantiqiy tahlil qilindi hamda o'quvchilarning kognitiv faoliyatiga raqamli ma'lumotning ta'siri va kognitiv yuklamani baholashda tizimli yondashuv metodologiyasidan foydalanildi.

Tadqiqot jarayonida mualliflar tomonidan raqamli texnologiyalarning o'quvchilar kognitiv faoliyatiga ratsional ta'sir mexanizmini ifodalovchi tashqi omillar, pedagogik shart-sharoitlar va ichki neyrokognitiv jarayonlarning uzviy bog'liqligini ta'minlaydigan besh komponentli tizimli model ishlab chiqildi. Raqamli texnologiyalar diqqatni jamlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini oshirishi, biroq nazoratsiz kontent va me'yorning buzilishi kognitiv yuklamaning keskin ortishiga hamda diqqatning pasayishiga olib kelishi nazariy jihatdan asoslab berildi.

Raqamli texnologiyalarning o'quvchilar kognitiv faolligiga ta'siri ularning pedagogik maqsadga muvofiq tashkil etilishiga bog'liq bo'lib, ularni maqsaddan kelib chiqqan holda va me'yor asosida qo'llash o'quv jarayoni sifatini oshiradi. Bunda o'qituvchilar tomonidan pedagogik nazoratning ta'minlanishi o'quvchilar bilish faolligini optimallashtirishning bosh omili hisoblanadi.

Kalit so'zlar: raqamli texnologiya, kognitiv faollik, kognitiv yuklama, neyropedagogika, kognitiv nazorat, tizimli model, qobiliyatlar interferensiyasi, pedagogik shart-sharoitlar.

РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ЦИФРОВОЙ ПЕДАГОГИКЕ: НЕЙРОПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Гулямов Джахангир Рахматуллаевич
Абдусаломова Мафтуна Шералиевна

Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, доцент.

Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, базовый докторант.

Аннотация.

В данном исследовании разработана нейропедагогическая модель развития когнитивной активности учащихся в цифровой образовательной среде, а также систематизированы современные педагогические и нейропедагогические подходы, отражающие влияние цифровых технологий на внимание, память и когнитивный контроль учащихся. Классифицированы педагогико-психологические факторы положительного и отрицательного воздействия использования мультимедийных средств и интерактивных платформ на познавательные процессы учащихся. Определён комплекс педагогических условий, направленных на контроль когнитивной нагрузки и сбалансированное развитие познавательной активности учащихся.

В ходе исследования был проведён системный сравнительно-логический анализ более 30 отечественных и зарубежных научных источников, монографий и обзорных работ по нейропедагогике и цифровым образовательным

технологиям. Для оценки влияния цифровой информации на когнитивную деятельность учащихся и их когнитивную нагрузку использовалась методология системного подхода.

Авторами разработана пятикомпонентная системная модель, обеспечивающая взаимосвязь внешних факторов, педагогических условий и внутренних нейрокогнитивных процессов и отражающая механизм рационального воздействия цифровых технологий на когнитивную деятельность учащихся. Теоретически обосновано, что цифровые технологии могут способствовать повышению концентрации внимания и развитию навыков решения проблем, тогда как неконтролируемый контент и нарушение оптимальных норм их использования могут привести к резкому увеличению когнитивной нагрузки и снижению внимания.

Влияние цифровых технологий на когнитивную активность учащихся зависит от педагогически целесообразной организации их применения. Целенаправленное и нормированное использование цифровых технологий способствует повышению качества образовательного процесса. При этом обеспечение педагогического контроля со стороны преподавателей является одним из ключевых факторов оптимизации познавательной активности учащихся.

Ключевые слова: цифровые технологии, когнитивная активность, когнитивная нагрузка, нейропедагогика, когнитивный контроль, системная модель, интерференция способностей, педагогические условия.

DEVELOPING SCHOOLCHILDREN'S COGNITIVE ACTIVITY IN DIGITAL PEDAGOGY: A NEUROPEDAGOGICAL MODEL

Gulyamov Jaxangir Raxmatullayevich
Abdusalomova Maftuna Sheraliyevna

Navoi Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Associate Professor.
Navoi Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Basic Doctoral Student.

Abstract.

This study develops a neuro-pedagogical model for enhancing students' cognitive activity in a digital learning environment and systematizes contemporary pedagogical and neuro-pedagogical approaches to the effects of digital technologies on students' attention, memory, and cognitive control. The pedagogical and psychological factors associated with the positive and negative effects of multimedia tools and interactive platforms on students' cognitive processes are classified. A comprehensive set of pedagogical conditions for managing cognitive load and promoting the balanced development of students' cognitive activity is identified.

The study employed a systematic comparative and logical analysis of more than 30 local and international scientific sources, monographs, and review studies on neuro-pedagogy and digital educational technologies. A systems approach methodology was also applied to assess the effects of digital information on students' cognitive activity and cognitive load.

The authors developed a five-component systemic model that integrates external factors, pedagogical conditions, and internal neurocognitive processes and represents the mechanism through which digital technologies rationally influence students' cognitive activity. The findings theoretically substantiate that digital technologies can enhance concentration and problem-solving skills, whereas uncontrolled content and excessive use may lead to a substantial increase in cognitive load and a decline in attention.

The impact of digital technologies on students' cognitive activity depends on their pedagogically appropriate organization and implementation. Purposeful and regulated use of digital technologies can improve the quality of the learning process. In this context, pedagogical supervision by teachers constitutes a key factor in optimizing students' cognitive activity.

Keywords: digital technology, cognitive activity, cognitive load, neuro-pedagogy, cognitive control, systemic model, ability interference, pedagogical conditions.

Kirish. Mamlakatimizda ta'lim jarayonlarini raqamlashtirish, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta'lim tizimiga keng joriy etish hamda o'quvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-6079-sonli Farmonida ta'lim

muassasalarida o'quv jarayonini raqamlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish, elektron ta'lim resurslarini rivojlantirish, o'quvchilarning mustaqil ta'lim olish imkoniyatlarini kengaytirish hamda ularning bilish faolligini oshirishga alohida e'tibor qaratilgan. Shuningdek, 2020-yil 6-oktabrdagi "Axborot texnologiyalari sohasida ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va ularni IT-industriya bilan integratsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4851-sonli qarori hamda 2022-yil 11-maydagi "2022–2026-yillarda maktab ta'limini rivojlantirish bo'yicha milliy dasturni tasdiqlash to'g'risida"gi PF-134-sonli Farmonida ushbu yo'nalishlarning institutsional va pedagogik asoslari belgilangan.

Mavzuga oid ilmiy adabiyotlar va tadqiqotlar tahlili o'quvchilarning rivojlanishiga raqamli texnologiyalarning ta'siri, asosan, ikki yo'nalishda — sof didaktik yoki salbiy tibbiy-psixologik oqibatlar kontekstida, bir-biridan ajratilgan holda o'rganilganligini ko'rsatdi. Bugungi kunga qadar raqamli vositalarni qo'llashga ta'sir etuvchi obyektiv va subyektiv omillar hamda kognitiv yuklamaning ratsional miqdorini nazorat qiluvchi pedagogik shartlarni yagona tizim sifatida birlashtirgan yaxlit konseptual modellar yetarlicha tadqiq etilmagan. Mana shu kam o'rganilgan sohani to'ldirish maqsadida raqamli ta'lim muhitida o'quvchilarning kognitiv faolligini rivojlantirishning tizimli modelini yaratish hamda uni amalda qo'llashning neyrokognitiv va pedagogik-psixologik shartlarini o'z tadqiqotimiz doirasida ilmiy jihatdan asoslashga harakat qildik.

MATERIALLAR VA METODLAR

Tadqiqot jarayonida pedagogika, psixologiya va neyropedagogika sohalariga oid ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, mahalliy va xorijiy olimlar tadqiqotlarini qiyosiy tahlil qilish hamda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va raqamli ta'lim resurslaridan foydalanishga oid ilmiy manbalarni tizimlashtirish metodlaridan foydalanildi. Bilish faolligini rivojlantirishning zamonaviy usullaridan unumli foydalanish o'quv faoliyatining ehtiyojlari va motivlariga ta'sir ko'rsatadi, faol bilish jarayoni esa o'quvchilarning yangi imkoniyatlarini ochishga va kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Hozirgi kunda ta'limni rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri bo'lgan aralash ta'lim an'anaviy va elektron o'qitishning kombinatsiyasi bo'lib, u dars jarayonini o'quvchilarning individualligiga yo'naltirishda, rivojlanish trayektoriyasini monitoring qilishda moslashuvchan vosita hisoblanadi. Shundan kelib chiqib, tadqiqotning metodologik asosini tizimli tahlil va konseptual model yaratish metodlari tashkil etdi. Ta'lim faoliyatida axborot beruvchi texnologiyalarni qo'llash, avvalo, o'quvchining manbalar bilan individual shaklda ishlashni o'rganishiga sharoit yaratadi. Bunday mashg'ulotlar o'quvchida faol pozitsiyani shakllantiradi va tanqidiy tafakkurning rivojlanishiga xizmat qiladi [21].

Shu bilan birga, ayrim texnologiyalarni qo'llashning kamchiliklari, mantiqan, ularning afzalliklaridan kelib chiqadi. Masalan, agar o'qituvchi jarayonni yetarlicha nazorat qilmasa, ta'limni individuallashtirish kutilgan natijani bermay, yuzaki xarakter kasb etishi mumkin. Bu muammo, ayniqsa, masofaviy ta'lim sharoitida yaqqol ko'zga tashlanadi. Chunki raqamli muhitda "jonli" o'qituvchi ta'lim faoliyatini bevosita tashkil qiluvchi va tartibga soluvchi boshqaruv maqomiga (pozitsiyasiga) ega bo'lmay qoladi [19]. O'quvchilarning bilish faolligini rivojlantirishda muammoli xarakterdagi topshiriqlar, mustaqil tadqiqot amaliyoti hamda texnologik ma'lumotlarni integratsiyalash asosida tuzilgan tayanch konspektlar muhim pedagogik vositalar hisoblanadi. Xususan, loyihaga asoslangan o'qitish mazmuniga texnologik axborotlarni singdirish orqali yaratilgan tayanch konspektlar nafaqat illyustrativ (ko'rgazmali), balki kognitiv (bilish) vazifasini ham bajaradi [20]. Ta'lim jarayoniga individual yondashgan holda [16] o'quv ma'lumotlarini sintezlab havola qilish esa o'quvchilarga beriladigan kognitiv yuklama hajmini salbiy oqibatlarsiz birmuncha oshirish imkonini beradi [17].

Umuman olganda, ta'lim jarayonida qo'llaniladigan kompyuter vositalari o'quvchilar kognitiv faolligining muayyan jihatlarini — axborotni qabul qilish, tahlil qilish, yangi mazmun yaratish va baholash qobiliyatlarini shakllantirishga yo'naltirilgan. Ular nafaqat oddiy axborot manbai, balki o'quv jarayonini interaktiv hamda shaxsga yo'naltirilgan (individuallashtirish) shaklda tashkil etishga xizmat qiluvchi muhim didaktik vosita bo'lishi kerak [21].

Videoo'yinlar insonning bilish faolligiga ikki xil ta'sir ko'rsatadi: bir tomondan, diqqat, vizual-hududiy idrok va vazifalar o'rtasida almashish qobiliyatini yaxshilaydi; ikkinchi tomondan esa, diqqat muammolari va ijtimoiy faollikning pasayishiga olib kelishi mumkin. Mazkur ta'sirning yo'nalishi va darajasi o'yinning turi, davomiyligi, bolaning yoshi va o'ziga xos xususiyatlariga bevosita bog'liq [31]. Shuningdek, aksariyat ko'ngilochar o'yinlar faqat o'yin jarayoniga xos bo'lgan ko'nikmalarnigina rivojlantirib [6], ularda shakllangan qobiliyatlar real hayotdagi boshqa faoliyatlarga osonlik bilan ko'chmaydi [34].

Biroq bolalikda videoo'yin o'ynash diqqatga doimo zararli ekanligini barcha tadqiqotlar ham tasdiqlayvermaydi. Masalan, uzoq muddatli bir tadqiqotda 5 yoshli bolalarning elektron o'yinlar o'ynashi ularning 7 yoshdagi xulq-atvori va bilish natijalariga jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatmaganligi aniqlangan [25]. Biroq boshqa empirik tadqiqotlar ortiqcha ekran vaqti o'smirlarda yolg'izlik va depressiya darajasining oshishiga olib kelishini tasdiqlamoqda [33]. Bu esa, o'z navbatida, bolalarning ijtimoiy rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

S. I. Melexina (2005), Y. Morozova va O. Rozhnenko (2021) hamda K. K. Loh (2016) kabi tadqiqotchilarning yondashuvlarini qiyosiy-mantiqiy sintez qilish shuni ko'rsatdiki, raqamli vositalar didaktik kontentni loyihalash va individuallashtirishda bir qator afzalliklarga ega bo'lsa-da, ta'lim jarayonida jonli pedagogik muloqot va nazoratning susayishi xavfini yuzaga keltirishi mumkin. Maxsus turdagi tez ritmli videoo'yinlar diqqatni boshqarish, vizual ishlov berish, tezkor qaror qabul qilish va ishchi xotira kabi funksiyalarni yaxshilashi isbotlangan [13]. Biroq aksariyat ko'ngilochar o'yinlarda rivojlangan qobiliyatlar hayotdagi boshqa akademik faoliyatlarga osonlik bilan ko'chmaydi. Ulardan ortiqcha foydalanish akademik o'zlashtirishning pasayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli raqamli texnologiyalarning fan va mavzuga qay darajada muvofiq ekanligi asoslantirilishi hamda ular o'qituvchining

auditoriyadagi ishini to'ldirishi kerak.

J. Nuraini va hammualiflari (2023) raqamli texnologiyalarni me'yordan ortiq qo'llash oqibatida o'qituvchi bilan o'quvchilarning to'g'ridan-to'g'ri va real vaqtdagi o'zaro munosabatlari kamayib ketishini aniqlaganlar. Onlayn platformalarga o'tishda zamonaviy ta'limiy dasturlarning yetishmasligi ham sezilmoqda. Ushbu muammoni hal etish va video ma'ruzalarda o'quvchilarning e'tiborini kuchaytirish, namunalarni chuqurroq tushunishlarini ta'minlash maqsadida "o'quvchi-o'qituvchining hamjihatlikdagi e'tibori" tushunchasi va ko'z harakatlarini kuzatish texnologiyalari (masalan, "Intelli Eye" qurilmasi) joriy etilmoqda. Bu texnologiyalar o'quvchilarga o'z bilish jarayonlarini mustaqil nazorat qilishda yordam beradi.

Neyropedagogika va neyrofiziologiya sohasidagi izlanishlarni [8; 9; 10; 11] umumlashtirgan holda shuni e'tirof etish mumkin, raqamli texnologiyalarning kognitiv jarayonlarga ta'siri chiziqli (faqat ijobiy yoki faqat salbiy) xarakterga ega emas. Xususan, videoo'yinlar va bolalarning diqqati o'rtasidagi bog'liqlik ham shunday murakkab xususiyatga ega. O'yinga haddan tashqari berilish bolalarning yoshiga qarab uzoq muddatli kumulyativ oqibatlarga olib kelishi mumkin. Bolalik va o'smirlik davrida miya rivojlanishining funksional qayta shakllanishini hisobga olib, o'quvchilarning kognitiv faoliyatida texnologik kontentning "dozasi" (vaqti) va mazmuni qat'iy pedagogik-neyrofiziologik filtdan o'tkazilishi kerak.

Raqamli o'yinlar va bolalarning diqqati o'rtasida murakkab bog'liqlik mavjud bo'lib, u uzoq muddatli kumulyativ oqibatlarga olib kelishi mumkin. Raqamli qurilmalar ta'sirida bilish jarayonlaridagi o'zgarishlar bir vaqtning o'zida qabul qilinadigan ma'lumotlar, neyrotransmitterlar faolligining oshishi hamda neyrotrofik qo'llab-quvvatlashdagi o'zgarishlarning murakkab o'zaro ta'siri orqali yuzaga keladi. Bu ta'sirlar ayrim bilish qobiliyatlarini kuchaytirishi, boshqalarini esa, ayniqsa, diqqat va ijrochi funksiyalarga oid qobiliyatlarni susaytirishi mumkin [9].

Ushbu fenomenni biz **"qobiliyatlar interferensiyasi"** deb atadik. Qobiliyatlar interferensiyasi ma'lum darajada bolalarning yosh xususiyatlariga ham bog'liq. Hayotning dastlabki yillaridan erta o'smirlik davrigacha miya yuqori darajada plastik holatda bo'lib, eshitish, nutq va motor qobiliyatlarini rivojlantirish uchun zarur bo'lgan milliardlab yangi neyron aloqalarni yaratadi [10; 11]. Shuning uchun bolalik va o'smirlik davrlari miyaning tashqi ta'sirlarga yuqori darajada sezuvchan bo'lgan muhim funksional va tuzilmaviy qayta shakllanish bosqichi sifatida tavsiflanadi. Yoshlik davrida ta'lim va axborot texnologiyalaridan foydalanish miya rivojlanishiga, ijtimoiy, emotsional va kognitiv faoliyatga qanday uzoq muddatli ta'sir ko'rsatishi masalasi tadqiqotchilarda katta qiziqish uyg'otgan [4; 7; 15; 23; 32].

Yuqoridagi tadqiqotlarda raqamli vositalarning bolalarning kognitiv faoliyatiga ijobiy va salbiy ta'sirlari alohida-alohida o'rganilgan. Biroq raqamli ta'lim muhitida o'quvchilarning kognitiv faolligini rivojlantirishni yaxlit pedagogik shartlar va kognitiv yuklamani nazorat qilish prizmasida birlashtiruvchi tizimli modellar hozirgi vaqtda yetarli emas. Shu bois mazkur tadqiqotning maqsadi raqamli ta'lim muhitida o'quvchilarning kognitiv faolligini rivojlantirishning tizimli modeli va uning pedagogik-psixologik shartlarini ishlab chiqishdan iborat, deb hisoblaymiz.

Mualliflik konsepsiyamizga ko'ra, raqamli ta'lim resurslarini individuallashtirish imkoniyati (afzalligi) o'qituvchi nazoratidan tashqarida salbiy omilga aylanishi mumkin. Binobarin, raqamli vositalar o'quvchining bilish faolligini susaytirmasligi uchun ta'lim muhiti "passiv axborot iste'moli"dan "interaktiv izlanish"ga maqsadli yo'naltirilishi zarur. Raqamli texnologiyalar bolalarning yoshiga bog'liq holda ularning bilish faolligiga ijobiy ta'sir ko'rsatsa-da, bilish tizimi hali rivojlanish bosqichida bo'lgan kichik yoshdagi bolalar miyasining axborotni qayta ishlash imkoniyatidan oshib ketishi va kognitiv yuklamani (cognitive overload) kuchaytirishi mumkin. Chunki tez o'zgaruvchan kontent diqqatning barqarorligini pasaytirishi mumkin. Kontent ijobiy ta'sir ko'rsatishi uchun u tanqidiy fikrlashni rag'batlantiruvchi, ta'limiy va interaktiv xarakterga ega bo'lishi kerak. Passiv mazmundagi o'quv materiallari o'quvchilarning bilish faolligi va ijrochi funksiyalarini yetarlicha rag'batlantirmasligi mumkin. Shuning uchun ta'lim jarayonida raqamli qurilmalarni qo'llashdan avval ulardan foydalanish sharoiti (qayerda va qanday vaziyatda), kontent mazmuni hamda foydalanish davomiyligi hal qiluvchi omillar sifatida hisobga olinishi lozim.

TADQIQOT NATIJALARI

Yuqorida keltirilgan xorijiy va mahalliy tadqiqotlarning nazariy-empirik tahlili asosida biz tomondan raqamli ta'lim muhitida o'quvchilarning bilish (kognitiv) faolligini rivojlantirish modeli (1-rasm) ishlab chiqildi.

RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA O'QUVCHILARNING KOGNITIV FAOLLIGINI RIVOJLANTIRISH MODELI	
Bloklar	Tarkibiy elementlar
I. TASHQI OMILLAR (<i>Raqamli ta'lim vositalari</i>)	• Multimedia va interaktiv platformalar • Muammoli raqamli topshiriqlar • Tayanch konspektlar va elektron ta'lim resurslari
O'ZARO UYG'UNLIK ↓	
II. ICHKI OMILLAR (<i>individual xususiyatlari</i>)	• Tafakkur strategiyalari, diqqat va xotira turlari • Aqliy qobiliyatlari • O'qish motivatsiyasi va qiziqishlari • Raqamli kompetentligi (interfeysni tushunish darajasi)
MANTIQUIY BOG'LIQLIK ↓	

III. PEDAGOGIK SHARTLAR (Mualliflik filtri)	• Ekran vaqtini me'yorlashtirish (yoshga mos), axborot hajmini optimallashtirish va mazmunini didaktik jihatdan soddalashtirish • O'qituvchi fasilitatorligi • Kontentning interaktiv yo'naltirilganligi
TA'SIR MEXANIZMI ↓	
IV. KOGNITIV JARAYONLAR (Ichki o'zgarishlar)	• Diqqat: Vizual qayta ishlash va reprezentativ tizimlar bo'yicha kognitiv yuklama taqsimotini optimallashtirish • Xotira: Ishchi xotirani faollashtirish, • Tafakkur: Axborotni mustaqil tahlil qilish
YAKUNIY MAQSAD ↓	
V. NATIJA (Ko'rsatkich)	Yuqori kognitiv faollik: Kognitiv: akademik o'zlashtirish samaradorligini ortishi Motivatsion: bilishga qiziqishni shakllanishi, Faoliyatli: mustaqil topshiriq bajarish ko'nikmasini rivojlanishi

1-Rasm. Raqamli ta'lim muhitida o'quvchilarning kognitiv faolligini rivojlantirish modeli

Modeldagi V blokda kutilayotgan natijaga erishilmasa, u holda II blok (Ichki omillar — motivatsiya) va III blok (Pedagogik shartlar) vazifalari "Aks aloqa" asnosida qaytadan ko'rib chiqiladi, vaziyatdan kelib chiqib tahlil qilinadi va faoliyat takroran tizimli amalga oshiriladi.

Mazkur modelning tarkibiy qismlari, ta'sir mexanizmi, pedagogik shartlari va baholash mezonlari jadvalda keltirilgan (2-rasm).

Bilish faolligining tarkibiy qismlari	Raqamli texnologiyalarning ta'sir mexanizmi (neyro-kognitiv darajada)	Raqamli texnologiyalarni qo'llashning pedagogik shartlari va me'yorlari	Samaradorlikni baholash mezonlari (natija formati)
Diqqat va vizual idrok	Tez ritmli vizual qayta ishlash, obyektlarni fondan ajratish va harakatni oldindan anglash imkoniyati.	Elektron vositalardan foydalanish vaqtining davomiyligini yoshga mos ravishda cheklash, tez o'zgaruvchan passiv kontentdan qochish.	Diqqatning bo'linmasligi, vazifalar o'rtasida kognitiv yuklamasiz tezkor almashish qobiliyati.
Mustaqil fikrlash va tahlil	Axborot va ta'lim resurslarining keng manbasiga kirish, shaxsiylashtirilgan o'quv tajribasini yaratish.	Texnologik axborot integratsiya qilingan tayanch konspektlardan foydalanish, o'quvchini passiv ijrochidan faol subyektga aylantirish.	Axborotni mustaqil izlab topish, tanqidiy tahlil qilish va muammoli vazifalarni muvaffaqiyatli hal etish darajasi.
Motivatsiya va interaktivlik	Interaktiv xususiyatga ega ta'limiy dasturlar va o'yinlashtirish orqali tezkor qayta aloqa (feedback) o'rnatish.	Virtual sayohatlar (kliplar, videolar) vositasida turli bilim saviyasidagi o'quvchilarni dars jarayoniga qiziqtirib jalb etish.	Dars jarayoniga va raqamli topshiriqlarni bajarishga o'quvchilarning real jalb qilinganlik darajasi.
Kognitiv nazorat (refleksiya)	Ko'z harakatini kuzatish (Eye-tracking) kabi raqamli texnologiyalar orqali diqqat pasayishini monitoring qilish.	Masofaviy ta'limda "o'quvchi-o'qituvchi hamjihatlikdagi e'tiborini" (student-teacher co-attention) tizimli ta'minlash.	O'quvchining raqamli muhitda o'z bilish jarayonlarini va ekran vaqtini mustaqil nazorat qila olish ko'nikmasi.

2-Rasm. Raqamli texnologiyalarning ta'sir mexanizmi, pedagogik shartlari va baholash mezonlari (muallif

sintezi)

MUNOZARA (DISCUSSION)

Amalga oshirilgan tadqiqotda raqamli ta'lim texnologiyalarini qo'llashning didaktik va tibbiy-psixologik oqibatlarini yaxlit tizimga birlashtiruvchi konseptual model ilmiy-nazariy jihatdan asoslandi. Olingan natijalar J. Svellerning (1988) kognitiv yuklama nazariyasiga yangicha yondashish imkonini beradi. Aksariyat an'anaviy yondashuvlarda raqamli ta'lim vositalari qo'shimcha kognitiv yuk sifatida talqin qilingan. Kognitiv yukni optimallashtirish va uni foydali kognitiv yukka aylantirish mexanizmi biz taklif etayotgan modelning III bloki – pedagogik shartlarda (mualliflik filtri) havola qilingan.

Maqolada ilmiy muomalaga kiritilgan **"qobiliyatlar interferensiyasi"** fenomeni neyropedagogikadagi mavjud qarama-qarshiliklarni [9; 14] mantiqiy izohlashga yordam beradi. Qiyosiy-mantiqiy tahlil natijalari raqamli texnologiyalar ta'sirida bilish jarayonlarining rivojlanishi chiziqli xarakterga ega emasligini ko'rsatdi. Bir turdagi kognitiv funksiyaning (masalan, tezkor vizual reaksiya) haddan tashqari stimulyatsiya qilinishi boshqa bir funksiyaning (masalan, uzoq muddatli uzluksiz diqqat yoki mustaqil refleksiya) susayishiga olib kelishi mumkinligi ta'lim jarayonida texnologik kontent "dozasi" va mazmunini qat'iy pedagogik-neyrofizilogik filtdan o'tkazishning dolzarbligini tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, K. K. Loh (2016) tomonidan ta'kidlangan **"pedagogik nazoratning susayishi"** muammosini mazkur modelda o'qituvchining fasilitatorlik rolini kuchaytirish va **"o'quvchi-o'qituvchi o'zaro hamkorligi"** orqali hal etish asoslandi. Bu esa, o'z navbatida, raqamli ta'lim muhitida o'quvchining kognitiv faolligi ichki (motivatsiya, aqliy qobiliyatlar) va tashqi (interaktiv kontent, pedagogik nazorat) omillarning uzviy uyg'unligi asosida faol shakllanishini ko'rsatadi.

Raqamli texnologiyalar, agar pedagogik jihatdan to'g'ri tashkil etilgan ta'lim muhitining tarkibiy qismi sifatida qo'llanilsa, ta'lim samaradorligini oshiruvchi katalizator bo'lib xizmat qilishi mumkin. Biroq raqamli kontentdan ortiqcha va nazoratsiz foydalanish kognitiv yuklamani oshirib, akademik o'zlashtirishni susaytirishi mumkin. Shu sababli ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanishda taklif etilgan va ilmiy-nazariy jihatdan asoslangan pedagogik-psixologik shartlar hamda me'yorlarni amaliyotga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

TADQIQOT CHEKLOVLARI (LIMITATIONS)

Har qanday ilmiy izlanish kabi, mazkur tadqiqot ham muayyan cheklovlarga ega bo'lib, ular kelgusi izlanishlar uchun yangi yo'nalishlarni belgilab beradi:

– **Empirik tasdiq talabi:** Taklif etilayotgan besh komponentli tizimli model ayni vaqtda kuchli nazariy-konseptual asosga ega bo'lib, uning amaliy samaradorligi turli yoshdagi maqsadli guruhlarda keng qamrovli kvazi-eksperimentlar o'tkazish orqali qo'shimcha empirik tekshiruvni talab etadi.

– **Kognitiv rivojlanishning yoshga oid determinatsiyasi:** Taklif etilayotgan modelda kognitiv ontogenez bosqichlari umumiy tarzda ifodalanganligi sababli, keyingi tadqiqotlarda miyaning neyropastiklik potensialidan kelib chiqib, boshlang'ich va yuqori sinf o'quvchilari uchun pedagogik-psixologik shart-sharoitlarning variativligi ta'minlanishi talab etiladi.

– **Geografik va ijtimoiy-madaniy qamrov:** Modelning universalligini tasdiqlash maqsadida uni respublikaning turli raqamli infratuzilmaga ega bo'lgan shahar, viloyat va xalqaro o'rta umumta'lim muassasalari kesimida sinovdan o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari va mualliflik modeli raqamli texnologiyalarning o'quvchilar bilish faolligiga ta'siri ularning o'ziga emas, balki pedagogik maqsadga muvofiq tashkil etilishiga bog'liqligini ko'rsatdi. Texnologik axborotni integratsiya qilgan holda tayyorlangan tayanch konspektlardan va virtual multimedia elementlaridan foydalanish turli bilim saviyasiga ega bo'lgan o'quvchilarning o'quv materialini anglab o'zlashtirishini ta'minlaydi.

Raqamli texnologiyalar ta'lim jarayonida o'quvchilarning bilish faolligiga ijobiy ta'sir etuvchi omil bo'lishi quyidagi asosiy pedagogik-psixologik shartlarning ta'minlanishi bilan bog'liq:

1. **Ekran vaqti va kognitiv yuk balansini belgilash.** O'quvchilarning yoshi va mashg'ulotda raqamli vositadan foydalanish vaqtining davomiyligini qat'iy me'yorlashtirish hamda ortiqcha axborot yuklamasining oldini olish.

2. **Darsda interfaol jalb etish.** Darsda raqamli texnologiyalarni qo'llash jarayoniga o'quvchilarning interfaol jalb qilinganlik darajasini oshirish.

3. **Qobiliyatlar interferensiyasini boshqarish.** Ta'lim jarayonida raqamli kontentning qo'llanilishi o'quvchilarning ma'lum bir kognitiv funksiyalarini rivojlantirishi bilan birga, boshqa muhim akademik ko'nikmalarini zaiflashtirishi mumkinligini hisobga olish.

4. **Pedagogik fasilitatsiya.** O'quvchilar bilish faolligini optimallashtirishning bosh omili – o'qituvchining bevosita nazorati va yo'naltiruvchi faoliyati bo'lib, bunda raqamli texnologiyalarni mashg'ulot mavzusining xususiyati va o'qituvchining dars jarayonidagi faoliyati bilan o'zaro uyg'unlikda qo'llash.

Biz tomondan taklif etilgan mualliflik modeli va uning shartlarini amaliyotga joriy etish ta'lim tizimini raqamlashtirish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan salbiy neyropsixologik oqibatlarining oldini olish va o'quvchilarning mustaqil bilish qobiliyatlarini samarali rivojlantirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-sonli "Raqamli O'zbekiston – 2030 strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-oktabrdagi PQ-4851-sonli "Axborot texnologiyalari sohasida ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va ularni IT-industriya bilan integratsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 11-maydagi PF-134-sonli "2022–2026-yillarda maktab ta'limini rivojlantirish bo'yicha milliy dasturni tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni.
4. Alter, A. (2017). *Irresistible: The Rise of Addictive Technology and the Business of Keeping Us Hooked*. Penguin Random House.
5. Anderson, D. R., & Pempek, T. A. (2005). Television and Very Young Children. *American Behavioral Scientist*, 48(5), 505–522. DOI: 10.1177/0002764204271506.
6. Boot, W. R., Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2011). Do Action Video Games Improve Perception and Cognition? *Frontiers in Psychology*, 2, Article 226. DOI: 10.3389/fpsyg.2011.00226.
7. Carr, N. G. (2011). *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. W. W. Norton & Company.
8. Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L., & McCarty, C. A. (2004). Early Television Exposure and Subsequent Attentional Problems in Children. *Pediatrics*, 113(4), 708–713. DOI: 10.1542/peds.113.4.708.
9. Clemente-Suárez, V. J., Beltrán-Velasco, A. I., Herrero-Roldán, S., Rodríguez-Besteiro, S., Martínez-Guardado, I., Martín-Rodríguez, A., & Tornero-Aguilera, J. F. (2024). Digital Device Usage and Childhood Cognitive Development: Exploring Effects on Cognitive Abilities. *Children*, 11(11), Article 1299. DOI: 10.3390/children11111299.
10. DiPietro, J. A. (2000). Baby and the Brain: Advances in Child Development. *Annual Review of Public Health*, 21(1), 455–471. DOI: 10.1146/annurev.publhealth.21.1.455.
11. Fuhrmann, D., Knoll, L. J., & Blakemore, S. J. (2015). Adolescence as a Sensitive Period of Brain Development. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(10), 558–566. DOI: 10.1016/j.tics.2015.07.008.
12. Glinsky, A. S. (2007). *Razvitie poznavatel'noy aktivnosti uchashchikhsya s primeneniem akmeologicheskogo podkhoda* (Development of Cognitive Activity of Students Using the Acmeological Approach). Candidate dissertation. Omsk State Pedagogical University. (In Russian).
13. Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action Video Game Modifies Visual Selective Attention. *Nature*, 423(6939), 534–537. DOI: 10.1038/nature01647.
14. Green, C. S., Gulyamov, D. R., & Bavelier, D. (2012). Learning, Attentional Control and Action Video Games. *Current Biology*, 22(6), 197–206. DOI: 10.1016/j.cub.2012.02.012.
15. Greenfield, S. (2015). *Mind Change: How Digital Technologies Are Leaving Their Mark on Our Brains*. Random House.
16. Gulyamov, D. R., & Nurboev, Q. M. (2020). Bosh miya tashkil etilishini hisobga olgan o'qitish metodi: Neyropedagogik binar ma'ruza. *Pedagogika va Psixologiyada Innovatsiyalar*, 2(Special Issue 2), 1077–1083. DOI: 10.26739/2181-9513-2020-SI-2.
17. Gulyamov, D. R., Abdusalomova, M. S., & Kholboyeva, Y. T. (2025). Activating the Cognitive Process of Schoolchildren Through a Gender-Based Approach to Learning. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 12(5), 15–28. DOI: 10.18415/ijmmu.v12i5.6812.
18. Linebarger, D. L., & Walker, D. (2005). Infants' and Toddlers' Television Viewing and Language Outcomes. *American Behavioral Scientist*, 48(5), 624–645. DOI: 10.1177/0002764204271505.
19. Loh, K. K., & Kanai, R. (2016). How Has the Internet Reshaped the Human Brain? *The Neuroscientist*, 22(5), 506–520. DOI: 10.1177/1073858415595005.
20. Melekhina, S. I. (2005). *Razvitie poznavatel'noy aktivnosti shkol'nikov v protsesse uchebnoy proektnoy deyatel'nosti* (Development of Cognitive Activity of Schoolchildren in the Process of Educational Project Activity). Candidate dissertation. Yaroslavl State Pedagogical University. (In Russian).
21. Morozova, Y., & Rozhnenko, O. (2021). The Use of Innovative Technologies to Enhance the Cognitive Activity of Students. *E3S Web of Conferences*, 273, Article 12110. DOI: 10.1051/e3sconf/202127312110.
22. Nuraini, J., Belkacem, A. N., & Lakas, A. (2023). On Enhancing Students' Cognitive Abilities in Online Learning Using Brain Activity and Eye Movements. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4363–4397. DOI: 10.1007/s10639-022-11372-2.
23. Orben, A., & Przybylski, A. K. (2019). The Association Between Adolescent Well-Being and Digital Technology Use. *Nature Human Behaviour*, 3(2), 173–182. DOI: 10.1038/s41562-018-0506-1.
24. Ornstein, A. (2006). The Frequency of Hands-On Experimentation and Student Attitudes Toward Science: A Statistically Significant Relation. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3), 285–297. DOI: 10.1007/s10956-006-9015-5.
25. Parkes, A., Sweeting, H., Wight, D., & Henderson, M. (2013). Do Television and Electronic Games Predict Children's Psychosocial Adjustment? Longitudinal Research Using the UK Millennium Cohort Study. *Archives of Disease in Childhood*, 98(5), 341–348. DOI: 10.1136/archdischild-2011-301508.
26. Przybylski, A. K., & Weinstein, N. (2017). A Large-Scale Test of the Goldilocks Hypothesis: Quantifying the Relations Between Digital-Screen Use and the Mental Well-Being of Adolescents. *Psychological Science*, 28(2), 204–215. DOI: 10.1177/0956797616678438.
27. Robal, T. (2019). Spontaneous Webcam Instance for User Attention Tracking. 2019 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), 1–8. DOI: 10.23919/PICMET.2019.8893867.
28. Sharma, K., Giannakos, M., & Dillenbourg, P. (2020). Eye-Tracking and Artificial Intelligence to Enhance Motivation

- and Learning. Smart Learning Environments, 7(1), Article 13. DOI: 10.1186/s40561-020-00122-x.
29. Sinha, T. (2014). "Your Click Decides Your Fate": Leveraging Clickstream Patterns from MOOC Videos to Infer Students' Information Processing & Attrition Behavior. arXiv. DOI: 10.48555/arXiv.1407.7143.
30. Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. Cognitive Science, 12(2), 257–285. DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4.
31. Swing, E. L., Gentile, D. A., Anderson, C. A., & Walsh, D. A. (2010). Television and Video Game Exposure and the Development of Attention Problems. Pediatrics, 126(2), 214–221. DOI: 10.1542/peds.2009-1508.
32. Turkle, S. (2011). Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other. Basic Books.
33. Twenge, J. M., & Campbell, W. K. (2018). Associations Between Screen Time and Lower Psychological Well-Being Among Children and Adolescents: Evidence from a Population-Based Study. Preventive Medicine Reports, 12, 271–283. DOI: 10.1016/j.pmedr.2018.10.003.
34. Vedeckina, M., & Borgonovi, F. (2021). A Review of Evidence on the Role of Digital Technology in Shaping Attention and Cognitive Control in Children. Frontiers in Psychology, 12, Article 611155. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.611155.