

## EDITORIAL LEADERSHIP

### Editor-in-Chief:

**Zukhra Nishonova** – DSc (Psychology), Professor

### Deputy Editor:

**Ranokhon Oripova** – PhD (Pedology), Associate Professor  
*Uzbek National Institute of Musical Arts named after Yunus Rajabi*

### Editorial Board:

**Amina Ruzikulova** – PhD (Psychology), Associate Professor  
*Navoi State Pedagogical Institute*

**Amina Sultanova** – PhD (Psychology), Associate Professor  
*Uzbekistan National Pedagogical University named after Nizami*

**Azam Gaybullaev** – PhD (Psychology), Associate Professor  
*Bukhara State Pedagogical Institute*

**Dilnoza Kodirova** – PhD (Psychology)  
*Bukhara State University*

**Gulbakhor Yadgarova** – PhD (Psychology), Associate Professor  
*Bukhara State Pedagogical Institute*

**Khabiba Yusupova** – PhD (Pedology), Associate Professor  
*University of Tashkent for Applied Sciences*

**Lola Iliyeva** – PhD (Psychology), Associate Professor  
*Tashkent Institute of Chemical Technology*

**Mirzokhid Yunusov** – PhD (Pedology), Senior Lecturer  
*Fergana State University*

**Nasibakhon Akhmedova** – PhD (Pedology), Associate Professor  
*Fergana Region Pedagogical Skills Center*

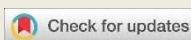
**Nilufar Akhmedova** – PhD (Pedology)  
*Customs Institute of the State Customs Committee*

**Ozodakhon Urinova** – PhD in (Pedology), Associate Professor  
*Fergana State University*

**Rano Ismaylova** – PhD (Psychology), Associate Professor  
*Alfraganus University*

**Sarvinoz Kosimova** – PhD (Psychology), Associate Professor  
*Bukhara State University*


**Shuhrat Kudayberganov** – PhD (Pedology), Associate Professor  
*Urgench State Pedagogical Institute*



## PSYCHOLOGICAL MECHANISMS FOR OPTIMIZING COGNITIVE LOAD THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN THE DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT

Dilnur Djangabayeva <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Doctoral Researcher, International School of Finance, Technology and Science (ISFT) Institute.

 <https://doi.org/10.5281/zenodo.19339155>

**Key words:** artificial intelligence, digital learning environment, cognitive load, working memory, adaptive learning, psychological mechanisms, learning motivation, educational effectiveness.

### ABSTRACT

The purpose of this study is to identify the psychological mechanisms for optimizing students' cognitive load through artificial intelligence tools in a digital learning environment. A mixed-methods approach was employed, incorporating an analysis of the theoretical frameworks of J. Sweller, R. Mayer, and R. Picard within the scope of Cognitive Load Theory, alongside observation, survey, and in-depth interview methods. The empirical findings demonstrate that artificial intelligence tools significantly reduce the cognitive burden on students' working memory by filtering, simplifying, and adapting information. In particular, a decrease in mental strain and stress levels was observed, accompanied by improvements in learning efficiency and academic motivation. The results of the study indicate that artificial intelligence can be regarded as an effective instrument for enhancing cognitive and psychological stability in the educational process, as well as a key factor in the development of personalized, adaptive learning systems.

## RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA SUN'IY INTELLEKT VOSITALARI ORQALI KOGNITIV YUKLAMANI OPTIMALLASHTIRISHNING PSIXOLOGIK MEXANIZIMLARI

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt, raqamli ta'lim muhiti, kognitiv yuklama, ishchi xotira, adaptiv o'qitish, psixologik mexanizmlar, o'quv motivatsiyasi, ta'lim samaradorligi.

### ANNOTATSIYA

Mazkur tadqiqotning maqsadi raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt vositalari orqali talabalarining kognitiv yuklamasini optimallashtirishning psixologik mexanizmlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqotda aralash metodologik yondashuv qo'llanilib, kognitiv yuklama nazariyasi doirasida J. Sweller, R. Mayer va R. Picard konsepsiyalari tahlil qilindi, shuningdek, kuzatish, so'rovnomalar va chuqurlashtirilgan intervyu usullaridan foydalanildi. Empirik natijalar sun'iy intellekt vositalari axborotni saralash, soddalashtirish va moslashtirish orqali talabalarining ishchi xotirasiga tushadigan yuklamani sezilarli darajada kamaytirishini ko'rsatdi. Xususan, aqliy zo'riqish va stress darajasi pasayib, o'zlashtirish tezligi va o'quv motivatsiyasi oshgani aniqlandi. Tadqiqot yakunlari sun'iy intellektni ta'lim jarayonida kognitiv va psixologik barqarorlikni ta'minlovchi samarali vosita sifatida baholash imkonini beradi hamda uni shaxsga yo'naltirilgan adaptiv ta'lim tizimlarini rivojlantirishda muhim omil sifatida ko'rsatadi.

Bugungi kunda raqamli ta'lim muhitida axborot hajmining keskin ortib borishi talabalarining kognitiv resurslarini samarali taqsimlashni murakkablashtirmoqda. Inson miyasining bir vaqtning o'zida qabul qila oladigan axborot hajmi cheklangan bo'lib, o'quv jarayonidagi axborot oqimining yuqori intensivligi va tezligi kognitiv ortiqcha yuklama (overload)ni yuzaga keltiradi. Natijada miyaning tez charchashi kuzatiladi va bu holat o'zlashtirish darajasining pasayishiga olib keladi. Shu bois, ta'lim jarayoniga sun'iy intellektni joriy etish nafaqat texnologik qulaylik, balki insonning tabiiy kognitiv imkoniyatlarini hisobga oluvchi zaruriy yechim sifatida namoyon bo'ladi.

Sun'iy intellekt tizimlari yordamchi vosita sifatida ortiqcha va relevantsiz axborotni saralash, har bir talabaning individual xususiyatlariga moslashtirilgan o'quv rejasini shakllantirish hamda murakkab mavzularni bosqichma-bosqich tushuntirish imkonini beradi. Bu esa talabaning diqqatini chalg'itmasdan asosiy bilimlarni o'zlashtirishga yo'naltirishga xizmat qiladi.

Jahon miqyosidagi tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mazkur yo'nalishdagi ilmiy izlanishlar asosan intellektual repetitorlik tizimlari (Intelligent Tutoring Systems) va adaptiv o'qitish platformalarining psixologik samaradorligini o'rganishga qaratilgan. Xususan, sun'iy intellekt algoritmlarining talabning charchoq darajasi va diqqat konsentratsiyasini real vaqt rejimida tahlil qilish hamda o'quv materialining murakkablik darajasini dinamik tarzda moslashtirish imkoniyati ilmiy jihatdan asoslangan.

O'zbekiston ta'lim tizimini modernizatsiya qilish va "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini amalga oshirish doirasida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, oliy ta'lim tizimida masofaviy o'qitish va elektron resurslarning kengayishi talabalarda axborot ortiqligi sababli tez charchash va asosiy mazmundan chalg'ish muammosini kuchaytirmoqda. Shu munosabat bilan, o'quv jarayonini o'zbek tilida faoliyat yurituvchi sun'iy intellekt yordamchilari bilan boyitish zarurati yuzaga kelmoqda.

Mazkur tizimlar har bir talabning o'zlashtirish sur'ati va individual psixologik xususiyatlarini inobatga olgan holda moslashtirilgan ta'limni ta'minlashi lozim. Bu esa nafaqat ta'lim sifatini oshirishga, balki talabalarining ruhiy salomatligini saqlash, motivatsiyasini qo'llab-quvvatlash va bilim olishga bo'lgan qiziqishini barqarorlashtirishga xizmat qiladi. Natijada talaba ortiqcha zo'riqishsiz, o'z kognitiv imkoniyatlari doirasida maksimal natijalarga erishish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Shu bilan birga, sun'iy intellektning ta'limdagi roli ko'pincha texnik yordamchi sifatida talqin etilayotgan bo'lsa-da, uning insonning kognitiv jarayonlariga – xotira, tafakkur va diqqatning shakllanishiga – ta'siri chuqur ilmiy asoslashni talab etadi. Mazkur maqolada kognitiv yuklamani optimallashtirishning psixologik mexanizmlari tahlil qilinib, ta'lim samaradorligini oshirishga qaratilgan metodologik asoslar ishlab chiqilgan. Ushbu yondashuv kelajakda shaxsga yo'naltirilgan intellektual o'quv tizimlarini yaratish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

#### **MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI**

Jahon ilm-fanida raqamli ta'lim muhitida kognitiv yuklamani sun'iy intellekt orqali boshqarish masalalari quyidagi yetakchi olimlar tomonidan chuqur o'rganilgan.

John Sweller kognitiv yuklama nazariyasi (Cognitive Load Theory) asoschisi sifatida inson ishchi xotirasining cheklanganligini ilmiy asoslab bergan. U o'quv jarayonida axborotni noto'g'ri taqdim etish (ekstragen yuklama) tashqi kognitiv to'siqlarni kuchaytirishini isbotlagan hamda sun'iy intellektning asosiy vazifasi aynan ushbu ortiqcha yuklamani minimallashtirishdan iborat ekanligini ta'kidlagan [1].

Richard E. Mayerning multimedia orqali o'qitish konsepsiyasiga ko'ra, sun'iy intellekt vositalari axborotni vizual va auditor kanallar o'rtasida muvozanatli taqsimlash orqali kognitiv qayta ishlash xarajatlarini kamaytiradi [2]. Rosalind Picard affektiv hisoblash (Affective Computing) nazariyasining asoschisi bo'lib, u sun'iy intellekt tizimlari orqali o'quvchining hissiy holati va fiziologik reaksiyalarini (masalan, yuz ifodasi, yurak urish tezligi) tahlil qilish asosida kognitiv charchoqni real vaqt rejimida aniqlash mumkinligini ilmiy jihatdan asoslab bergan [3]. Rose Luckin tomonidan ilgari surilgan "kuchaytirilgan intellekt" (Augmented Intelligence) yondashuvi sun'iy intellektni o'quvchi va o'qituvchining kognitiv faoliyatini optimallashtiruvchi strategik vosita sifatida talqin qiladi. Ushbu yondashuv shaxsiylashtirilgan ta'lim orqali kognitiv yuklamani kamaytirish imkoniyatlarini asoslaydi [4].

I. Roll va R. Wylie tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda sun'iy intellekt asosidagi intellektual repetitorlik tizimlarining evolyutsiyasi tahlil qilingan bo'lib, ular ushbu tizimlar orqali o'quvchining izlanish xarajatlarini samarali qo'llab-quvvatlash mexanizmlari yoritilgan [5].

Rossiya va Qozog'iston ilmiy maktablarida ham mazkur yo'nalishda muhim ilmiy natijalarga erishilgan. A.A. Verbitskiy kontekstli ta'lim nazariyasida sun'iy intellekt vositalari orqali real kasbiy faoliyatga yaqinlashtirilgan muhit yaratish o'quv materialini o'zlashtirishdagi psixologik to'siqlarni kamaytirishini asoslagan [6]. E.V. Chernobay raqamli ta'lim muhitida o'quv jarayonini loyihalash doirasida sun'iy intellekt asosida individual ta'lim traektoriyasini shakllantirish talabning kognitiv imkoniyatlariga mos kelishini va ortiqcha axborot bosimini kamaytirishini ko'rsatgan [7].

V.A. Testov tizimli yondashuv doirasida murakkab bilimlarni kognitiv xaritalar shaklida taqdim etish orqali axborotni qabul qilish tezligini oshirish va ishchi xotira yuklamasini kamaytirish mumkinligini ta'kidlagan [8].

M.A. Choshanov didaktik muhandislik yondashuvi asosida sun'iy intellekt yordamida o'quv materialini mikro-modullarga (micro-learning) ajratish orqali kognitiv yuklamani samarali boshqarish texnologiyasini ishlab chiqqan [9].

O'zbekistonda mazkur yo'nalish asosan kognitiv psixologiya va ta'limni axborotlashtirish doirasida o'rganilmoqda. U.Sh. Begimqulov pedagogik ta'limni axborotlashtirishning ilmiy-nazariy asoslarini ishlab chiqqan bo'lib, raqamli muhitda talabning psixologik xususiyatlarini inobatga olgan holda multimedia texnologiyalarini integratsiya qilish zarurligini ta'kidlagan [10].

E.G'. G'oziyev o'zbek psixologiya maktabi vakili sifatida talabalarning tafakkur uslublari va intellektual rivojlanishini o'rgangan. Uning ilmiy qarashlari sun'iy intellekt tizimlarini mahalliy talabalar psixologik tipologiyasiga moslashtirish uchun muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi [11].

Akademik S.S. G'ulomovning ta'kidlashicha, ta'lim jarayonida ma'lumotlarni tahlil qilish vositalaridan foydalanish talabning o'zlashtirish darajasini prognozlash hamda kognitiv charchoq holatini aniqlash imkonini beradi. Bu esa o'quv yuklamasini individual tarzda taqsimlashga xizmat qiladi [12].

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, jahon ilm-fanida kognitiv yuklamaning fundamental psixologik mexanizmlari ustuvor o'rganilgan bo'lsa, MDH mamlakatlarida ushbu jarayonning didaktik modullari, ta'limni axborotlashtirish hamda analitik prognozlash masalalari ko'proq e'tibor markazida bo'lib kelmoqda.

### **TADQIQOT METODOLOGIYASI**

Sun'iy intellekt vositalarining talabalarning kognitiv yuklamasiga ta'sirini o'rganish maqsadida aralash metodologik yondashuv (mixed-methods approach) qo'llanildi. Tadqiqotning dastlabki bosqichida kognitiv yuklama nazariyasi doirasida J.Sweller, R.Mayer hamda R.Picard konsepsiyalarining qiyosiy tahlili amalga oshirildi. Shuningdek, sun'iy intellekt vositalarining kognitiv resurslarni optimallashtirishdagi psixologik mexanizmlariga oid mavjud ilmiy adabiyotlar va ilg'or xalqaro tajribalar tizimli ravishda umumlashtirildi.

Empirik bosqichda sun'iy intellekt vositalaridan faol foydalanuvchi talabalar hamda soha mutaxassisleri bilan chuqurlashtirilgan intervyular o'tkazildi. Bundan tashqari, tajriba uchun shakllantirilgan guruhlarda kuzatish metodi qo'llanildi hamda maxsus ishlab chiqilgan so'rovnoma asosida ma'lumotlar yig'ildi. To'plangan empirik ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish jarayonida taqqoslash, statistik tahlil va kontent-tahlil usullaridan foydalanildi.

### **TAHLIL VA NATIJALAR**

J. Sweller yondashuvlari asosida olib borilgan tahlillar ishchi xotiraning cheklangan sig'imi ta'lim jarayonidagi asosiy kognitiv to'siqlardan biri ekanligini tasdiqlaydi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt vositalari axborotni izlash va tartiblash bilan bog'liq ortiqcha kognitiv xarajatlarni kamaytirish orqali talabning diqqat resurslarini asosiy kognitiv yuklama – ya'ni bilimlarni sxemalashtirish va ularni uzoq muddatli xotiraga integratsiya qilish jarayoniga yo'naltiradi.

R.Mayerning multimedia nazariyasi doirasida o'tkazilgan tahlillar sun'iy intellekt vositalari tomonidan axborotning o'quvchining individual kognitiv uslubiga mos ravishda (vizual yoki verbal shaklda) real vaqt rejimida taqsimlanishi miyaning ikki kanalli – vizual va auditor qayta ishlash tizimlari o'rtasida optimal muvozanatni ta'minlashini ko'rsatdi. Ushbu mexanizm axborotni segmentatsiya qilish orqali kognitiv ortiqcha yuklanishning oldini olishga xizmat qiladi.

R.Picardning affektiv hisoblash (Affective Computing) konsepsiyasi asosida sun'iy intellekt tizimlarining hissiy monitoring imkoniyatlari tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt tizimlari o'quvchining yuz ifodasi, javob berish tezligi va xatolik darajasi kabi indikatorlar asosida uning kognitiv charchoq yoki emotsional tushkunlik holatini aniqlash imkoniga ega. Mazkur mexanizm o'quv materialining murakkabligini dinamik ravishda moslashtirish orqali talabning psixologik barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Xalqaro tadqiqotlar tahlili sun'iy intellektning ta'lim jarayonida kognitiv yuklamani kamaytirishda to'rtta asosiy yo'nalishda samarali ekanligini ko'rsatadi:

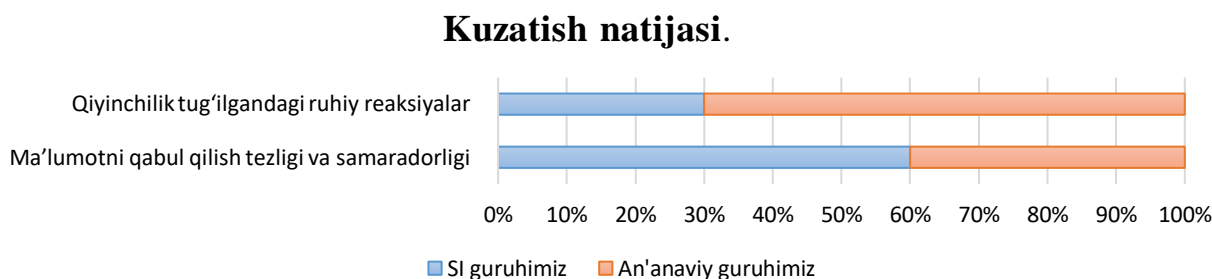
1. bosqichma-bosqich (gradual) ko'mak berish orqali kognitiv bloklanishning oldini olish;
2. muhim axborotni ajratib ko'rsatish orqali diqqatni optimallashtirish;
3. xatolarni konstruktiv tahlil qilish orqali qo'rquv va xavotirni kamaytirish;
4. moslashuvchan (adaptive) taqdimot orqali xotira yuklamasini kamaytirish.

Mazkur mexanizmlar talabalarning o'quv jarayonidagi kognitiv yuklamasini sezilarli darajada kamaytirishga xizmat qilishi kuzatildi. Nazariy tahlillar natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt ta'lim jarayonida oddiy axborot manbai yoki qidiruv tizimi emas, balki inson miyasining kognitiv faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi "intellektual filtr" sifatida namoyon bo'ladi. U talabaning o'quv faoliyatini soddalashtirmaydi, aksincha uning kognitiv imkoniyatlarini kengaytiradi. Sun'iy intellekt vositalaridan foydalanish jarayonida ortiqcha kognitiv yuklama kamayib, bilimlarni o'zlashtirish tezligi va samaradorligi ortadi.

Kuzatish metodi yordamida talabalarning sun'iy intellekt platformalari (o'quv tizimlari va intellektual chatbotlar) bilan o'zaro ta'siri tizimli ravishda o'rganildi. Kuzatish jarayonida talabalarning axborotni qabul qilish tezligi, qiyinchilik yuzaga kelgan vaziyatlardagi xatti-harakatlari hamda sun'iy intellektga murojaat qilish chastotasi qayd etildi. Mazkur metod talabalarning raqamli ta'lim muhitidagi xulq-atvorini tabiiy sharoitda obyektiv baholash imkonini berdi.

Talabalarning sun'iy intellekt platformalari (chatbotlar va adaptiv tizimlar) bilan o'zaro faoliyati tahlili ushbu texnologiyalarning kognitiv yuklamani kamaytirish va o'quv samaradorligini oshirishdagi muhim rolini tasdiqlovchi natijalarni ko'rsatdi.

### 1-diagramma "Kuzatish natijalari".



Kuzatish jarayoni ikki guruhda olib borildi. Birinchi guruhda ta'lim jarayoniga sun'iy intellekt platformalari integratsiya qilindi va darslar ushbu vositalar yordamida tashkil etildi. Ikkinchi guruh esa an'anaviy ta'lim shaklida faoliyat yuritgan nazorat guruhi sifatida belgilandi. Ma'lumotlarni qabul qilish tezligi va samaradorligini qiyosiy tahlil qilish natijasida sun'iy intellekt vositalaridan foydalangan talabalar an'anaviy guruh talabalariga nisbatan mavzuning mohiyatini 2–3 baravar tezroq anglab yetgani aniqlandi. Kuzatish natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt axborotni oldindan qayta ishlab, tizimlashtirilgan va ixcham shaklda taqdim etgani sababli talaba matn ichidan zarur ma'lumotni qidirishga ortiqcha vaqt sarflamadi. Natijada miyaning axborotni qayta ishlashga sarflaydigan kognitiv resurslari tejaldi va talabalarda dars yakunigacha yuqori ish qobiliyati saqlanib qoldi.

Qiyinchilik yuzaga kelgan vaziyatlardagi ruhiy reaksiyalar tahlili ham sezilarli farqlarni ko'rsatdi. An'anaviy guruhdagi talabalar dars mazmunini tushunmagan holatlarda ko'pincha o'quv jarayonidan chalg'igan bo'lsalar, sun'iy intellekt vositalaridan foydalangan guruh talabalari muammoni o'sha zahotiyiq aniqlash va bartaraf etishga harakat qildilar. Kuzatishlar davomida talabalarda tushunmaslikdan kelib chiqadigan qo'rquv, ikkilanish va tushkunlik darajasi pasaygani qayd etildi. Ular o'zlarini erkin savol bera oladigan, xato qilishdan qo'rqmaydigan ta'lim muhitida his qildilar.

Sun'iy intellekt yordamchisiga murojaat qilish chastotasini kuzatish natijasida talabalar o'rtacha xap 10–15 daqiqada bir marta ushbu vositaga murojaat qilganlari aniqlandi. Murojaatlarning asosiy mazmuni murakkab jummalarni soddalashtirish, katta hajmdagi matnlarni qisqartirish hamda mavzuga oid qo'shimcha misollar keltirish bilan bog'liq bo'ldi.

**1-jadval.** Sun'iy intellekt bilan ishlashning kuzatilgan holatlari va uning kognitiv yuklamaga ta'siri

Kuzatilgan holat	Sun'iy intellekt bilan ishlashdagi o'zgarish	Miya yuklamasiga ta'siri
Savol-javob jarayoni	Tezkor va aniq javob olish	Noma'lumlikdan kelib chiquvchi stress kamayadi
Ma'lumot hajmi	Katta matnlarning ixchamlashtirilishi	Ishchi xotiraning ortiqcha yuklanishining oldi olinadi
Qiziqish darajasi	Interaktiv muloqotning mavjudligi	Diqqatning jamlanishi uzoqroq muddat saqlanadi

Kuzatishning yakuniy xulosalari sun'iy intellekt vositalari talabalarning o'quv jarayonidagi aqliy zo'riqishini sezilarli darajada kamaytirishini amaliy jihatdan tasdiqladi. Talabalar murakkab vazifalarni bajarishda o'zlarini ko'proq ishonchli his qildilar va ularning darsga bo'lgan qiziqishi pasaymadi. Xususan, 1-jadval ma'lumotlariga ko'ra, savol-javob jarayonida tez va aniq javob olish noma'lumlikdan kelib chiqadigan stressni kamaytiradi, katta hajmdagi matnlarning qisqartirilishi ishchi xotiraning haddan tashqari yuklanishining oldini oladi, interaktiv muloqotning mavjudligi esa diqqatning uzoqroq saqlanishiga xizmat qiladi.

Chuqurlashtirilgan intervyular sun'iy intellekt vositalaridan faol foydalanuvchi talabalar va soha mutaxassislari bilan o'tkazildi. Intervyular davomida talabalarning subyektiv tajribalari, ya'ni sun'iy intellekt ularning aqliy charchog'ini qay darajada kamaytirayotgani, ma'lumotlarni tahlil qilish jarayonida qanday yengilliklar yaratgani haqidagi fikrlari o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, respondentlarning aksariyati sun'iy intellekt vositalari o'rganish jarayonidan oldingi qo'rquv va xavotirni kamaytirganini alohida ta'kidladilar.

Talabalar fikriga ko'ra, sun'iy intellekt ma'lumotlarni tartiblash va dastlabki qayta ishlash vazifasini bajarib, miyani asosan tushunish va tahlil qilish faoliyatiga yo'naltiradi. Suhbatlar davomida yana shu narsa aniqlandiki, sun'iy intellekt o'quvchi uchun o'ziga xos "aqli tarjimon" vazifasini bajaradi. Bu faqat bir tildan ikkinchi tilga tarjima qilish emas, balki murakkab ilmiy yoki nazariy mazmuni sodda va tushunarli shaklga keltirishni ham anglatadi. Natijada talabalarda ma'lumotni anglash va tahlil qilish bilan bog'liq aqliy to'siqlar kamayadi. Shuningdek, sun'iy intellektning talaba xatolarini tanqidiy bosimsiz, muloyim va konstruktiv tarzda tuzatishi uning kognitiv-emotsional holatiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi qayd etildi.

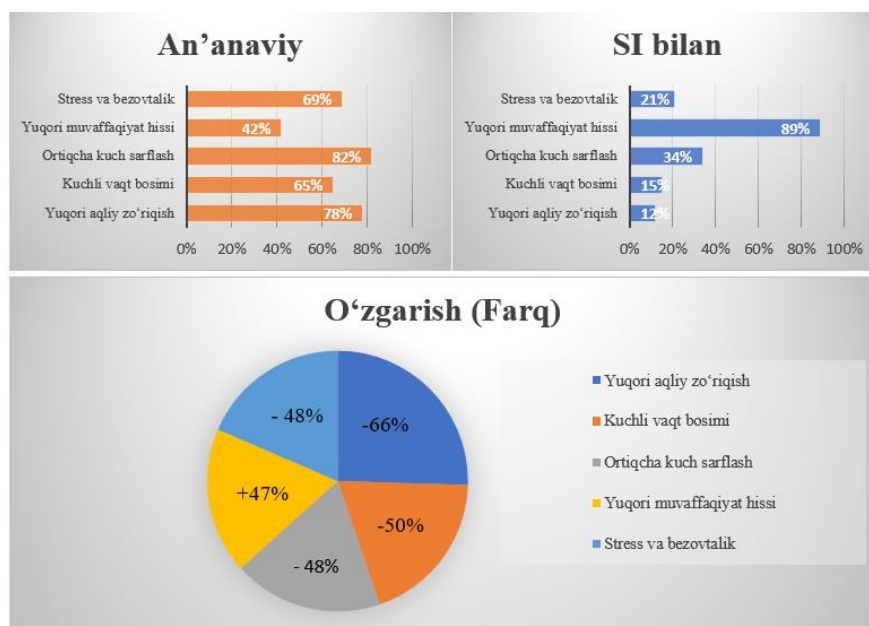
**2-jadval.** Intervyu natijalari bo'yicha umumiy xulosalar

Yo'nalish	Intervyu ishtirokchilarining asosiy fikri	Psixologik natija
Darsga kirishish	Sun'iy intellekt o'quv materialini qismlarga ajratib, tushunarli shaklda taqdim etgani sababli darsni boshlash va unga kirishish osonlashdi	Ishchi xotira zo'riqishi kamaydi
Murakkablik	Qiyin atamalar va murakkab tushunchalar sodda tilda izohlandi	Mavzuni o'zlashtirish tezligi oshdi
Ruhiy holat	Sun'iy intellekt bilan ishlash jarayonida xato qilishdan qo'rqmaslik hissi shakllandi	O'rganishga bo'lgan ishonch ortdi

Intervyu natijalari shuni tasdiqladiki, sun'iy intellekt vositalari talabalarning subyektiv qabulida o'quv yuklamasini yengillashtiradi hamda ularning intellektual salohiyatini maqsadli va samarali yo'naltirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning yakuniy bosqichida talabalar o'rtasida maxsus ishlab chiqilgan so'rovnoma o'tkazildi. So'rovnomada kognitiv yuklamani baholashga oid xalqaro standartlarga asoslangan 6 ta shkala qo'llanildi. Savollar talabalarning stress va bezovtalik darajasi, muvaffaqiyat hissi, ortiqcha kuch sarflash holati, vaqt bosimi hamda aqliy zo'riqish darajasini aniqlashga qaratildi. So'rovnoma ham an'anaviy ta'lim guruhi, ham sun'iy intellekt vositalaridan foydalangan tajriba guruhida amalga oshirildi.

## 2-diagramma. So‘rovnomadani olingan natijalar.



So‘rovnoma natijalari bir qator muhim o‘zgarishlar va statistik jihatdan sezilarli farqlarni namoyon etdi. Eng avvalo, aqliy zo‘riqish darajasining keskin kamaygani kuzatildi (farq –66%). An’anaviy ta’lim shaklida tahsil olayotgan talabalar orasida 78% respondent kuchli aqliy bosim ostida faoliyat olib borgan bo‘lsa, sun’iy intellekt vositalaridan foydalangan guruhda ushbu ko‘rsatkich atigi 12% ni tashkil etdi. Mazkur holat sun’iy intellektning ma’lumotlarni izlash, saralash va tartibga solish kabi yuqori kognitiv xarajat talab qiluvchi vazifalarni o‘z zimmasiga olishi bilan izohlanadi. Natijada talabani kognitiv resurslari asosan o‘quv materialining mazmunini anglash va tahlil qilishga yo‘naltirilgan.

Shuningdek, vaqt bosimi ko‘rsatkichining sezilarli pasaygani aniqlandi (farq –50%). Vaqt yetishmasligi hissi an’anaviy guruhda 65% ni tashkil etgan bo‘lsa, sun’iy intellekt qo‘llanilgan guruhda bu ko‘rsatkich 15% gacha kamaygan. Bunga sun’iy intellekt yordamida katta hajmdagi matnlarning qisqa, tizimli va tushunarli shaklda taqdim etilishi sabab bo‘lgan. Mazkur yondashuv talabalarga vaqtdan samarali foydalanish imkonini yaratib, shoshilish oqibatida yuzaga keladigan xatolarni kamaytirgan.

Tadqiqotda talabalarning muvaffaqiyat hissi va o‘quv motivatsiyasining ortgani ham kuzatildi (farq +47%). Xususan, o‘zlashtirish natijalaridan qoniqish darajasi 42% dan 89% gacha oshgani qayd etildi. Sun’iy intellektning xatolarni kamsituvchi yoki tanqidiy ohangsiz, balki tezkor va tushunarli tarzda tuzatib borishi talabalarda “men buni bajara olaman” degan ichki ishonchni shakllantirgan. Psixologik nuqtayi nazardan, bu holat o‘z-o‘ziga bo‘lgan ishonchning mustahkamlanishiga xizmat qiladi.

Stress va bezovtalik darajasi ham sezilarli ravishda kamaygan (farq –48%). Tadqiqot natijalariga ko‘ra, stress ko‘rsatkichi deyarli ikki baravarga kamayib, 21% ni tashkil etgan. Bu holat bilim olish jarayonida yuzaga keladigan tushunmovchiliklar va noaniqliklarning sun’iy intellekt tomonidan tezkor bartaraf etilishi bilan izohlanadi. Ya’ni, sun’iy intellektning savollarga darhol javob qaytarishi va murakkab tushunchalarni soddalashtirib berishi talabalardagi ruhiy zo‘riqishni kamaytirishga xizmat qilgan.

Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, sun’iy intellekt vositalari raqamli ta’lim muhitida quyidagi uchta asosiy vazifani samarali bajarmoqda:

- Kognitiv himoya.** Sun’iy intellekt talabani ishchi xotirasini ortiqcha kognitiv yuklamadan himoya qiladi hamda diqqat resurslarini faqat muhim va mazmuniy ob’ektlarga yo‘naltiradi.
- Psixologik barqarorlik.** U o‘quv jarayonidagi vaqt bosimi, noaniqlik va tushkunlik holatlarini kamaytirib, qulay psixologik muhitni shakllantiradi.
- Samaradorlik koeffitsiyenti.** Minimal kognitiv va emotsional kuch sarfi asosida yuqori natijalarga erishish imkonini beradi. Xususan, ortiqcha kuch sarflash ko‘rsatkichi 82% dan 34% gacha kamaygani holda, muvaffaqiyat hissi 89% gacha oshgan.

Umuman olganda, sun'iy intellekt ta'lim jarayonida talabanning intellektual salohiyatini cheklovchi tayyor yechim yoki passiv axborot manbai sifatida emas, balki uning kognitiv imkoniyatlarini yangi bosqichga olib chiquvchi hamda ruhiy salomatligini qo'llab-quvvatlovchi samarali vosita sifatida namoyon bo'ladi. U murakkab axborot oqimini tizimlashtirish orqali ishchi xotirani ortiqcha yuklamadan xalos etadi va talabanning diqqat resurslarini past darajadagi rutin faoliyatdan yuqori darajadagi tahliliy, tanqidiy va ijodiy fikrlash jarayonlariga yo'naltiradi.

Shu bilan birga, sun'iy intellekt vositalari ta'lim jarayonidagi vaqt bosimi va tushunmaslikdan kelib chiqadigan xavotirni kamaytirib, talaba uchun stresssiz, adaptiv va shaxsiylashtirilgan psixologik muhit yaratadi. Bu esa, o'z navbatida, uzoq muddatli motivatsiyani, intellektual o'sishning barqarorligini hamda ta'lim samaradorligining izchil oshishini ta'minlaydi.

### **XULOSA VA TAKLIFLAR**

Mazkur tadqiqot natijalari raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt vositalarining talabalarning kognitiv yuklamasini optimallashtirishdagi muhim psixologik mexanizmlarini tizimli ravishda ochib berdi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, inson ishchi xotirasining cheklanganligi sharoitida ortiqcha axborot oqimi o'quv jarayonining samaradorligini pasaytiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari aynan shu muammoni bartaraf etishda samarali vosita sifatida namoyon bo'lib, axborotni saralash, strukturaviy qayta ishlash va individual ehtiyojlarga moslashtirish orqali kognitiv yuklamani sezilarli darajada kamaytiradi.

Nazariy tahlillar (J.Sweller, R.Mayer, R.Picard konsepsiyalari asosida) hamda empirik natijalar o'zaro uyg'un holda sun'iy intellektning uchta asosiy yo'nalishda ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi: birinchidan, u ortiqcha kognitiv xarajatlarni kamaytirish orqali ishchi xotirani himoya qiladi; ikkinchidan, emotsional monitoring va adaptiv moslashuv orqali psixologik barqarorlikni ta'minlaydi; uchinchidan, o'quv jarayonining umumiy samaradorligini oshiradi. Kuzatish va so'rovnomalar natijalari sun'iy intellekt vositalaridan foydalangan talabalar an'anaviy ta'lim guruhiga nisbatan mavzuni tezroq anglab yetishi, aqliy zo'riqish va stress darajasining keskin kamayishi hamda motivatsiya va muvaffaqiyat hissining oshishi bilan ajralib turishini ko'rsatdi.

Alohida e'tibor qaratilishi lozim bo'lgan jihat shundaki, sun'iy intellekt ta'lim jarayonida passiv axborot manbai emas, balki faol kognitiv vosita sifatida namoyon bo'ladi. U murakkab axborotni soddalashtirish, muhim elementlarni ajratish va talabanning individual kognitiv uslubiga moslashtirish orqali bilimni chuqurroq va barqaror o'zlashtirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, sun'iy intellektning konstruktiv va tanqidsiz teskari aloqasi talabalarda xato qilishdan qo'rqmaslik muhitini shakllantirib, ularning o'rganishga bo'lgan ichki motivatsiyasini mustahkamlaydi.

Tadqiqot doirasida ilgari surilgan natijalar asosida quyidagi amaliy takliflar ishlab chiqildi. Ta'lim jarayonini tashkil etishda sun'iy intellekt vositalarini faqat qo'shimcha texnologik resurs sifatida emas, balki kognitiv yuklamani boshqaruvchi asosiy didaktik komponent sifatida integratsiya qilish maqsadga muvofiqdir. Xususan, o'quv materiallarini sun'iy intellekt yordamida segmentatsiya qilish, murakkab tushunchalarni soddalashtirish va individual o'quv trayektoriyalarini shakllantirish tizimli ravishda yo'lga qo'yilishi lozim. Shuningdek, sun'iy intellekt vositalaridan foydalanishda talabanning psixologik holatini inobatga oluvchi affektiv monitoring elementlarini joriy etish ta'lim samaradorligini yanada oshiradi. O'quv jarayonida interaktiv va adaptiv sun'iy intellekt tizimlarini keng qo'llash orqali vaqt bosimini kamaytirish, ortiqcha kognitiv yuklamani oldini olish va talabalarning mustaqil o'rganish kompetensiyalarini rivojlantirish mumkin. Shu bilan birga, o'zbek tilida faoliyat yurituvchi sun'iy intellekt yordamchilarini rivojlantirish va ularni ta'lim tizimiga moslashtirish muhim strategik yo'nalish sifatida qaralishi zarur.

Umuman olganda, sun'iy intellekt vositalari raqamli ta'lim muhitida kognitiv va psixologik jarayonlarni optimallashtirish orqali ta'lim sifatini yangi bosqichga olib chiqish imkoniyatiga ega bo'lgan muhim innovatsion omil sifatida namoyon bo'lmoqda.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Sweller, J. *Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning*. Cognitive Science, 12(2), 1988, pp. 257–285.
2. Mayer, R. E. *Computer-Based Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, 433 p.
3. Picard, R. W. *Affective Computing*. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.  
<https://doi.org/10.7551/mitpress/1140.001.0001>
4. Luckin, R. *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century*. London: UCL Press, 2018, pp. 18–139.
5. Roll, I., & Wylie, R. *Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education*. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2016.
6. Verbitsky, A. A. *Digital Learning: Problems, Risks, and Prospects*. Higher Education in Russia, (1), 2017, pp. 53–65.
7. Chernobay, E. V. *Teacher Preparation for the Development of Electronic Educational Resources*. Moscow: State Pedagogical Academy Publishing, 2009, 104 p.
8. Testov, V. A. *On Certain Strategies of Learning in the Networked Environment*. Education and Science, 21(3), 2019, pp. 123–139.
9. Choshanov, M. A. *E-Didactics: A New Perspective on the Theory and Practice of Teaching in the Digital Era*. 2017.
10. Begimkulov, U. Sh. *Theory and Practice of Organizing and Managing the Informatization of Pedagogical Education Processes*. Doctoral dissertation abstract. Tashkent, 2007, 37 p.
11. Goziev, E. G. *General Psychology*. Tashkent: National Society of Philosophers of Uzbekistan Publishing House, 2010, 11 p.
12. Gulomov, S. S., et al. *Blockchain Technologies in the Digital Economy*. Tashkent: TMI, “Iqtisod-Moliya”, 2019, 414 p.

## ILMIY TAQRIZ

Mazkur maqola raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt vositalari orqali kognitiv yuklamani optimallashtirishning psixologik mexanizmlarini tahlil qilishga bag'ishlangan bo'lib, zamonaviy ta'lim tizimi uchun dolzarb va muhim ilmiy-amaliy masalani qamrab oladi. Tadqiqot mavzusi global raqamli transformatsiya sharoitida ta'lim samaradorligini oshirish, talabalar kognitiv resurslarini boshqarish va psixologik barqarorlikni ta'minlash bilan bevosita bog'liq bo'lgani sababli yuqori ilmiy va ijtimoiy ahamiyat kasb etadi. Maqolaning ilmiy yangiligi, avvalo, sun'iy intellekt vositalarining nafaqat texnologik yordamchi, balki kognitiv va psixologik jarayonlarni optimallashtiruvchi vosita sifatida talqin qilinishida namoyon bo'ladi. Muallif tomonidan kognitiv yuklama nazariyasi (J. Sweller), multimedia o'qitish nazariyasi (R. Mayer) hamda affektiv hisoblash (R. Picard) konsepsiyalarining integratsiyalashgan tahlili asosida sun'iy intellektning ta'limdagi kompleks roli asoslab berilgan. Shu bilan birga, maqolada sun'iy intellektning "kognitiv himoya", "psixologik barqarorlik" va "samaradorlik koeffitsiyenti" kabi uch asosiy funksional yo'nalish orqali talaba faoliyatiga ta'siri tizimli ravishda ochib berilgan bo'lib, bu yondashuv muallifning ilmiy yangiligi sifatida baholanishi mumkin. Maqolaning dolzarbligi O'zbekiston ta'lim tizimini raqamlashtirish jarayonlari, xususan, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimlarini joriy etish ehtiyoji bilan izohlanadi. Muallif tomonidan xalqaro va mahalliy ilmiy manbalar tahlil qilinib, global tendensiyalar hamda milliy ta'lim tizimi o'rtasidagi uzviy bog'liqlik ko'rsatib berilgan. Bu esa tadqiqot natijalarining nafaqat nazariy, balki strategik ahamiyatga ega ekanligini anglatadi. Amaliy ahamiyat nuqtayi nazaridan, maqolada keltirilgan xulosalar ta'lim jarayonini optimallashtirish, o'quv materiallarini adaptiv shakllantirish hamda talabalarning kognitiv yuklamasini boshqarish bo'yicha aniq yo'nalishlarni belgilab beradi. Ayniqsa, sun'iy intellekt yordamida axborotni segmentatsiya qilish, soddalashtirish va individual o'quv trayektoriyalarini shakllantirish bo'yicha ilgari surilgan fikrlar ta'lim amaliyotida bevosita qo'llanishi mumkin. Tadqiqot metodologiyasi aralash yondashuv asosida qurilgan bo'lib, nazariy tahlil bilan bir qatorda kuzatish, so'rovnoma va chuqurlashtirilgan intervyu metodlarining qo'llanilishi tadqiqotning empirik asoslanganligini ta'minlaydi. Ikki guruh (sun'iy intellekt qo'llanilgan va an'anaviy ta'lim) o'rtasida qiyosiy tahlil o'tkazilgani natijalarning ishonchligini oshiradi. Statistik ko'rsatkichlar orqali keltirilgan natijalar (aqliy zo'riqishning kamayishi, motivatsiyaning oshishi va boshqalar) tadqiqot xulosalarini dalillashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, metodologik jihatdan namunaviy tanlanma hajmi, respondentlar soni va statistik tahlilning chuqurligi yanada batafsil yoritilishi maqolaning ilmiy qiymatini oshirgan bo'lur edi. Maqolaning kuchli tomonlari sifatida quyidagilarni ta'kidlash mumkin: nazariy va empirik yondashuvlarning uyg'unligi, muammoning dolzarbligi, aniq va asoslangan xulosalar, hamda ilmiy adabiyotlarga tayanilgan holda tizimli tahlil olib borilganligi. Shuningdek, muallif tomonidan sun'iy intellektning psixologik ta'sir mexanizmlarini ochib berishga alohida e'tibor qaratilgani tadqiqotning ilmiy ahamiyatini oshiradi. Shu bilan birga, ayrim kamchiliklar ham mavjud. Jumladan, ayrim terminlarning standart ilmiy izohi yanada aniqlashtirilishi, statistik tahlil metodlarining batafsilroq bayon etilishi hamda natijalarni boshqa tadqiqotlar bilan kengroq qiyosiy muhokama qilish maqsadga muvofiq bo'lardi. Bundan tashqari, maqolada ba'zi joylarda uslubiy takrorlanishlar uchraydi, ularni qisqartirish matnning ixchamligini oshirgan bo'lur edi.

Umuman olganda, maqola ilmiy jihatdan dolzarb, nazariy va amaliy ahamiyatga ega, metodologik jihatdan asoslangan tadqiqot hisoblanadi. Keltirilgan kamchiliklar muhim emas va tahririy ishlov jarayonida bartaraf etilishi mumkin.

### Disclaimer ©

This editorial review has been prepared by the Editorial Board of the *Journal of Pedagogical & Psychological Studies* for the purposes of internal editorial assessment and quality assurance within the journal's publication process. This review is intended to provide an analytical overview of the scientific content, methodological approach, and thematic relevance of the submitted work. It does not constitute peer review, does not replace independent expert evaluation, and should not be interpreted as reflecting the personal views of the author(s) or as representing the official position of the journal. The Editorial Board assumes no responsibility for the implementation, interpretation, or consequences of any observations, comments, or analytical conclusions contained in this review. The review may include content generated with the assistance of artificial intelligence tools used for editorial support purposes.

**This editorial review is provided solely to enhance transparency in the editorial process and to support the maintenance of academic and publication standards.**