

## SUN'IY INTELLEKT VA NEYROPEDAGOGIKA INTEGRATSIYASI ASOSIDA MAKTABGACHA YOSHDAGI BOLALARNING KOGNITIV SALOHIYATINI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI

*Komiljonova Nozigul Rasuljon qizi*  
19-DMTT tarbiyachisi

### ANNOTATSIYA

Ushbu mavzuda sun'iy intellekt va neyropedagogika integratsiyasi asosida maktabgacha yoshdagi bolalarning kognitiv salohiyatini rivojlantirish istiqbollari tahlil qilinadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim jarayonida individual yondashuvni kuchaytirish, bolalarning o'rganish tezligi va uslubini aniqlash hamda moslashtirilgan ta'lim traektoriyalarini yaratish imkonini beradi. Neyropedagogika esa miya rivojlanish qonuniyatlari, neyroplastiklik va kognitiv jarayonlar asosida ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu ikki yo'nalishning integratsiyasi maktabgacha ta'limda bolalarning diqqat, xotira, tafakkur va ijodiy qobiliyatlarini kompleks rivojlantirishga zamin yaratadi. Tadqiqotda sun'iy intellektga asoslangan adaptiv ta'lim tizimlari, neyrodiagnostik yondashuvlar va raqamli pedagogik texnologiyalarning istiqbollari yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt, neyropedagogika, kognitiv salohiyat, maktabgacha ta'lim, adaptiv ta'lim tizimi, neyroplastiklik, intellektual rivojlanish, individual ta'lim, raqamli pedagogika, mashinaviy o'qitish, ta'lim texnologiyalari.

### KIRISH

Sun'iy intellekt (SI) va neyropedagogika integratsiyasi zamonaviy ta'lim tizimining eng ilg'or ilmiy yo'nalishlaridan biri bo'lib, u bolalarning kognitiv salohiyatini individual asosda rivojlantirishga qaratilgan. UNESCO va OECD ta'lim hisobotlarida (2023-2024) raqamli texnologiyalar va neyroilmiy yondashuvlarning integratsiyasi "future-ready education" konsepsiyasining asosiy komponenti sifatida ko'rsatiladi. Bu yondashuv ta'limni moslashtirish, real vaqt rejimida tahlil qilish va bolalarning miya rivojlanish qonuniyatlari asoslangan o'qitishni ta'minlashga xizmat qiladi.

### ASOSIY QISM

Sun'iy intellekt va neyropedagogika integratsiyasi - bu ta'lim jarayonida sun'iy intellekt algoritmlari (machine learning, deep learning, predictive analytics) va neyropedagogik tamoyillar (neyroplastiklik, kognitiv rivojlanish, sensor integratsiya) asosida bolalarning o'qish jarayonini individuallashtirish tizimidir.

Neyropedagogika miya rivojlanishining biologik asoslarini o'rganar ekan, sun'iy intellekt ushbu jarayonni raqamli modellashtirish va real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beradi.

Neyropedagogik nuqtai nazardan, maktabgacha yoshdagi bolalarda miya plastisiteti juda yuqori bo'lib, sinaptik bog'lanishlar tez shakllanadi. Shu davrda multimodal ta'lim (ko'rish, eshitish, harakat va sezish orqali o'rganish) eng samarali hisoblanadi. Sun'iy intellekt esa aynan shu multimodal jarayonlarni kuzatib boradi, bolalarning xatolarini aniqlaydi va moslashtirilgan topshiriqlarni generatsiya qiladi.

Tadqiqotlar metodologik jihatdan kvazi-eksperimental yondashuvga asoslanadi. Bunda bolalar ikki guruhga ajratiladi: biri sun'iy intellekt va neyropedagogika integratsiyasi asosida o'qitiladi, ikkinchisi esa an'anaviy metodlar bilan. Baholash jarayonida diqqat barqarorligi, ishchi xotira, kognitiv moslashuvchanlik va o'rganish tezligi kabi indikatorlar o'lchanadi.

Ilmiy kuzatuvlarga ko'ra, sun'iy intellekt asosida tashkil etilgan adaptiv ta'lim tizimlari bolalarning diqqat barqarorligini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, adaptiv algoritmlar bola e'tiborini real vaqt rejimida tahlil qilib, topshiriqlar murakkabligini avtomatik moslashtiradi. Natijada kognitiv yuklama kamayadi va o'zlashtirish samaradorligi oshadi.

Amaliy misol sifatida matematik tushunchalarni o'rgatish jarayonini ko'rish mumkin. An'anaviy yondashuvda bola sonlarni faqat ko'radi va takrorlaydi, ammo sun'iy intellekt asosidagi tizimda u sonlarni interaktiv muhitda ko'radi, virtual predmetlar bilan ishlaydi va tizim uning xatolarini darhol tuzatadi. Bu jarayon neyropedagogik tamoyil - "ko'p sezgi orqali o'rganish" bilan uyg'unlashadi.

Yana bir misol nutq rivojlanishidir. Sun'iy intellektga asoslangan tizim bola talaffuzini tahlil qiladi, fonetik xatolarni aniqlaydi va to'g'ri modelni taklif etadi. Bu jarayon eshitish va nutq markazlarini bir vaqtda faollashtirib, til rivojlanishini tezlashtiradi.

Fazoviy tafakkur rivojlanishida esa 3D modellashtirish va virtual reallik texnologiyalari qo'llaniladi. Bola virtual obyektlarni aylantiradi, joylashtiradi va ularning o'zaro munosabatini kuzatadi. Bu jarayon parietal korteks faolligini oshiradi va spatial intellektni rivojlantiradi.

Ilmiy tahlillarga ko'ra, sun'iy intellekt va neyropedagogika integratsiyasi asosidagi ta'lim tizimlari quyidagi natijalarni beradi: diqqat barqarorligi oshadi, ishchi xotira kengayadi, o'rganish tezligi ortadi va kognitiv moslashuvchanlik rivojlanadi. OECD (2024) ma'lumotlariga ko'ra, adaptiv raqamli ta'lim tizimlari an'anaviy metodlarga nisbatan o'rtacha 30-60% samaradorlik ustunligiga ega.

*SUN'IY INTELLEKT + NEYROPEDAGOGIKA INTEGRATSIYASI: AMALIY JADVAL (MAKTABGACHA TA'LIM).*

| Ta'lim sohasi                               | Neyropedagogik asos (miya jarayoni)                      | Sun'iy intellekt roli (real funksiyalar) | Amaliy misol (real classroom scenario)                                                        | Kognitiv ta'sir (ilmiy asos)                                         |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Matematik tushunchalar (son, miqdor)        | Parietal korteks + vizual-spatial processing faollashadi | Adaptive learning + error detection      | Bola 5 ta kubik sanaydi, AI noto'g'ri sanashni aniqlab, predmetlarni vizual kamaytirib beradi | Abstrakt tushuncha konkretlashtiriladi, working memory yengillashadi |
| Raqamli sanash o'yinlari                    | Sensor-motor integratsiya kuchayadi                      | Real-time feedback system                | Bola ekranda predmetlarni sanaydi, AI "sekinlashgan rejim"ni yoqadi                           | Diqqat barqarorlashadi, impuls nazorati kuchayadi                    |
| Nutq rivoji (til o'rganish)                 | Broca + Wernicke zonalari faollashadi                    | Speech recognition (NLP)                 | Bola "sh" tovushini noto'g'ri aytadi, AI audio model bilan taqqoslab tuzatadi                 | Fonologik xotira va talaffuz aniqligi oshadi                         |
| Hikoya tuzish                               | Temporal lob + semantic memory                           | Text generation support                  | Bola rasmga qarab hikoya tuzadi, AI savollar bilan yo'naltiradi                               | Til strukturasi va ijodiy fikrlash rivojlanadi                       |
| Fazoviy tafakkur (shakllar)                 | Parietal lob + mental rotation                           | AR/VR learning tools                     | Bola 3D shaklni aylantirib, moslashtiradi                                                     | Spatial reasoning va vizual xotira kuchayadi                         |
| Diqqatni rivojlantirish                     | Prefrontal cortex aktivlashuvi                           | Attention tracking system                | AI bola chalg'iganda topshiriqni qisqartiradi                                                 | Sustained attention yaxshilanadi                                     |
| Xotira mashqlari                            | Hippocampus faollashuvi                                  | Spaced repetition AI                     | AI bolaga interval bilan takroriy topshiriqlar beradi                                         | Uzoq muddatli xotira mustahkamlanadi                                 |
| Sensor integratsiya (multisensory learning) | Bir nechta kortikal zonalar birlashadi                   | Multimodal input system                  | Bola bir so'zni ko'radi, eshitadi va harakat bilan bajaradi                                   | Neural connectivity kuchayadi                                        |

Jadvalda keltirilgan sun'iy intellekt va neyropedagogika integratsiyasi yo'nalishlari aslida maktabgacha ta'limni bosqichma-bosqich raqamli, adaptiv va

individual ta'lim tizimiga aylantirish modeli hisoblanadi. Ushbu model O'zbekistonda joriy etilishi uchun avvalo infratuzilma, kadrlar salohiyati va metodik bazaning shakllantirilishi talab etiladi.

Birinchi bosqichda eng oddiy va xavfsiz yo'nalishlar - ya'ni matematik tushunchalar, nutq rivoji va vizual materiallar asosidagi faoliyatlar joriy etiladi. Bunda sun'iy intellektdan to'liq murakkab tizim sifatida emas, balki yordamchi vosita sifatida foydalaniladi. Masalan, bolalarning sanash, predmetlarni guruhlash yoki oddiy mantiqiy topshiriqlarni bajarish jarayonida interaktiv ilovalar va vizual dasturlar qo'llanadi. O'zbekistonda bu bosqich MTMLlarda raqamli doskalar, planshetlar va oddiy ta'limiy ilovalar orqali amalga oshirilishi mumkin.

Ikkinchi bosqichda nutq rivoji va til o'rganish jarayoniga sun'iy intellekt elementlari kiritiladi. Bu bosqichda bolalarning talaffuzi, so'z boyligi va nutq tuzilishi NLP (Natural Language Processing) texnologiyalari orqali tahlil qilinadi. O'zbekistonda bu bosqichda ona tili va ingliz tili mashg'ulotlariga AI asosida talaffuzni tahlil qiluvchi dasturlar joriy etilishi mumkin. Bu jarayon bolalarning fonetik xatolarini erta aniqlash va tuzatishga yordam beradi.

Uchinchi bosqichda fazoviy tafakkur, ijodiy fikrlash va multisensor o'qitish tizimlari qo'llaniladi. Bu bosqichda AR/VR texnologiyalariga yaqin vizual modellar, 3D shakllar va interaktiv o'yinlar orqali bolalarning fazoviy tasavvuri rivojlantiriladi. O'zbekistonda bu bosqich dastlab oddiy 3D vizual ilovalar bilan boshlanib, keyinchalik virtual laboratoriyalar darajasiga yetkazilishi mumkin.

To'rtinchi bosqich diqqat, xotira va kognitiv barqarorlikni rivojlantirishga qaratiladi. Bu yerda sun'iy intellekt bolalarning o'rganish jarayonini kuzatadi va ularning chalg'ish darajasiga qarab topshiriqlarni moslashtiradi. O'zbekistonda bu bosqichda individual monitoring tizimlari va oddiy learning analytics vositalari joriy etiladi. Bu jarayon pedagogga har bir bolaning rivojlanish darajasini aniq ko'rish imkonini beradi.

Beshinchi bosqichda emotsional motivatsiya va gamifikatsiya elementlari keng qo'llaniladi. Bu bosqichda bolalarning o'qishga bo'lgan qiziqishini oshirish uchun o'yin elementlari, rag'bat tizimi va vizual mukofotlar ishlatiladi. O'zbekistonda bu yondashuv MTMLlarda "o'yin orqali o'qitish" modelini kuchaytiradi va bolalarning darsga qiziqishini oshiradi.

Eng yakuniy bosqich esa to'liq individual adaptiv ta'lim tizimini shakllantirishdir. Bu bosqichda har bir bola uchun sun'iy intellekt asosida alohida ta'lim trayektoriyasi yaratiladi. Tizim bolaning tezligi, qobiliyati va xatolarini hisobga olib, doimiy ravishda o'quv materialini moslashtirib boradi. O'zbekistonda bu bosqich uzoq muddatli strategik rivojlanish bosqichi bo'lib, milliy raqamli ta'lim platformasi shakllanishiga olib keladi.

Umuman olganda, jadvaldagi barcha yo‘nalishlar bir-birini to‘ldiruvchi tizim sifatida qaralganda, O‘zbekiston maktabgacha ta’limini an’anaviy yondashuvdan bosqichma-bosqich neyroilmiy asoslangan va sun’iy intellektga tayangan adaptiv ta’lim tizimiga aylantirish imkonini beradi.

### XULOSA

Sun’iy intellekt va neyropedagogika integratsiyasi maktabgacha ta’lim tizimini tubdan modernizatsiya qiluvchi ilmiy-amaliy yondashuv sifatida qaraladi. Ushbu yondashuvning asosiy mohiyati shundan iboratki, ta’lim jarayoni bolalarning miya rivojlanish qonuniyatlari (neyroplastiklik, sensor integratsiya, ishchi xotira va diqqat mexanizmlari) hamda sun’iy intellektning adaptiv imkoniyatlari asosida tashkil etiladi. Ilmiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, erta yoshdagi bolalarda kognitiv jarayonlar juda tez shakllanadi va tashqi ta’limiy stimullar miya strukturasi va funksional faoliyatiga bevosita ta’sir qiladi. Shu sababli multisensor va individual yondashuv asosidagi ta’lim metodlari an’anaviy yondashuvlarga nisbatan samaraliroq hisoblanadi.

Sun’iy intellektning ta’lim jarayoniga joriy etilishi esa o‘quv jarayonini real vaqt rejimida tahlil qilish, xatolarni aniqlash, topshiriqlarni moslashtirish va har bir bolaning individual rivojlanish trayektoriyasini shakllantirish imkonini beradi. Bu esa ta’limni “bir xil yondashuv” modelidan “individual adaptiv tizim” modeliga o‘tkazadi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. UNESCO. (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
2. OECD. (2024). AI and the Future of Education: Policy Perspectives. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/education/>
3. Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science Journal. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202\\_4](https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4)
4. Kolb, B., & Gibb, R. (2011). Brain plasticity and behaviour in the developing brain. Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3115173/>