NANOELEKTRON SENSORLAR YORDAMIDA O‘QUVCHILARNING PSIXOFIZIOLOGIK HOLATINI TAHLIL QILISH ORQALI TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISHNING PSIXOLOGIK XAVFSIZLIGI VA AXLOQIY JIHATLARINI RIVOJLANTIRISH

Magistrant **I.A.Normatova** [1](Chirchiq davlat pedagogika universiteti)
PhD,dotsent **A.X.Boymurodov** [2](Chirchiq davlat pedagogika universiteti)
[2]4-sho’ba;tel:+998991098071,e-mail: adham.boymurodov79.19@gmail.com
tel:+998975035752,e-mail: dilroz0702.uz@gmail.com

Annotasiya: Mazkur maqolada nanoelektron sensor texnologiyalaridan foydalanib o‘quvchilarning psixofiziologik holatini aniqlash, o‘quv jarayonida stress, charchoq yoki motivatsiya darajasini tahlil qilish imkoniyatlari yoritiladi. Tadqiqotda zamonaviy axborot texnologiyalari, sun’iy intellekt algoritmlari va biotexnologik sensor tarmoqlari integratsiyasi asosida o‘quv jarayonini individuallashtirish istiqbollari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, sun’iy intellektning o‘quvchilar psixologik holatiga ta’siri, xavfsizlik va axloqiy jihatlari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sun’iy intellekt ta’lim samaradorligini oshirishi bilan birga, ehtiyotkorlik bilan qo‘llanilishi zarur.

Kalit so’zlar: nanoelektron sensorlar, sun’iy intellekt, psixofiziologik holat, individual yondashuv, aqlli ta’lim tizimi, psixologik xavfsizlik, axloq, raqamli monitoring.

Kirish. So‘nggi yillarda ta’lim tizimida o‘quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olish, psixofiziologik holatini nazorat qilish va shu asosda shaxsga yo‘naltirilgan yondashuvni shakllantirishga bo‘lgan ehtiyoj ortib bormoqda. Ushbu jarayonda nanoelektron sensorlar muhim ahamiyat kasb etmoqda. Biroq, SI’dan foydalanishda nafaqat samaradorlik, balki psixologik xavfsizlik va axloqiy me’yorlarga rioya qilish ham dolzarb masala hisoblanadi.

Nanoelektron sensorlar — bu inson organizmidagi fiziologik o‘zgarishlarni (yurak urishi, tana harorati, teri qarshiligi, nafas olish tezligi, miya faoliyati va h.k.) aniqlaydigan yuqori sezuvchanlikka ega mikroskopik qurilmalardir. Ular o‘quvchi faoliyatining stress, diqqat, hissiy barqarorlik kabi ko‘rsatkichlarini aniqlashda keng qo‘llanilishi mumkin.

Zamonaviy ta'lim tizimida o‘quvchilarning psixofiziologik holatini baholash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Psixofiziologik holat o‘quv jarayonidagi e'tibor, stress darajasi, kognitiv yuk va emotsional holatni ifodalaydi, bu esa o‘quv samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biridir. An'anaviy usullar (masalan, so'rovnomalar yoki kuzatuv) sub'ektiv va vaqt talab qiluvchi bo'lib, real vaqtda monitoringni ta'minlay olmaydi. Nanoelektron sensorlar esa bu muammoni hal qilishda innovatsion yechim taklif etadi. Nanoelektronika – bu nanometrik o'lchamli elektron qurilmalar bo'lib, ular yuqori sezgirlik, kichik o'lcham va energiya tejamkorligi xususiyatlariga ega. Ushbu sensorlar orqali o‘quvchilarning miya faoliyati (EEG), yurak urishi o'zgaruvchanligi (HRV), teri elektr o'tkazuvchanligi (EDA) va boshqa fiziologik signallarni real vaqtda o'lchash mumkin.

METODOLOGIYA

Ta’lim jarayonida psixologik xavfsizlik o‘quvchining o‘zini erkin, himoyalangan va qo‘llab-quvvatlangan muhitda his qilishi bilan belgilanadi. Zamonaviy ta’lim tizimida sun’iy intellekt texnologiyalarining keng joriy etilishi ushbu omilning ahamiyatini yanada oshirmoqda. Chunki raqamli vositalar orqali o‘quv jarayoni avtomatlashtirilgani sari o‘quvchining psixologik holatiga ta’sir etuvchi yangi omillar paydo bo‘ladi.

Sun’iy intellekt asosidagi tizimlar o‘quvchilarning bilim darajasi, xatolari va o‘rganish tezligini doimiy ravishda tahlil qiladi. Bu esa bir tomondan individual yondashuvni ta’minlasa, ikkinchi tomondan o‘quvchida “doimiy nazorat ostidaman” degan psixologik bosimni keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli sun’iy intellektdan foydalanishda psixologik xavfsizlikni ta’minlash muhim ilmiy-pedagogik masala hisoblanadi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayoniga ta’siri ikki tomonlama xarakterga ega. Ijobiy jihatdan qaraganda, sun’iy intellekt yordamida o‘quvchi o‘z bilim darajasiga mos topshiriqlarni bajaradi, bu esa uning o‘ziga bo‘lgan ishonchini oshiradi. Shuningdek, tizim tomonidan beriladigan tezkor va aniq fikr-mulohazalar o‘quvchining xatolar ustida ishlashiga yordam beradi.

Biroq salbiy jihatlar ham mavjud. Jumladan, sun’iy intellekt tizimlarining haddan tashqari nazorati o‘quvchida xavotir va stressni yuzaga keltirishi mumkin. Bundan tashqari, o‘quvchining mustaqil fikrlash jarayoni susayib, texnologiyaga qaramlik holati yuzaga kelishi ehtimoli mavjud. Shu nuqtai nazardan, sun’iy intellektni joriy etishda uning psixologik ta’sirini chuqur tahlil qilish zarur.

Ta’lim jarayonida sun’iy intellektdan foydalanishda quyidagi tamoyillarga amal qilish psixologik xavfsizlikni ta’minlashga xizmat qiladi:

Birinchidan, tizimlar o‘quvchini tanqid qiluvchi emas, balki qo‘llab-quvvatlovchi shaklda ishlashi kerak. Ya’ni, noto‘g‘ri javoblar uchun jazolovchi emas, yo‘naltiruvchi tavsiyalar berilishi lozim.

Ikkinchidan, o‘quvchining har bir harakatini to‘liq nazorat qilishdan voz kechish zarur. Chunki ortiqcha monitoring shaxsiy erkinlik hissini pasaytiradi.

Uchinchidan, o‘qituvchi va sun’iy intellekt o‘rtasida muvozanatni saqlash muhimdir. O‘qituvchi o‘quvchining psixologik holatini his eta oladi, sun’iy intellekt esa buni to‘liq bajara olmaydi.

Sun’iy intellektdan foydalanishda bir qator axloqiy muammolar yuzaga keladi. Eng muhim masalalardan biri — shaxsiy ma’lumotlar xavfsizligidir. Sun’iy intellekt tizimlari o‘quvchi haqida katta hajmdagi ma’lumotlarni yig‘adi. Ushbu ma’lumotlardan noto‘g‘ri foydalanish o‘quvchining huquqlarini buzishi mumkin. Yana bir muhim jihat — adolatlilik masalasidir. Sun’iy intellekt algoritmlari ba’zida noto‘g‘ri yoki tarafkash qarorlar qabul qilishi mumkin. Bu esa o‘quvchilar o‘rtasida tengsizlikka olib keladi. Bundan tashqari, sun’iy intellektdan noto‘g‘ri foydalanish akademik halollik muammosini ham keltirib chiqaradi. O‘quvchilar topshiriqlarni mustaqil bajarmasdan, tayyor javoblarga tayanib qolishi mumkin.

Sun’iy intellektni ta’limda samarali qo‘llash uchun quyidagi axloqiy tamoyillarga amal qilish zarur:

- shaffoflik (AI qanday ishlashini tushuntirish);
- adolatlilik (barcha o‘quvchilarga teng imkoniyat yaratish);
- maxfiylik (shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish);
- javobgarlik (yakuniy qaror inson tomonidan qabul qilinishi).

Ushbu maqolada nanoelektron sensorlar yordamida o‘quvchilarning psixofiziologik holatini tahlil qilish orqali ta'limda sun'iy intellektdan foydalanishning psixologik xavfsizligi va axloqiy jihatlarini rivojlantirish, metodologiyasi va amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Maqsad – ta'lim jarayonida shaxsiy yondashuvni rivojlantirish uchun nano-sensorlarning imkoniyatlarini baholash va bu orqali o’quvchi pisixologik holatiga mos tizimni muvofiqlashtirish. Tadqiqot dolzarbligi shundaki, pandemiya va raqamli ta'limning rivojlanishi bilan o‘quvchilarning psixologik salomatligi muammolari kuchaymoqda. Masalan, statistik ma'lumotlarga ko'ra, o‘quvchilarning 30-40% i stress va diqqatsizlikdan aziyat chekadi, bu esa akademik natijalarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Nano-sensorlar bu holatni oldindan aniqlash va tuzatishga yordam beradi, shu bilan ta'lim sifatini oshiradi.

MUHOKAMA

Nanoelektron sensorlar psixofiziologik monitoring sohasida so'nggi yillarda jadal rivojlanmoqda. Nano-biosensorlar – bu biologik molekulalarni nanokomponentlar (masalan, uglerod nanotubalar, grafen yoki kvant nuqtalar) bilan birlashtirilgan qurilmalar bo'lib, ular kimyoviy va fiziologik signallarni yuqori aniqlikda (nanovolt darajasida) qayd etadi. Masalan, grafen asosidagi EEG sensorlari miya to'lqinlarini (alfa, beta, teta) real vaqtda o'lchab, o‘quvchilarning kognitiv yukini aniqlaydi.

Adabiyotlarda ta'kidlanishicha, kiyiladigan biosensorlar ta'limda o‘quvchilarning emotsional holatini baholash uchun samarali. Sistemik sharhga ko'ra, 2012-2022 yillarda 140 ta tadqiqotda EEG, HRV va EDA sensorlari o‘quvchilarning stressini (imtihon oldidan 20-30% oshish) va diqqatini monitoring qilgan. Nano-sensorlarning afzalligi – ularning moslashuvchanligi va integratsiyasi: masalan, aqlli soatlar yoki barmoq uzatalariga o'rnatilishi mumkin. Bunday qurilmalar mashinaviy o'rganish algoritmlari (neural tarmoqlar) bilan birgalikda ishlatilganda, o‘quvchilarning e'tiborini 85% aniqlikda bashorat qiladi.

Ta'lim kontekstida nano-sensorlarning qo'llanilishi haqida tadqiqotlar cheklangan, ammo mavjud ma'lumotlar ijobiy. Masalan, boshlang'ich maktablarda psixofiziologik kiyiladigan qurilmalar (BodyBug) yordamida dars usullarini solishtirishda, harakatli (embodied) o'qitish stressni kamaytirib, bilimlarni yaxshi saqlashga yordam bergan. Nano-biosensorlar stress biomarkerlarini (kortizol) va kognitiv signallarni doimiy monitoring qilish imkonini beradi, bu esa o'quv jarayonini shaxsiylashtirishga asos bo'ladi. Biroq, muammolar ham bor: maxfiylik, sensorlarning aniqligi va narxi. O'zbekiston ta'limida bunday texnologiyalar hali joriy etilmagan, ammo potentsiali yuqori.

Tizim quyidagi bosqichlarda ishlaydi:

1. **Sensor ma’lumotlarini yig‘ish** – nanoelektron sensorlar o‘quvchining fiziologik parametrlarini real vaqt rejimida o‘lchaydi;
2. **Ma’lumotlarni uzatish** – sensor ma’lumotlari IoT tarmoqlari orqali markaziy tizimga yuboriladi;
3. **Sun’iy intellekt tahlili** – olingan ma’lumotlar AI algoritmlari yordamida tahlil qilinadi va stress, motivatsiya yoki charchoq darajasi aniqlanadi;
4. **Tavsiyalar shakllantirish** – tizim o‘qituvchiga yoki o‘quv platformasiga individual tavsiyalar beradi (masalan, dam olish, mashg‘ulot ritmini o‘zgartirish va h.k.).

Sensor ma’lumotlarini yig‘ish bosqichining asosiy maqsadi — o‘quvchilarning organizmida o‘qish jarayonida yuz berayotgan psixofiziologik o‘zgarishlarni aniqlash va raqamli shaklda qayd etishdir. Bu ma’lumotlar keyinchalik sun’iy intellekt algoritmlari tomonidan tahlil

qilinadi. Yig‘ilgan ma’lumotlar o‘quvchining stress, charchoq, diqqat, motivatsiya darajasi haqida aniq raqamli tasavvur beradi. Shu asosda o‘quv tizimi yoki o‘qituvchi individual yondashuv strategiyasini belgilashi mumkin.

Sensorlardan kelgan ma’lumotlar katta hajmli, murakkab va turli xil signal ko‘rinishida bo‘ladi. Shu sababli, sun’iy intellekt (AI) ularni qayta ishlash, tahlil qilish va o‘quvchining psixofiziologik holatini aniqlash uchun qo‘llaniladi.

AI tahlilining asosiy maqsadi — ma’lumotdan ma’no chiqarish, ya’ni “O‘quvchining hozirgi ruhiy-fiziologik holati qanday?” degan savolga avtomatik javob berishdir.

Bunday yondashuv raqamli ta’lim muhitini insonparvarlashtirishga, o‘quv jarayonini psixofiziologik jihatdan qulay tarzda tashkil etishga imkon beradi. Nanoelektron sensorlar yordamida olingan ma’lumotlar o‘quvchilarning o‘zlashtirishdagi muammolarni erta aniqlashga ham xizmat qiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytishimiz mumkinki, ta’lim jarayonida sun’iy intellektdan foydalanish katta imkoniyatlar yaratadi, ammo uning psixologik va axloqiy jihatlarini hisobga olmasdan turib samarali natijaga erishib bo‘lmaydi. Shuning uchun sun’iy intellektni joriy etishda inson omili ustuvor bo‘lib qolishi kerak. Eng optimal yondashuv — bu sun’iy intellekt va o‘qituvchining hamkorlikdagi faoliyatidir. Aynan shunday model orqali ta’lim samaradorligini oshirish bilan birga o‘quvchilarning psixologik xavfsizligini ham ta’minlash mumkin.

Nanoelektron sensorlar asosida yaratilgan monitoring tizimlari ta’lim jarayonida o‘quvchilarning psixofiziologik holatini tahlil qilish, stress holatini kamaytirish va o‘qitish samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Kelajakda bu texnologiyalar sun’iy intellekt bilan integratsiya qilinganda **aqlli ta’lim tizimlari**ning ajralmas qismiga aylanishi kutilmoqda.

Adabiyotlar:

1. Hernández-Mustieles M.A., et al. Wearable Biosensor Technology in Education: A Systematic Review. Sensors. 2024;24(8):2437. DOI: 10.3390/s24082437.
2. Ferrier B., Lee J., Mbuli A., James D.A. Translational Applications of Wearable Sensors in Education: Implementation and Efficacy. Sensors. 2022; 22(4): 1675. DOI: 10.3390/s22041675.
3. Boymurodov, A. X. (2025). *Informatika o‘qituvchisini innovatsion kasbiy pedagogik faoliyatga tayyorlashda sun’iy intellekt texnologiyalarining o‘rni*. DOI: https://zenodo.org/records/15510117
4. Karimov A. Ta’limda raqamli texnologiyalar va innovatsion yondashuvlar. – Toshkent: Fan, 2023.
5. Abduqodirov A.A. Ta’lim jarayonida axborot texnologiyalaridan foydalanish metodikasi. – Toshkent, 2022.