SPORT FANIDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH: JISMONIY TARBIYADAN REABILITATSIYAGACHA

Melziddinov Ruslan Adxamovich
Alfraganus universitet "Sport faoliyati" kafedrasi dotsenti.

https://doi.org/10.5281/zenodo.24445901

Annotatsiya. *Maqolada sun'iy intellektning sport va jismoniy tarbiyadagi qo'llanilishi, mashg'ulotlarni individuallashtirish, jarohat xavfini baholash hamda reabilitatsiyani qo'llab-quvvatlash imkoniyatlari tahlil qilinadi.*

Kalit so'zlar: *sun'iy intellekt, sport, jismoniy tarbiya, mashinaviy o'qitish, biomexanika, monitoring, jarohat profilaktikasi, reabilitatsiya.*

Abstract. *The article examines the use of artificial intelligence in sport and physical education, focusing on personalized training, injury-risk assessment, movement analysis, and rehabilitation support. It also discusses methodological, ethical, and practical limitations.*

Keywords: *artificial intelligence, sport, physical education, machine learning, biomechanics, monitoring, injury prevention, rehabilitation.*

KIRISH

Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi sport sohasi va jismoniy tarbiya ta'limida mashg'ulotlarni tashkil etish, sport natijalarini baholash hamda inson harakat faoliyatini tahlil qilish usullarini o'zgartirmoqda. Ayniqsa, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, ulardagi yashirin qonuniyatlarni aniqlash va qaror qabul qilish jarayonini axborot bilan ta'minlash imkonini bermoqda. Sportda bunday ma'lumotlar yurak urish tezligi, mashg'ulot yuklamasi, tezlik, masofa, tana holati, harakat amplitudasi, uyqu va tiklanish ko'rsatkichlari kabi turli manbalardan olinishi mumkin.

Maqolaning maqsadi sport fanida sun'iy intellektdan foydalanishning asosiy yo'nalishlarini jismoniy tarbiya mashg'ulotlaridan tortib sport reabilitatsiyasigacha bo'lgan uzluksiz jarayon doirasida tahlil qilish, uning amaliy imkoniyatlari va cheklovlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqotning vazifalari SI ning sportdagi asosiy texnologik yechimlarini tavsiflash, jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlarida qo'llash yo'llarini ko'rsatish, jarohat xavfini baholash hamda reabilitatsiyadagi o'rnini yoritishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Sun'iy intellekt sportda mashinaviy o'qitish, chuqur o'qitish, kompyuter ko'rishi va ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish kabi yondashuvlarni qamrab oladi. Mashinaviy o'qitish algoritmlari avvalgi kuzatuvlar asosida ma'lumotlar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganadi va yangi holatlar bo'yicha prognoz yoki tasniflash natijasini beradi. Sport jarayonida bu yondashuv sportchining yuklamaga javobini baholash, harakat texnikasidagi og'ishlarni aniqlash va jarohat xavfi bilan bog'liq omillarni tahlil qilishda qo'llanishi mumkin.

Van Eetvelde va hammualliflar sport jarohatlarini bashorat qilish va oldini olishga oid tizimli sharhida 249 ta maqoladan 11 tasini tanlab tahlil qilgan. Mualliflar daraxtsimon ansambl usullari, tayanch vektor mashinalari va sun'iy neyron tarmoqlari qo'llanganini, bashorat natijalari esa tadqiqotlar kesimida sezilarli farq qilganini qayd etadi. Ular SI modelining natijasini talqin qilish va metodologik sifatni yaxshilash zarurligini ta'kidlaydi [1].

Musat va hammualliflarning 2024-yildagi sharhida sport jarohatlari xavfini baholashda random forest, konvolyutsion neyron tarmoqlar va sun'iy neyron tarmoqlar kabi usullar ko'rib chiqilgan.

Tadqiqotda SI individual sportchi profili va real vaqt ma’lumotlarini birgalikda tahlil qilish orqali profilaktika strategiyalarini moslashtirishga yordam berishi mumkinligi yoritilgan [2]. Souaifi va hammualliflar esa 2015–2024-yillarda chop etilgan tadqiqotlarni qamrab olgan sharhida kiyiladigan sensorlar, harakat tahlili va biomexanik ko‘rsatkichlarni SI bilan qayta ishlash yo‘nalishlarini tahlil qilgan [3].

NATIJALAR

Adabiyotlar tahlili sport fanida sun’iy intellektdan foydalanishni o‘zaro bog‘liq to‘rtta asosiy yo‘nalishda ko‘rib chiqish imkonini berdi: jismoniy tarbiya ta’limini individuallashtirish, sport mashg‘ulotlarini boshqarish, jarohat xavfini baholash va reabilitatsiya jarayonini monitoring qilish.

1. Jismoniy tarbiya ta’limini individuallashtirish. SI asosidagi platformalar o‘quvchilarning jismoniy tayyorgarligi, mashqni bajarish sifati va individual rivojlanish dinamikasiga oid ma’lumotlarni tahlil qilish uchun qo‘llanishi mumkin. Masalan, kompyuter ko‘rishi orqali o‘tirib-turish, sakrash yoki qo‘l-oyoq harakatlarining bajarilish texnikasi kuzatiladi. Algoritm harakat trayektoriyasi, bo‘g‘im burchaklari va takrorlar sonini aniqlab, o‘qituvchiga texnik xatolar haqida ma’lumot beradi. Bu yondashuv o‘qituvchining kuzatuvini to‘ldiradi, biroq uning pedagogik bahosi va bevosita nazoratini almashtirmaydi.

2. Sport mashg‘ulotlarini rejalashtirish va monitoring qilish. Aqlli soatlar, yurak urish tezligini o‘lchovchi qurilmalar, GPS va inertial sensorlar mashg‘ulotning tashqi hamda ichki yuklamasi haqida ma’lumot to‘playdi. SI ushbu ko‘rsatkichlarni sportchining oldingi natijalari bilan solishtirib, yuklama va tiklanish o‘rtasidagi muvozanatni baholashga yordam beradi.

Murabbiy olingan tahlil asosida mashg‘ulot hajmi, intensivligi va dam olish vaqtini moslashtirishi mumkin. Bunda algoritm tavsiyasi sportchining subyektiv holati, murabbiy kuzatuvi va zarur hollarda tibbiy baholash bilan birgalikda ko‘rib chiqilishi lozim.

3. Jarohat xavfini baholash va profilaktika. Sport jarohatlari ko‘pincha bitta omil bilan emas, balki mashg‘ulot yuklamasi, avvalgi jarohatlar, charchoq, tiklanish, biomexanik xususiyatlar va tashqi sharoitlarning o‘zaro ta’siri bilan bog‘liq. SI ushbu omillarni birgalikda tahlil qilib, xavf ortishi mumkin bo‘lgan holatlarni aniqlashga xizmat qiladi. Van Eetvelde va hammualliflar ko‘rib chiqqan tadqiqotlarda jarohatni bashorat qilish ko‘rsatkichlari sezilarli darajada farqlangan [1].

Demak, bunday tizimlarni mutlaq aniq tashxis yoki jarohat sodir bo‘lishining kafolatli bashorati sifatida talqin qilish mumkin emas.

4. Reabilitatsiya va sportga qaytish jarayoni. Jarohatdan keyingi tiklanishda harakat amplitudasi, mushak faolligi, muvozanat, yurish yoki yugurish simmetriyasi va mashqni bajarishdagi yuklama bosqichma-bosqich kuzatiladi. Kiyiladigan sensorlar va video tahlil tizimlari ushbu ko‘rsatkichlarning dinamikasini qayd etishi mumkin. SI esa ma’lumotlardagi o‘zgarishlarni tahlil qilib, reabilitatsiya mutaxassisiga mashqlarni moslashtirish va tiklanish jarayonini kuzatishda yordam beradi. Biroq mashqlar turi, intensivligi va sportga qaytish vaqti shifokor hamda fizioterapevt tomonidan klinik holat asosida belgilanadi.

1-jadval. Sport fanida sun’iy intellektdan foydalanish yo‘nalishlari

Yo‘nalish	Foydalaniladigan ma’lumot va texnologiyalar	Kutiladigan amaliy natija
Jismoniy tarbiya	Video, kompyuter ko‘rishi, harakatni tanish	Mashq texnikasini kuzatish va topshiriqlarni moslashtirish
Sport mashg‘uloti	GPS, yurak urishi, aqlli soat,	Mashg‘ulot va tiklanish

	yuklama ma’lumotlari	jarayonini individuallashtirish
Jarohat profilaktikasi	Biomexanika, oldingi jarohatlar, yuklama va charchoq ko‘rsatkichlari	Xavf omillarini erta aniqlash va profilaktikani rejalashtirish
Reabilitatsiya	IMU sensorlari, EMG, video va harakat amplitudasi	Tiklanish dinamikasini monitoring qilish va mashqlarni moslashtirish

Jadvaldan ko‘rinadiki, SI texnologiyalarining asosiy afzalligi turli manbalardan olingan ma’lumotlarni yagona tahlil jarayonida birlashtirishidir. Bunday integratsiya jismoniy tarbiya darsidan boshlab sportchining tayyorgarligi va tiklanishigacha bo‘lgan bosqichlarda uzluksiz kuzatuv imkoniyatini yaratadi.

MUHOKAMA

Olingan tahliliy natijalar sun’iy intellekt sport fanida inson omilini yo‘qotish emas, balki mutaxassis qarorini dalillarga asoslangan ma’lumotlar bilan mustahkamlash vositasi sifatida qaralishi kerakligini ko‘rsatadi. Jismoniy tarbiya o‘qituvchisi o‘quvchining yoshi, sog‘lig‘i, psixologik holati, qiziqishi va jismoniy imkoniyatlarini hisobga oladi. Algoritm esa ko‘p sonli o‘lchovlarni tezkor tahlil qilishi mumkin. Shu sababli eng maqbul yondashuv pedagogik tajriba va raqamli tahlilning o‘zaro uyg‘unligidir.

Sport mashg‘ulotlarida SI dan foydalanishning muhim sharti ma’lumotlarning ishonchliligidir. Sensor noto‘g‘ri joylashtirilishi, qurilmaning kalibrlanmaganligi, ma’lumotlarning yetishmasligi yoki turli sport turlarida o‘lchov mezonlarining farq qilishi algoritm xulosasiga ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari, bir jamoa yoki kichik sportchilar guruhida ishlab chiqilgan modelni boshqa yosh, jins, tayyorgarlik darajasi yoki sport turiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri tatbiq etish to‘g‘ri emas. Souaifi va hammualliflar ham ma’lumotlarni standartlashtirish, modelni real sharoitda tekshirish va uning qarorlarini tushuntirish zarurligini qayd etadi [3].

Reabilitatsiyada SI dan foydalanish alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi. Algoritm harakatdagi o‘zgarishlarni aniqlashi mumkin, ammo og‘riqning sababi, to‘qimalarning bitish darajasi yoki muolajaning klinik jihatdan maqbulligini mustaqil belgilay olmaydi. Shuning uchun SI vositalari tashxis qo‘yuvchi mustaqil subyekt emas, balki tibbiy va reabilitatsion jamoa faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi yordamchi tizim sifatida ishlatilishi lozim.

XULOSA

Sport fanida sun’iy intellektdan foydalanish jismoniy tarbiya, sport mashg‘ulotlari, jarohat profilaktikasi va reabilitatsiya jarayonlarini ma’lumotlarga asoslangan holda takomillashtirish imkonini beradi. Kompyuter ko‘rishi va harakatni tanish texnologiyalari jismoniy mashqlar texnikasini tahlil qilishga, kiyiladigan sensorlar esa fiziologik va biomexanik ko‘rsatkichlarni kuzatishga xizmat qiladi.

Tahlil natijasida quyidagi xulosalarga kelindi: birinchidan, SI jismoniy tarbiya mashg‘ulotlarini o‘quvchilarning individual imkoniyatlariga moslashtirishda yordamchi vosita bo‘la oladi; ikkinchidan, sport mashg‘ulotlarida yuklama va tiklanish ko‘rsatkichlarini birgalikda tahlil qilish murabbiy qarorlarini asoslashga xizmat qiladi; uchinchidan, jarohat xavfini baholash modellari profilaktik choralarni rejalashtirishda foydali bo‘lishi mumkin, biroq ularning bashoratlari mutlaq deb qabul qilinmasligi kerak; to‘rtinchidan, reabilitatsiyada SI tiklanish dinamikasini kuzatish va mashqlarni moslashtirishga ko‘maklashadi, ammo klinik qarorlar mutaxassis vakolatida qoladi.

Amaliyot uchun sport va ta’lim muassasalarida bosqichma-bosqich joriy etish, ma’lumotlar sifatini ta’minlash, turli guruhlarda modellarni tekshirish, shaxsiy ma’lumotlarni himoyalash hamda pedagog, murabbiy va reabilitatsiya mutaxassislarining raqamli kompetensiyasini rivojlantirish tavsiya etiladi. Kelgusidagi tadqiqotlarda SI asosidagi yechimlarning samaradorligini turli yosh va tayyorgarlik darajasidagi guruhlarda uzoq muddatli empirik tadqiqotlar orqali baholash muhimdir.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Van Eetvelde, H., Mendonça, L. D., Ley, C., Seil, R., & Tischer, T. (2021). Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: A systematic review. Journal of Experimental Orthopaedics, 8, 27. https://doi.org/10.1186/s40634-021-00346-X
2. Musat, C. L., Mereuta, C., Nechita, A., Tutunaru, D., Voipan, A. E., Voipan, D., Mereuta, E., Gurau, T. V., Gurău, G., & Nechita, L. C. (2024). Diagnostic applications of AI in sports: A comprehensive review of injury risk prediction methods. Diagnostics, 14(22), 2516. https://doi.org/10.3390/diagnostics14222516
3. Souaifi, M., Dhahbi, W., Jebabli, N., Ceylan, H. İ., Boujabli, M., Muntean, R. I., & Dergaa, I. (2025). Artificial intelligence in sports biomechanics: A scoping review on wearable technology, motion analysis, and injury prevention. Bioengineering, 12(8), 887. https://doi.org/10.3390/bioengineering12080887