DZYUDOCHILAR TEXNIK-TAKTIK TAYYORGARLIGINI BAHOLASHDA SUN’IY INTELLEKT VA SMART SPORT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

Arabboyev Xurshidbek Xusniddinovich
Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), katta o‘qituvchi
Farg‘ona davlat universiteti
“Yakkakurash sport turlari nazariyasi va uslubiyati” kafedrasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada dzyudochilarning texnik-taktik tayyorgarligini baholash va takomillashtirish jarayonida sun’iy intellekt hamda Smart Sport texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-metodik asoslari yoritilgan. Texnik harakatlarni video tahlil qilish, musobaqa faoliyatidagi taktik qarorlarni o‘rganish, mashg‘ulot yuklamalarini monitoring qilish va individual tayyorgarlik dasturlarini shakllantirish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Maqola nazariy-tahliliy xususiyatga ega bo‘lib, mustaqil tajriba natijalarini da’vo qilmaydi.

Kalit so‘zlar: dzyudo, sun’iy intellekt, Smart Sport, raqamli texnologiyalar, texnik-taktik tayyorgarlik, video tahlil, sport monitoringi.

Kirish. Jismoniy madaniyat va sport sohasini modernizatsiya qilish, mashg‘ulot jarayoniga innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish hamda sportchilar tayyorgarligini ilmiy asosda boshqarish zamonaviy sport pedagogikasining dolzarb vazifalaridandir. Yuqori sport natijasiga erishishda sportchining jismoniy imkoniyatlari bilan bir qatorda texnik mahorati, taktik fikrlashi, tezkor qaror qabul qilishi va musobaqa sharoitiga moslashuvchanligi ham muhim ahamiyatga ega.

Dzyudo murakkab koordinatsion harakatlar, raqib bilan bevosita kurash, muvozanatni saqlash va qisqa vaqt ichida samarali taktik qaror qabul qilishni talab etadi. Shu bois tayyorgarlikni faqat an’anaviy kuzatish asosida baholash ayrim texnik xatolar va faoliyat dinamikasini tizimli qayd etish imkoniyatini cheklashi mumkin. Sun’iy intellekt va raqamli tahlil vositalari sport faoliyatiga oid ma’lumotlarni qayta ishlash, harakatlarni taqqoslash va individual tayyorgarlikni rejalashtirishda qo‘shimcha imkoniyat yaratadi [1–3].

Tadqiqotning maqsadi va metodlari: Tadqiqotning maqsadi dzyudochilarning texnik-taktik tayyorgarligini baholash va takomillashtirishda sun’iy intellekt hamda Smart Sport texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlarini nazariy jihatdan asoslash va ularni mashg‘ulot jarayoniga tatbiq etish bo‘yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyosiy tahlil, umumlashtirish, tizimli yondashuv va pedagogik modellashtirish usullaridan foydalanildi. Maqola nazariy-tahliliy xarakterga ega; unda mustaqil tajriba yoki statistik samaradorlik natijalari taqdim etilmaydi.

Dzyudochilar tayyorgarligini raqamli baholashning imkoniyatlari: Dzyudochining texnik-taktik tayyorgarligi usullarni to‘g‘ri bajarish, hujum uchun qulay vaziyatni aniqlash, raqib harakatiga javob qaytarish, qarshi hujumni tashkil etish va bellashuv davomida vaqt hamda kuchni oqilona taqsimlash kabi tarkibiy qismlarni qamrab oladi. Ushbu ko‘rsatkichlarni baholashda video yozuvlar, harakatni qayd etuvchi sensorlar, elektron mashg‘ulot jurnallari va tahliliy dasturlardan foydalanish mumkin.

Video tahlil usulni bajarish ketma-ketligi, gavda holati, muvozanat, hujumga o‘tish vaqti hamda takrorlanuvchi texnik xatolarni aniqlashga yordam beradi. Kompyuter ko‘rishi algoritmlari tegishli sharoitlarda harakat bosqichlarini avtomatik aniqlashi va sportchining oldingi urinishlari bilan taqqoslashi mumkin. Biroq tahlil sifati video tasvirning aniqligi, kamera burchagi, sportchilarning bir-birini to‘sib qolishi va algoritmning dzyudoga xos harakatlarda tekshirilganligiga bog‘liq.

Musobaqa videolari orqali hujumga urinishlar, samarali hujumlar, qarshi hujumlar va taktik vaziyatlardan foydalanish holatlarini qayd etish mumkin. Bunday ma’lumotlar sportchining qaysi vaziyatlarda muvaffaqiyatli harakat qilishi va qaysi ko‘nikmalarni qo‘shimcha rivojlantirish zarurligini aniqlashda murabbiyga yordam beradi.

Smart Sport texnologiyalarini mashg‘ulot jarayoniga integratsiya qilish: Raqamli texnologiyalarni dzyudo mashg‘ulotlariga tatbiq etish bir nechta yo‘nalishni qamrab oladi. Birinchisi — texnik harakatlarni video orqali qayd etish va xatolarni tahlil qilish. Ikkinchisi — nazorat bellashuvlari natijalarini tizimlashtirib, taktik qarorlar samaradorligini o‘rganish. Uchinchisi — mashg‘ulot davomiyligi, yurak urish tezligi va sportchining subyektiv charchash bahosi kabi ko‘rsatkichlarni birgalikda kuzatish. To‘rtinchisi — to‘plangan ma’lumotlarga tayanib mashqlar hajmi, takrorlash soni, dam olish oralig‘i va taktik topshiriqlarni individual moslashtirish. Yuklama monitoringida bitta ko‘rsatkichni mutlaq mezon sifatida qabul qilmaslik lozim. Sportchining holati mashg‘ulot mazmuni, tayyorgarlik bosqichi, tiklanish, uyqu va boshqa omillar bilan bog‘liq holda tahlil qilinishi kerak. Sun’iy intellekt vositalari xavf omillarini aniqlashga ko‘maklashishi mumkin, biroq tibbiy tashxis o‘rnini bosa olmaydi hamda jarohat yuz berishini aniq kafolat bilan bashorat qilmaydi [1; 2].

Taklif etilayotgan metodik model: Dzyudochilar tayyorgarligida raqamli texnologiyalardan foydalanish uchun besh bosqichli model taklif etiladi: 1) boshlang‘ich diagnostika — sportchining texnik-taktik tayyorgarligi va individual xususiyatlarini qayd etish; 2) raqamli qayd — mashg‘ulot va nazorat bellashuvlarini tasvirga olish, yuklama ko‘rsatkichlarini to‘plash; 3) tahlil — texnik xatolar, samarali hujumlar va taktik kamchiliklarni aniqlash; 4) individual rejalashtirish — tahlilga muvofiq mashqlar va yuklamalarni moslashtirish; 5) qayta baholash — ma’lum davrdan keyin ko‘rsatkichlarni taqqoslash va reja bo‘yicha tuzatishlar kiritish.

Mazkur modelning afzalligi raqamli tahlilni alohida vosita sifatida emas, balki rejalashtirish, nazorat, baholash va tuzatish ishlarini birlashtiruvchi jarayon sifatida ko‘rishidadir. Sun’iy intellekt murabbiyning o‘rnini egallamaydi, balki uning qarorlarini qo‘shimcha ma’lumotlar bilan ta’minlaydi.

Joriy etish muammolari va istiqbollari: Texnologiyalarni amaliyotga joriy etishda tasvir sifati, ma’lumotlarni standartlashtirish, turli yosh va malaka darajasidagi sportchilar o‘rtasidagi farqlar, texnik vositalarning narxi hamda mutaxassislarning raqamli savodxonligi hisobga olinishi zarur. Sportchilarning shaxsiy ma’lumotlarini to‘plash va saqlashda maxfiylik hamda ulardan foydalanish huquqiga rioya etish muhimdir. Imkoniyatlari cheklangan sport tashkilotlari dastlab oddiy video tahlil va elektron qayd jadvallaridan foydalanib, keyinchalik ehtiyojga qarab murakkab tizimlarga o‘tishi mumkin.

Kelgusida o‘zbek dzyudo maktabiga xos texnik usullarni tasniflovchi ma’lumotlar bazasini shakllantirish, raqamli baholash mezonlarini ishlab chiqish va algoritmlarni real mashg‘ulot sharoitida tekshirish istiqbolli ilmiy yo‘nalishlardir.

Xulosa. Sun’iy intellekt va Smart Sport texnologiyalaridan foydalanish dzyudochilar texnik-taktik tayyorgarligini baholash hamda mashg‘ulotlarni ilmiy asosda boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi. Video tahlil texnik xatolarni aniqlash va harakatlarni taqqoslashga, musobaqa faoliyatini qayd etish esa taktik qarorlarni o‘rganishga yordam beradi. Mashg‘ulot yuklamalarini monitoring qilish va individual ko‘rsatkichlarni hisobga olish tayyorgarlik dasturlarini moslashtirish uchun qo‘shimcha asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Huang, E. Artificial intelligence and wearable technology in athlete load management and injury prediction: a systematic literature review. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 2026. DOI: https://doi.org/10.1186/s13102-026-02016-w

2. Dong, G., Tan, X., Yuan, P., Li, Y. Artificial intelligence and wearable sensors in sports injury risk prediction: current status and future perspectives. Annals of Medicine, 2026, 58(1). DOI: https://doi.org/10.1080/07853890.2026.2658879

3. Gautam, D., Saini, P., Haq, A. U., et al. Artificial intelligence in sport sciences: A systematic review of models and methods. Sports Orthopaedics.

Kurash sport turida sun’iy intellekt va smart sport texnologiyalarini qo‘llash orqali texnik-taktik harakatlarni tahlil qilish va tashxislash modeli

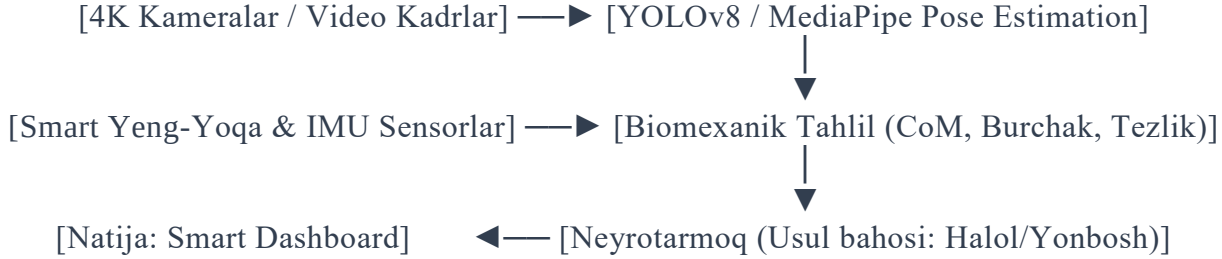
Azimov Adxam Meliqo‘ziyevich
Yakkakurash sport turlari nazariyasi va uslubiyoti kafedrasi dotsenti (PhD)

Annotatsiya. Ushbu ilmiy tezisda kurash sport turida zamonaviy sun’iy intellekt (SI), kompyuterli ko‘rish (Computer Vision) hamda taqiladigan smart biosensorlar (IMU - Inersial o‘lchov birliklari) texnologiyalarini tatbiq etish orqali kurashchilarning usul (usul ijrosi) texnikasini biomexanik tahlil qilish va taktik harakatlarini tashxislash mexanizmlari ilmiy asoslab beriladi. Tadqiqotda 12 haftalik eksperiment davomida kurashchilarning og‘irlik markazi siljishi, usul bajarish tezligi, tana burchaklari kinematikasi hamda yurak-qon tomir tizimining aqlli sensorlar orqali qayta ishlanishi o‘rganilgan. Natijada hakamlikdagi subyektiv xatoliklarni kamaytirish hamda mashg‘ulot jarayoni samaradorligini 32% ga oshirish imkonini beruvchi “Smart Kurash Analytics” dasturiy-apparat modeli ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Kurash, sun’iy intellekt, smart sport texnologiyalari, kompyuterli ko‘rish (Computer Vision), Pose Estimation, IMU sensorlar, biomexanika, kinematik tahlil, taktik diagnostika.

Mavzuning dolzarbligi. Kurash bugungi kunda xalqaro doirada jadal rivojlanib, Osiyo O‘yinlari dasturidan mustahkam o‘rin olgan hamda Xalqaro Olimpiya Qo‘mitasi (IOC) e’tirofiga erishish arafasida turgan dinamik yakkakurash turidir. Kurash xalqaro maydonda ommalashgani sari o‘quv-mashg‘ulot jarayonini ilmiy va texnologik poydevorga o‘tkazish, usullar texnikasini mikronizomlar darajasida tahlil qilish hamda hakamlik xolisligini oshirish zaruriyati tug‘ilmoqda. An’anaviy Kurash mashg‘ulotlarida murabbiy va hakamlar usulning to‘g‘ri bajarilishini (Halol, Yonbosh, Chala baholarini) yoki taqiqlangan harakatlarni (tanbeh, dakki, g‘irrom) ko‘z bilan (subyektiv) baholaydilar. Biroq kurashda usul bajarish vaqti soniyaning ulushlari ($0.4 - 0.8$ sek) bilan o‘lchanadi va yuqori shiddatda kechadi. Aynan shu nuqtada sun’iy intellekt (SI), chuqur o‘rganish (Deep learning) va Smart Biosensorlar (aqlli kiyimlar va IMU datchiklari) kurash sportida inson ko‘zi ilg‘amaydigan biomexanik xatoliklarni soniyalarda aniqlash imkonini beradi. Ushbu tadqiqotning dolzarbligi kurash sport turini raqamlashtirish (Digitalization of Kurash) va uning xalqaro raqobatbardoshligini sun’iy intellekt texnologiyalari orqali yangi bosqichga ko‘tarishdan iborat.

Smart kurash analytics tizimining raqamli arxitekturasi



Video-analitika: 240 fps tezlikda oluvchi 4K kameralar hamda OpenPose / MediaPipe kadrlar asosida inson skeleti nuqtalarini (33 ta kognitiv bo‘g‘im nuqtasi) aniqlovchi neyrotarmoq;

Smart Hardware: Kurashchilarning bilak va bel qismiga o‘rnatilgan 9 o‘qli IMU inersial sensorlar hamda Yeng-Yoqa tutqichlaridagi bosim datchiklari;

Fiziologik monitoring: Polar Verity Sense optik yurak urish sensorlari (YQCh va HRV uchun).

Kompyuterli ko‘rish va neyrotarmoqlar yordamida Kurashning asosiy usuli bo‘lmish “Yelkadan oshirib tashlash” usulini bajarish vaqtidagi biomexanik parametrlar mikronizomlar darajasida tahlil qilindi.

1-jadval

SI va Kompyuterli ko‘rish yordamida aniqlangan "Yelkadan oshirib tashlash" usulining kinematik ko‘rsatkichlari solishtirmasi

Biomexanik parametrlar va fazalar	Yuqori malakali kurashchilar ($n = 15$)	O‘rta malakali kurashchilar ($n = 15$)	SI xatolik chegarasi (p-val)
I. Usulga kirish fazasi (Vxorod, sek)	0.22 ± 0.02 sek	0.38 ± 0.04 sek	$p < 0.001$
II. Tana og‘irlik markazi (CoM) pasayish chuqurligi (sm)	24.5 ± 2.1 sm	14.2 ± 3.5 sm	$p < 0.001$
III. Tizza bo‘g‘imi bukilish burchagi (Daraja)	$98° \pm 4°$	$124° \pm 7°$	$p < 0.001$
IV. Raqibni muvozanatdan chiqarish kuchi (Torque, N·m)	310.5 ± 18.2 N·m	210.4 ± 22.1 N·m	$p < 0.001$
V. Usulni yakunlash (Tashlash / Amplituda vaqti, sek)	0.26 ± 0.03 sek	0.41 ± 0.05 sek	$p < 0.001$
Jami usul bajarilish vaqti (Ekspertiza)	0.48 ± 0.04 sek	0.79 ± 0.08 sek	$p < 0.001$

SI tahlillari shuni ko‘rsatdiki, yuqori malakali kurashchilar usulni bajarishda tana og‘irlik markazini 24.5 sm ga pasaytirib, tizzalarni 98° burchak ostida bukadi. Bu holat raqib ostiga kirish tezligini oshiradi va usulning “Halol” baholanish ehtimolini 88% ga yetkazadi. O‘rta malakali kurashchilarda esa tizza bukilish burchagi yetarli bo‘lmagani (124°) sababli usul amplitudasi pasayib, aksariyat hollarda "Chala" yoki bahosiz yakunlanadi.

Smart biosensorlar va SI yordamida o‘quv-mashg‘ulot jarayonini boshqarish kurashchilarning musobaqa samaradorligiga bevosita ijobiy ta’sir ko‘rsatdi.

2-jadval

12 haftalik mashg‘ulot siklidan so‘ng Eksperimental va Nazorat guruhlari ko‘rsatkichlarining dinamikasi

Baholash mezonlari	Eksperimental guruh ($n = 15$) Dastlabki	Eksperimental guruh ($n = 15$) Yakuniy	Nazorat guruhi ($n = 15$) Dastlabki	Nazorat guruhi ($n = 15$) Yakuniy	Statistik ishonchlilik (p)
Usul bajarish samaradorlik koeffitsiyenti (USK, %)	$58.2 \pm 4.1\%$	$82.4 \pm 3.2\%$	$57.9 \pm 4.3\%$	$64.1 \pm 3.8\%$	$p < 0.001$
Yeng-Yoqa ushlash kuchi va ushlab turish vaqti (sek)	12.4 ± 1.2 sek	18.6 ± 1.1 sek	12.1 ± 1.4 sek	14.2 ± 1.2 sek	$p < 0.01$
Pik YQCh dan tiklanish vaqti (HRV, sek)	180.5 ± 12.1 sek	122.3 ± 8.4 sek	182.1 ± 11.8 sek	158.4 ± 9.6 sek	$p < 0.001$
Mashg‘ulotdagi travmatizm va	6 ta holat	1 ta holat	7 ta holat	5 ta holat	$p < 0.01$

Baholash mezonlari	Eksperimental guruh ($n = 15$) Dastlabki	Eksperimental guruh ($n = 15$) Yakuniy	Nazorat guruhi ($n = 15$) Dastlabki	Nazorat guruhi ($n = 15$) Yakuniy	Statistik ishonchlilik (p)
boylamlar zo‘riqishi (soni)					
Hakamlar tomonidan "Halol" bahosi berilgan usullar ulushi (%)	$42.0 \pm 3.5\%$	$71.5 \pm 2.8\%$	$41.5 \pm 3.8\%$	$49.2 \pm 3.4\%$	$p < 0.001$

Eksperiment natijalari shuni ko‘rsatdiki, SI va Smart biosensorlar nazorati ostida tayyorgarlik ko‘rgan guruhda Usul bajarish samaradorlik koeffitsiyenti 82.4% ga yetdi (nazorat guruhida 64.1%). Eng muhim amaliy natija - harakat doimiy biomexanik nazoratda bo‘lgani sababli mikrojarohatlar va boylamlar zo‘riqishi soni 6 tadan 1 tagacha keskin kamaydi.

Xulosa. Sun’iy intellekt va smart sport texnologiyalari kurash sport turini ilmiy va obyektiv diagnostika qilishning eng zamonaviy va samarali vositasi hisoblanadi.. Kompyuterli ko‘rish tahlillari Kurashda usulning “Halol” baholanishi uchun tana og‘irlik markazi pasayish chuqurligi (> 24 sm) va tizza bukilish burchagi ($98°$) hal qiluvchi biomexanik omil ekanligini ko‘rsatdi. Smart biosensorlar va SI yordamida o‘tkazilgan 12 haftalik mashg‘ulotlar kurashchilarning usul samaradorligini 32% ga oshirdi, travmatizm darajasini esa 83% ga kamaytirdi. “Smart Kurash” modelini o‘quv-mashg‘ulot va musobaqa amaliyotiga tizimli ravishda joriy etish milliy sportimizning Olimpiya o‘yinlari dasturiga kirishida muhim texnologik va ilmiy zamin bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 4-noyabrdagi “Kurash milliy sport turini yanada rivojlantirish va uning xalqaro nufuzini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4881-son Qarori.