SUN’IY INTELLEKT ASOSIDA VOLEYBOLCHILARNING O‘YIN FAOLIYATINI TAHLIL QILISH VA NATIJADORLIKNI PROGNOZLASH

G‘.R.Qurbonov
Farg‘ona davlat universiteti Jismoniy madaniyat va sport faoliyati fakulteti Sport o‘yinlari nazariyasi va uslubiyati kafedrasi dotsenti

Annotatsiya. Maqolada sun’iy intellekt yordamida voleybolchilarning o‘yin faoliyatini tahlil qilish va natijadorlikni prognozlashning nazariy-metodik asoslari yoritilgan. Ilmiy adabiyotlar tahlili va konseptual modellashtirish asosida videoyozuvlar, statistik qaydlar hamda individual ko‘rsatkichlarni birlashtiruvchi metodik model taklif etilgan. Hujum, to‘p kiritish, qabul qilish, to‘siq qo‘yish va himoya harakatlarini baholash mezonlari tizimlashtirilgan. Individual samaradorlik, o‘yin epizodi natijasi va jamoaning g‘alaba ehtimolini prognozlash vazifalari ajratilgan. Mashinali o‘qitish modellarini tanlash, ma’lumotlarni vaqt bo‘yicha ajratish va prognoz sifatini tekshirish tartibi bayon qilingan. Taklif etilgan yondashuv mashg‘ulotlarni individuallashtirish va taktik rejalashtirish uchun metodik asos bo‘lib, uning samaradorligi amaliy tadqiqotlarda tekshirilishi lozim.

Kalit so‘zlar: voleybol, sun’iy intellekt, o‘yin faoliyati, texnik-taktik tahlil, natijadorlikni prognozlash.

Kirish. Zamonaviy voleybolda sport natijasi alohida texnik harakatlarning bajarilish sifati bilan birga, o‘yinchilarning o‘zaro hamkorligi, vaziyatni baholash tezligi va taktik qarorlarning muvofiqligiga bog‘liq. Bir xil miqdorda ochko to‘plagan ikki sportchining jamoa natijasiga qo‘shgan hissasi turlicha bo‘lishi mumkin: ulardan biri ko‘proq hujum imkoniyatiga ega bo‘lsa, ikkinchisi qabul qilish yoki himoyadagi harakatlari orqali jamoaning barqarorligini ta’minlaydi. Shuning uchun o‘yin faoliyatini faqat yakuniy ochkolar yoki umumiy xatolar soni bilan baholash sportchining haqiqiy samaradorligini to‘liq ifodalamaydi.

O‘zbekistonda jismoniy tarbiya va sportni rivojlantirishning muhim yo‘nalishlari O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2020-yil 24-yanvardagi PF-5924-son O‘zbekiston Respublikasida jismoniy tarbiya va sportni yanada takomillashtirish va ommalashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni bilan belgilangan. Ushbu hujjat sport tayyorgarligi tizimini takomillashtirish, sport-ta’lim muassasalari imkoniyatlarini kengaytirish va terma jamoalarning xalqaro musobaqalardagi ishtirokini yaxshilashga qaratilgan siyosiy-metodik asoslardan biridir

Voleybolni rivojlantirishga bevosita daxldor hujjat — O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 19-iyuldagi PQ-274-son “Voleybol sport turlarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qaroridir. Qarorda voleybol bilan muntazam shug‘ullanishni kengaytirish, sport-ta’lim tizimini rivojlantirish va musobaqalarni tashkil etish choralari belgilangan. Ushbu yo‘nalishlarni ilmiy jihatdan qo‘llab-quvvatlash uchun sportchilar tayyorgarligi va musobaqa faoliyatini o‘lchanadigan ko‘rsatkichlar orqali baholash usullarini takomillashtirish zarur [2].

Mavzuning texnologik asosi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarori bilan ham bog‘liq. Mazkur hujjat ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarida sun’iy intellektni rivojlantirish uchun zarur sharoitlarni yaratishga qaratilgan. Sport tahliliga sun’iy intellektni tatbiq etish ushbu umumiy texnologik yo‘nalishga mos ilmiy-amaliy imkoniyat sifatida qaralishi mumkin [3].

Xorijiy tadqiqotlar voleybol natijalarini prognozlashda jamoaviy va individual statistik ko‘rsatkichlardan foydalanish mumkinligini ko‘rsatadi. Sanghvi va hammualliflar NCAA voleybol ma’lumotlari asosida jamoa hamda o‘yinchilar ko‘rsatkichlariga tayanuvchi modellarni qiyoslab, logistik regressiya, qaror daraxtlari va neyron tarmoqlarni o‘rgangan. Mazkur tadqiqot

individual sportchilar haqidagi axborotni jamoaviy tahlilga qo‘shishning ahamiyatini ko‘rsatadi [4].

Lalwani va hammualliflar voleybol uchrashuvlari natijalarini tushuntiriladigan sun’iy intellekt usullari yordamida tahlil qilgan. Ularning yondashuvida prognoz bilan birga, model qaroriga ta’sir qilgan belgilarni izohlash masalasiga e’tibor qaratilgan [5]. Xia va hammualliflar esa VREN ma’lumotlar to‘plamida o‘yinchilarning harakatlari, joylashuvi va to‘p almashinuvi ketma-ketligini ifodalash orqali alohida o‘yin epizodlarini tahlil qilish imkoniyatini ishlab chiqqan [6]. Bu ishlar voleybol tahlilini yakuniy statistikadan o‘yin jarayonining mazmunini o‘rganishga kengaytirish uchun asos beradi.

Shu bilan birga, xorijiy musobaqalarda ishlab chiqilgan modelni boshqa yosh, malaka yoki tayyorgarlik darajasidagi jamoaga qo‘llashdan oldin uning mosligini tekshirish talab etiladi. Ma’lumotlarni qayd qilish tartibi, raqiblar darajasi va sportchilarning o‘yin ampluasi model natijasiga ta’sir qilishi mumkin. Ushbu maqolada ilmiy muammo sifatida voleybolchilarning individual faoliyatini jamoaviy natija bilan bog‘laydigan, prognoz vaqtini aniq belgilaydigan va murabbiy uchun tushunarli tahliliy modelni shakllantirish masalasi qo‘yilgan.

Tadqiqotning maqsadi — sun’iy intellekt asosida voleybolchilarning o‘yin faoliyatini baholash va natijadorlikni prognozlashga mo‘ljallangan metodik modelni ishlab chiqish.

Tadqiqot vazifalari:

1. O‘yin faoliyatini ifodalovchi texnik-taktik ko‘rsatkichlarni tizimlashtirish.
2. Videoyozuv va statistik qaydlarni birlashtirish tartibini belgilash.
3. Individual samaradorlik, epizod natijasi va uchrashuv natijasini prognozlash vazifalarini ajratish.
4. Mashinali o‘qitish modellarini tanlash va tekshirish mezonlarini ishlab chiqish.
5. Tahlil natijalarini mashg‘ulot va taktik rejalashtirishga tatbiq etish yo‘llarini asoslash.

Tadqiqot materiallari va metodlari

Maqola nazariy-metodik tadqiqot bo‘lib, unda ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyoslash, ko‘rsatkichlarni tasniflash va konseptual modellashtirish usullaridan foydalanildi. Mahalliy jamoalar ishtirokidagi tajriba o‘tkazilmagan; quyida taklif etilgan model keyingi empirik tadqiqot uchun metodik asos hisoblanadi.

Modelning birlamchi axborot manbalari sifatida uchrashuv videoyozuvlari, rasmiy statistik bayonnomalar va murabbiy tomonidan qayd etilgan texnik-taktik harakatlar ko‘zda tutiladi. Har bir qaydda uchrashuv, set, epizod, sportchi, o‘yin ampluasi, harakat turi va uning natijasi ko‘rsatilishi kerak. Shu tartib bir xil harakatni turli manbalarda moslashtirish imkonini beradi.

Videodan avtomatik ajratilgan harakatlar dastlab ekspert qaydlari bilan tekshiriladi. Sportchini noto‘g‘ri aniqlash, to‘pning ko‘rinmay qolishi yoki bir harakatning ikki marta qayd etilishi statistik natijani buzishi mumkin. Shu sababli avtomatik kuzatuv tizimining sifati va natijadorlikni prognozlaydigan modelning sifati alohida baholanadi.

Voleybolchilarning o‘yin faoliyatini baholash uchun taklif etilgan ko‘rsatkichlar

1-jadval

№	Faoliyat yo‘nalishi	Asosiy ko‘rsatkichlar	Tahlildagi vazifasi
1	Hujum	Urinishlar, ochko keltirgan hujumlar, xatolar, raqib to‘sig‘ida to‘xtatilgan hujumlar	Hujumning samaradorligi va xavfini baholash
2	To‘p kiritish	Urinishlar, eyslar, xatolar, raqib qabulini qiyinlashtirgan kiritishlar	Bevosita natija va taktik bosimni baholash
3	Qabul qilish	Qabul urinishlari, sifatli qabullar, xatolar	Hujum tashkil etish imkoniyatini baholash

4	To‘siq qo‘yish	Ochko keltirgan to‘siqlar, to‘pga tegishlar, urinishlar	Raqib hujumini cheklash hissasini baholash
5	Himoya	Muvaffaqiyatli himoya harakatlari, qayd etilgan himoya imkoniyatlari	To‘pni o‘yinda saqlash samaradorligini baholash
6	O‘yin sharoiti	Rotatsiya, hisob farqi, set, raqib darajasi, maydondagi vaqt	Ko‘rsatkichlarni vaziyatga mos talqin qilish

Izoh: jadval muallif tomonidan taklif etilgan ko‘rsatkichlar tizimini ifodalaydi. Qabul va himoya sifati uchun yagona qayd mezoni oldindan belgilanadi.

Harakatlar sonini o‘zaro qiyoslashda sportchining maydonda o‘tkazgan vaqti hamda unga yaratilgan imkoniyatlar hisobga olinadi. Masalan, hujumchi va liberoning ochko keltirgan hujumlari sonini bevosita taqqoslash ularning vazifalari farqini aks ettirmaydi. Individual baholash avvalo bir xil ampluadagi sportchilar yoki sportchining turli uchrashuvlardagi faoliyati doirasida amalga oshiriladi.

Hujumning natijali bajarilish ulushi quyidagicha aniqlanadi:

$$H_n = \frac{K}{A} \times 100\%$$

bu yerda (K) — ochko keltirgan hujumlar, (A) — jami hujum urinishlari.

Xato va raqib to‘sig‘ida to‘xtatilgan hujumlarni ham hisobga oluvchi ko‘rsatkich sifatida quyidagi shakl taklif etiladi:

$$H_s = \frac{K - E - B}{A} \times 100\%$$

bu yerda (E) — boshqa hujum xatolari, (B) — raqib to‘sig‘ida to‘xtatilib, ochko yo‘qotilgan hujumlar. Ushbu hisobda (E) va (B) bir-birini takrorlamaydigan toifalar sifatida qayd etilishi zarur. Urinish bo‘lmagan holatda ko‘rsatkich hisoblanmaydi.

Prognozlash uchta alohida vazifa bo‘yicha tashkil etiladi:

- Individual daraja: sportchining keyingi uchrashuvdagi muayyan samaradorlik ko‘rsatkichini baholash.
- Epizod darajasi: mavjud o‘yin vaziyatida jamoaning ochko olish ehtimolini baholash.
- Uchrashuv darajasi: o‘yin boshlanishidan oldin jamoaning g‘alaba ehtimolini baholash.

Mazkur vazifalarda kiruvchi ma’lumotlar va maqsadli natija turlicha bo‘ladi. Uchrashuvdan oldingi prognozga faqat oldingi uchrashuvlar va prognoz berilayotgan paytda mavjud axborot kiritiladi. Joriy uchrashuvning yakuniy statistikasi undan oldingi prognozda ishlatilmaydi.

Natijalar: taklif etilgan metodik model

Tadqiqotning asosiy metodik natijasi ma’lumotlarni yig‘ish, sifatini tekshirish, ko‘rsatkichlarni hisoblash va prognozni baholashni birlashtiruvchi modeldir.



1-rasm. Sun’iy intellekt asosida voleybolchilarning o‘yin faoliyatini tahlil qilish va natijadorlikni prognozlash modeli.

Boshlang‘ich model sifatida logistik regressiyani qo‘llash taklif etiladi. Uning natijasi jamoaning g‘alaba ehtimolini ifodalashi, koeffitsiyentlari esa belgilar bilan prognoz o‘rtasidagi bog‘lanishni tahlil qilishga yordam berishi mumkin. Keyingi bosqichda qaror daraxtlari va ansambl modellarining natijalari shu boshlang‘ich model bilan qiyoslanadi. Murakkab model faqat tekshirish ma’lumotlarida barqaror ustunlik ko‘rsatgan taqdirdagina tanlanadi.

Modelni o‘qitishda ma’lumotlar uchrashuv sanasi bo‘yicha tartiblanadi. Dastlabki davr o‘qitish, undan keyingi davr model sozlamalarini tanlash, eng keyingi davr esa yakuniy tekshirish uchun ajratiladi. Bir uchrashuvning epizodlari bir nechta to‘plamga tarqatilmaydi. Bu tartib modelning yangi uchrashuvlarda ishlashini tekshirishga yaqinroq sharoit yaratadi.

Model sifatini baholashda tasniflash uchun Accuracy va F1, ehtimoliy prognozlar uchun Brier ko‘rsatkichi, individual samaradorlik uchun esa MAE va RMSE mezonlaridan foydalanish taklif etiladi. Brier ko‘rsatkichi prognoz qilingan g‘alaba ehtimolining haqiqiy natijaga mosligini baholaydi; uning kichik qiymati yaxshiroq prognozni bildiradi. Tahlil natijalari murabbiyga prognoz va unga ta’sir qilgan asosiy omillar — qabul sifati, hujum xatolari hamda to‘p kiritish barqarorligi bilan birga taqdim etiladi. Model aniqlagan bog‘lanishlar sababiy ta’sirning bevosita isboti sifatida talqin qilinmaydi.

Muhokama. Taklif etilgan yondashuv sportchining faoliyatini o‘yin sharoiti bilan birga baholashga imkon beradi. Ochko keltirmagan harakat ham keyingi hujumga qulay sharoit yaratishi mumkinligi sababli individual samaradorlik hujum, qabul, himoya va jamoaviy hamkorlik ko‘rsatkichlari orqali baholanadi.

Jamoaviy va individual modellar [4], prognozlarni izohlash yondashuvlari [5] hamda o‘yin epizodlarini ifodalash usullari [6] taklif etilgan modelning ilmiy asosini tashkil etadi. Ularni yagona tahlil tizimida birlashtirishning amaliy qiymati mahalliy jamoalar ma’lumotlarida tekshirilishi lozim.

Model ishonchliligi qayd mezonlarining bir xilligi, ma’lumotlar hajmi va xilma-xilligiga bog‘liq. Shu sababli tanlangan epizodlarni ikki kuzatuvchi mustaqil baholashi, avtomatik qaydlar

esa tekshirilgan ma’lumotlar bilan qiyoslanishi tavsiya etiladi. Modelni boshqa jamoalar va keyingi mavsumlarda sinash uning qo‘llanish chegaralarini aniqlashga yordam beradi.

Tahlil natijalari sportchilarning kuchli tomonlari va takrorlanadigan xatolarini aniqlash, rotatsiyalar hamda hujum yo‘nalishlarini baholash uchun qo‘llanishi mumkin. Ular asosida ishlab chiqilgan tavsiyalarning samarasi keyingi mashg‘ulot va musobaqalarda tekshiriladi.

Xulosa. Sun’iy intellekt asosida voleybolchilarning o‘yin faoliyatini tahlil qilish uchun videoyozuv, statistik qayd, o‘yin ampluasi va vaziyatga oid ma’lumotlarni uyg‘unlashtirish zarur. Faqat umumiy ochkolar yoki xatolar soni sportchining jamoaviy natijaga qo‘shgan hissasini yetarlicha ifodalamaydi.

Maqolada individual samaradorlik, epizod natijasi va uchrashuvdagi g‘alaba ehtimolini baholash vazifalari ajratilib, ular uchun ma’lumotlarni tayyorlash va modelni tekshirish tartibi taklif etildi. Vaqt bo‘yicha ajratish va prognoz paytida mavjud bo‘lmagan ma’lumotlarni chiqarib tashlash ishonchli baholashning asosiy shartlari sifatida belgilandi.

Model tanlashda prognoz sifati bilan birga natijalarni tushuntirish imkoniyati ham hisobga olinishi kerak. Murabbiyga taqdim etiladigan hisobot sportchining rivojlantirilishi zarur bo‘lgan jihatlarini aniq harakatlar va o‘yin vaziyatlari orqali ko‘rsatishi lozim.

Taklif etilgan metodik modelning samaradorligi haqidagi yakuniy xulosa mahalliy voleybol jamoalari ishtirokidagi empirik tekshiruvdan so‘ng chiqariladi. Keyingi tadqiqotda qaydlarning ishonchliligi, prognoz xatosi va tahlil asosida tuzilgan mashg‘ulot tavsiyalarining amaliy natijasi baholanishi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2020, 24-yanvar). O‘zbekiston Respublikasida jismoniy tarbiya va sportni yanada takomillashtirish va ommalashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida (PF-5924-son Farmon).
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2024, 19-iyul). Voleybol sport turlarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida (PQ-274-son qaror).
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2024, 14-oktabr). Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida (PQ-358-son qaror).
4. Sanghvi, D., Deshpande, P., Shanbhogue, S., & Shah, V. (2021). Analyzing and predicting NCAA volleyball match outcome using machine learning techniques. CEUR Workshop Proceedings, 2992, 99–116.