QISQA MASOFAGA YUGURUVCHILARNING YUGURISH TEXNIKASINI SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA TAHLIL QILISH VA AVTOMATIK BAHOLASH

Jismoniy tarbiya va sport o'yinlarini o'qitish metodikasi kafedrasi katta o'qituvchisi Allomov E.

Annotatsiya

Maqolada qisqa masofaga yuguruvchilarning texnikasini sun'iy intellekt yordamida tahlil qilish va avtomatik baholashning metodik asoslari yoritilgan. Ilmiy adabiyotlar tahlili asosida videoyozuvdan tana nuqtalarini aniqlash, qadam ko'rsatkichlarini hisoblash va natijalarni ekspert bahosi bilan tekshirish modeli taklif etilgan. Start tezlanishi va maksimal tezlik bosqichlarini alohida baholash, kamera kalibrlashi hamda o'lchash noaniqligini hisobga olish zarurati asoslangan. Yondashuv texnik tayyorgarlikni individuallashtirish uchun mo'ljallangan; uning samaradorligi empirik tadqiqotda tekshirilishi lozim.

Kalit so'zlar: qisqa masofaga yugurish, sun'iy intellekt, kompyuter ko'rishi, yugurish texnikasi, avtomatik baholash.

Kirish. Qisqa masofaga yugurishda texnik tayyorgarlik startdan chiqish, tezlanish va maksimal tezlikni saqlash harakatlarining uyg'unligiga bog'liq. Tez harakatlarning vaqt va burchak xususiyatlarini ko'z bilan aniq qayd etish qiyin. Videoyozuvni sun'iy intellekt yordamida tahlil qilish ushbu harakatlarni o'lchanadigan ko'rsatkichlar orqali baholash imkoniyatini yaratadi.

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 sport tayyorgarligi tizimini rivojlantirishning muhim asoslaridan biridir [1]. Prezidentning 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi qarori esa sun'iy intellektni qo'llash uchun umumiy texnologik yo'nalishlarni belgilaydi [2].

Cao va hammualliflar ishlab chiqqan Open Pose tasvirda tana nuqtalarini aniqlashga xizmat qiladi [3]. Kitamura va Otsuka sprint startini tahlil qilishda markerli va markersiz usullarni qiyoslab, ayrim ko'rsatkichlar mosligi tana holatini baholash aniqligidan farqlanishini ko'rsatgan [4]. Demak, nuqtalarni avtomatik aniqlashning o'zi texnik bahoning ishonchliligini kafolatlamaydi.

Tadqiqotning maqsadi — qisqa masofaga yuguruvchilarning texnikasini avtomatik tahlil qilishning metodik modelini ishlab chiqish. Vazifalar: baholash ko'rsatkichlarini tanlash, videodan ma'lumot ajratish tartibini belgilash va avtomatik natijalarni ekspert o'lchovlari bilan tekshirish mezonlarini asoslash.

Tadqiqot vazifalari:

Qisqa masofaga yuguruvchilarning texnik tayyorgarligini baholovchi asosiy biomekanik ko'rsatkichlarni aniqlash va tizimlashtirish.

Videoyozuvlardan sun'iy intellekt yordamida tana nuqtalarini aniqlash hamda qadam uzunligi, qadam chastotasi, tayanch vaqti va gavda egilishini hisoblash tartibini ishlab chiqish.

Start tezlanishi va maksimal tezlik bosqichlarida yugurish texnikasini alohida baholash mezonlarini belgilash.

Avtomatik tahlil natijalarini ekspert o'lchovlari bilan qiyoslash va ularning ishonchliligini tekshirish tartibini asoslash.

Tahlil natijalari asosida texnik tayyorgarlikni individuallashtirishga yo'naltirilgan murabbiy tavsiyalarini shakllantirish modelini taklif etish.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyoslash va konseptual modellashtirishga asoslandi. Sportchilar ishtirokidagi tajriba o‘tkazilmadi. Taklif etilgan modelda yon tomondan olingan yugurish videoyozuvi va murabbiy qaydlari birlamchi axborot manbai sifatida belgilanadi. Kamera joylashuvi, kadr chastotasi, yorug‘lik va o‘lchov uchun tayanch masofa qayd etilishi lozim.

Tasvirdan yelka, son, tizza va to‘piq nuqtalari aniqlanadi; sifatsiz kadrlar alohida belgilanadi. Qadam masofasini metrlarda hisoblash uchun tasvir kalibrlanadi. Bir kamerali tahlil, asosan, tasvir tekisligidagi harakatni baholaydi.

Yugurish texnikasini tahlil qilish ko‘rsatkichlari

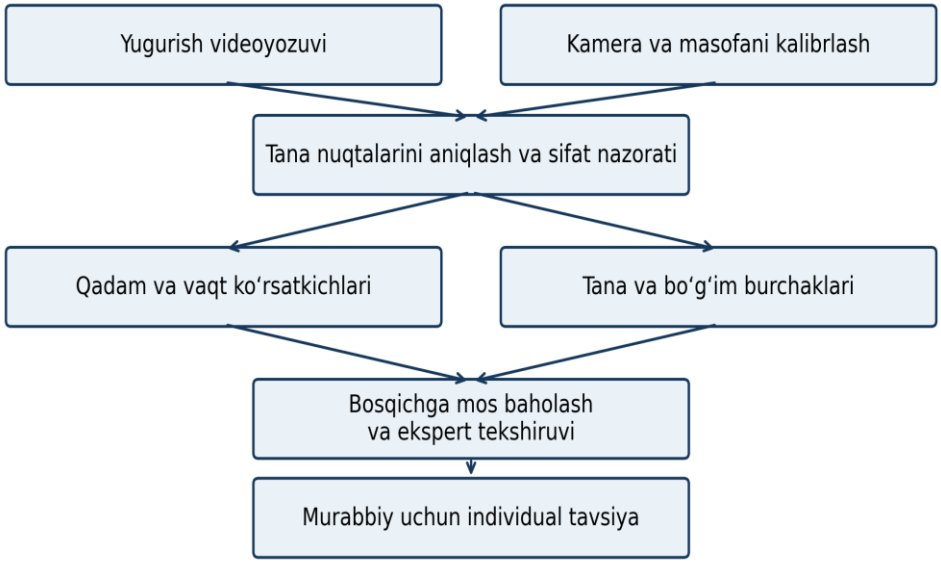
1-jadval.

Ko‘rsatkich	O‘lchov	Baholash vazifasi
Qadam uzunligi	m	Fazoviy harakatni baholash
Qadam chastotasi	qadam/s	Harakat ritmini baholash
Tayanch vaqti	s	Oyoqning yer bilan aloqasi
Gavda egilishi	daraja	Bosqichga mos tana holati

Izoh: ko‘rsatkichlar muallif tomonidan taklif etilgan; yagona “ideal” me’yor o‘rniga sportchining bosqichi va individual xususiyatlari hisobga olinadi.

Natijalar va taklif etilgan model

Metodik natija sifatida videoni tayyorlash, tana nuqtalarini aniqlash, ko‘rsatkichlarni hisoblash va ekspert tekshiruvini birlashtiruvchi model ishlab chiqildi (1-rasm). Start tezlanishi va maksimal tezlikdagi yugurish alohida tahlil qilinadi. Gavda egilishining o‘zgarishi bosqichga mos harakat bo‘lishi mumkin; shu sababli u mustaqil ravishda xato deb baholanmaydi.



1-rasm. Yugurish texnikasini avtomatik tahlil qilish va baholash modeli.

Dastlab o‘lchangan ko‘rsatkichlar sportchining oldingi urinishlari bilan qiyoslanadi. Keyingi bosqichda ekspert belgilagan texnik holatlar asosida tasniflash modeli o‘qitilishi mumkin. O‘qitish va tekshirish to‘plamlariga bir sportchining o‘zaro juda o‘xshash kadrlari aralashtirilmaydi; yangi sportchilardagi natija alohida tekshiriladi.

Muhokama

Yondashuvning afzalligi tez kechadigan harakatlarni takroriy va miqdoriy tahlil qilishdir. Biroq tasvir sifati, kamera rakursi va nuqtalarni aniqlash xatosi yakuniy bahoga ta’sir qiladi.

Kitamura va Otsuka ishida gavda egilishini o‘lchashdagi farqlar ham qayd etilgan [4]. Shu sababli har bir ko‘rsatkichning ishonchliligi alohida baholanishi zarur.

Vaqt va burchak o‘lchovlari ekspert tahlili bilan qiyoslanib, mutlaq xato hamda usullar mosligi tekshiriladi. Texnik holatlarni tasniflashda precision, recall va F1 qo‘llanishi mumkin. Murabbiy tavsiyasi avtomatik baho, yugurish bosqichi va sportchining tayyorgarlik darajasini birgalikda hisobga olishi kerak.

Xulosa

Sun’iy intellekt texnologiyalari qisqa masofaga yuguruvchilarning texnikasini kuzatish, harakat ko‘rsatkichlarini miqdoriy baholash va individual o‘zgarishlarni aniqlash uchun metodik imkoniyat yaratadi. Qadam uzunligi, qadam chastotasi, tayanch vaqti hamda gavda egilishini birgalikda tahlil qilish sportchining texnik tayyorgarligi haqida batafsil axborot olishga yordam beradi. Taklif etilgan modelda kamera kalibrlashi, start tezlanishi va maksimal tezlik bosqichlarini alohida baholash hamda avtomatik natijalarni ekspert o‘lchovlari bilan tekshirish asosiy shartlar hisoblanadi. Ushbu yondashuv texnikadagi takrorlanadigan kamchiliklarni aniqlash, mashg‘ulotlarni individuallashtirish va murabbiy tavsiyalarini aniq ko‘rsatkichlar bilan asoslashga xizmat qilishi mumkin. Modelning o‘lchash aniqligi va amaliy samaradorligi esa sportchilar ishtirokidagi tajriba hamda takroriy kuzatuvlar orqali tekshirilishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. 2020-yil 24-yanvardagi PF-5924-son Farmon. O‘zbekiston Respublikasida jismoniy tarbiya va sportni yanada takomillashtirish va ommalashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son qaror. Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida.

3. Cao, Z., Hidalgo, G., Simon, T., Wei, S.-E., & Sheikh, Y. (2019). 4. Kitamura, M., & Otsuka, M. (2025). A pilot study to evaluate sagittal kinematic variables in accelerated run using OpenPose markerless motion capture system. ISBS Proceedings Archive, 43(1), Article 49.