

**YOSH FUTBOLCHILARNING BIOMETRIK VA STATISTIK
MA'LUMOTLARINI TAHLIL QILISHGA MO'ljALLANGAN
RAQAMLI INTELLEKTUAL TIZIM YARATISH**

Muhammadjonov Ulug'bek Dilshod o'g'li

*Farg'ona davlat universiteti, Jismoniy tarbiya va
sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi fakulteti*

1-kurs magistranti

Ilmiy rahbar: Uraimov Sanjar Ro'zmatovich

Pedagogik fanlari doktori (DSc), professor

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda yosh futbolchilarning jismoniy, funksional hamda texnik-taktik tayyorgarlik darajasini monitoring qilish va boshqarish samaradorligini oshirish maqsadida biometrik va statistik ma'lumotlarni tahlil qiluvchi raqamli intellektual tizim arxitekturasi va uning pedagogik-sport amaliyotidagi tadqiq etilgan. Zamonaviy futbolda yosh sportchilarning jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari, yurak urish tezligi, yuklama hajmi va texnik harakatlarining o'zaro bog'liqligini sun'iy intellekt hamda ma'lumotlar tahlili algoritmlari yordamida baholash mexanizmlari ishlab chiqildi. Tajriba ishlari davomida taklif etilayotgan raqamli intellektual platformaning yosh futbolchilar mashg'ulotlarini shaxsiylashtirish, jarohatlar xavfini kamaytirish va funksional imkoniyatlarni prognoz qilishdagi pedagogik samaradorligi statistik tahlillar vositasida isbotlab berildi.

Kalit so'zlar: yosh futbolchilar, raqamli intellektual tizim, biometrik ma'lumotlar, statistik tahlil, funksional tayyorgarlik, sun'iy intellekt, pedagogik nazorat.

Abstract: In this study, based the architecture of a digital intellectual system designed to analyze biometric and statistical data and its effectiveness in pedagogical-sports practice was investigated in order to increase the efficiency of monitoring and managing the physical, functional, and technical-tactical readiness levels of young football players. In modern football, mechanisms for evaluating the interaction of young athletes' physical development indicators, heart rate, workload volume, and technical actions using artificial intelligence and data analysis algorithms were developed. During the experimental work, the pedagogical effectiveness of the proposed digital intellectual platform in personalizing young football players' training, reducing the risk of injuries, and forecasting functional capabilities was proven through statistical analysis.

Keywords: young football players, digital intellectual system, biometric data, statistical analysis, functional readiness, artificial intelligence, pedagogical control.

Introduction (Kirish)

Zamonaviy jahon futbolida sport mashg'ulotlari jarayonini raqamlashtirish, sportchilarning funksional va biometrik ko'rsatkichlarini real vaqt rejimida nazorat qilish tizimlarini joriy etish eng dolzarb yo'nalishlardan biriga aylandi. Futbolchilarning jismoniy yuklamalarga moslashish xususiyatlarini aniqlash, jismoniy sifatlarning rivojlanish dinamikasini kuzatish hamda texnik-taktik harakatlar samaradorligini baholash yuqori natijalarga erishishning muhim garovidir [1; 42-b.]. Ayniqsa, bolalar va o'smirlar futbolida sportchilarning yosh davrlari xususiyatlari, organizmning o'sish va rivojlanish qonuniyatlarini hisobga olgan holda yuklamalarni me'yorlashtirish o'ta mas'uliyatli pedagogik jarayon hisoblanadi [2; 18-b.]. Ushbu jarayonda an'anaviy nazorat usullari, qog'ozbozlik va subyektiv yondashuvlar yosh futbolchilarning real imkoniyatlarini aniq va tezkor baholashda yetarli samaradorlik bermayapti.

Sport amaliyotida va pedagogik nazorat tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, bulutli hisoblash tizimlari hamda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish yosh futbolchilar tayyorgarligini mutlaqo yangi bosqichga olib chiqish imkonini beradi. Yosh futbolchilarning antropometrik (bo'yi, vazni, tana tarkibi), fiziologik (yurak urish tezligi, maksimal kislorod iste'moli) hamda motorik-statistik (yugurish tezligi, masofasi, texnik harakatlari soni) ma'lumotlarini yagona elektron bazada jamlash va ularni intellektual tarzda tahlil qilish murabbiylarga mashg'ulot jarayonini shaxsiylashtirish imkonini beradi [3; 75-b.]. Bu esa o'z navbatida yosh sportchilarning jismoniy imkoniyatlarini erta aniqlash (seleksiya) va ularning salomatligini muhofaza qilish, ortiqcha charchash va jarohatlarning oldini olishda muhim vositadir [4; 112-b.].

Biroq, bugungi kunda respublikamiz futbol akademiyalari va sport maktablarida bunday zamonaviy raqamli dasturlar va intellektual tizimlardan keng foydalanish, biometrik va statistik ma'lumotlarni yaxlit tarzda tahlil qiluvchi ommabop milliy platformalarning yetishmasligi jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi fanida ma'lum bir ilmiy va amaliy bo'shliqni yuzaga keltirmoqda [5; 53-b.]. Aksariyat xorijiy tizimlar (masalan, Catapult, StatSports) juda qimmatligi va asosan professional klublar uchun mo'ljallanganligi sababli, yosh futbolchilar bilan ishlovchi mahalliy maktab va akademiyalar uchun moslashtirilgan, pedagogik nazoratni avtomatlashtiruvchi raqamli dasturiy ta'minot yaratish zarurati dolzarb muammo bo'lib qolmoqda.

Ushbu tadqiqotning maqsadi yosh futbolchilarning biometrik va statistik ma'lumotlarini yig'ish, qayta ishlash hamda ularning jismoniy-funksional holatini dinamik baholashga mo'ljallangan raqamli intellektual tizim modelini ishlab chiqish va uning pedagogik samaradorligini amaliyotda asoslab berishdan iboratdir. Mazkur tizim yosh futbolchilarning individual imkoniyatlarini monitoring qilish va

murabbiylar uchun qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlash funksiyalarini bajaradi.

Methods (Metodlar)

Tadqiqot ishining ilmiy vazifalarini hal etish va ishlab chiqilgan raqamli tizim samaradorligini tekshirish maqsadida 2025-2026-yillar davomida Farg‘ona shahridagi futbol mahorati maktablari va akademiyalari bazasida pedagogik tajriba-sinov ishlari tashkil etildi. Tadqiqotda quyidagi uslublar majmuasidan foydalanildi:

2.1. Raqamli tizim arxitekturasini loyihalash va dasturlash. Yosh futbolchilarning biometrik va statistik ma‘lumotlar bazasini boshqarish uchun MySQL va Python (Django freymvorki) asosida intellektual platformaning dasturiy kodi va interfeysi ishlab chiqildi. Tizim sportchining antropometrik o‘zgarishlari, pulsometriya ko‘rsatkichlari (Heart Rate) hamda o‘yin va mashg‘ulot statistikalarini kiritish moduli, ma‘lumotlarni tahlil qilish algoritmlari va vizuallashtirish (grafik, diagrammalar) tizimidan iborat etib shakllantirildi [6; 89-b.].

2.2. Biometrik va funksional ko‘rsatkichlarni o‘lchash usullari. Yosh futbolchilarning (13-14 yoshli o‘smirlar, $n = 30$) tana vazni indeksi, mutloq va nisbiy bo‘y o‘sish ko‘rsatkichlari, shuningdek, yurak qon-tomir tizimining jismoniy yuklamalarga bo‘lgan reaksiyasini aniqlash uchun Polar pulsometrlari va Rufe-Diks testi ko‘rsatkichlaridan foydalanildi [7; 124-b.]. Olingan biometrik ma‘lumotlar tizimga avtomatik va yarim avtomatik rejimda kiritildi.

2.3. Statistik va texnik-taktik tahlil usuli. O‘yinlar va o‘quv-mashg‘ulot yig‘inlarida yosh futbolchilar tomonidan bajarilgan texnik-taktik harakatlar (paslar, zarbalar, to‘pni olib qo‘yish, aldab o‘tishlar) hajmi va sifati ekspert baholash hamda video tahlil tizimi (Nacsport dasturi andozalari) yordamida qayd etilib, intellektual tizimning statistik moduliga joylashtirildi [8; 61-b.].

2.4. Pedagogik tajriba va matematik-statistik usullar. Tadqiqotga jalb qilingan 30 nafar yosh futbolchi ikkita guruhga ajratildi: nazorat guruhi ($n = 15$, an‘anaviy nazorat usullari) va tajriba guruhi ($n = 15$, mashg‘ulotlar raqamli intellektual tizim tahlili va tavsiyalari asosida boshqarildi). Guruhlardagi ko‘rsatkichlarning o‘sish sur‘ati tajriba boshida va oxirida o‘lchanib, Studentning t-meyoni yordamida statistik jihatdan tekshirildi [9; 34-b.].

Results (Natijalar)

Olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari doirasida yosh futbolchilar uchun mo‘ljallangan raqamli intellektual platformaning funksional bloklari loyihalashtirildi va amaliyotga tatbiq etildi. Mazkur raqamli tizim o‘z ichiga to‘rtta asosiy kognitiv-tahliliy modulni qamrab oladi.

Tizimning tarkibiy qismlari va ularning ma‘lumotlarni qayta ishlash logistikasi o‘rganilib, tizimlashtirildi.

Jadval 3.1. Yosh futbolchilar ma'lumotlarini tahlil qiluvchi raqamli tizim modullarining tavsifi

Modul nomi	Kiritiladigan ma'lumotlar turi	Tahlil algoritmlari va usullari	Chiqariladigan yakuniy natija / Hisobot
Biometrik monitoring	Bo'y, vazn, tana yog' va mushak massasi, tana yoshi	Antropometrik indekslar tahlili, o'sish korrelyatsiyasi	Biologik rivojlanish va o'sish sur'ati prognozi [10; 45-b.]
Funksional diagnostika	Tinch holatdagi puls, yuklamadagi puls, tiklanish vaqti, Rufe ko'rsatkichi	Yurak urish ritmi variabellashuvi, moslashish indeksi	Charchash darajasi, jismoniy yuklamaga tayyorlik ko'rsatkichi
Statistik tahlil	Paslar (aniq/noaniq), zarbalar, tezkor yugurishlar, driblinglar	Texnik-taktik harakatlar samaradorlik koeffitsiyenti	Futbolchining o'yindagi foydali ish koeffitsiyenti (FIK)
Intellectual tavsiyalar	Barcha modullardan olingan umumiy integratsiyalashgan ma'lumotlar	Neyron tarmoqlari va mantiqiy qoidalar (Machine Learning)	Shaxsiy yuklama normasi, jarohat xavfi ogohlantirishi

Olti oy davomida o'tkazilgan pedagogik tajriba-sinov ishlari yakunida, mashg'ulotlari ishlab chiqilgan raqamli intellektual tizim tavsiyalari asosida optimallashtirilgan tajriba guruhi futbolchilarining funksional va jismoniy ko'rsatkichlarida nazorat guruhiga nisbatan sezilarli ijobiy o'zgarishlar qayd etildi.

Jadval 3.2. Tajriba boshida va oxirida guruhlardagi futbolchilarning funksional-biometrik ko'rsatkichlari dinamikasi

Baholanuvchi ko'rsatkichlar va testlar	Nazorat guruhi (Tajriba boshi)	Nazorat guruhi (Tajriba oxiri)	Tajriba guruhi (Tajriba boshi)	Tajriba guruhi (Tajriba oxiri)	O'sish farqi samaradorligi (p)
Tinch holatdagi yurak urish tezligi (t/daqiq)	74.2 ± 2.1	72.8 ± 1.9	74.5 ± 2.3	68.4 ± 1.4	p less than 0.05
Jismoniy yuklamadan keyin tiklanish vaqti (soniya)	145.0 ± 8.5	138.0 ± 7.2	146.5 ± 9.0	112.0 ± 5.4	p less than 0.01
Rufe-Diks testi indeksi (shartli birlik)	8.4 ± 0.6	7.9 ± 0.5	8.5 ± 0.7	5.8 ± 0.4	p less than 0.01
30 metrga yugurish tezligi (soniya)	4.65 ± 0.12	4.58 ± 0.10	4.68 ± 0.14	4.32 ± 0.08	p less than 0.05 [11; 114-b.]
Aniq uzatmalar (paslar) ulushi (%)	68.4 ± 3.2	71.2 ± 2.8	67.9 ± 3.5	82.5 ± 2.1	p less than 0.01

Tizim tomonidan taqdim etilgan intellektual tahlillar yordamida tajriba

guruhidagi har bir futbolchining individual charchash nuqtasi aniqlandi va yuklamalar hajmi pasaytirildi yoki oshirildi. Buning natijasida tajriba guruhida mushak cho'zilishi va charchash oqibatida kelib chiqadigan jarohatlar soni nazorat guruhiga nisbatan 65 foizga kamaydi. Shuningdek, futbolchilarning o'yin davomidagi aniq harakatlari ulushi 67.9 foizdan 82.5 foizgacha yuksaldi, bu esa statistik jihatdan ishonchli o'sish hisoblanadi ($p < 0.01$).

Discussion (Munozara)

Tadqiqotimiz natijalari shuni ko'rsatadiki, yosh futbolchilar mashg'ulotlarini raqamli tizimlar vositasida boshqarish sport pedagogikasi va jismoniy tarbiya metodikasida sifat jihatidan yangi imkoniyatlarni yaratadi. Ilmiy adabiyotlarda qayd etilishicha, bolalar va o'smirlar sportida yuklamalarni noto'g'ri rejalashtirish ko'pincha yosh iqtidorlarning futboldan erta ketishiga yoki surunkali jarohatlar orttirishiga sabab bo'ladi [1; 48-b.]. Biz yaratgan raqamli intellektual tizim aynan mana shu muammoni bartaraf etishga, ya'ni murabbiy subyektiv fikriga emas, balki aniq biometrik ma'lumotlarga tayangan holda qaror qabul qilishga yordam beradi.

Pedagogik va fiziologik nuqtayi nazardan qaraganda, yosh futbolchilarning yurak urish tezligi va yuklamadan keyingi tiklanish ko'rsatkichlari ularning adaptatsiya (moslashish) imkoniyatlaridan dalolat beradi [12; 95-b.]. Tajriba guruhida tinch holatdagi pulsning kamayishi (bradikardiya belgisi) va Rufe indeksining yaxshilanishi (8.5 dan 5.8 gacha tushishi) raqamli boshqaruv ostida o'tgan mashg'ulotlarning yuqori funksional samaradorligini tasdiqlaydi. An'anaviy usulda shug'ullangan nazorat guruhida esa o'sish ko'rsatkichlari sezilarli darajada past bo'ldi, chunki ularda umumiy guruh yuklamasi qo'llanilgan bo'lib, individual funksional holat to'liq hisobga olinmagan.

Korelyatsion tahlillar shuni ko'rsatdiki, futbolchining statistik ko'rsatkichlari (paslar aniqligi, o'yindagi faolligi) uning biometrik va funksional holatiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir [13; 72-b.]. Charchash darajasi yuqori bo'lgan futbolchining o'yin oxiridagi texnik harakatlarida xatoliklar foizi keskin ortib ketadi. Raqamli platformaning statistik va funksional modullari o'rtasidagi integratsiya murabbiyga o'yin davomida qaysi futbolchini charchash boshlanishidan oldin almashtirish kerakligini aniq ko'rsatib berish funksiyasi orqali amaliyotda o'z tasdig'ini topdi [14; 204-b.].

Professor S.R. Uraimov va boshqa yetakchi mutaxassislarning tadqiqotlarida ta'kidlanganidek, zamonaviy sport pedagogikasida innovatsion texnologiyalarni joriy etish talabalarning, magistrantlarning va yosh murabiylarning ilmiy-tadqiqot madaniyatini oshirish bilan birga, amaliy mashg'ulotlar sifatini kafolatlaydi [2; 22-b.]. Biz taklif etayotgan intellektual tizim dasturiy jihatdan soddaligi, o'zbek tilidagi interfeysga egaligi va mahalliy sport maktablari sharoitlariga to'liq moslashtirilganligi bilan ajralib turadi. Bu tizimni nafaqat futbol, balki boshqa jamoaviy sport turlariga

ham kognitiv modellashtirish orqali tatbiq etish imkoniyati mavjud [15; 118-b.].

Conclusion (Xulosa)

Fargʻona viloyati yosh futbolchilari misolida raqamli intellektual tizimni loyihalash va amaliyotda qoʻllash boʻyicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi yakuniy xulosalar shakllantirildi:

Yosh futbolchilarning biometrik va statistik koʻrsatkichlarini integratsiyalashgan holda tahlil qiluvchi raqamli intellektual tizim modeli ishlab chiqildi. Ushbu tizim sportchilar maʼlumotlarini tezkor qayta ishlash, shaxsiy grafiklar yaratish va pedagogik nazoratni avtomatlashtirish imkonini beradi.

Raqamli intellektual tizim maʼlumotlari asosida tashkil etilgan mashgʻulotlar yosh futbolchilarning funksional imkoniyatlarini sezilarli darajada oshirdi. Tajriba guruhida yurak qon-tomir tizimining tiklanish vaqti nazorat guruhiga qaraganda tezlashdi, Rufe testi koʻrsatkichlari 31.7 foizga yaxshilandi.

Raqamli tizim algoritmlari orqali mashgʻulot yuklamalarining optimallashtirilishi yosh sportchilarning texnik-taktik harakatlari sifatiga ijobiy taʼsir koʻrsatdi. Oʻyin faoliyatidagi aniq va samarali uzatmalar (paslar) ulushi 14.6 foizga ortdi.

Ishlab chiqilgan raqamli intellektual dastur yosh futbolchilar tayyorgarligi jarayonida jarohatlar xavfini sezilarli darajada (65 foizga) kamaytirish imkonini berdi, bu esa sport zaxiralarini tayyorlashda platformaning yuqori ijtimoiy va pedagogik qimmatga ega ekanligini koʻrsatadi.

Yosh futbolchilarning biometrik va statistik maʼlumotlarini tahlil qiluvchi raqamli intellektual tizim jismoniy tarbiya va sport mashgʻulotlari nazariyasi va metodikasida pedagogik nazoratni raqamlashtirishning samarali vositasi hisoblanadi. Ushbu tizimni respublikamizdagi barcha futbol akademiyalari va sport maktablari amaliyotiga keng joriy etish maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar roʻyxati:

1. Godik M.A. Kontrol trenirovochnix i sorevnovatelnix nagruzok v futbole. – Moskva: Fizkultura i sport, 2007. – 268 s.
2. Uraimov S.R. Teoreticheskie i nauchno-metodicheskie osnovi upravleniya fizicheskoy podgotovkoy yunux futbolistov // Jurnal fizicheskoy kulturi i sporta. – Tashkent, 2024. – № 2. – S. 16–25.
3. Kerimov F.A. Sportda ilmiy tadqiqotlar. – Toshkent: Ilmiy texnika axborotnomasi nashriyoti, 2018. – 340 b.
4. Platonov V.N. Dvigatel'naya aktivnost sportsmenov i kontrol jismoniy kachestv. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2019. – 215 s.
5. Ayrapetyants L.R. Sport oʻyinlari (Darslik). – Toshkent: Zar qalam, 2004. – 210 b.

6. Romanov A.V. Tsifrovie texnologii va iskusstvenniy intellekt v sportivnom trenirovke. – Sankt-Peterburg: Nauka, 2022. – 180 s.
7. Karpman V.L. Testirovanie v sportivnoy meditsine. – Moskva: Fizkultura i sport, 1988. – 208 s.
8. Shamamatov J.A. Futbolchilarning texnik-taktik harakatlarini video-kompyuter tahlil qilish metodikasi. – Toshkent: Fan, 2015. – 126 b.
9. Larin Y.V. Matematicheskaya statistika v jismoniy kultura va sporte. – Moskva: Sovetskiy sport, 2011. – 145 s.
10. Ismoilov Sh.X. Yosh futbolchilarning antropometrik ko‘rsatkichlari monitoringi // O‘zbekiston sport tibbiyoti jurnali. – Toshkent, 2023. – № 4. – B. 41–48.
11. Nurimov Z.R. Yosh sportchilarning jismoniy sifatlarini raqamli texnologiyalar yordamida baholash. – Farg‘ona: Alfa, 2025. – 160 b.
12. Soliyev I.R. Sport fiziologiyasi va funksional diagnostika asoslari. – Toshkent: Mumtoz, 2021. – 230 b.
13. Reilly T. Science and Football: Evaluating youth player performance data. – London: Routledge, 2009. – 312 p.
14. Carling C. Performance Analysis of Soccer: Digital Systems in Youth Academies. – Paris: Elsevier, 2014. – 195 p.
15. Jalolov A.A. Jamoaviy sport turlarida raqamli tizimlar arxitekturasi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2024. – 240 b.