

## TALABALARNI OMMAVIY SPORT BILAN MUNTAZAM SHUG'ULLANISHGA JALB ETISHDA TANITA BIOIMPEDANS ANALIZATORI VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI

***Bobomuradov Abdurafiq Egamuradovich***

*Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent*

O'zbekiston davlat sport akademiyasi huzuridagi Jismoniy tarbiya va sportda  
ilmiy tadqiqotlar instituti

E-mail: [bobomurodov0709@gmail.com](mailto:bobomurodov0709@gmail.com)

**Annotatsiya:** Talabalar o'rtasida ortiqcha vazn, semizlik va jismoniy passivlikning tarqalishi global muammoga aylanib, ularni ommaviy sport bilan muntazam shug'ullanishga jalb etish, Tanita bioimpedans analizatori (BIA) va zamonaviy raqamli texnologiyalardan (mobil ilovalar, kiyiladigan qurilmalar, virtual reallik, gamifikatsiya) birgalikda foydalanishning talabalarni ommaviy sport faoliyati samaradorligi tizimlashtirilgan adabiyotlar tahlili asosida o'rganildi. Tanita BIA texnologiyasi talabalar guruhida tana tarkibini baholashda yuqori ishonchlilik va validlikka ega ( $r=0,90-0,94$ ), shu bilan birga uni raqamli monitoring, real vaqt qaytar aloqasi va gamifikatsiya elementlari bilan birlashtirilgan holda qo'llash mashqlarga sodiqlikni va tana tarkibi ko'rsatkichlarini sezilarli yaxshilaydi. O'zbekiston oliy ta'lim tizimi uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

**Kalit so'zlar:** bioimpedans analizi; Tanita; tana tarkibi; raqamli texnologiyalar; talabalar; ommaviy sport; jismoniy faollik; gamifikatsiya.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗАТОРА ТАНИТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТИМУЛИРОВАНИИ СТУДЕНТОВ К РЕГУЛЯРНОМУ УЧАСТИЮ В ПОПУЛЯРНЫХ ВИДАХ СПОРТА

**Аннотация:** Распространение избыточного веса, ожирения и физической пассивности среди студентов стало глобальной проблемой, привлечение их к регулярным занятиям массовым спортом, эффективность совместного использования анализатора биоимпеданса (BIA) Таниты и современных цифровых технологий (мобильных приложений, носимых устройств, виртуальной реальности, геймификации) была изучена на основе систематизированного анализа литературы. Технология Tanita BIA обладает высокой достоверностью и валидностью ( $r=0,90-0,94$ ) при оценке состава тела в группе студентов, при этом ее применение в сочетании с цифровым мониторингом, обратной связью в реальном времени и элементами геймификации значительно улучшает приверженность тренировкам и показатели состава тела. Разработаны практические рекомендации для системы высшего образования Узбекистана.

**Ключевые слова:** анализ биоимпеданса; Танита; телосложение; цифровые технологии; студенты; массовый спорт; физическая активность; геймификация.

## EFFECTIVENESS OF USING THE TANITA BIOIMPEDANCE ANALYZER AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN ENCOURAGING STUDENTS TO REGULARLY ENGAGE IN POPULAR SPORTS

**Abstract.** *The prevalence of overweight, obesity, and physical inactivity among students has become a global problem, and the effectiveness of involving them in regular mass sports, the combined use of the Tanita bioimpedance analyzer (BIA), and modern digital technologies (mobile applications, wearable devices, virtual reality, gamification) has been studied based on a systematized literature analysis. Tanita's BIA technology has high reliability and validity in assessing body composition in the student group ( $r=0.90-0.94$ ), while its application in combination with digital monitoring, real-time feedback, and gamification elements significantly improves exercise adherence and body composition indicators. Practical recommendations have been developed for the higher education system of Uzbekistan.*

**Key words:** *bioelectrical impedance analysis; Tanita; body composition; digital technologies; university students; mass sport; physical activity; gamification.*

### KIRISH

Oliy ta'lim muassasalari talabalari o'rtasida ortiqcha vazn va semizlikning tarqalishi so'nggi o'n yilliklarda barqaror o'sib bormoqda. 22 ta past va o'rta daromadli davlatdagi 22 mingdan ortiq talabani qamrab olgan xalqaro qiyosiy tadqiqotga ko'ra, talabalarning 22 foizi ortiqcha vazn yoki semizlikka ega bo'lib, bu ko'rsatkich erkaklarda 24,7 foizni, ayollarda 19,3 foizni tashkil etadi (2-rasm). Bu holat, o'z navbatida, jismoniy passivlik darajasining yuqoriligi bilan chambarchas bog'liq: 23 davlatni qamrab olgan boshqa bir tadqiqotda talabalar orasidagi o'rtacha jismoniy passivlik darajasi 41,4 foizga yetganligi aniqlangan. Ortiqcha vazn va past jismoniy faollik talabalarning yurak-qon tomir tizimi, metabolik salomatligi va akademik faoliyatiga uzoq muddatli salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, shu sababli ularni erta bosqichda ob'ektiv usullar bilan aniqlash va ommaviy sport faoliyatiga jalb etish muhim ahamiyat kasb etadi.

### METODOLOGIYA

Tana tarkibini baholashning an'anaviy usuli- tana-massa indeksi (BMI)- faqat vazn va bo'yni nisbatiga asosanib, mushak va yog' massasini farqlay olmaydi, bu esa sportchi yoki faol shug'ullanuvchi shaxslarda noto'g'ri xulosalarga olib kelishi mumkin. Shu sababli so'nggi yigirma yil davomida bioelektrik impedans tahlili (BIA) usuli tana

tarkibini (yog' massasi, yog'siz massa, tana suvi, mushak massasi) baholashning arzon, tezkor va noinvaziv usuli sifatida keng tatbiq etilmoqda. Yevropa klinik oziqlanish va metabolizm jamiyati (ESPEN) tomonidan ishlab chiqilgan uslubiy tavsiyalarda BIA usulining nazariy asoslari, qo'llash protokollari va cheklovlari batafsil yoritilgan.

BIA texnologiyasi asosida ishlab chiqilgan keng tarqalgan tijorat qurilmalaridan biri- Tanita kompaniyasining oyoq-oyoq (foot-to-foot) tizimidagi tana tarkibi analizatorlaridir. Ushbu qurilmalar foydalanuvchining vazn platformasiga oddiygina kirib turishi orqali bir necha soniya ichida tana yog'i foizi, mushak massasi, suyak massasi va tana suvi miqdorini hisoblab beradi. Keksa yoshdagi kattalar o'rtasida o'tkazilgan validatsiya tadqiqotida Tanita tizimi an'anaviy qo'l-oyoq BIA usuli bilan yuqori korrelyatsiyaga ega ekanligi ( $r=0,84$ ;  $p<0,001$ ) isbotlangan. Bevosita kollej talabalari ishtirokida o'tkazilgan yaqinroq tadqiqotda esa Tanita, RJL va Omron BIA qurilmalari havo siqilishi pletizmografiyasi (BodPod) natijalari bilan solishtirilgan va Tanita qurilmasining yog'siz tana massasini bashorat qilishdagi validligi erkaklarda  $r=0,934$ , ayollarda  $r=0,898$  darajasida, ishonchliligi esa  $0,92-0,99$  oralig'ida ekanligi aniqlangan (1-rasm). Bu natijalar Tanita BIA qurilmalarining aynan talaba-yoshlar populyatsiyasida tana tarkibini baholash uchun ilmiy jihatdan asoslangan vosita ekanligini tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, faqat bir martalik o'lchov o'tkazishning o'zi xulq-atvor o'zgarishini ta'minlay olmaydi. So'nggi yillarda olimlar tana tarkibi ma'lumotlarini raqamli texnologiyalar- mobil ilovalar, kiyiladigan qurilmalar, virtual reallik (VR) tizimlari va gamifikatsiya elementlari- bilan birlashtirgan holda foydalanuvchiga real vaqtda qaytar aloqa berish konsepsiyasini faol o'rganmoqda. Bunday "yopiq tsikl" (closed-loop) monitoring-qaytar aloqa modeli, ijtimoiy-kognitiv nazariya va o'z-o'zini belgilash nazariyasiga asoslanib, foydalanuvchining o'z tana tarkibidagi o'zgarishlarni real vaqtda ko'rishi orqali ichki motivatsiyasini kuchaytiradi va mashqlarga sodiqligini oshiradi.

Tanita bioimpedans analizatori va raqamli texnologiyalarning talabalarni ommaviy sport faoliyatiga jalb etishdagi qo'shma samaradorligini aniqlash va O'zbekiston oliy ta'lim muassasalari uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

### TADQIQOT NATIJALARI VA ULARNING MUHOKAMASI

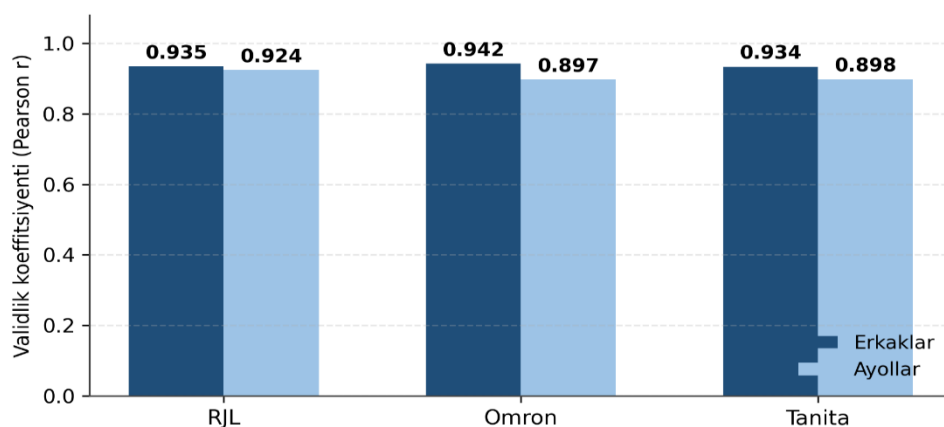
Natijada tahlilga jami 17 ta birlamchi manba- metodologik sharhlar, validatsiya tadqiqotlari, randomizatsiyalangan nazorat tadqiqotlari, tizimli sharhlar, shuningdek O'zbekiston Respublikasining tegishli normativ-huquqiy hujjatlari kiritildi (1-jadval).

*1-jadval. Tanita/BIA texnologiyasining tana tarkibini baholashdagi ishonchliligi va validligini tasdiqlovchi tadqiqotlar*

| Muallif(lar), yil               | Tadqiq etilgan guruh                               | Solishtirish mezon                              | Asosiy natija                                                                             |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kyle va boshq.<br>(ESPEN), 2004 | Umumiy aholi<br>(uslubiy tavsiya)                  | Standartlashtirilgan<br>protokollar tahlili     | BIA usulining nazariy<br>va amaliy asoslari<br>tasdiqlandi                                |
| Ritchie va boshq.,<br>2005      | 55 yosh va undan<br>katta kattalar<br>(n=50)       | An'anaviy qo'l-oyoq<br>BIA                      | Tanita bilan foiz tana<br>yog'i o'rtasida $r=0,84$<br>( $p<0,001$ )                       |
| Vasold va boshq.,<br>2019       | Kollej talabalari<br>(n=77, $19,1\pm 1,2$<br>yosh) | Havo siqilishi<br>pletizmografiyasi<br>(BodPod) | Tanita validligi:<br>erkaklarda $r=0,934$ ,<br>ayollarda $r=0,898$ ; ICC<br>$0,921-0,991$ |
| Musijowska,<br>Kwilosz, 2024    | Universitet<br>talabalari (n=484)                  | BIA + IPAQ-SF<br>so'rovnomasi                   | Faza burchagi mushak<br>va yog'siz massa bilan<br>ishonchli bog'liq                       |

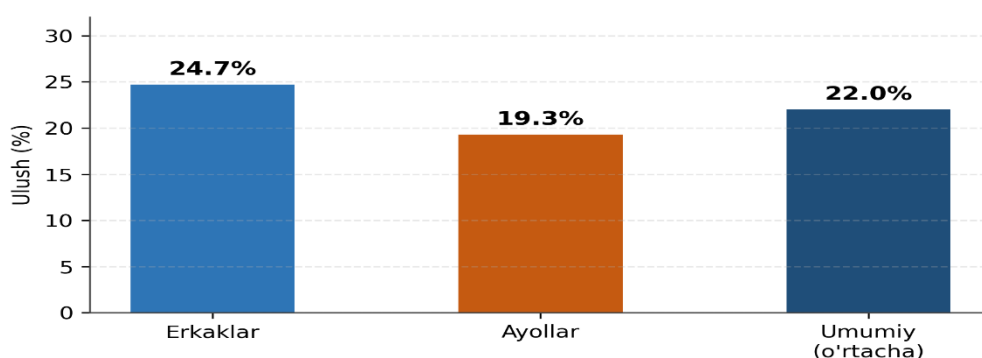
Ma'lumotlar tavsiflovchi sintez usuli yordamida umumlashtirildi, validlik va ishonchlilik ko'rsatkichlari (Pearson  $r$ , ICC), statistik ahamiyatlilik ( $p$  qiymati) va effekt

kattaligi ( $\eta^2$ ) ko'rsatkichlari alohida ajratib tahlil qilindi. BIA usulining nazariy va amaliy asoslarini umumlashtirgan ESPEN ishchi guruhi hisobotiga ko'ra, bioelektrik impedans tahlili tegishli aholi guruhiga mos tenglamalar va standartlashtirilgan protokollar qo'llanilganda yog'siz tana massasi va tana suvini ishonchli aniqlash imkonini beradi. Keksa kattalar o'rtasida o'tkazilgan validatsiya tadqiqotida Tanita oyoq-oyoq tizimi an'anaviy BIA usuli bilan yuqori korrelyatsiya ( $r=0,84$ ) ko'rsatgan. Bevosita kollej talabalari ishtirokida ( $n=77$ , o'rtacha yosh  $19,1\pm 1,2$ ) o'tkazilgan so'nggi tadqiqotda Tanita, RJL va Omron qurilmalari havo siqilishi pletizmografiyasi (BodPod) bilan solishtirilgan; barcha uch qurilma ham yuqori ishonchlilik ( $ICC=0,92-0,99$ ) va validlik ( $r=0,90-0,94$ ) ko'rsatdi, Tanita esa erkaklarda  $r=0,934$ , ayollarda  $r=0,898$  ko'rsatkichga erishdi (1-rasm). Bundan tashqari, 484 nafar universitet talabasini qamrab olgan polshalik tadqiqotda BIA orqali aniqlangan faza burchagi (phase angle) ko'rsatkichi yog'siz tana massasi va mushak massasi bilan statistik jihatdan ishonchli bog'liqligi aniqlangan, bu esa BIA ko'rsatkichlarining talabalar jismoniy faolligi darajasini baholashda qo'shimcha diagnostik ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.



**1-rasm. Talabalarning uchta bioimpedans qurilmasining yog' tana massasini baholashdagi validligi**

22 davlatda o'tkazilgan keng qamrovli tadqiqotga ko'ra, talabalarning 22 foizi ortiqcha vazn yoki semizlikka ega, bu ko'rsatkich erkaklarda 24,7 foiz, ayollarda 19,3 foizni tashkil etadi (2-rasm). Shu bilan parallel ravishda, 23 davlatni qamrab olgan boshqa tadqiqotda talabalarning 41,4 foizi yetarli jismoniy faollikka ega emasligi aniqlangan. Bu ikki ko'rsatkichning birgalikda yuqori bo'lishi shuni ko'rsatadiki, talabalar guruhida tana tarkibi muammolari ko'pincha jismoniy passivlik bilan birga keladi, demak ularni hal etish uchun ham obyektiv diagnostika (BIA), ham xulq-atvorni o'zgartiruvchi vositalar (raqamli texnologiyalar) birgalikda qo'llanilishi maqsadga muvofiq.



**2-rasm. 22-davlat talabalari orasida ortiqcha vazn va semizlikning tarqalishi**

So'nggi yillarda nashr etilgan bir qator tadqiqotlar BIA orqali olingan tana tarkibi ma'lumotlarini raqamli texnologiyalar bilan birlashtirishning yuqori samaradorligini tasdiqlaydi. Xitoyda 127 nafar semizlikka moyil talaba ishtirokida o'tkazilgan tadqiqotda mobil ilova orqali amalga oshirilgan real vaqt monitoringi va qaytar aloqa mexanizmi 8 haftalik aralashuv davomida talabalarning mashqqa rioya qilish darajasini sezilarli oshirdi va jinsga xos tarzda mushak hamda yog' massasi ko'rsatkichlarini yaxshilashga olib keldi: erkaklarda visceral yog' massasi, ayollarda esa umumiy tana yog'i sezilarli kamaydi. Virtual reallik texnologiyasi asosida o'tkazilgan boshqa bir randomizatsiyalangan tadqiqotda ( $n=36$ ) 4 haftalik VR-mashq dasturidan so'ng segmental tana tarkibi monitori orqali o'lchangan tana yog'i foizi nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan ishonchli darajada kamaydi ( $p<0,001$ ;  $\eta^2=0,34$ ), yurak-qon tomir tayyorgarligi esa sezilarli yaxshilandi ( $p<0,001$ ;  $\eta^2=0,47$ ).

Gamifikatsiya elementlarini o'z ichiga olgan mHealth ilovasi asosida 160 nafar talaba ishtirokida o'tkazilgan randomizatsiyalangan tadqiqotda rag'batlantiruvchi va o'yinlashtirilgan mobil platforma jismoniy faollik darajasini, aralashuvga rioya qilishni, shuningdek tana tarkibi va ijro etuvchi funksiyalar ko'rsatkichlarini sezilarli yaxshilangani aniqlandi. Xitoyning olti universitetidan 1286 nafar talabani qamrab olgan yirik so'rovnoma asosidagi tadqiqotda esa kiyiladigan sport jihozlaridan (aqlli bilaguzuklar, fitnes-soatlar) foydalanish mashq motivatsiyasi orqali talabalarning mashqqa sodiqligini oshirishi, ushbu ta'sirning ijtimoiy qo'llab-quvvatlash darajasiga ko'ra kuchayishi yoki susayishi mumkinligi aniqlandi. 2-jadvalda ushbu tadqiqotlarning qisqacha tavsifi keltirilgan.

*2-jadval. Raqamli texnologiyalar bilan birlashtirilgan tana tarkibi monitoringining talabalar guruhidagi samaradorligi*

| Muallif(lar), yil       | Namuna (n) | Raqamli vosita / yondashuv                                  | Asosiy natija                                                                  |
|-------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Hu va boshq.,<br>2025   | 127        | Mobil ilova orqali real vaqt monitoringi + dietik yo'nalish | 8 haftada jinsga xos mushak/yog' massasi ko'rsatkichlarining ijobiy o'zgarishi |
| Liu va boshq.,<br>2025  | 36         | Virtual reallik (VR) mashqi + segmental BIA monitoring      | Tana yog'i foizi sezilarli kamaydi ( $p < 0,001$ ; $\eta^2 = 0,34$ )           |
| Yang va boshq.,<br>2026 | 160        | Gamifikatsiyalashgan, rag'batga asoslangan mHealth ilovasi  | Jismoniy faollik, aralashuvga rioya qilish va tana tarkibi yaxshilandi         |

| Muallif(lar), yil      | Namuna<br>(n) | Raqamli vosita /<br>yondashuv                            | Asosiy natija                                                         |
|------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Han va boshq.,<br>2025 | 1286          | Kiyiladigan sport<br>jihozlari (aqlli<br>bilaguzuk/soat) | Mashq motivatsiyasi<br>orqali mashqqa sodiqlik<br>oshishi tasdiqlandi |

Olib borilgan tahlil shuni ko'rsatadiki, Tanita bioimpedans analizatori talabalar populyatsiyasida tana tarkibini baholash uchun ilmiy jihatdan asoslangan, yuqori validlikka ega vosita hisoblanadi. Biroq uning samaradorligi faqat bir martalik diagnostika sifatida emas, balki raqamli texnologiyalar bilan uzviy bog'langan, davomiy monitoring va qaytar aloqa tizimi sifatida qo'llanilganda ancha yuqori bo'ladi. Bu xulosa, ayniqsa, qadam soni kabi oddiy ko'rsatkichlardan farqli o'laroq, tana tarkibi o'zgarishlarining nisbatan sekin va individuallashtirilgan xususiyatga ega ekanligi bilan izohlanadi: foydalanuvchiga faqat umumiy tavsiyalar emas, balki uning shaxsiy tana tarkibi dinamikasiga asoslangan aniq va shaxsiylashtirilgan qaytar aloqa berilganda, motivatsiya va sodiqlik darajasi sezilarli yuqori bo'ladi.

Virtual reallik va gamifikatsiyalashgan ilovalar bilan o'tkazilgan tadqiqotlarda qayd etilgan yuqori effekt kattaligi ( $\eta^2=0,34-0,47$ ) shuni ko'rsatadiki, an'anaviy mashq dasturlariga nisbatan immersiv va o'yinlashtirilgan yondashuvlar talabalar uchun ayniqsa jozibali bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, kiyiladigan qurilmalar bilan o'tkazilgan yirik so'rovnoma natijalari ijtimoiy qo'llab-quvvatlashning moderatorlik rolini ko'rsatadi, bu esa O'zbekiston sharoitida ham individual texnologik vositalarni faqat shaxsiy darajada emas, balki guruh, fakultet yoki yotoqxona darajasidagi ijtimoiy faoliyat bilan birga taqdim etish zarurligini ko'rsatadi.

O'zbekiston oliy ta'lim muassasalari, xususan jismoniy tarbiya yo'nalishidagi universitetlar, uchun bu natijalar amaliy ahamiyatga ega: jismoniy tarbiya kabinetlari va sport komplekslarida Tanita yoki shunga o'xshash BIA analizatorlarini joriy etish, ulardan olingan ma'lumotlarni talabaning shaxsiy mobil ilova hisobiga avtomatik

uzatish va semestr davomida dinamikani kuzatib borish imkoniyatini yaratish mumkin. Bunday yondashuv nafaqat talabaning shaxsiy salomatligini nazorat qilish, balki uning ommaviy sport tadbirlariga (musobaqalar, fakultetlar o'rtasidagi reytinglar) jalb etilishini ham kuchaytirishi mumkin.

Mazkur tahlilning bir qator cheklovlari mavjud. Birinchidan, tahlilga kiritilgan ko'pchilik aralashuv tadqiqotlari nisbatan kichik namunalar (36 dan 160 tagacha ishtirokchi) va qisqa muddat (4 haftadan 8 haftagacha) bilan cheklangan, bu uzoq muddatli samaradorlik haqida xulosa chiqarishni qiyinlashtiradi. Ikkinchidan, mavjud tadqiqotlar asosan Xitoy va AQSh kontekstida olib borilgan, O'zbekiston va Markaziy Osiyo talabalari ishtirokidagi bevosita dala tadqiqotlari hali yetarli emas. Uchinchidan, Tanita qurilmalarining narxi va texnik xizmat ko'rsatish talablari ba'zi oliy ta'lim muassasalari uchun moliyaviy cheklov bo'lishi mumkin, bu masala kelajakdagi amaliy loyihalashtirishda hisobga olinishi lozim.

#### XULOSA VA TAVSIYALAR

O'tkazilgan tahlil natijalariga asoslanib, quyidagi yakuniy xulosa va amaliy tavsiyalarni ilmiy uslubda, izchil bayon shaklida taqdim etish mumkin:

O'tkazilgan tahlil shuni ko'rsatadiki, Tanita bioimpedans analizatori talabalar tana tarkibini baholashning ishonchli va validligi yuqori vositasi hisoblanadi, biroq uning ommaviy sportga jalb etishdagi to'liq salohiyati faqat raqamli texnologiyalar — mobil ilovalar, kiyiladigan qurilmalar, virtual reallik va gamifikatsiya — bilan uzviy birlashtirilganda namoyon bo'ladi.

Shu nuqtai nazardan, eng avvalo, oliy ta'lim muassasalarining jismoniy tarbiya kabinetlarida Tanita yoki shunga o'xshash sertifikatlangan BIA analizatorlarini joriy etish va talabalar uchun semestrlik tana tarkibi monitoringini yo'lga qo'yish maqsadga muvofiqdir. Bunday monitoringning samaradorligini oshirish uchun BIA orqali olingan ma'lumotlarni talabaning shaxsiy mobil ilova hisobiga avtomatik uzatish va dinamik grafiklar shaklida real vaqtda taqdim etish tizimini yaratish lozim, zero, ma'lumotlarning

shaffof va tushunarli tarzda taqdim etilishi talabani o'z natijalarini kuzatish va tahlil qilish imkonini kengaytiradi.

Talabalarning motivatsiyasini kuchaytirish maqsadida mobil ilovalarga gamifikatsiya elementlarini, jumladan, yutuq nishonlari va fakultetlar o'rtasidagi tana tarkibi yaxshilanishi bo'yicha reytingni joriy etish o'rinlidir. Bundan tashqari, texnik va moliyaviy imkoniyat mavjud bo'lgan taqdirda, virtual reallik texnologiyasiga asoslangan mashq xonalarini sport majmualarida sinov tariqasida joriy etish ham istiqbolli yo'nalish sifatida baholanishi mumkin.

Ayni paytda, ushbu yondashuvlarning ilmiy asoslanganligini mustahkamlash uchun O'zbekiston talabalari ishtirokida Tanita BIA va raqamli monitoringni birlashtirgan mahalliy randomizatsiyalangan tadqiqotlarni tashkil etish zarur, chunki xorijiy tadqiqotlar natijalarini bevosita mahalliy sharoitga tatbiq etish ba'zan yetarli darajada ishonchli bo'lmasligi mumkin. Shuningdek, individual texnologik vositalarning samarasini yanada oshirish uchun ularni guruh, fakultet va yotoqxona darajasidagi ijtimoiy sport tadbirlari bilan birga taqdim etish, ya'ni ijtimoiy qo'llab-quvvatlash mexanizmidan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Yakun sifatida aytish mumkinki, Tanita bioimpedans analizatori va raqamli texnologiyalarni o'zaro uyg'unlashtirgan kompleks yondashuv — oliy ta'lim tizimida talabalarning tana tarkibi salomatligini nazorat qilish va ularni ommaviy sport faoliyatiga barqaror jalb etishning ilmiy asoslangan, istiqbolli yo'li bo'lib xizmat qiladi.

#### ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, Lilienthal Heitmann B, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, Scharfetter H, Schols AMWJ, Pichard C (ESPEN Working Group). Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. Clin Nutr. 2004;23(5):1226–1243.
2. Ritchie JD, Miller CK, Smiciklas-Wright H. Tanita foot-to-foot bioelectrical impedance analysis system validated in older adults. J Am Diet Assoc. 2005;105(10):1617–1619.
3. Vasold KL, Parks AC, Phelan DML, Pontifex MB, Pivarnik JM. Reliability and validity of commercially available low-cost bioelectrical impedance analysis. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2019;29(4):406–410.

4. Peltzer K, Pengpid S, Samuels TA, Özcan NK, Mantilla C, Rahamefy OH, Wong ML, Gasparishvili A. Prevalence of overweight/obesity and its associated factors among university students from 22 countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(7):7425–7441.
5. Pengpid S, Peltzer K, Kassean HK, Tsala Tsala JP, Sychareun V, Müller-Riemenschneider F. Physical inactivity and associated factors among university students in 23 low-, middle- and high-income countries. *Int J Public Health*. 2015;60(5):539–549.
6. Teixeira PJ, Carraça EV, Markland D, Silva MN, Ryan RM. Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9:78.
7. Xu L, Shi H, Shen M, Ni Y, Zhang X, Pang Y, Yu T, Lian X, Yu T, Yang X, Li F. The effects of mHealth-based gamification interventions on participation in physical activity: systematic review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2022;10(2):e27794.
8. Musijowska M, Kwilosz E. Association between physical activity level, body composition, and phase angle in university students from bioelectrical impedance analysis (BIA). *J Clin Med*. 2024;13(10):2743.
9. Bi S, Yuan J, Wang Y, Zhang W, Zhang L, Zhang Y, Zhu R, Luo L. Effectiveness of digital health interventions in promoting physical activity among college students: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2024;26:e51714.
10. Hu C, Lv Z, Zhu J, Lai C, Guo D, Chen M, Cheng X, Rao M, Zhou X, Su L. The impact of digital technology-based exercise combined with dietary intervention on body composition in college students with obesity: prospective study. *J Med Internet Res*. 2025;27:e65868.
11. Han Y, Wang S, Zhang Z, Fan J. The impact of wearable sports equipment on college students' physical exercise persistence: a mediated model of physical exercise motivation moderated by social support. *Front Sports Act Living*. 2025;7:1691032.
12. Liu W, McDonough DJ, Oginni J, Mavoungou J, Gao Z. Effects of an immersive virtual reality-based exercise intervention on psychological and physiological outcomes in college students: randomized controlled trial. *JMIR Serious Games*. 2025;13:e75777.
13. Yang M, Guo Y, Li Z, Jiang L, Gao Y, Yang S, Zhou Z. A gamified mobile health intervention to promote physical activity, executive function, and mental health in college students: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2026;28:e82769.
14. Strain T, Flaxman S, Guthold R, Semenova E, Cowan M, Riley LM, Bull FC, Stevens GA. National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022. *Lancet Glob Health*. 2024;12(8):e1232–e1243.
15. World Health Organization. *Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030: More Active People for a Healthier World*. Geneva: WHO; 2018.
16. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 30-oktyabrdagi "Sog'lom turmush tarzini keng tatbiq etish va ommaviy sportni yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6099-son Farmoni.