

A.A. TOLAMETOV, N. MAMADJANOV



SPORT METROLOGIYASI

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
TURIZM VA SPORT VAZIRLIGI**

**JISMONIY TARBIYA VA SPORT BO‘YICHA MUTAXASSISLARNI
QAYTA TAYYORLASH VA MALAKASINI OSHIRISH INSTITUTI**

A.A. TOLAMETOV, N. MAMADJANOV

SPORT METROLOGIYASI

O‘QUV QO‘LLANMA

“Sport ta’limi muassasalari maxsus fani o‘qituvchisi” yo‘nalishi bo‘yicha Ixtisoslashtirilgan olimpiya zahiralari maktab -internati hamda olimpiya va milliy sport turlari bo‘yicha davlat ixtisoslashtirilgan maktab-internati maxsus fan o‘qituvchilari malakasini oshirish kursi tinglovchilari va 5112000 jismoniy madaniyat ta’lim yo‘nalishlaridagi bakalavr talabalariga uchun mo‘ljallangan

«Umid Design»
TOSHKENT - 2022

UO‘K 796:006.9(075.8)

KBK 75.7 ya73

T 63

A.A. Tolametov, N. Mamadjanov,

Sport metrologiyasi [Matn]: O‘quv qo‘llanma// A.A. Tolametov, N. Mamadjanov – Toshkent: «Umid Design», 2022. – 252 b.

ISBN 978-9943-7925-3-1

Mualliflar:

- Tolametov A.A. - Jismoniy tarbiya va sport bo‘yicha mutaxassislarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti “Pedagogika va psixologiya” kafedrasida dotsenti
- Mamadjanov N. Farg‘ona Davlat Universiteti “Jismoniy madaniyat nazariyasi va metodikasi” kafedrasida p.f.n. dotsenti

Taqrizchilar:

- Talipjanov A.I. Jismoniy tarbiya va sport bo‘yicha mutaxassislarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti “Jismoniy tarbiya, sport nazariyasi va uslubiyati” kafedrasida p.f.n., professor
- Hamraqulov R. Farg‘ona Davlat Universiteti “Jismoniy madaniyat nazariyasi va metodikasi” kafedrasida p.f.n. dotsent

“Sport ta’limi muassasalari maxsus fani o‘qituvchisi” yo‘nalishi bo‘yicha ixtisoslashtirilgan olimpiya zahiralari maktab -internati hamda olimpiya va milliy sport turlari bo‘yicha davlat ixtisoslashtirilgan maktab-internati maxsus fan o‘qituvchilari malakasini oshirish kursi tinglovchilari va 5112000 jismoniy madaniyat ta’lim yo‘nalishlaridagi bakalavr talabalariga uchun ishlab chiqilgan ushbu o‘quv qo‘llanmada “Sport metrologiyasi” fanining asosini tashkil qiluvchi nazorat nazariyasi asoslari, o‘lchash nazariyasi asoslari, sportdagi o‘lchash xatoliklari, o‘lchash natijalariga birlamchi ishlov berish, test nazariyasining asoslari, baholash nazariyasi asoslari, me‘yorlar, sifat ko‘rsatkichlarini son jihatidan baholash usuluri, musobaqalashuv faoliyatining nazorat qilishning metrologik asoslari, jismoniy tarbiya va sport kompleks nazoratning metrologik asoslari, sportchilarning jismoniy tayyorgarligining metrologik asoslari, bosqichli, joriy va tezkor nazorat, sportchilarning taktik tayyorgarligini nazorat qilish, modeli tavsiflar metrologiyasi, sportda istiqbolni belgilash va tanlash, jismoniy tarbiya va sport sohasida o‘qitishning texnik vositalari, internet va uning sport fanidagi imkoniyatlari haqida so‘z yuritiladi o‘quv qo‘llanmada bayon etilgan mavzularni o‘zlashtirishning qulayligini ta’minlash maqsadida zarur deb topilgan diagramma, chizma va jadvallar bilan boyitilgan.

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021-yil 23-noyabrdagi 500-sonli buyrug‘iga 2-ilovaga asosan nashrga ruxsat berilgan.
(Qayd etish raqami 500-193)**

ISBN 978-9943-7925-3-1

© Tolametov A.A., Mamadjanov N.
©«UMID DESIGN» nashriyoti, 2022

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasining mustaqillik davridan boshlab, respublikamiz aholisining moddiy va ma’naviy hayot darajasi oshib bormoqda, jismoniy tarbiya va sport sohasining moddiy–texnik bazasini mustahkamlash borasidagi sa’y harakatlar amalga oshirilmoqda va yuqori malakali pedagog va murabbiy kadrlar mavjud, ayniqsa, bolalar va ayollar sportini rivojlantirish bo‘yicha davlat dasturlari asosida katta ishlar amalga oshirilmoqda. Mamlakatimiz aholisi uchun, jismoniy tarbiya va sport bilan faol shug‘ullanishlari uchun yoshi, jinsi, kasbi, tayyorgarlik darajasi qanday bo‘lishidan qat’iy nazar barcha imkoniyatlar mavjud.

Jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam shug‘ullanish odamning hayotiy kuchi zahirasini, uni toliqishga qarshilik ko‘rsatish qobiliyatini oshiradi va bu esa, kam xastalanish bilan birga ishchanlik qobiliyati va ish unumdorligini oshishiga ko‘maklashadi, demak, juda katta ijtimoiy ahamiyat kasb etadi.

Jismoniy mashqlarni umumiy mustahkamlovchi sog‘lomlashtiruvchi ta’siri nafaqat jismoniy tarbiya bilan shug‘ullanishga, balki yuqori natijalarga erishish uchun katta jismoniy yuklamalarni qo‘llash bilan bog‘liq sport trenirovkalariga ham taalluqli. Bu haqda, turli malakaga ega sportchilarning salomatligini qiyosiy o‘rganish to‘g‘risidagi ma’lumotlar, yetakchi sportchilarni ko‘p yillik dinamik kuzatishlar dalolat beradi.

Organizmni me’yorida funktsiya qilishining muhim mezonini, unga yuqori talablar qo‘yilgan paytda, o‘zining biologik imkoniyatlarini eng samarali ishlatishi qobiliyati hisoblanadi. Bunda, organizm yuklamalarga, o‘z faoliyati darajasini patologiyasiz tez va adekvat qayta qurish bilan javob berishi hamda boshqaruvning dastlabki darajasiga tez qaytishi kerak. Aynan shu, organizmning barqarorligini, hayotiy kuchlari zahirasini, ya’ni odam salomatligining darajasini, demak, jamiyatning ishlab chiqarish kuchlari zahirasini belgilaydi va katta ijtimoiy ahamiyatga ega.

Odam organizmining juda katta adaptatsion imkoniyatlari – uzoq muddatli adaptatsiya, organizmning markaziy, tizimlararo, tizimlar, a’zolar, to‘qima, hujayra va molekulyar darajada qayta qurilishida namoyon bo‘ladi va bu, mashq qilgan organizmning biologik me’yorlarini namoyon bo‘lishi sifatida ma’lum bir morfologik va funksional xususiyatlarini belgilaydi. Ushbu o‘zgarishlarning xarakteri va darajasi mashqlarning yo‘nalganligi, ularning chastotasi, jadalligi, davomiyligi va

o‘zaro uyg‘unligi, tayyorgarlik darajasi, individual xususiyatlari va boshqa bir qator omillar bilan belgilanadi.

Sport murabbiylari, pedagoglar va sohaning boshqa mutaxassisleri jismoniy tarbiya va sport mashg‘ulotlarini tashkil qilishlarida, sportchi va jismoniy tarbiya bilan shug‘ullanuvchilar to‘g‘risida doimiy axborot bo‘lgan taqdirdagina o‘z faoliyatlarining samarasini oshirishlari mumkin. Bunday ma‘lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlash, trenirovka mashg‘ulotlarining asosiy yo‘nalishlarini tanlash, tayyorgarlik ishlarini sifatli rejalashtirish va dasturlash imkoniyatini beradi.

Shuning uchun, ushbu darslikda, sportchilarning tayyorgarlik darajasini tavsiflaydigan mashq qilish yuklamalari va ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi o‘zaro aloqalar, o‘lchashning aniqliklari masalalari, testlarga bo‘lgan talablar, ularning natijalarini baholash masalalari yoritilgan. Boblarning nazariy va amaliy materiallari o‘quvchilarda quyidagi asosiy qoidalarni shakllantirishi zarur: 1) o‘lchashlarning maksimal aniqligiga erishishga, o‘lchov xatoliklarining kattaliklarini, tipini va sabablarini aniqlashni bilishga intilishni; 2) katta miqdordagi testlarning ichidan, faqatgina metrologik talablarga mos keladiganlaridan foydalanishni.

O‘quvchi shu narsani yaxshi tasavvur qila olishi kerak – har qanday testdagi qayta o‘lchashlarning variativligi uchta sabab bilan belgilanadi. Birinchisi – o‘lchov apparatlaridagi tizimli va tasodifiy xatoliklar. Ikkinchisi – testlash muolajasining nostandartligi oqibatida yuzaga keladigan xatoliklar. Uchinchisi – ijtimoiy–biologik ob‘ekt sifatidagi sportchi organizmining funksional tizimlarini doimiy o‘zgaruvchanligi.

Ushbu, birinchi ikkita sabablarga ko‘ra yuzaga kelgan xatoliklarni bartaraf qilish majburiydir. Uchinchi sabab – ob‘ektiv mavjud haqiqat bo‘lib, u, sportchining harakatlari va funksiyalarini stabilligini tavsiflaydi. Bu, mashq qilish davrida sodir bo‘ladigan adaptatsion jarayonlar to‘g‘risida dalolat berishi mumkin. Ushbu sabablarni metrologik vositalar yordamida bartaraf qilishning iloji yo‘q, lekin ularni bilish va rejalashtirish paytida hisobga olish, albatta kerak.

Hozirgi vaqtda sport metrologiyasi ham ilmiy, ham o‘quv fani sifatida rivojlanishda davom etmoqda. Shuning uchun, o‘quvchilar – odamning harakat imkoniyatlarini testlashning nazariy asoslarini, sport–pedagogik o‘lchashlarning nazariyasini hamda sport–pedagogik o‘lchashlarni tahlil qilishning matematik statistika usullarini va baholash nazariyasini, jismoniy tarbiya va sportda qo‘llaniladigan ma‘lumotlarini o‘lchash va tahlil qilish tizimlari va usullarini, texnik prinsiplarini

pedagogik nazorat masalalarini bilishlari va amaliy ishlarida qo‘llashlari zarur.

O‘quv qo‘llanma “Sport ta’limi muassasalari maxsus fani o‘qituvchisi” yo‘nalishi bo‘yicha Ixtisoslashtirilgan olimpiya zahiralari maktab -internati hamda olimpiya va milliy sport turlari bo‘yicha davlat ixtisoslashtirilgan maktab-internati maxsus fan o‘qituvchilari malaka-sini oshirish kursi tinglovchilari va **5112000** jismoniy madaniyat ta’lim yo‘nalishlaridagi bakalavr talabalariga uchun mo‘ljallangan.

Mazkur o‘quv qo‘llanmani tayyorlashda mualliflar zamonaviy adabiyotlardagi ma’lumotlardan foydalangan bo‘lib, ularning ro‘yxati keltirilgan. O‘quvchilar tomonidan bildirilgan barcha fikr va mulohazalar mualliflar tomonidan minnatdorchilik bilan qabul qilinadi hamda kelgusida, albatta hisobga olinadi.

I BO‘LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA OMMAVIY NAZORAT NAZARIYA ASOSLARI

I BOB. SPORT METROLOGIYASIGA KIRISH

1.1. Sport metrologiya fani va uning vazifalari

Metrologiya so‘zi yunon tilidan tarjima qilinganda «o‘lchash haqidagi fan» degan ma‘noni anglatadi, ya‘ni «metron» – o‘lchash, «logos» – fan.

Umumiy metrologiyaning asosiy vazifasi – o‘lchovlarning birligi va aniqligini ta‘minlash. Sport metrologiyasi ilmiy fan sifatida umumiy metrologiyaning bir qismi hisoblanadi va uning vazifalari – sportdagi ko‘rsatkichlarni nazorat qilish va o‘lchashdan iborat.

Hususan, uning tarkibiga quyidagilarni kiritish mumkin:

- sportchining holatini nazorat qilish;
- musobaqa va trenirovka yuklamalarini nazorat qilish;
- harakatlarni bajarish texnikasini nazorat qilish;
- musobaqalarda sportchining holati va sport natijalarini nazorat qilish;
- nazoratning har bir yo‘nalishida olingan ma‘lumotlarni taqqoslash, ularni tahlil qilish va baholash.

Sportchining tayyorgarligini nazorat qilish ko‘pchilik mutaxassis–pedagog, shifokor, fiziolog, biokimyochi, psixolog, biomexanik mutaxassislar tomonidan birga o‘tkazilganda yuqori samara beradi.

Majmuaviy nazorat qilish orqali sportchining holati to‘g‘risida aniq va to‘liq ma‘lumot olish mumkin. Nazorat qilishning asosiy vazifalaridan biri sportchining jismoniy holatini baholashdir.

«Jismoniy holat» tushunchasi quyidagilarni:

- sportchining salomatligini;
- gavda tuzilishini;
- fiziologik funksiyalarning holatini anglatadi.

Jismoniy tarbiya va sport amaliyotida uch holat, ya‘ni: tezkor, kundalik, bosqichdagi holatlar mavjud.

Sport metrologiyasi fanining vazifalari quyidagilardan iborat:

1) Sportdagi o‘lchash texnikasi to‘g‘risida umumnazariy bilimlar tizimini tashkil etish, sport metrologiyasining nazariy asoslarini va matematik –statistika usullarini o‘rgatish.

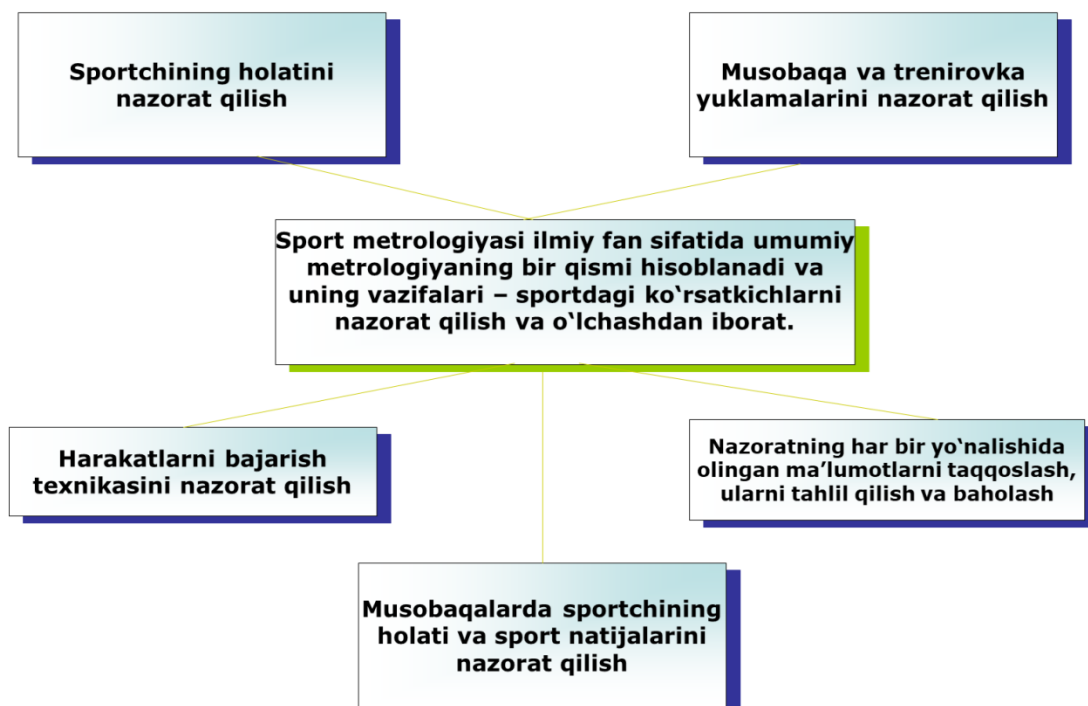
2) Zamonaviy qo‘llanilayotgan o‘lchov tizimi va usullarini yoritish, ya‘ni o‘lchov asboblariidan foydalanish va ularning yordamida o‘lchash

o'tkazish, ulardagi xatoliklarni aniqlash, olingan natijalarni tahlil qilish va ular asosida rejalar, dasturlar qabul qilishni o'rgatish.

3) Ommaviy nazoratning metrologik asoslari, ya'ni sportchining tayyorgarligi va uni musobaqa hamda o'quv mashg'ulotlaridagi faoliyatini nazorat qilishning mazmuni va turlari, bundan tashqari o'quv mashg'uloti yuklamalari va ularni hisoblash, yuklamalar ko'rsatkichlari va sportchilarning tayyorgarlik dinamikasini aniqlash, shuningdek sportda tanlash masalalari, sport natijalarini bashorat qilish, sport modeli tavsiflariga metrologik talablar ham katta o'rin tutadi..

Sport metrologiyasining tuzilishi

Sport metrologiyasining bo'limlari va mustaqil bilim sohasini tashkil yetadi. Boshqa tomondan, ular bir-biri bilan chambarchas bog'liq. Masalan, yengil atletikachilar-sprinterlarning qabul qilingan miqyosda o'qitishning ma'lum bir bosqichida tezlikka chidamliligini aniqlash uchun tegishli testlarni (joydan balandlikka sakrash, uchlikka sakrash va boshqalar) tanlash va o'tkazish kerak. Sinovlar paytida jismoniy miqdorni o'lchashni aniqlik bilan bajarish kerak (sakrash balandligi va uzunligi metr va santimetrda). Shu maqsadda kontaktli yoki kontaktsiz o'lchash asboblardan foydalanish mumkin.



Ba'zi sport turlari uchun kompleks nazoratning asosi jismoniy miqdorlarni (atletika, og'ir atletika, suzish va h.k.) o'lchash, boshqalari uchun sifat ko'rsatkichlarini (badiiy gimnastika, figurali uchish va hk). Ikkala holatda ham o'lchash natijalarini qayta ishlash uchun tegishli matematik apparatlar qo'llaniladi, bu o'lchovlarni tahlillari asoslangan holda to'g'ri xulosalar chiqarish imkonini beradi.

Nazorat savollari:

1. Sport metrologiyasi nima va uning o'ziga xos xususiyati nimada?
2. Sport metrologiyasining predmeti, maqsadi va vazifalari nimadan iborat?
3. Sport amaliyotida qanday parametrlar o'lchanadi?
4. Sport metrologiyasi qanday bo'limlarni o'z ichiga oladi?

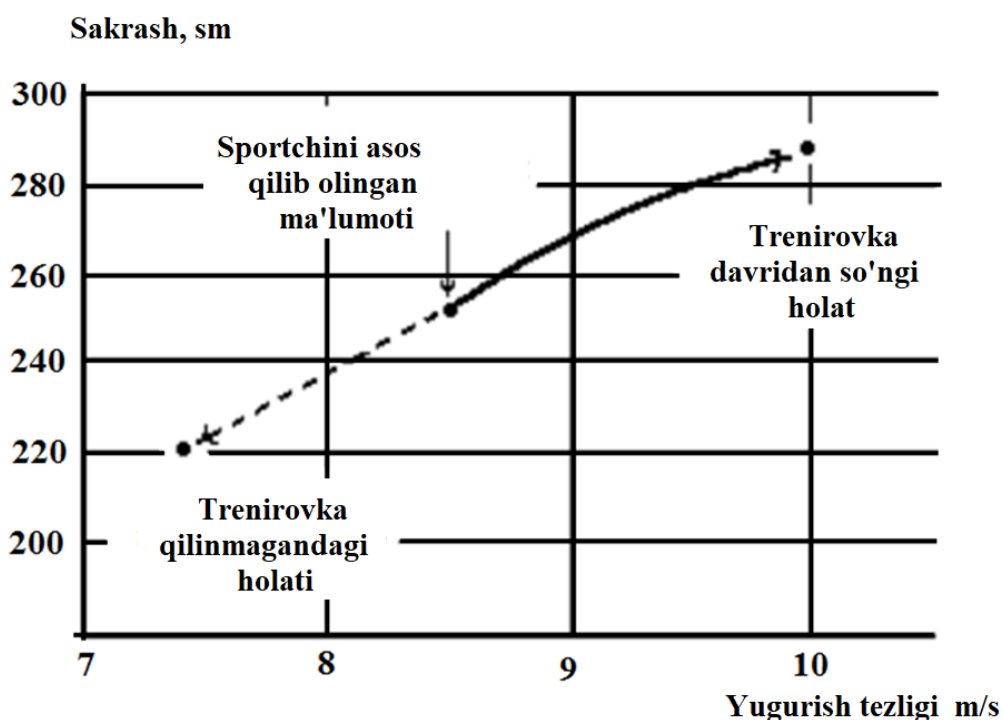
1.2. Boshqaruv haqida tushuncha

Biron–bir tizim funksiyasini boshqa zaruriy holatga o‘tkazish jarayoniga *boshqaruv* deb ataladi.

Bir butunni tashkil qiladigan ma’lum bir elementlarning birligi – *tizim* deyiladi (odamning yurak–qon tizimi, sportchining organizmi, “ustoz–shogird” tizimi, sport seksiyasi, sport klubi, sport jamiyati va h.k.). Bir xil tipdagi tizimlar bir xil xossalarga ega bo‘ladi, ammo kattaliklari (masalan, turli sportchilarning yurak–qon tizimlari) bilan bir-biridan farq qiladi. Tizimning qandaydir xossalarini tavsiflovchi kattalik – *o‘zgaruvchan kattalik* deyiladi (bu tushuncha bilan bir qatorda boshqa nomlari: tavsif, parametr, ko‘rsatkich ham qo‘llanadi). Har qanday real (aniq) tizim ko‘p sonli o‘zgaruvchan kattaliklar orqali tavsiflanadi, ammo ularning barchasi ham bir xilda muhim emas. Ko‘rilayotgan masala nuqtai nazaridan, muhim bo‘lganlari – *muhim o‘zgaruvchan* (yoki informativligi katta), muhim emaslari esa – *muhim bo‘lmagan o‘zgaruvchan kattaliklar* (yoki informativ bo‘lmagan) kattaliklar deb nomlanadi.

Tizimning holati (vaqtning ushbu momentida) uning muhim o‘zgaruvchan kattaliklari qiymatining birligi bilan belgilanadi. Uni, koordinatalar tizimida nuqta ko‘rinishida grafikda tasvirlash qulay. Masalan: uzunlikka sakrovchilar uchun yugurish tezligi va sakrovchanlik katta ahamiyatga ega. Agar, yugurish tezligi ko‘rsatkichlari va joyidan turib sakrash natijalari grafikda (rasm 1.1) joylashtirilsa, u holda, sportchi holatining ko‘rgazmali tasvirini olamiz. Grafikda tizim holatini tasvirlovchi nuqta *namoyish etuvchi nuqta* deyiladi. Agar, sportchilarda yana qandaydir uchinchi ko‘rsatkich (masalan, shtangani ko‘targan holda turib–o‘tirish) o‘lchansa, qandaydir fazoni tasvirlab, uch o‘lchamli (stereometrik) grafik qurish lozim bo‘ladi. Tizim o‘zgaruvchan kattaliklari tasvirlanayotgan fazo – tizimning *holatlar fazosi* deyiladi. Bu atama, tizimdagi o‘zgaruvchan kattaliklar soni uchtadan ortiq bo‘lganda va grafikni qurish mumkin bo‘lmagan holatlarda ishlatiladi. Bunda, tizimning holati, uning reprezentativ nuqtasini fazodagi holati bilan tavsiflanadi.

Vaqt o‘tishi bilan tizimning holati o‘zgaradi. Shunga mos holda, holatlar fazosida reprezentativ nuqtaning holati ham o‘zgaradi. Masalan: sportchi biron–bir sabab bilan mashq qilishni to‘xtatsa, u holda, uning holati 1.1–rasmdagi kabi o‘zgarishi (siniq chiziq bilan ko‘rsatilgan) mumkin. Tizimning holatini ixtiyoriy o‘zgartirish uchun unga qandaydir ta’sir o‘tkazish kerak. Ushbu ta’sir *boshqarish* deyiladi.



1.1-rasm. Sportchi holatining grafik tasvirlanishi. Holat ikkita ko'rsatkich bilan tavsiflanadi, yugurishning maksimal tezligi va joyidan turib uzunlikka sakrash natijalari

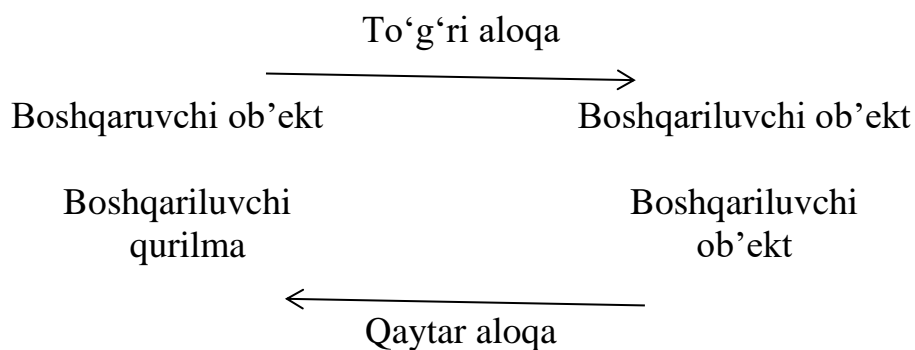
Boshqariluvchi tizim kamida ikki qismdan, ya'ni boshqaruvchi ob'ekt va boshqariladigan ob'ektlardan iborat bo'ladi.

Masalan, odam organizmidagi boshqarish markaziy asab tizimi orqali amalga oshiriladi, boshqariladigan ob'ekt ixtiyoriy a'zo yoki organizm tizimi bo'lishi mumkin. Boshqaruvchi va boshqariladigan ob'ektlar har doim *bog'lanishlar* bilan bog'langan. Boshqaruvchi ob'ektdan boshqariladigan ob'ektga o'tadigan bog'lanish – *to'g'ri* aloqa deyiladi. Boshqariladigan ob'ektdan boshqaruvchi qurilma yoki a'zoga o'tadigan bog'lanish *teskari aloqa* deb ataladi.

Masalan: odam tanasidagi to'g'ri aloqalar – bu markaziy asab tizimidan periferik a'zolarga (efferent impulsatsiya¹) borayotgan signallardir. Teskari aloqa – bu periferik retseptorlardan markaziy asab tizimiga borayotgan signallardir (afferent impulsatsiya²). Sport jamoalarini boshqarish tizimida rahbariyatning ko'rsatma va buyruqlari to'g'ri aloqaga, jamoaning turli bo'limlaridagi ishlar holati haqida rahbariyatga kelayotgan ma'lumotlar esa, teskari aloqaga misol bo'lishi mumkin.

¹ Asab markazlaridan impulsarlarni ishchi organlarga o'tkazish

² Asab tizimining markaziy qismlaridan qo'zg'alishni ishchi organlarga o'tkazish



Boshqariladigan ob'ektlarning holati haqidagi ma'lumotlarni yig'ish va ularni haqqoniysi bilan solishtirish – *nazorat* deyiladi. Boshqaruv tizimidagi teskari aloqa boshqariladigan tizimni nazorat qilishni ta'minlaydi. Turli–tuman boshqarish tizimlari tarkibining bir–biriga mos kelishi – yagona boshqarish nazariyasini tashkil etishi mumkin.

1.3. Sport mashg'ulotida boshqaruv

Sport mashg'ulotini jismoniy tarbiya kabi, boshqaruv jarayoni sifatida qarash mumkin. Ushbu holatni tahlil qilishda aqliy, axloqiy va estetik (go'zallik, nafislik, latofatlik) muammolarni e'tiborga olmagan holda jismoniy tarbiya (tor ma'noda) bilan chegaralanamiz.

Odam, har bir daqiqada, aniq bir jismoniy holatda bo'ladi. Jismoniy holat kamida quyidagilarni belgilaydi:

- sog'liqni, ya'ni a) hayot faoliyati ko'rsatkichlarining me'yorga mos kelishini, b) organizmning noqulay tashqi ta'sirlarga chidamlilik darajasini;

- qad-qomatini;

- fiziologik funksiyalarning holati, xususan, harakat funksiyalarining, aynan a) ma'lum bir doiradagi harakatlarni bajarish imkoniyatini (ya'ni, texnik tayyorgarlikni), b) harakat (fizik) sifatlarining darajasini.

Sport mashg'ulotida boshqaruvning qiyinchiligi shundan iboratki, biz sport natijalarini to'g'ridan–to'g'ri o'zgartirishni boshqara olmaymiz: Masalan: kuch yoki chidamlilikni. Buni ma'lum bir usullar bilan bajarish mumkin. Murabbiy, sportchining faqat harakatlarini (boshqa so'z bilan aytganda *xulq-atvorini*) boshqaradi: aniq dastur asosida mashqlar beradi (trenirovka yuklamalari) va ularni to'g'ri bajarilishiga erishadi, xususiyl holda texnik harakatlarni to'g'ri bajartiradi.

Ikkita tushuncha kiritamiz.

1. Jismoniy mashqlarni bajarish vaqtidagi va ular tugagandan so'ng organizmda yuzaga keladigan o'zgarishlar *tezkor trenirovka samarasi* deb ataladi. Yuzaga keladigan charchoq tufayli, u, odatda qobiliyatning va sport natijalarining pasayishi bilan bog'liq.

2. Ko'plab trenirovka mashg'ulotlari natijalarini jamlash natijasida sportchi organizmda yuzaga keladigan o'zgarishlar *kumulyativ trenirovka samaradorligi* deyiladi ("kumul" lotincha so'z bo'lib, "to'plam" degan ma'noni anglatadi). Mashg'ulot jarayoni to'g'ri tashkil qilinganda, bu samaradorlik ish qobiliyatining ortishida va sport natijalarida ko'rinadi.

Shunday qilib, sport trenirovkasida sabab va oqibat quyidagicha ketma-ketlikda joylashadi:

**sportchining harakati (xulq-atvor) ==> tezkor samara ==>
kumulyativ samara**

Bu zanjirning bosh bo'g'iniga (xulq-atvor) ta'sir ko'rsatib, yakuniy (kumulyativ) samarada kerakli natijaga erishishni hohlaymiz. Masalan: yuguruvchida chidamlilikni rivojlantirish uchun murabbiy unga, aytaylik, 6 marta 300 metrga ma'lum bir tezlikda va dam olish intervali bilan yugurishni taklif qiladi, ya'ni sportchining harakatini boshqaradi. Bu yuklamani bajarish natijasida, sportchi organizmda ayrim fiziologik siljishlar yuzaga keladi – *tezkor mashg'ulot samarasi*. Ularning izlarini muntazam mashg'ulot mashqlarida to'planishi *kumulyativ mashg'ulot samarasini* ortishiga olib keladi – yuguruvchining chidamliligi o'sadi.

Sportchining harakatini murabbiy emas, balki uning o'zi boshqaradi. U, murabbiy berayotgan ko'rsatmalarni yo bajarishi yoki bajarmasligi mumkin (hohish yo'q yoki bajara olmaydi). Faraz qilaylik, sportchi murabbiyning barcha ko'rsatmalarini bajarishga harakat qiladi. U holda, boshqarish sxemasining boshlang'ich qismi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

murabbiy ==> sportchi ==> xulq-atvor

Sport mashg'ulotida boshqarish shundan iboratki, ya'ni biz o'z-o'zini boshqaruvchi tizimga (sportchi organizmiga) ta'sir o'tkazishga harakat qilamiz. Bu tizimning reaksiyasi, ko'pincha bizga noma'lum bo'lgan, o'zining qonunlari bilan aniqlanadi. Shu sababli,

Xulq-avtor ==> tezkor samara ==> kumulyativ samara

zanjiridagi sabab bog'lanishlari mavjud bo'lganligi bilan, bu bo'g'inlarning har biriga biz bilvosita ta'sir ko'rsatishimiz mumkin. Bunda, sportchi holatidagi katta hajmdagi shaxsiy va vaqt farqlar tufayli, biz, bitta ta'sirning o'zini qo'llash orqali, bir xildagi javob reaksiyasini olamiz, deb ishonch bildira olmaymiz. Bir xil trenirovka yuklamasi, turli

darajadagi trenirovka samarasini berishi mumkin. Shu sababli, teskari aloqalar (nazorat) to'g'risidagi masala aktualdir.

1.4. Sport mashg'ulotida nazorat

Agar, murabbiyga kelayotgan teskari aloqa bilangina chegaralanilsa, u holda, pedagogik nazoratdagi to'rtta turli yo'nalishga mos keluvchi to'rtta turdagi teskari aloqani ajratish mumkin.

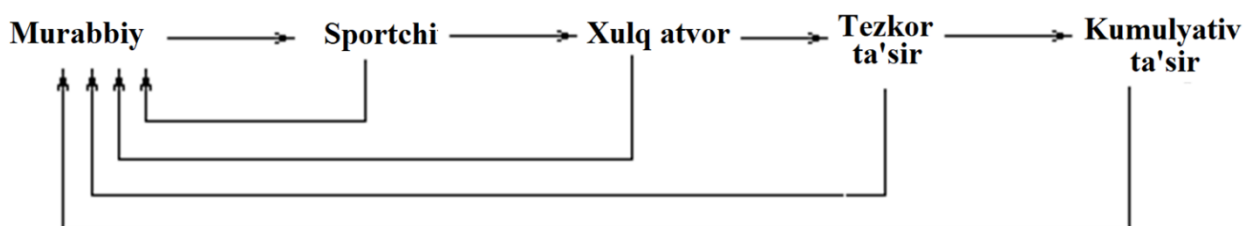
1. Sportchidan olinayotgan ma'lumotlar (holati, voqealarga munosabatlari, kayfiyati va boshqalar).

2. Sportchining fe'l-atvori haqida ma'lumot (qanday mashg'ulot mashqlari bajarildi, u qanday bajarildi, texnikadagi xatoligi va boshqalar).

3. Tezkor mashg'ulot samarasi haqida ma'lumotlar (bir martali jismoniy yuklamalarning ta'siri ostida mashg'ulot siljishlari kattaligi va xarakteri).

4. Kumulyativ mashg'ulot samarasi natijalari haqida ma'lumot (sportchining tayyorgarligidagi o'zgarishlar).

Bu holda, boshqaruv sxemasi quyidagicha ko'rinish oladi:



Shu narsani e'tiborga olish lozimki, bu chizma masalaning faqat muhim tomonini tasvirlaydi.

Sport mashg'uloti, haqiqatdan ham boshqariladigan jarayonga aylanishi uchun murabbiy ob'ektiv o'lchash natijalarini e'tiborga olgan holda qaror qabul qilishi zarur.

Zamonaviy sportda, mashg'ulotni sportchining hol-ahvolini yoki murabbiyning intuitsiyasini hisobga olgan holda tashkil qilish yaxshi natija bermaydi (shu bilan birga, qarama-qarshi xatolik; sportchining kayfiyatini hisobga olmaslik; faqatgina ob'ektiv va sub'ektiv ko'rsatkichlarni uyg'unlikdagi birligining xavfi ham kichkina emas).

Nazorat o'lchashdan boshlanadi va usiz mukammal emas, ya'ni tugallangan hisoblanmaydi. Yana nimani o'lchash kerakligini bilish, ko'proq axborotlashgan (mavjud bo'lgan) ko'rsatkichlarni tanlay olishi lozim. O'quv-mashg'ulot va musobaqa faoliyatidagi kuzatish natijalarini matematik nuqtai nazardan to'g'ri ishlov berishni bilish va nazorat usullarini egallagan bo'lishi zarur.

Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Sport metrologiyasi fanining vazifalari nimadan iborat?
2. Sportchining jismoniy holati tushunchasiga izoh bering.
3. Sport mashg'ulotida boshqarishning asosiy vazifalari nimalardan iborat?
4. Sport mashg'uloti necha turdan iborat?
5. Sportdagi pedagogik nazoratga ta'rif bering.
6. Sport mashg'uloti, haqiqatdan ham boshqariladigan jarayonga aylanishi uchun nimalarni e'tiborga olish zarur?
7. Tezkor mashg'uloti samarasi deb nimaga aytiladi?
8. Kumulyativ mashg'ulot samarasi deb nimaga aytiladi?
9. Boshqariladigan tizimning qismlarini tushuntiring.
10. O'zgaruvchan kattalikka izoh bering.

II BOB. SPORTDA O'LCHASH NAZARIYASINING ASOSLARI

2.1. Fizik kattaliklarni o'lchash

Fizik kattalik (FK) – ko‘plab fizik ob‘ektlarga nisbatan (fizik tizimlarga, ularning holatiga va ularda bo‘layotgan jarayonlarga) sifat nuqtai nazardan umumiy xossa bo‘lib, son jihatidan har bir ob‘ekt uchun individualdir (shaxsiy). Fizik kattalik tushunchasi – fizik ob‘ektlarni o‘lchash mumkin bo‘lgan tavsiflari uchun qo‘llaniladi. Fizik kattalikni o‘lchash uchun fizik ob‘ektlarning og‘irligi, harorati, uzunligi, hajmi kabi parametrlari va tavsiflari qo‘llaniladi.

Fizik kattalikni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$Q = q[Q],$$

bu yerda Q – o‘lchanayotgan FK; $[Q]$ – FK ni o‘lchov birligi; q – FK ning son qiymati.

FK ning son qiymati o‘lchash asosida aniqlanadi. FK ni o‘lchash – bu, maxsus texnik vositalar yordamida tajriba yo‘li bilan jismoniy kattalikni topishdir. Har qanday o‘lchash negizida o‘lchash prinsiplari yotadi. Har bir o‘lchashga o‘lchov xatoligi mos. O‘lchash natijalariga ishlov berish statistik usul orqali amalga oshiriladi.

O‘lchashning sodda usullari quyidagilardan iborat:

- *To‘g‘ridan-to‘g‘ri baholash usuli.* Bunda FK ning qiymati o‘lchov asbobining ko‘rsatkichlari (masalan: tok kuchi – A ampermetr shkalasi va h.k.) bo‘yicha aniqlanadi.

- *Chegara (me‘yor) bilan taqqoslash usuli.* Bunda FK ma‘lum bir o‘rnatilgan me‘yor (chegara) bilan taqqoslanadi (masalan, richagli palladagi tosh (kg, g) bilan tana massasi (kg, g) va boshqalar.

Fizik kattalikni o‘lchashni to‘g‘ridan-to‘g‘ri va bilvosta usul bilan amalga oshirish mumkin. *To‘g‘ridan-to‘g‘ri baholash usuli* (masalan, masofa uzunligi, yugurish vaqti va h.k.) tajriba yo‘li bilan amalga oshiriladi. FK ko‘chirma usulda tajriba yo‘li bilan olingan (masalan, masofa uzunligi va yugurish vaqti bo‘yicha sportchining o‘rtacha tezligi kattaligini aniqlash va b.) fizik kattaliklarning bir *II* biriga bog‘liqligi asosida hisoblanadi. Shunday qilib, q – fizik kattalikning son qiymati bo‘lib, o‘lchashlar jarayonida aniqlanadi.

FK $[Q]$ ning o‘lchov birligi, berilgan kattalikning o‘lchovliligini ifodalaydi. *O‘lchovlilik* – bu, qandaydir FK birligini asosiy o‘lchov

birliklariga nisbatan qanday o'zgarayotganligini ko'rsatuvchi jismoniy kattalikning nisbati hisoblanadi.

Asosiy o'lchov birliklari, 1960 yilda og'irliklar va o'lchashlar bo'yicha O'lchashlar va og'irliklar bo'yicha Xalqaro Bosh konferensiyasida qabul qilingan Xalqaro birliklar tizimi (*SI – Sistema Internatsionalnaya*) bo'yicha aniqlanadi. SI ni yaratish yettita asosiy va ikkita qo'shimcha o'lchov birliklariga asoslangan (jadval 2.1).

Jadval 2.1

Xalqaro birliklar tizimi (SI)

Kattalik	Belgilanishi		
	O'lchov birligi	ruscha	xalqaro
Asosiy o'lchov birliklari			
Uzunlik, l	metr	m	m
Og'irlik, t	kilogramm	kg	kg
Vaqt, t	sekunda	s	s
Elektr toki kuchi, I	amper	A	A
Termodinamik harorat, T, θ	kelvin	K	K
Yorug'lik kuchi, J	kandela	kd	cd
Modda miqdori, n	mol	mol	mol
Qo'shimcha o'lchov birliklari			
Tekislikdagi burchak, $\alpha, \beta, \gamma, \varphi$	radian	rad	rad
Ko'rinish burchagi	steradian	cp	sr

2.2. Sport metrologiyasidagi o'lchashlar va ko'rsatkichlarning o'lchov birliklari

Sport metrologiya – bu jismoniy tarbiya va sportda (JTS) fizik kattaliklarni o'lchash usullari va uslublarini o'rganishga bag'ishlangan fan.

Sport metrologiyasidagi *asosiy o'lchov birliklari*:

- uzunlik – metr (m), santimetr (sm), millimetr (mm);
- og'irlik – kilogramm (kg), gramm (g), milligramm (mg);
- vaqt, davr – soniya (s), daqiqa (min), soat ($soat$);
- elektr toki kuchi – amper (A);
- harorat – Kelvin (K), gradus selsiy ($^{\circ}S$).

Sport metrologiyasida *hosilaviy o'lchov birliklari* :

- kuch – nyuton ($1 N = kg \cdot m/s^2$);
- tezlik – soniyasiga metr (m/s);
- hajm – litr (l);

- burilish burchagi – burchak gradusi (..."), radian (rad);
- soniyadagi harakat sur'ati (chastota) (s^{-1});
- tezlanish – metr/soniya kvadrat (m/s^2);
- inersiya momenti – kilogramm · metr kvadrat ($kg \cdot m^2$);
- kuch momenti – nyuton · metr ($N \cdot m$);
- kuch impulsi – nyuton · soniya ($N \cdot s$);
- quvvat – vatt (Vt).

Sport metrologiyasida *asosiy va hosilaviy ko'rsatkichlar*:

- kinetik energiya – Dj ;
- potensial energiya – Dj ;
- kislorod iste'moli tezligi – ml/min ;
- metabolik ekvivalent – MET (1 kg. li jismga 1 daqiqada iste'mol qilinadigan kislorod miqdori);
- yurak qisqarishlari chastotasi – YuQT ($zarba/min$);
- nafas olishdagi havoning aylanishi (o'pka ventilyatsiyasi) – LV (l/min);
- qondagi laktat – $mg\%$; $mmol/kg$; $mmol/l$;
- anaerob quvvat – $kcal/min$;
- kislorodni maksimal iste'moli – KMI (l/min);
- ish quvvati – $kcal/min$;
- qondagi glyukoza konsentratsiyasi – $mg\%$;
- maksimal aerob quvvat – $\% MAQ$;
- maksimal kislorod yetishmasligi – ml/kg ;
- o'pkaning hayotiy sig'imi – $O'HS$ (l);
- arterial qondagi O_2 ning parsial bosimi – $mm.sim.ust.$;
- yurakdan chiqadigan qonning maksimal miqdori – l/min ;
- yurakning umumiy hajmi – sm^3 ;
- yurakning nisbiy hajmi – sm^3/kg ;
- kislorod iste'moli tezligi – l/min ;
- fosfagen tizimning quvvati – Vt/s ;
- anaerob tizimning sig'imi – kal/kg .

Agar, absolyut kattaliklar nisbatlari ko'rilayotgan bo'lsa, u holda ko'rsatkich nisbiy bo'ladi, masalan: sportchining yuragidan haydaladigan qonning miqdori – A (l/min), yurakdan haydaladigan qonning maksimal miqdori – V (l/min), bu kattaliklarning nisbati o'lchovsiz kattalikni ifodalaydi $k = A/V$.

Bundan tashqari, JTS amaliyotida sportchining qandaydir harakatlarini hisoblash keng tarqalgan: himoyalash va hujum qilish elementlari soni, ma'lum bir mashqlarni takrorlashlar soni va h.k.

Yuqorida keltirib o'tilgan o'lchov birliklari JTSda son izlanishlari uchun asos bo'ladi. Bu birliklarda ifodalangan va maxsus moslamalar, o'lchov qurilma–vositalari yordamida olingan boshlang'ich ma'lumotlar amaliy o'lchovlar uchun foydalaniladi.

2.3. Shkalalar

Tadqiqotchi turli moslama va qurilmalardan foydalangan holda, doimiy ravishda shkalalar bilan ishlaydi.

Shkala (lot. “*skale*” – narvon) – hisoblash tizimining elementi bo'lib, uning yordamida kuzatilayotgan ob'ektni ma'lum bir ob'ektlar guruhiga kiritish amalga oshiriladi.

“Shkala” tushunchasi ikki xil qiymatda qo'llaniladi. Birinchidan, shkalada moslamaning hisoblash qurilmasi ko'rsatkichlari joylashtiriladi. Bu ma'noda, shkala ma'lum bir shartli belgilar to'plamini o'z ichiga oladi. Moslama ko'rsatkichi ma'lum bir belgida to'xtab, u yoki bu o'lchanayotgan parametrlarni ko'rsatadi. Masalan, ampermetr shkalasining har biri ma'lum bir miqdordagi amperga mos keluvchi “bo'lingan” bo'lakni ifodalaydi. Ko'rsatkich 2A bo'lakda to'xtasa, tarmoqda tok kuchi ikki amperga teng bo'lgan kuchni ko'rsatadi.

Shkalaning qo'shni belgilanishlari orasidagi oraliq *shkalaning bo'linishi* deyiladi. *Shkala qiymati* – bu, shkalaning ikkita qo'shni bo'linishlari orasidagi masofaga mos keluvchi o'lchanayotgan kattalik qiymati. Shkalaning qiymatini o'rnatish o'lchanayotgan kattalikni etalon bilan solishtirish orqali amalga oshiriladi.

2.1 – *misol*. Akselerometr shkalasi qiymatini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi. Jismning erkin tushishini bilgan holda, akselerometr pastga tashlanadi. Bunda, uning ko'rsatkichi, shkalaning 1,96 ko'rsatkichida to'xtaydi. Bu, jismning $9,8 \text{ m/s}^2$ ga teng bo'lgan erkin tushish tezlanishi, moslamaning shkalasidagi 1,96 bo'linishiga teng ekanligini ko'rsatadi. Shkalaning bir bo'linish oralig'ini x bilan belgilaymiz va quyidagicha tenglama tuzamiz:

$$\begin{aligned} 1,96 &\rightarrow 9,8 \text{ m/s}^2, \\ 1 &\rightarrow x \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

bundan,

$$x = \frac{1 \cdot 9,8M/c^2}{1,96} = 0,2M/c^2$$

Demak, akselerometrning bo‘linish qiymati $0,2 m/s^2$ ga teng.

Ikkinchidan, shkala – ob’ektlarni tasniflovchi ma’lum bir tizimni ifodalaydi. Bu ma’noda, tartiblanuvchi tizimlar soniga qarab bir nechta shkalalar majmuasi bo‘lishi mumkin. Eng keng tarqalgan va jamoatchilik tomonidan tan olingan shkalalarga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Nomlash shkala.
2. Tartib shkalasi.
3. Intervalli shkala.
4. Nisbatlar shkalasi.

Nomlash shkala bo‘yicha ob’ektlar shartli ko‘rsatkichlariga mos ravishda tasniflanadi. Masalan, uzoq masofaga yugurishda ishtirok etayotgan sportchilar turli xil rangdagi libos kiyganlar. Shartli ko‘rsatkichlar sifatida kamalakning yettita rangini kiritamiz. Krossda har bir rangdagi libosda nechta sportchi ishtirok etayotganligini hisoblaymiz. Bu holda, kamalakning yettita rangini sanash normal shkala hisoblanadi.

Tartib shkalasi – bu o‘sovchi yoki kamayuvchi tartibda joylashtirilgan natural sonlar qatori. O‘rnatilgan tartib asosida ob’ektlarning tasnifi aniqlanadi. Masalan, izlanayotgan belgilari bo‘yicha har bir ob’ekt uchun tartib raqamini (o‘rnini) aniqlash, ya’ni qandaydir testni bajarish jarayonida quyidagicha taqsimlandi: birinchi, ikkinchi, uchinchi va h.k. – bu tartib shkalasidir.

Intervalli (oraliq) shkalasi – o‘lchash natijalari ranglar bo‘yicha taqsimlanadi hamda ma’lum oraliq bilan ajratiladi. Keyin quriladigan oraliqlar shkalasida boshlang‘ich yoki nol nuqtasi istalgan joydan olinadi. Masalan, kalendarning boshlanishi, harorat va boshqalar.

Bu shkala, natijalarni matematik usullar yordamida tahlil qilishi mumkin va oraliq shkalaning ma’lumotlari “qanchalik katta” degan savolga javob bera oladi. Lekin, o‘lchashlarning natijalari bir–biridan qanchalik katta ekanligiga javob bera olmaydi. Masalan, birinchi guruh, bo‘ylari 155 dan 165 sm.gacha bo‘lgan sportchilardan tashkil topgan, ikkinchisi – 165 dan 175 sm.gacha, uchinchisi – 175 dan 185 sm.gacha. Sportchilarni uch guruh bo‘yicha taqsimlanishi shkalalar intervaliga mos ravishda tasniflash hisoblanadi.

Nisbatlar shkalasi – interval shkalasidan faqat boshlang‘ich yoki nol nuqtasining joyi aniq belgilanganligi bilan farq qiladi. Shuning uchun,

matematik usullarda hech qanday shart qo'yish va chegaralash mumkin emas. Sportda, bu shkala yordamida uzunlik, kuch, tezlik va boshqa o'zgaruvchan sonlar o'lchanadi. Faqat nisbatlar shkalasi orqali, u yoki bu ko'rsatkichning birlikka nisbiyligini aniqlash mumkin. Masalan, barcha insonlar bo'ylarini mumkin bo'lgan boshlang'ich 40 sm belgisidan, maksimal mumkin bo'lgan 240 sm.gacha 10 sm.li intervalda ko'rib chiqamiz. Bu holda, nisbatlar shkalasining hisoblash darajasi quyi ko'rsatkich hisoblanadi – 40 sm.

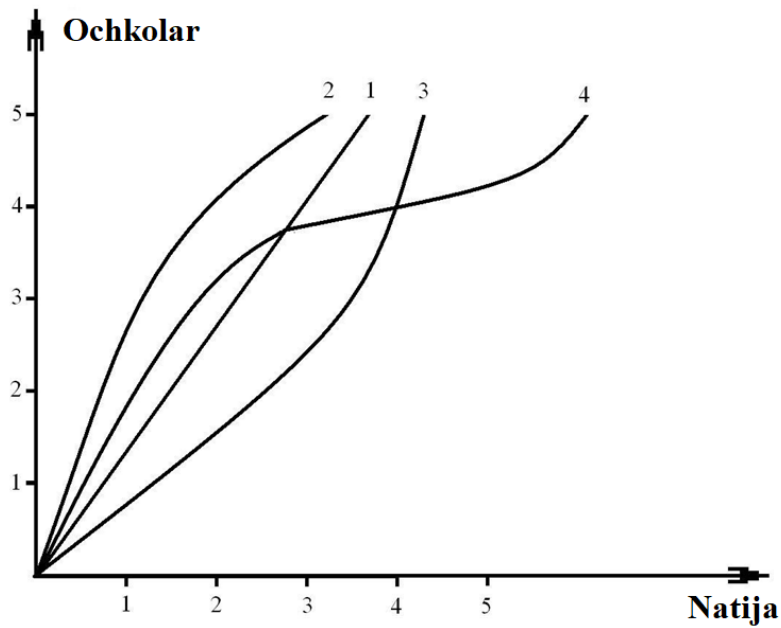
2.4. Baholash shkalalari

Sport natijalari, odatda, absolyut sonlarda ifodalanadi (metr, soniya, kilogramm va h.k.). Turli sportchilarning ko'rsatkichlarini o'zaro taqqoslash yoki bir sportchining har xil sport turlari bo'yicha (masalan: ko'pkurash) jamlanma natijasini baholash imkoniyatiga ega bo'lish uchun, bunday ko'rsatkichlar nisbiy sonlarga (ochkolar, ballar va boshqalar) o'tkaziladi. Absolyut kattaliklarni nisbiyga o'tkazish jarayoni *baholash*, olingan nisbiy sonlar *baholar* deyiladi.

Baholash, aniq matematik qoidalar asosida amalga oshiriladi va sport natijasining son birligi necha ochko (ball va boshqalar) ga tengligini aniqlovchi baholar shkalasida tasvirlanadi. Shunday qilib, baholash jarayoni absolyut ko'rsatkichlarni baholash shkalasi yordamida nisbiy ko'rsatkichlarga o'tkazishni ifodalaydi.

Amaliyotda to'rt turdagi baholash shkalalaridan foydalanish qabul qilingan (2.1 - rasm).

To'rtta grafikning har biri ochkolarni belgilash prinsiplarini tasvirlaydi; 1–grafikda natijalarning o'sishi, ochkolarning o'sishiga teng; 2–grafikda natijaning o'sishi bilan ochkolar sonini belgilash borgan sari kamayib boradi; 3–grafikda natijaning o'sishi bilan ochkolar sonini baholash ham ortib boradi; 4–grafikda amaliy jihatdan ikkita qism tasvirlangan: birinchi qism ikkinchi grafik sifatida, ikkinchisi esa – uchinchi grafik sifatida ishlaydi.



2.1 – rasm. Baholash shkalasining turlari (shartli birliklarda):
 1 – proporsional; 2 – regressiyalanuvchi; 3 – progressiyalanuvchi; 4 – sigmoid
 ko‘rinishida

Nazorat savollari:

1. Fizik kattalikni ta’riflang.
2. O‘lchashning sodda usullarini ta’riflang.
3. Sport metrologiyasidagi asosiy o‘lchov birliklari nimalardan iborat?
4. Shkala tushunchasini izohlang va uni qiymatlarini ta’riflang.
5. Nominal shkalani ta’riflang.
6. Tartib shkalasini ta’riflang.
7. Intervalli (oraliq) shkalasi
8. Nisbatlar shkalasini ta’riflang.
9. Baholash shkalalarini ta’riflang.
10. O‘lchov birligi nima?

III BOB. SPORTDAGI O‘LCHASH XATOLIKLARI

3.1. O‘lchash aniqligi. Asosiy va qo‘shimcha xatoliklar

Hech bir o‘lchashni, absolyut aniq darajada amalga oshirib bo‘lmaydi. O‘lchash natijasi xatolikka ega bo‘lishi muqarrar. Ushbu xatolikning qiymati o‘lchash usuli va o‘lchov asboblarning aniqligiga bog‘liq bo‘lib, mazkur aniqlik qancha yuqori bo‘lsa, xatolik shuncha kam bo‘ladi. Masalan, millimetrli, ya’ni har bir bo‘limining qiymati 1 mm bo‘lgan oddiy lineyka yordamida uzunlikni 0,01 mm aniqlik bilan o‘lchab bo‘lmaydi.

Asosiy xatolik – bu o‘lchash usuli va o‘lchov asboblarning xatoligi bo‘lib, ularni normal qo‘llash sharoitlarida namoyon bo‘ladi.

Qo‘shimcha xatolik – o‘lchov asboblarni normal sharoitdan chetlashgan vaziyatda ishlashi bilan bog‘liq bo‘lgan xatolik. Xona haroratida ishlash uchun mo‘ljallangan qurilmadan, yozda oftob qizdirib turgan paytida yoki qishning sovuq kunida stadionda foydalanilsa, bu qurilma noto‘g‘ri natijalar ko‘rsatishi tabiiy hol, albatta.

Elektr tarmog‘ining yoki batareyali tok manbaining kuchlanishi me’yoridan past yoki son qiymati bo‘yicha doimiy bo‘lmagan hollarda ham o‘lchash xatoliklari paydo bo‘ladi. Qo‘shimcha xatolikka *dinamik xatolik* deb yuritiladigan, o‘lchov asboblarning inertligi tufayli va o‘lchanayotgan kattalik o‘ta tez o‘zgarayotgan holatlarda vujudga keladigan xatolik ham kiradi. Masalan: ba’zi pulsotaxometrlar (yurak qisqarishi chastotalari – YuQCh ni o‘lchaydigan qurilmalar) *YuQCh* ning o‘rtacha qiymatini o‘lchash uchun mo‘ljallangan va chastotani o‘rtacha sathidan qisqa muddatli farqlarini ”ilg‘ab olish”ga qodir emas.

Asosiy va qo‘shimcha xatoliklarning qiymatlari absolyut birliklarda ham, nisbiy birliklarda ham ifodalanishi mumkin.

3.2. Absolyut va nisbiy xatoliklar

O'lchashning *absolyut xatoligi* (ΔA) deb, o'lchanayotgan kattalik uchun o'lchov asbobi ko'rsatgan (A) natija bilan, kattalikning haqiqiy (A_0) qiymati orasidagi farqqa teng bo'lgan

$$\Delta A = A - A_0 \quad (3.1.)$$

kattalikka aytiladi. Absolyut xatolik o'lchanayotgan kattalik bilan bir xil birliklarda ifodalanadi.

Amaliyotda, ko'pincha absolyut xatolikdan emas, balki nisbiy xatolikdan foydalanish ancha qulay bo'ladi. O'lchashning nisbiy xatoligi ikki xil bo'ladi :

- haqiqiy nisbiy xatolik
- keltirilgan nisbiy xatolik.

Haqiqiy nisbiy xatolik deb, absolyut xatolikni o'lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymatiga nisbatiga aytiladi, ya'ni :

$$\Delta A_{\text{hak}} = \frac{\Delta A}{A_0} \cdot 100\%.$$

Keltirilgan nisbiy xatolik – bu absolyut xatolikni o'lchanayotgan kattalikning imkon qadar maksimal qiymatiga nisbatidir, ya'ni :

$$\Delta A_{\text{kel}} = \frac{\Delta A}{A_{\text{maks}}} \cdot 100\%.$$

O'lchash xatoligi emas, o'lchov asbobining xatoligi baholanayotgan hollarda o'lchanayotgan kattalikning maksimal qiymati sifatida qurilma shkalasining chegaraviy qiymati olinadi. Foizlarda ifodalangan eng katta mumkin bo'lgan ΔA_{kel} tushunchasi *o'lchov asbobining normal sharoitdagi aniqlik sinfini* ifodalaydi. Masalan, aniqlik sinfi 1,0 bo'lgan va *YuQCh* ni 200 *zarba/daqiqqa* diapazonda o'lchashga mo'ljallangan pulsotaxometr normal ishlash sharoitlarida o'lchashga 200 *zarba/daqiqqa* · 0,01 = 2 *zarba/daqiqqa* xatolikka olib kelishi mumkin.

Nisbiy xatoliklar, odatda, foizlarda o'lchanadi. Shu bilan birga, absolyut xatolikning ishorasi inobatga olinmaydi: absolyut xatolikning qiymati musbat ham, manfiy ham bo'lishi mumkin, nisbiy xatolik esa doimo musbat bo'ladi.

O'lchashlarning absolyut va nisbiy xatoliklarini hisoblashga oid misol keltiramiz. Sportchining o'lchov asboblardan foydalanmagan holda, vizual (kuzatish asosida) aniqlangan yugurish sur'ati 205 *qadam/daqiqqaga* teng edi. Bir vaqtning o'zida, munozarali davrlari radiotelemetrik tizim yordamida qayd etib boriladi. Bunday ob'ektiv nazorat sportchining haqiqiy yugurish sur'ati 200 *qadam/daqiqqa* ekanligini ko'rsatadi. Yugurish

sur'atini o'lchashdagi vizual o'lchash (kuzatish) natijasida yo'l qo'yilgan absolyut va nisbiy xatoliklarini aniqlash talab etiladi.

Quyidagi belgilashlarni kiritamiz :

$A = 205$ qadam/daqiqqa yugurish sur'atining vizual aniqlangan natijasi

$A_0 = 200$ qadam/daqiqqa yugurish sur'atining haqiqiy qiymati

U holda, absolyut xato $\Delta A = A - A_0 = 5 \frac{\text{кадам}}{\text{дакика}}$ ga teng bo'ladi.

Haqiqiy nisbiy xatolik $\Delta A_{\text{хак}} = \frac{\Delta A}{A_0} \cdot 100\% = 2,5\%$.

Shunday qilib, yugurish sur'atining vizual o'lchashdagi absolyut xatolik 5 qadam/daqiqqaga teng, haqiqiy nisbiy xatolik esa 2,5%.

Yugurish sur'atining chegaraviy qiymati masalaning shartida berilmaganligi sababli, keltirilgan nisbiy xatolikni aniqlashning iloji yo'q.

3.3. Tizimli va tasodifiy xatoliklar

Biror o'lchash usulidan boshqasiga o'tganda, qiymati o'zgaraydigan xatolik *tizimli xatolik* deyiladi. Bunday xususiyatiga asoslanib, tizimli xatolik ko'p hollarda oldindan aytib berilishi mumkin yoki oxir oqibat, sezib qolinadi va o'lchash jarayoni tugagandan so'ng yo'qotiladi.

Tizimli xatolikni bartaraf etish usuli, birinchi navbatda, uning tabiatiga bog'liq. O'lchashning tizimli xatoliklarini quyidagi uch guruhga bo'lish mumkin:

- 1) kelib chiqishi va son qiymati aniq bo'lgan tizimli xatolik;
- 2) kelib chiqishi aniq, biroq son qiymati noaniq bo'lgan tizimli xatolik;
- 3) kelib chiqishi ham noaniq va son qiymati ham noaniq bo'lgan tizimli xatolik.

Eng kam zararlisi – bu, birinchi guruh xatoliklar hisoblanadi. Ular o'lchash natijalariga mos tuzatmalar kiritish yo'li bilan yo'qotiladi.

Ikkinchi guruhga, o'lchash usullaridagi kamchiliklar va o'lchov qurilmalaridagi mukammallik yetarli darajada bo'lmaganligi bilan bog'liq xatoliklar kiradi. Masalan, chiqarilayotgan havoni maska yordamida yig'ish orqali jismoniy ishlash qobiliyatini o'lchash xatoligini aniqlash. Bunda, sportchi maskasiz o'lchanadigan haqiqiy ishlash qobiliyatiga nisbatan past ishlash qobiliyatini namoyon etishi tabiiy hol. Bu xatolikning qiymatini oldindan aytib bo'lmaydi: u, sportchining shaxsiy xususiyatlariga va tekshiruv vaqtidagi kayfiyatiga bog'liq bo'ladi.

Tizimli xatolikka boshqa bir misol – qurilmaning yetarlicha mukammal emasligi bilan bog‘liq hol, bunda o‘lchov asbobi o‘lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymatiga nisbatan oldindan katta yoki kichik natija beradi, biroq xatolik qiymati noaniq bo‘ladi.

Uchinchi guruh xatoliklar eng xavfli bo‘lib, ularning paydo bo‘lishi o‘lchash usullarining kamchiliklari bilan ham, o‘lchash ob‘ekti – sportchining xususiyatlari bilan ham bog‘liq bo‘ladi.

O‘lchashlarning tizimli xatoliklarini oldini olish turli usullar bilan amalga oshiriladi. Ulardan, o‘lchov qurilmalarini tarirovka qilish va kalibrovka qilish hamda randomizatsiya usullariga to‘xtalish lozim.

Tarirovka deb, o‘lchanayotgan kattalik qiymatining barcha diapazonlarida o‘lchov asboblari ko‘rsatkichlarini namunaviy o‘lchov qiymatlari – etalonlar bilan taqqoslash orqali tekshirishga aytiladi.

Kalibrovka qilish deb, xatoliklarni aniqlash yoki o‘lchov asboblari (masalan, dinamometrlar majmuasi uchun) to‘plami uchun tuzatmalarni aniqlashga aytiladi.

Tarirovkada ham, kalibrovka qilish jarayonida ham, o‘lchash tizimining kirish joyiga sportchi o‘rniga ma‘lum kattalikning signalli etaloni ulanadi. Masalan, zo‘riqishni o‘lchash uchun qurilmani tarirovka qilishda tenzometrik platformaga navbatma–navbat massasi 10 kg, 20 kg, 30 kg va hokazo bo‘lgan yuk joylashtiriladi.

Randomizatsiya (inglizcha Random so‘zidan olingan bo‘lib, tasodif ma‘nosini anglatadi) deb, tizimli xatolikni tasodifiy xatolikka aylantirishga aytiladi. Ushbu usul, noma‘lum tizimli xatoliklarni yo‘qotishga yo‘naltirilgan. Randomizatsiya usulida, o‘rganilayotgan kattalikni o‘lchash bir necha marta amalga oshiriladi. Shu bilan birga, o‘lchashlarni shunday tashkil etish kerakki, o‘lchash natijalariga ta‘sir etadigan doimiy omil har bir holda turlicha ta‘sir etsin. Aytaylik, jismoniy ishlash qobiliyatini o‘rganish jarayonida, har safar, yuklamaning berilish usulini o‘zgartirgan holda ko‘p marta o‘lchash tavsiya etiladi. Hamma o‘lchashlar tugatilgandan so‘ng, matematik statistika qoidalariga ko‘ra, ularning natijalarini o‘rtacha qiymatlari olinadi.

Tasodifiy xatoliklar – oldindan aytib berish ham, oldindan hisobga olish ham mumkin bo‘lmaydigan turli tuman omillar ta‘siri ostida paydo bo‘ladi. Tasodifiy xatoliklarni prinsipial nuqtai nazardan yo‘qotib bo‘lmaydi. Biroq, matematik statistika usullaridan foydalanilgan holda, tasodifiy xatolik qiymatini baholash va uni o‘lchash natijalarini tavsiflash jarayonida inobatga olish mumkin. Statistik ishlov berilmagan o‘lchash natijalari ishonchli deb hisoblanmaydi.

3.4. Sport metrologiyasida o'lchash ob'ektlari

Jismoniy tarbiya va sportda o'lchash ob'ektlari uchta asosiy guruhga bo'linadi: sport yuklamasi ko'rsatkichlari; jismoniy tayyorgarlik darajasi ko'rsatkichlari; texnik–taktik ko'rsatkichlar.

1. Sport yuklamasi ko'rsatkichlari – bu sportchi organizmiga uning jismoniy va texnik–taktik tayyorgarligi darajasini oshirish maqsadida ta'sir ko'rsatish vositasidir. Sportchining organizmiga ta'sir ko'rsatuvchi barcha omillar o'lchash ob'ektlari hisoblanadi va ular baholanishi yoki o'lchanishi lozim. Yuklamani ikkiga bo'lish qabul qilingan: tashqi (ta'sir qilishning barcha usullarini tasvirlagan holda) va ichki (tashqi yuklamaning ta'siri ostida organizmdagi o'zgarishlarni ko'rsatgan holda).

Tashqi yuklamalar jadalligi va hajmi bo'yicha ajratiladi.

Yuklama hajmi – bu, sportchi organizmiga ko'rsatilayotgan ta'sirlarning umumiy soni. Yuklama hajmi: o'tilgan yo'lning kilometrlarida, sport ishining vaqti bo'yicha, mashqlarni yoki alohida belgilarni qaytarish sonida, sportchi ishtirok etgan musobaqalar soni va hokazolarda o'lchanadi.

Yuklamaning jadalligi vaqt birligida sportchi organizmiga berilgan yuklamaning hajmi bilan ifodalanadi. Yuklama jadalligi sur'at bilan, harakat, tezlik, tezlanish chastotasi, ishning quvvati, mashg'ulotning zichligi, oyiga musobaqalar soni va boshqalar bilan taqdim etilishi mumkin.

Ichki yuklama organizmning barcha tizimlarining funksional ko'rsatkichlarini ifodalaydi, chunki aynan ular, yuklamani qabul qilishi bilan bog'liq bo'lgan organizm ahvolini va vaqt o'tishi bilan yuklama ta'sirida organizmdagi siljishlarni ko'rsatadi. Masalan, *YuQCh*; *MKI*; *O'HS*; *PANO*; O_2 –talabi; O_2 –tanqisligi; laktatning foizli tarkibi; energiya sarfi; energetik quvvat, $O'V$ va boshqalar.

Yuklamani qabul qilish uchun sportchining morfofunktsional va antropometrik tavsiflari ham ahamiyatga ega.

2. Jismoniy tayyorgarlik darajasi ko'rsatkichlari – jismoniy sifatlarning (tezkorlik, kuch, chidamlilik, egiluvchanlik va chaqqonlik) rivojlanishi bilan bog'liq.

Jismoniy sifat integral ko'rsatkichlarini testlash orqali baholanadi. Yetakchi parametrlar o'lchanadi. Ularni sanab o'tamiz.

Tezkorlik – bu sportchining ma’lum bir harakatni minimal vaqt oralig‘ida bajarish qobiliyati. Bu qobiliyatni quyida keltirilgan ko‘rsatkichlar orqali baholash mumkin.

Tashqi ta’sirga (masalan, yorug‘lik, ovoz va boshqalar) organizmning *reaksiya vaqti* – harakat tezligining asosiy ko‘rsatkichlaridan biri. Jihozlangan laboratoriyadan tashqarida, maktab yoki oliy ta’lim sharoitida, insonning reaksiyasini oddiy lineyka yordamida o‘lchash mumkin. Bu maqsadda, o‘quvchi ko‘rsatkich va bosh barmoqlari bilan, vertikal joylashgan lineykani quyi nuqtasidan siqib ushlaydi. So‘ngra, barmoqlarni ochib, uni qo‘yib yuboradi va maksimal tezlikda, yana shu barmoqlari bilan yiqilayotgan lineykani tutib oladi. Lineykaning shkalasi barmoqlar necha santimetr ga yuqoriga harakatlanganligini ko‘rsatadi, ya’ni bu masofa, o‘quvchining proporsional reaksiyasiga mos keladi. Reaksiyani o‘lchashning bunday usuli, bir guruh insonlarning ko‘rsatkichlari baholanayotganida va kuzatilayotganlardan qaysi biri eng yaxshi reaksiyaga ega ekanligini bilishda qulay. Taqqoslash, vaqt ko‘rsatkichlariga o‘tkazilmasdan amalga oshiriladi, eng yaxshi natija lineyka shkalasi bo‘yicha aniqlanadi.

Ayrim hollarda *latent vaqtni* yoki reaksiyaning berk vaqtini hisoblash zarur, ya’ni reaksiyaning signalni berish vaqtidan sportchining harakatni boshlash vaqtigacha bo‘lgan oraliqda amalga oshiriladigan reaksiyasi. Latent vaqtni baholash uchun maxsus usullar talab qilinadi.

Alohida harakatlanish vaqti murakkab texnika yoki bir–xil harakatlar takrorlanadigan sport turlarida (masalan, qilichbozlik, boks va boshqalar) juda muhim.

Tanlash reaksiyasi vaqti murakkab reaksiya holatida baholanadi. Tashqi ta’sirga javobning turi har xil bo‘lishi mumkin va kuzatilayotgan sportchi javob qanday bo‘lishini tanlashi lozim (masalan, o‘ngga – chapga, kuchli – kuchsiz va boshqalar).

Harakatlanayotgan ob’ektga reaksiya vaqti (masalan, tarelkalarga o‘q uzish, harakatlanuvchi nishon va boshqalar) reaksiya vaqtining biror qismi harakatni o‘rganishga sarflanishi zarurligidan iborat.

Kuch - mushak kuchlanishlari yordamida tashqi qarshilikni yengish qobiliyati. Sportchining *maksimal kuchi* (undan yuqori ko‘rsata olmaydigan chegaraviy natija) va *o‘rtacha kuchi* (ayni bir faoliyat turida ko‘plab urinishlarning o‘rtacha qiymati) farqlanadi.

JTS amaliyotida ma’lum ma’noda kuchning hosilasidan iborat bo‘lgan kattaliklar: impuls va kuch gradientidan foydalaniladi.

Kuch impuls (I) taqriban kuchning uni yuzaga kelish vaqtiga ko'paytmasi kabi aniqlanadi:

$$I = Ft \quad (3.2)$$

bu yerda F – sportchi kuchi; t – kuchning yuzaga kelish vaqti.

Impuls – zarba paytidagi kuch imkoniyatlarini tavsiflaydi va kuchning minimal ta'sir vaqti bilan farqlanadi.

Kuch gradienti (S) quyidagicha aniqlanadi:

$$s = \frac{F}{t} \quad (3.3)$$

bu yerda t – kuchning yuzaga kelish vaqti.

Gradient – sportchi kuchining, ushbu kuchni namoyon bo'lish paytidagi «portlovchi» harakatini tavsiflaydi: gradient qancha katta bo'lsa, «portlash» ham shuncha baquvvat bo'ladi.

Chidamlilik – bu ma'lum bir harakatni, uning jadalligini pasaytirmagan holda uzoq muddat bajarish qobiliyati. Chidamlilikni baholash, odatda, testlash orqali amalga oshiriladi).

Chidamlilikni testlashning ideali sifatida – Kuper testi qabul qilingan. Maxsus Kuper jadvali, 12 daqiqada yugurib o'tilgan masofaga chidamlilikning rivojlanish darajasini aniqlash imkonini beradi. Bu testni “teskaridan” bajarish ham mumkin: chegaralangan masofaga sportchi necha minutda yuguradi.

Egiluvchanlik – harakatlarni maksimal amplituda bilan bajarish qobiliyati. Odatda, egilish burchaklari goniometr orqali o'lchanadi, og'ish burchagi kattaligi – santimetrlarda. Ayrim hollarda (masalan, shpagat, salto va boshqalar), egiluvchanlikni o'lchash uchun rentgendan foydalaniladi.

Chaqqonlik – chegaralangan vaqt oralig'ida muvofiqlashtirilgan murakkab harakatlarni bajarish qobiliyati.

Odatda, chaqqonlik taniqli mashqlar yordamida testlash orqali baholanadi: yugurib borib kelish, tez burilishlar va boshqalar. Bunda, ularni bajarish texnikasi va vaqti baholanadi.

3. *Texnik-taktik ko'rsatkichlar*. Sportchining *texnik harakati* turli-tumanlik va hajmi bilan tavsiflanadi. *Texnika hajmi* – bu sportchi amalga oshirishi mumkin bo'lgan barcha maxsus harakatlar jamlanmasi. *Texnikaning turli-tumanligi* – bu maxsus harakatlarni bajarishning turli variantlarini soni.

Harakatlar jamlanmasi va turli-tuman variantlar soni to'g'ridan-to'g'ri sanash yoki suratga olish yordamida aniqlanadi.

Ma'lum bir harakatni ko'p marotaba takrorlashda texnika o'zgarishsiz qoladi. Bunda *harakatni bajarish chidamliligi, stabilligi* tushunchalari ham mavjud.

Harakat taktikasi – bu, kurashni olib borish usullarining mosligi. Taktikaning negizida musobaqalarni olib borishning *ko'p variantlilik* va *optimal variantini tanlash* yotadi. Ko'p variantlilik harakatlar soni va ularning kombinatsiyalarini hisoblash bilan bog'liq.

Nazorat savollari:

1. O'lchash aniqligi deganda nimani tushunasiz?
2. Asosiy va qo'shimcha xatoliklar nimalardan iborat?
3. O'lchash xatoliklariga ta'rif bering.
4. O'lchashning absalyut xatoligi deganda nimani tushunasiz?
5. O'lchashning nisbiy xatoligi deganda nimani tushunasiz?
6. O'lchov asbobining aniqligini izohlang.
7. O'lchov qurilmalarini tarirovka qilish va kalibrovka qilish hamda randomizatsiya usullarini ta'riflang.
8. Sport yuklamasi ko'rsatkichlarini ta'riflang.
9. Jismoniy tayyorgarlik darajasi ko'rsatkichlarini ta'riflang.
10. Texnik-taktik ko'rsatkichlarni ta'riflang.

IV BOB. O‘LCHASH NATIJALARIGA BIRLAMCHI ISHLOV BERISH

Bu bobda o‘lchashlar jarayonida olingan boshlang‘ich ma’lumotlarga ishlov berish usullari ko‘rib chiqiladi. Bu usullarni to‘g‘ri qo‘llash va aniq xulosa chiqarish uchun o‘rganish ob’ektini baholashda statistikaning o‘rnini va keltirilgan usullarning qiymatlarini rolini anglash zarur.

Statistika – bu ko‘p sonli bir jinsli hodisalar to‘plamini o‘rganadigan bilimlar sohasidan iborat. Bu hodisalarning alohida xususiyatlari, bir tomondan, ularning bir jinsliligida, ikkinchi tomondan esa, bir–biridan miqdoriy ko‘rsatkichlari bilan farq qilishida namoyon bo‘ladi. Masalan, yoshlari, jinsi, sport malakasi va tajribasi o‘zaro teng bo‘lgan sportchilarning katta guruhini o‘rganganda, organizm kislorod iste’molining maksimal qiymatini o‘lchash zarur.

Birinchi holda, ommaviy bir jinsli ko‘rsatkichlarga ega bo‘lamiz, ikkinchi holda esa – sportchining har bir ko‘rsatkichi aniq bir sportchiga mos kelishi va bir–biridan farq qiladigan ko‘rsatkichlarga ega bo‘lamiz

Shunday qilib, statistikani o‘rganish ob’ekti bir–biridan farq qiladigan yoki, statistikada qabul qilingan yagona ko‘rsatkich bo‘yicha ommaviy bir jinsli hodisalar bo‘ladi.

Statistikaning o‘rganish ob’ekti – maxsus matematik–statistik usullarni qo‘llagan holda statistik to‘plamlarni baholash hisoblanadi. Mazkur maxsus matematik–statistik usullar yordamida sportdagi o‘lchash natijalariga ishlov berish aniq maqsadga yo‘naltirilgan bo‘ladi. Bunda ommaviy statistik to‘plamlarni o‘lchash shunday ko‘rsatkichlar bilan almashtiriladiki, ularni qo‘llash natijasida boshlang‘ich ma’lumotlar yo‘qolmaydi yoki deyarli yo‘qolmaydi. Shunday qilib, katta to‘plamdagi sonlar boshlang‘ich ma’lumotlarni o‘zida to‘la mujassamlashtirgan bir nechta parametrlar bilan almashtiriladi.

Ma’lumotlarni o‘ta kichik o‘lchamlargacha kichraytirish, o‘rganilayotgan hodisani tahlil qilish va statistik to‘plamni butunligicha qaralganda amalga oshirib bo‘lmaydigan adekvat baholash imkonini beradi. Bundan tashqari, ba’zi hollarda to‘planning parametrlarini aniqlash boshlang‘ich ma’lumotlarni baholashdagi tabiiy qonuniyatlarni, aniq tahlil qilishda ham, boshqa to‘plamlar bilan solishtirishda ham, aniqlash imkonini beradi.

Bunday fikrlar, sportdagi izlanishlar amaliyotida uchraydi. Kamdan–kam uchraydigan mustasnodan tashqari, jismoniy tarbiya va sportdagi izlanishlar kuzatish, tajriba va test o‘tkazishga asoslangan.

Ilmiy usullarning kattagina qismi katta guruh sportchilarida o‘tkazilgan o‘lchash natijalariga suyanadi.

Shunday qilib, *sport statistikasi* – bu JTS amaliyotida ommaviy bir jinsli hodisalar haqidagi fandır.

4.1. Variatsion qatorlarning shakllanishi

Jismoniy tarbiya va sport amaliyotida statistikaning eng ommaviy usuli – uchta asosiy bosqichdan tashkil topgan *o‘rtacha arifmetik kattaliklar* usuli hisoblanadi. Bu usulni amalga oshirish quyidagilardan iborat:

1) boshlang‘ich statistik moslik bazasida (negizida) variatsion qatorlarni shakllantirish;

2) axborotlarning yo‘qolishsiz mosligini tavsiflovchi variatsion qatorlarning parametrlarini aniqlash;

3) topilgan parametrlarni amaliy jihatdan tadbiq etish.

Statistik to‘plamlar katta massiv sonlar deb faraz qilinadi: boshlang‘ich ma’lumotlar qancha ko‘p bo‘lsa, oxirgi natija shunchalik aniq bo‘ladi. Umuman olganda, amaliyotda to‘plamlar 30 dan 100 tagacha natijalardan iborat bo‘ladi. Ammo, sport amaliyotining o‘ziga xos xususiyatlari bor.

Birinchiidan, sportning aniq bir turida g‘oliblar soni chegaralangan bo‘ladi (8 – 10 kishi). Bunday holatda, kichik mosliklardagi statistik usullardan foydalaniladi.

Ikkinchiidan, sport amaliyotida nafaqat sportchilar, hatto hodisalar ham ajoyib bo‘ladi. Shu sababli, mosliklar ham kichik bo‘lishi mumkin. Qanday bo‘lishidan qat’iy nazar, o‘rta arifmetik kattaliklar usulining ta’sir prinsipi ham kichik, ham katta mosliklar uchun bir xilda qoladi.

4.1-misol. 28 nafar kurashchilari trenirovka jarayonida manekenni (shorigini) tegirmon usulida egilib, orqadan oshirib tashlash usuli bilan 15 marta tashlashi (daqiqada) o‘lchangan, o‘lchash natijalari quyidagicha:

45	40	48	42	42	46	40	39
38	40	39	46	42	45	38	46
45	48	42	39	39	40	42	40
		38	45	40	46		

Bu o‘lchash natijalari bir jinsli o‘lchashlardan iborat. Amaliyotda olingan va yuqorida keltirilgan tizimsiz sonlar guruhini tartibli tizimga aylantirilishi, ya’ni o‘zaro bog‘liq tavsiflari tizim to‘g‘risida to‘liq tasavvur va u orqali boshlang‘ich ma’lumotlar guruhi to‘g‘risida ma’lumot beradigan ko‘rsatkichlar to‘plamiga aylantirilishi kerak.

Bunday tizimni olish maqsadida *tartiblash* amali bajariladi.

Ranjirovka – bu sonlarni o‘sib borish yoki kamayib borish tartibida joylashtirish amalidir.

Misolda keltirilgan o‘lchash natijalarini o‘sib borishi bo‘yicha tartibi quyidagicha bo‘ladi:

38	38	38			
39	39	39	39		
40	40	40	40	40	40
42	42	42	42	42	
45	45	45	45		
46	46	46	46		
48	48				

Bu yerdan shuni ko‘rish mumkin-ki, katta hajmdagi o‘lchash natijalari to‘plamini tahlil qilish ancha murakkab va shu sababli, amaliyotda deyarli foydasiz hisoblanadi.

Ranjirovka qilingan, ya’ni o‘sib borish yoki kamayib borish tartibida joylashtirilgan ma’lumotlarni maksimal soddalashtiramiz, har bir ko‘rsatkichni natijalar qatorida necha marta uchrashi sonini sanaymiz va ularni 4.1–jadvalga kiritamiz:

Jadval 4.1

x_i	38	39	40	42	45	46	48
n_i	3	4	6	5	4	4	2

Olingan sonlar guruhi variatsion qator deyiladi.

Variatsion qator – bu ranjirovka qilingan sonlarning ikki qator ustuni bo‘lib, yuqoridagi ko‘rsatkich – *variant*, pastki qatorda esa uning soni – *chastota* joylashadi.

Chastotalar yig‘indisi *mosliklar hajmi*, ya’ni boshlang‘ich ma’lumotlarning umumiy soni deb nomlanadi. Barcha chastotalar yig‘indisi moslik hajmini ifodalaydi.

Endi variatsion qatorning belgilariga e'tiborni qaratamiz. Ko'rsatkichni qandaydir belgi bilan ifodalash qabul qilingan (ko'pincha lotin alfaviti harflari bilan), unda mavjud bo'lgan indeks (i) bu guruhdagi ko'rsatkichlar to'plamini ko'rsatadi. Ularning har biri, mos ravishda amalga oshirilgan ranjirovka asosida ma'lum bir joyni band etadi. Masalan, 38 o'lchash natijasi variatsion qatorida birinchi o'rinda turibdi va shuning uchun x_1 bilan belgilanishi mumkin, 39 o'lchash natijasini – x_2 , 40 o'lchash natijasini – x_3 bilan va h.k. Qatordagi so'nggi x_7 ga mos keluvchi – 48 o'lchash natijasi x_n kabi belgilanishi mumkin. Shunday qilib, x_i qatorda ma'lum bir i tartib raqamiga ega bo'lgan sonlar joylashadi. Umuman, ushbu qatorda x_i tartib raqami bilan farqlanuvchi ko'rsatkichlar joylashadi.

Agar, variatsion qatorni yuqoridagiga nisbatan boshqacha ma'noda qaralsa, u holda, uni boshqa biror harf – u_i bilan belgilanadi. Yangi variatsion qatorda ham variantlarning tartib raqamlari bo'ladi. Shunday qilib, turli qatorlardagi variantning ustunlari x_i, y_i, z_i va boshqalar kabi ko'rsatilishi mumkin..

Chastotani o'z ichiga olgan variatsion qatorning pastki qismi n_i kabi belgilanadi va ranjirovkaga mos turgan chastotanini tasvirlaydi: birinchi o'rinda $p_1 = 3$, ikkinchi o'rinda – $p_2 = 4$ va h.k., p_n kabi taqdim etilishi mumkin bo'lgan $n_7 = 2$ gacha, ya'ni bu qatorning so'nggi o'rnida turgan ko'rsatkich.

Keltirilgan qatorning mosliklari hajmi indekssiz bitta harf bilan belgilanadi: $p = 28$. Chunki qatorning mosliklar hajmi uchun yagona son xarakterlidir.

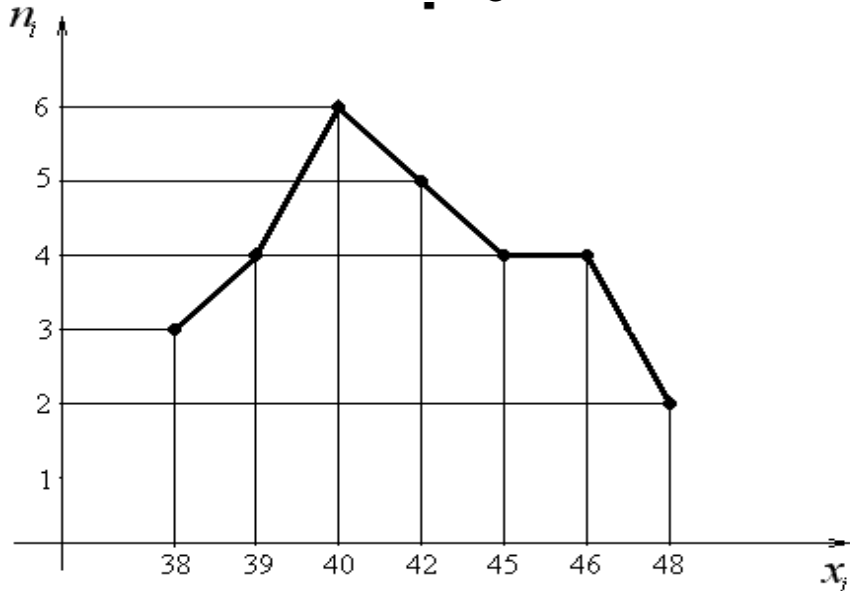
Qator, birlamchi o'lchashlar ko'rsatkichlari guruhidan farqli ravishda, matematik tizimni, ya'ni o'zaro bog'langan sonlar guruhini ifodalashi topilgan variatsion qator uchun xarakterlidir.

Varatsion qatorni grafik ko'rinishda tasvirlash *poligon taqsimoti* va *gistogramma* deyiladi.

Nisbiy chastotalar poligoni deb kesmalari (x_1, W_1) , (x_2, W_2) ..., (x_n, W_k) nuqtalarni tutashtiradigan siniq chiziqqa aytiladi.

Nisbiy chastotalar poligonini yasash uchun absissalar o'qiga x_i variantlarini, ordinatalar o'qiga esa – ularga mos w_i chastotalar qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtalar tutashtiriladi, natijada chastotalar poligoni hosil qilinadi (rasm 4.1).

POLIGON TAQSIMOTI



Rasm 4.1. x_i -o'lchash natijalari, n_i -chastotasi.

Chastotalar yig'indisi *mosliklar hajmi*, ya'ni boshlang'ich ma'lumotlarning umumiy soni deb nomlanadi. Barcha chastotalar yig'indisi moslik hajmini ifodalaydi.

Katta hajmdagi o'lchash natijalari intervallarga bo'linadi. Intervallar ikki xil bo'ladi, ya'ni eng yaxshi yoki eng yomon sportchilarni tanlashda.

Aniq darajadagi o'lchash natijalarini olish uchun intervallar (k harfi bilan belgilanadi) ko'p bo'lishi kerak. k intervallar soni Sterdjos formulasi bo'yicha aniqlanadi, ya'ni

$$K=1+3,32 \lg n \quad (4.1.)$$

yoki quyidagi 4.2-jadval yordamida topiladi.

Jadval 4.2

Tanlanma hajmi (n)	10-20	30-50	60-90	100-200	300-400
Intervallar soni (k)	4	5-6	7	8	9

Intervallar kattaligi yoki qadam quyidagi formula yordamida aniqlanadi, ya'ni

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} \quad (4.2)$$

bu yerda X_{\max} – tanlanmadagi eng katta natija, X_{\min} – tanlanmadagi eng kichik natija.

$$h = \frac{48 - 38}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

Intervalning quyi chegarasini quyidagi formula asosida topamiz, ya'ni

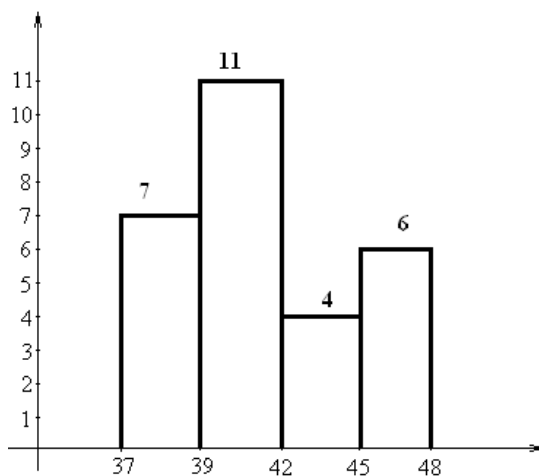
$$X_{\min} - \frac{h}{2} \Rightarrow 38 - \frac{2}{2} = 38 - 1 = 37$$

Berilganlarni 4.3–jadval ko‘rinishda ifodalash.

Jadval 4.3

Interval raqami	Interval chegarasi	Chastotasi	Chastotalar yig'indisi
1	37–39	7	7
2	40–42	11	18
3	43–45	4	22
4	46–48	6	28

Chastotalar gistogrammasi deb, asoslari h uzunlikdagi intervallar, balandliklari esa $\frac{n_i}{h}$ nisbatlarga (chastota zichligi) teng bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchaklardan iborat pog‘onaviy figuraga aytiladi (4.2-rasm).



Rasm 4.2. Gistogramma

Chastotalar gistogrammasining yuzasi barcha chastotalar yig'indisiga, ya'ni tanlanma hajmiga teng.

Bu bog'lanish, chastotalar yig'indisini ifodalovchi hajmlar mosligi orqali kuzatiladi. Boshqacha so'z bilan aytganda, qatorida turgan chastotalar ixtiyoriy emas va ularning yig'indisi mosliklar hajmini ko'rsatadi.

4.2. O'lchash natijalari qatorining asosiy statistik tavsiflari

O'lchash natijalari qatori (variatsion qator)ning asosiy statistik tavsiflarini o'rganishda tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligi tendensiyasi va tebranuvchanlik yoki variatsiya baholanadi. Ushbu tushunchalarning mazmunini bayon etamiz. Tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligi tendensiyasi o'rtacha arifmetik qiymat, modda va mediana kabi statistik tavsiflarni baholash imkonini beradi.

O'rtacha arifmetik qiymat \bar{x} – barcha qator uchun xarakterli va tipik bo'lgan o'rta daraja ko'rsatkichini ifodalaydi va quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{n} \quad (4.3)$$

bu yerda x_i – qator varianti; n_i – qator chastotasi; p – tanlanma hajmi.

\sum belgisi bilan, undan o'ng tomonda turgan ma'lumotlarni qo'shishni belgilash qabul qilingan. \sum ning quyi va yuqori ko'rsatkichlari qo'shishni qanday sondan boshlash va tugallash kerakligini ko'rsatadi. Demak, $\sum_1^7 x_i$ – 1 dan 7 gacha bo'lgan tartib raqamiga ega bo'lgan barcha x_i larni qo'shish zarurligini bildiradi. $\sum_1^n x_i$ belgisi birinchidan oxirgi ko'rsatkichgacha bo'lgan barcha x larni qo'shishni ko'rsatadi.

Shunday qilib, (4.3) formula asosida hisoblash quyidagicha amallar ketma-ketligini nazarda tutadi.

1. Har bir x_i variant mos chastota n_i ga ko'paytiriladi.
2. Barcha olingan ko'paytmalar yig'iladi, ya'ni $\sum_{i=1}^n x_i n_i$.
3. Topilgan yig'indi $\sum_{i=1}^n x_i n_i$ moslik hajmiga p bo'linadi.

O'rganilayotgan ko'rsatkichlar bilan ishlash qulay va ko'rgazmali bo'lishi uchun birinchi sondan oxirigisigacha tanlangan x_i n_i larni qo'shish zarurligi sababli jadval tuzib olish zarur.

4.1-misolning ma'lumotlaridan foydalangan holda 4.4-jadvalni to'ldiramiz.

Jadval 4.4

O'rtacha arifmetik qiymatni aniqlash

No	x_i	n_i	$x_i n_i$
1.	38	3	114
2.	39	4	156
3.	40	6	240
4.	42	5	210
5.	45	4	180
6.	46	4	184
7.	48	2	96
Jami	-	28	1180

O'rtacha arifmetik qiymat (4.3) formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{n} = \frac{1180}{28} = 42,14$$

Hisoblashlarning aniqligi bilan o'lchashlarning aniqligi o'zaro mos kelishiga e'tibor qaratish lozim: agar o'lchangan kattaliklar yuzdan birgacha aniqlikda bo'lsa, u holda, oraliq va yakuniy hisoblashlar ham yuzdan birgacha aniqlikda taqdim etilishi lozim.

Shunday qilib, olingan ko'rsatkichlar, variatsion qatorlar, taqdim etilgan barcha qator uchun tipik xarakterga ega $\bar{x} = 42,14$ s.

Bunday hollarda, statistikada o'rtacha miqdorlar bilan bir qatorda belgilar o'rtasidagi tafovutni tavsiflash uchun moda va mediana qo'llanadi. U, diskret qatorlarda eng ko'p vaznga ega bo'lgan variant qiymati bilan belgilanadi.

Mediana deganda, o'lchash natijalarini teng ikkiga bo'luvchi o'lchash natijasi tushuniladi. O'lchash natijalari qatorlarida mediana o'rtada joylashgan o'lchash natijasiga teng (o'lchash natijalari toq bo'lsa). Masalan, 9 yoki 15 haddan iborat bo'lsa, u xolda 5-had yoki 8-had mediana bo'ladi.

M_e - mediana rangga ajratilgan qatorning markazida joylashgan o'lchash natijasidir. Yuqoridagi misolda

$$M_e = 42$$

M_o - modda deb, eng katta chastotaga ega bo'lgan o'lchash natijasiga aytiladi. Yuqoridagi misolda $M_o = 40$. Qator ikki va undan ortiq modaga ega bo'lishi mumkin, bu holda u, o'rganilayotgan o'lchash natijalari bir jinsli emasligidan darak beradi.

Endi tanlanma tebranuvchanligini xarakterlovchi xarakteristikalar bilan tanishib chiqamiz. Ularga ko'lam, dispersiya, o'rtacha kvadratik (yoki standart) farqi, variatsiya koeffitsienti tebranuvchanlik kiradi.

Ko'lam tanlanmaga kirgan natijalarni qanchalik keng yoki katta intervalda yoyilib yotishini ifodalaydi:

$$R = X_{\max} - X_{\min}. \quad (4.4)$$

Shuni ta'kidlash kerak-ki, ko'lam ham, o'rtacha kvadratik qiymatdan farqilar yig'indisi (chunki ularning yig'indisi nolga teng bo'ladi) ham tanlanma to'g'risida juda ham kam xarakteristik ma'lumot beradi. Shuning uchun ham u bilan birga variatsion qatorning navbatdagi ko'rsatkichi dispersiya σ^2 ham hisoblanadi.

Dispersiya σ^2 variatsiya kattaligini, ya'ni boshlang'ich o'lchash natijalarini o'rtacha arifmetik qiymatdan farqi kvadratlari yig'indisi bilan bog'liq ko'rsatkichni ko'rsatadi.

Dispersiya quyidagi formulalardan biri bo'yicha aniqlanadi:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n-1} \quad (4.5),$$

agar $n \leq 30$ bo'lsa va

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n} \quad (4.6)$$

agar $n > 30$ bo'lsa.

σ^2 - dispersiyani hisoblash uchun quyidagi amallar bajariladi:

1. O'rtacha arifmetik qiymat \bar{x} aniqlanadi.
2. Har bir variantdan o'rtacha arifmetik qiymat ayiriladi: $x_i - \bar{x}$.
3. Olingan farqlarning har biri kvadratga ko'tariladi: $(x_i - \bar{x})^2$.
4. Olingan farqlar kvadrati mos chastotalarga ko'paytiriladi:
 $(x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i$.
5. Barcha ko'paytmalar yig'indisi aniqlanadi: $\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2 n_i$.
6. Topilgan yig'indi tanlanma hajmi p ga bo'linadi..

Boshlang'ich ma'lumotlarga hamda yuqoridagi tartib bo'yicha olingan hisoblash natijalariga ega bo'lgan holda 4.5–jadvalni tuzamiz.

Dispersiyani aniqlash

№	x_i	n_i	$x_i n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 n_i$
1	2	3	4	5	6	7
1.	38	3	114	-4,14	17,2	51,5
2.	39	4	156	-3,14	9,9	39,5
3.	40	6	240	-2,14	4,6	27,6
4.	42	5	210	-0,14	0,0	0,1
5.	45	4	180	2,86	8,2	32,7
6.	46	4	184	3,86	14,9	59,5
7.	48	2	96	5,86	34,3	68,6
Jami	-	28	1180	-	-	279,4

Dispersiyani aniqlashda har bir natijadan o'rtacha arifmetik qiymat ayiriladigan 5–ustun katta ahamiyatga ega. Shunday qilib, 5–ustun ko'rsatkichlari, har bir aniq variant o'rtacha arifmetik qiymat bilan qanday munosabatda ekanligini ko'rsatadi. Agar o'rtacha arifmetik qiymat to'g'ri aniqlangan bo'lsa, u holda, manfiy kattaliklar yig'indisi modul bo'yicha musbat kattaliklar yig'indisiga teng bo'lishi lozim, ya'ni 0,21 ga.

$$\bar{x} = \frac{1180}{28} = 42,14, \quad \sigma^2 = \frac{279,4}{28} = 9,97$$

Umuman, 5–ustun ma'lumotlari barcha variantlar o'rta qiymatga nisbatan qanday joylashishini ko'rsatadi.

O'rtacha arifmetik qiymatni hisoblab, boshlang'ich ma'lumotlar guruhini, eng tipik va xarakterli bir kattalik bilan almashtirdik. Endi barcha farqiga ega bo'lgan ko'rsatkichlarni bir ko'rsatkich – barcha ko'rsatkichlar farqii o'rtacha arifmetigi bilan almashtirish zarur. Ammo, to'g'ri hisoblaganda manfiy ko'rsatkichlar yig'indisi musbat ko'rsatkichlar yig'indisiga teng bo'lishi zarur, ya'ni o'rtacha arifmetik hisoblanganda ularning yig'indisi nolga teng bo'lishi lozim. Shu sababli barcha belgi ko'rsatkichlarini kvadrat darajaga ko'tarish, so'ngra barcha kvadratlarning o'rtacha arifmetigini topish taklif qilinadi. Aynan shu maqsadda, 6–ustunda farqlar kvadratlari $(x_i - \bar{x})^2$ 7–ustunda esa, o'rtacha arifmetikni hisoblash maqsadida ularning chastotaga ko'paytmasi joylashgan.

Shunday qilib, dispersiya barcha $(x_i - \bar{x})^2$ larning o'rtacha arifmetik kattaligini ifodalaydi. Bu kattalik, boshlang'ich ma'lumotlarning o'rtacha arifmetik kattaligiga (kvadratda) nisbatan joylashuvini ko'rsatadi.

Shu narsaga e'tibor qaratamiz, qatorning o'rtacha arifmetik qiymati boshlang'ich o'lchamlar (4.1–misolda – soniya) birligida olingan. Dispersiya, bu sonlarning kvadratlarida hisoblangan. Bu holat, topilgan ko'rsatkichlarni taqqoslashni qiyinlashtiradi.

Taqqoslashni amalga oshirish uchun variatsion qatorning navbatdagi parametrini – o'rtacha arifmetik (yoki standart) farqi σ ni aniqlashga o'tamiz. Buning uchun, dispersiyadan kvadrat ildiz chiqaramiz va faqat musbat ildiznigina hisobga olamiz:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (4.7)$$

Demak, yuqorida keltirilgan qator uchun o'rtacha kvadratik chetlanish $\sigma = \sqrt{9,97} = 3,15$ ni tashkil etadi.

4.1–misolda dispersiyani hisoblash o'lchashga nisbatan katta aniqlikda, ya'ni aynan o'nminginchi belgigacha aniqlikda amalga oshirilgan. Ushbu natija, shu bilan tushuntiriladi, bu ma'lumotlarni yuzliklargacha yaxlitlash, bizni zarur bo'lgan sonlardan mahrum qiladi va nolga olib keladi. Shu sababli, o'rtacha kvadratik chetlanishni katta aniqlikda hisoblash lozim. Dispersiyadan ildiz chiqarib, o'rtacha kvadratik chetlanishni topishda, biz, yana boshlang'ich aniqlikka qaytamiz.

Endi variatsion qatorning ikkita asosiy parametri: \bar{x} va σ ni quyidagicha interval ko'rinishida birlashtiramiz: $\mathbf{x \pm \sigma}$.

Keltirilgan interval shuni anglatadiki, variatsion qatorga birlashtirilgan boshlang'ich ma'lumotlar (2.1-jadvalga qarang) quyidagicha kattalikda berilishi mumkin:

$$\mathbf{x \pm \sigma = (1,36 \pm 0,05) s.}$$

Bu intervalni ko'rib chiqib, boshlang'ich sonlar massivi sezilarli bo'lmagan xatoliklarda asosiy o'rtacha ko'rsatkich 1,36 s (undan yetishmaslik bilan farqi $-0,05$ s, ortiqchalik bilan farqi $+0,05$ s) bilan almashtirilishi mumkin. Boshqacha aytganda, barcha sonlar guruhi $1,36 - 0,05 = 1,31$ dan $1,36 + 0,05 = 1,41$ gacha sekund intervallar oraliq'ida ifodalanishi mumkin. Uni quyidagicha yozish mumkin: $1,31 \dots 1,41$ s.

Oraliq – bu mazkur ma'lumotlar to'plami uchun asosiy bo'lib, tipik ko'rsatkichlar tarkibiga kiradi. 4.1-misolda boshlang'ich moslik $1,31 \dots 1,41$ s kabi taqdim etiladi, bu chegaradan chiquvchi variantlar tipik bo'lmagan, noxarakterli, yetarlicha bo'lmagan ko'rsatkichlar hisoblanadi.

Shunday qilib, 1,25; 1,30; 1,32 (4.1-jadvalga qarang) o'lchash natijalari, asosiy guruhdan ustun sifatida ushbu sportchilar guruhi uchun xarakterlari hisoblanmaydi (yugurish vaqti qancha kam bo'lsa, sport

natijasi shuncha katta), 1,42 va 1,45 ko'rsatkichlar esa, o'rta darajaga yetishmagan sifatida ushbu guruh uchun xarakterli hisoblanmaydi. Birinchi guruhda 14 sportchi (3+5+6), ikkinchi guruhda esa 7 sportchi (4+3) bo'lganligi tufayli, ikki guruhning ko'rsatkichlari yig'indisi 21 sportchiga (14+7) teng. Bu, jami sportchilarning deyarli yarmini tashkil etadi ($p = 43$). Bu yerdan quyidagicha xulosa chiqarish mumkin: ushbu guruh dastlabki ko'rsatkichlari bo'yicha bir xil (birjinsli) emas va shu sababli, ma'lum bir tashkiliy baholashni talab qiladi.

Natijalardagi farqi aniqlash uchun, variatsion qator parametri qo'llaniladi, ya'ni *variatsiya koeffitsienti V*. U quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\% \quad (4.8)$$

(4.4) formula bo'yicha, σ farqi ko'rsatkichi, o'rtacha arifmetik qiymatning necha foizini tashkil etishini aniqlovchi variatsiya koeffitsienti qiymatini topamiz. Demak, 2.1-misolda

$$v = \frac{0,05}{1,36} 100\% = 3,68\%$$

Ko'rsatkichlardagi o'rtacha arifmetik chetlanish qiymatga nisbatan 3,68 % ni tashkil etadi.

Variatsiya koeffitsienti v dan, amaliyotda birinchi bor, biologiyada foydalanilgan. Agar, variatsiya koeffitsienti 10–15 % dan ortmasa, bu fan, guruhdagi natijalarni birjinsli deb faraz qilishga asoslanadi.

Jismoniy tarbiya va sport amaliyotida bunday cheklanish mavjud emas. Ammo, variatsiya koeffitsienti tez–tez qo'llaniladi va guruhdagi natijalarning farqini juda xarakterli ifodalaydi. Masalan, variatsiya koeffitsienti sinaluvchining malakasini ko'rsatishi mumkin. Ma'lumki, yuqori malakali bir nechta sportchilar o'zaro juda yaqin natijalar ko'rsatadi, ya'ni ular ma'lumotlarining farqii uncha ahamiyatga ega emas va variatsiya koeffitsienti yuqori bo'lmasligi kerak. Shu bilan birga, yuqori malakaga ega bo'lmagan bir nechta sportchining ko'rsatkichlari o'zaro juda katta farqlanadi, shu sababli, ularning variatsiya koeffitsientlari yuqori bo'lishi lozim.

Dispersiyaning yana bir ko'rsatkichi $S_{\bar{x}}$. o'rtacha arifmetikning standart xatosidir. Bu ko'rsatkich o'rtacha arifmetik qiymatning o'zgaruvchanligini tavsiflaydi hamda o'lchashlarda qanday o'rtacha xatolikka yo'l qo'yilganligini ko'rsatadi ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$). O'lchashdagi o'rtacha xatolikka formula bilan aniqlanadi, ya'ni

$$S_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (4.9)$$

Statistik tavsiflarni tanlash ikkita asosiy omil bilan belgilanadi, ya'ni o'lchash shkalasi va o'lchash natijalarining taqsimot qonuni.

4.2-misol. Malakali kurashchilarning 10 daqiqa davomida beldan oshirib tashlashlari soni 4.6–jadvalda keltirilgan.

Jadvaldagi natijalar uchun o'rtacha arifmetik qiymatni, dispersiyani, o'rtacha kvadratik chetlanishni va variatsiya koeffitsientini aniqlaymiz.

Jadval 4.6.

Malakali kurashchilarning beldan oshirib tashlash natijalariga ishlov berish

No	x_i	n_i	$x_i n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 n_i$
1	2	3	4	5	6	7
1.	10	1	10	-2,2	4,8	4,8
2.	11	1	11	-1,2	1,4	1,4
3.	12	3	36	-0,2	0,0	0,1
4.	13	5	65	0,8	0,6	3,2
Jami	-		122			9,6

$$\bar{x} = \frac{122}{10} = 12,2$$

$$\sigma_x^2 = \frac{9,6}{10} = 0,96$$

$$\sigma_x = \sqrt{0,96} = 0,97$$

$$v_x = \frac{0,97}{12,2} 100\% = 7,9\%$$

Endi, bir guruh yuqori malakali sportchilarining natijalarini ko'ramiz (4.4–jadvalga qarang).

Ushbu natijalar uchun o'rtacha arifmetik qiymatni, dispersiyani, o'rtacha kvadratik chetlanishni va variatsiya koeffitsientini aniqlaymiz:

$$\bar{y} = \frac{213,4}{10} = 21,34 \approx 21,3 c$$

$$\sigma_y^2 = \frac{0,38}{10} = 0,038 c^2$$

$$\sigma_y = \sqrt{0,038} = 0,19 = 0,2 c$$

$$v_y = \frac{0,2}{21,3} 100\% = 0,94 = 1\%$$

Shunday qilib, variatsiya, dispersiya va o'rtacha kvadratik chetlanish koeffitsientlari yordamida sportchilarning natijalarini tahlil qilib, ularda boshlang'ich ma'lumotlarga nisbatan farqii sezilarli kichik (o'rtacha yoki katta) va sportchilarning malaka darajasi yuqoriligi haqida xulosa chiqarish mumkin.

Variatsiya koeffitsienti nisbiy son sifatida foizlarda (%) ifodalanadi. Bu, turli nomlanishlardagi ko'rsatkichlarni taqqoslash imkoniyatini yaratadi.

Sodda tartiblangan qator ($n_i = 1$) uchun \bar{x} va σ parametrlarni hisoblash soddalashadi va quyidagi formulalar bo'yicha amalga oshiriladi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4.10)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (4.11)$$

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, statistikada o'rtacha arifmetik qiymat markaziy tendensiya o'lchovi, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish va variatsiya koeffitsienti tebranuvchanlik o'lchovi sifatida qabul qilingan.

Mustaqil ishlar uchun vazifalar

1. Sportchilar uzunlikka sakrash bo'yicha quyidagi natijalarni ko'rsatgan:

X_i : 6,9; 7,0; 6,82; 6,92; 7,22; 7,07; 6,9; 7,02; 7,12; 6,7

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni hisoblang.

2. Razminkadan oldin sportchilarning yurak urish chastotalari quyidagicha o'lchash natijalar olingan, ya'ni

X_i : 97; 97; 79; 79; 91; 69; 73; 108; 60; 80; 78; 74; (1 min/urish)

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni hisoblang.

3. 14 sportchining bo'yi uzunliklari o'lchangan, ya'ni

X_i : 178; 197; 176; 158; 171; 169; 173; 168; 160; 180; 178; 174; 168; 154;

O'lchash natijalariga matematik statistik usuli bilan ishlov bering.

4. Boks mutaxassisligidagi 12 sportchi o'ng qo'lining kuchi o'lchangan, ya'ni

X_i : 49; 49; 49; 50; 40; 70; 73; 40; 60; 80; 78; 74;

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni aniqlang.

5. 10 ta sportchining tana og'irliklari o'lchangan:

$X_i : 80; 77; 67; 72; 95; 70; 73; 62; 74; 64; 78; 74;$

Variatsiya koeffitsientini hisoblang.

6. Eng yaxshi 12 ta yengil atletikachilar 100 metrga yugurishda quyidagicha natijalarni ko'rsatdilar:

$X_i : 10,4; 10,5; 10,7; 10,9; 10,5; 10,4; 10,3; 10,7; 10,2; 10,7; 10,7,$
 $10,2$

Bu natijalarga matematik statistika usullari bilan ishlov bering, ya'ni asosiy statistik xarakteristikalarini toping.

7. Talabalar uzunlikka sakrash bo'yicha quyidagi natijalarni ko'rsatdilar:

$X_i : 6,7; 7,22; 6,9; 7,03; 6,92; 7,07; 7,0; 7,23; 6,91; 7,16; 6,92; 7,04$
 $\bar{x}, \sigma^2, \sigma, R, V, S_x$, larni aniqlang.

8. Futbolchilarning razminkadan oldin o'lchangan yurak urishlar chastotasi quyidagicha bo'lgan:

$X_i : 78, 80, 60, 95, 94, 95, 78, 78, 68, 103, 60, 80, 74, 78, 76$
(1 min/urishlar)

$\bar{x}, \sigma^2, \sigma, R, V, S_x$, larni aniqlang.

9. Futbolchilarning razminkadan keyin o'lchangan yurak urishlarining chastotasi quyidagicha bo'lgan:

$X_i : 138, 132, 158, 116, 152, 108, 148, 144, 146, 148, 162, 120, 132$

Natijalarga asosiy statistik xarakteristikalar yordamida ishlov berilsin.

10. Toshkent shahar Olmazor tumanidagi 224-maktabning 11-sinf o'quvchilarning 10 ta o'quvchi ixtiyoriy tanlab olingan va ularning bo'yi uzunligi o'lchangan, ya'ni

$X_i : 175, 167, 173, 155, 168, 176, 169, 165, 169, 163$

Quyidagi natijalar olingan, ushbu natijalarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

11. Olimpiya zahiralari kollejidagi 16 ta boks bilan shug'ullanuvchi sportchining og'irliklari o'lchangan:

$X_i : 80, 67, 77, 65, 72, 95, 76, 62, 74, 64, 88, 65, 78, 87, 82, 67$

Olingan natijalarning variatsiya koeffitsienti hisoblansin.

12. Eng kichik vazndagi og'ir atletkachilarning siltab ko'tarish-dagi ko'rsatkichlari quyidagicha:

$X_i : 122, 114, 108, 105, 109, 100, 98, 110, 98, 108, 120, 120, 124$

Asosiy statistik xarakteristikalar hisoblansin.

13. 10 ta bokschining o'ng panjasi kuchi o'lchangan.

$X_i : 60, 60, 60, 45, 75, 60, 50, 90, 40, 25$

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni aniqlang.

14. 10 sportchining trunikda tortilishlari o'lchanganda quyidagi natijalarni ko'rsatgan:

X_i : 12; 10; 8; 9; 10; 16; 14; 12; 12; 7

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni hisoblang.

15. Razminkadan oldin kurashchilarning yurak urish chasto-talari quyidagicha o'lchash natijalar olingan, ya'ni

X_i : 58; 67; 59; 79; 61; 69; 83; 88; 88; 93; 68; 73; (1 min.urish)

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni hisoblang.

16. Futbol maktabidagi o'quvchilarning bo'yi uzunliklari o'lchangan, ya'ni

X_i : 178; 197; 176; 158; 171; 169; 173; 168; 160; 180; 178; 174; 168;
154;

O'lchash natijalariga matematik statistik usuli bilan ishlov bering.

17. O'zbekiston Davlat jismoniy tarbiya va sport universitetidagi boks mutaxassisligidagi 12 sportchining o'ng qo'lining kuchi o'lchangan, ya'ni:

X_i : 70; 72; 54; 72; 74; 76; 78; 82; 90; 82; 58; 44;

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni aniqlang.

18. Yosh futbolchilarning texnik tayyorgarligini aniqlash uchun janglirovanie nazorat mashqi o'tkazildi va quyidagi natijalar olingan:

X_i : 17; 12; 15; 22; 14; 16; 18; 18; 19; 12; 18; 14;

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni aniqlang.

19. Eng yengil vazndagi og'ir atletkachilarning siltab ko'tarishdagi ko'rsatkichlari quyidagicha:

X_i : 78, 74, 78, 75, 79, 70, 88, 84, 72, 73, 72, 78, 72

Asosiy statistik xarakteristikalar hisoblansin.

20. 14 ta boksining chap panjasi kuchi o'lchangan va o'lchash natijalar qo'yidagilar:

X_i : 42, 44, 26, 38, 90, 45, 73, 92, 42, 38, 47, 54, 55, 84

\bar{x} , σ^2 , σ , R , V , $S_{\bar{x}}$, larni aniqlang.

4.3. Normal taqsimot egri chizig'i

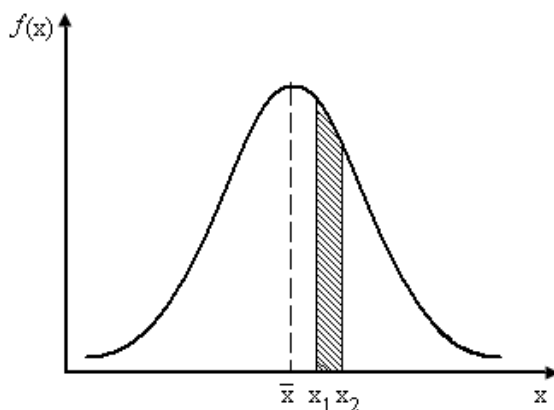
O‘lchash natijalari taqsimotini tahlil etish jarayonida (4.3–jadvalga qarang), agar o‘lchashlar soni juda kata bo‘lsa, har doim tanlanma taqsimoti qanday bo‘lishi to‘g‘risida faraz qilinadi. Bunday (juda katta tanlanmaning) taqsimot – *bosh to‘plamning taqsimoti* yoki *nazariy taqsimot*, tajribaviy o‘lchash natijalari qatorining taqsimoti esa – *empirik taqsimot* deb aytiladi.

Ko‘pgina o‘lchash natijalarining nazariy taqsimoti 1733 yilda ingliz matematigi Muavr tomonidan birinchi marta topilgan normal taqsimot formulasi bilan tavsiflanadi, ya’ni:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{X})^2}{2\sigma^2}} \quad (4.12)$$

bu yerda π va e matematik doimiylar ($\pi = 3,141$, $e = 2,718$), \bar{X} va σ – mos ravishda, o‘rtacha arifmetik qiymat va o‘rtacha arifmetik (yoki standart) farqi, x – o‘lchash natijalari, $f(x)$ – taqsimot zichligi funksiyasi deb yuritiladi.

Taqsimotning ushbu matematik ifodasi, guruhlash markaziga nisbatan simmetrik (odatda, bu qiymat \bar{X} , moda yoki mediana bo‘lishi mumkin) normal taqsimot egri chizig‘ini grafik ko‘rinishida yaratish imkonini beradi (4.1–rasmga qarang). Ushbu egri chiziq, cheksiz ko‘p sonli kuzatishlar va oraliqlar olinganda taqsimot poligoni asosida chizilishi mumkin. Chizmaning shtrixlangan sohasi (4.3–rasm) x_1 va x_2 oraliqda joylashgan o‘lchash natijalarini foiz miqdorida ifodalaydi.



Rasm 4.3. Normal taqsimotning egri chizig‘i

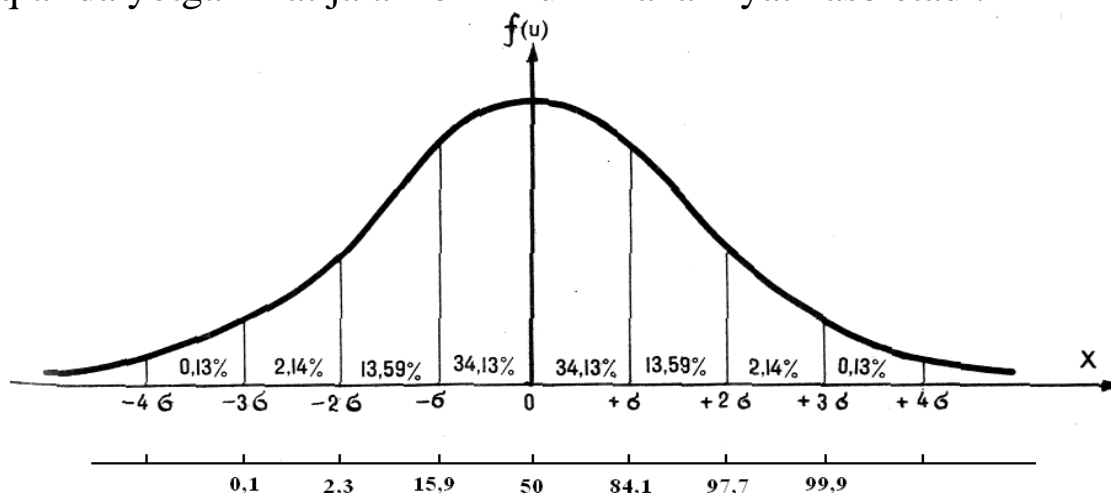
Normallashtirilgan yoki standartlashtirilgan farqi deb ataladigan quyidagi kattalik kiritiladi, ya’ni:

$$u = \frac{x - \bar{X}}{\sigma} \quad (4.13)$$

va buning asosida, normallashtirilgan taqsimot uchun quyidagi ifoda olinadi:

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{u^2}{2}} \quad (4.14)$$

Ushbu ifodaning grafigi 4.4–rasmda keltirilgan. Uning uchun $\bar{X} = 0$ va $\sigma = 1$ (normirovka natijasi) bo‘lganligi bilan ham qiziq. Egri chiziq bilan chegaralangan maydon (yuza) 1 ga teng, ya’ni u 100% o‘lchash natijalarini aks etadi. Pedagogik baholash nazariyasi va, ayniqsa, baholash shkalalarini chizish uchun variatsiyaning yoki o‘zgaruvchanlikning turli oraliqlarida yotgan natijalar foizi muhim ahamiyat kasb etadi.



Rasm 4.4. Normalashtirilgan taqsimlashning foizda ifodalangan nisbiy va jamlangan chastotalari ko‘rsatilgan egri chizig‘i; absissa birinchi o‘qining tagida – o‘rtacha kvadratik chetlanish, ikkinchisining (pastki) tagida – natijalarning jamlangan foizi ifodalangan.

O‘lchash natijalari variatsiyasini baholash uchun, odatda, quyidagi munosabatlardan foydalaniladi :

$\bar{X} \pm 1,96\sigma$ ($u = \pm 1,96$) oraliq - hamma natijalarning 95% ini o‘z ichiga oladi.

$\bar{X} \pm 2,58\sigma$ ($u = \pm 2,58$) oraliq - hamma natijalarning 99% ini o‘z ichiga oladi.

$\bar{X} \pm 3,29\sigma$ ($u = \pm 3,29$) oraliq - hamma natijalarning 99,9% ini o‘z ichiga oladi.

$\bar{X} \pm 1\sigma$ ($u = \pm 1$) oraliq - hamma natijalarning 68,27% ini o‘z ichiga oladi.

$\bar{X} \pm 2\sigma$ ($u = \pm 2$) oraliq - hamma natijalarning 95,459% ini o‘z ichiga oladi.

$\bar{X} \pm 3\sigma$ ($u = \pm 3$) oraliq - hamma natijalarning 99,73% ini o‘z ichiga oladi.

Boshqacha aytganda, σ dan katta bo'lgan \bar{x} dan farqini taxminan quyidagi uch holdan birida kutish mumkin :

2 σ dan katta bo'lgan farqi – har 100 tadan 4 yoki 5 ta hollarda

3 σ dan katta bo'lgan farqi – har 1000 tadan 3 ta hollarda.

Normal taqsimot uchun so'nggi munosabat “uch sigma qoidasi” deb aytiladi va katta farqiga ega bo'lgan “xato” o'lchash natijalarini yo'qotishda foydalaniladi.

4.4. Statistika ishonchli tushunchasi. Student t-mezoni

Jismoniy tarbiya va sportda ko'pincha bir xil sportchilarda yoki guruhlarda bir muncha vaqt o'tgach o'lchash natijalarini solishtirish uchun qayta o'lchashlar olib boriladi. Masalan, tayyorgarlik bosqichining boshida yoki oxirida. Bu va shunga o'xshash holatlarda deyarli bitta vazifa - tadqiqotning ba'zi natijalari boshqalardan ishonchli yoki yo'qligini aniqlash qaratilgan. Ushbu ikkita o'lchash natijasini o'rtacha arifmetik qiymatni solishtirish uchun Student t-mezon usuli qo'llaniladi.

Student t-mezon aniqlash algoritimi bilan tanishib chiqamiz:

1. Student t-mezon kichik o'lchashlar uchun maxsus yaratilgan. Student t-mezon quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Bu yerda,

\bar{x}_1, \bar{x}_2 taqqoslangan o'rtacha ko'rsatkichlar

m_1 va m_2 — taqqoslangan o'rtacha qiymatlarning xatolari

2. Amaliyot shuni ko'rsatdiki, sport jismoniy tarbiya sohasida 0,05 ahamiyatlilik darajasini tanlash kifoya, bu 0,95 ishonch darajasiga to'g'ri keladi. Erkinlik darajalarining sonini aniqlang.

3. t va t_{guruh} solishtirish.

4. Xulosa

agar $t > t_{gr}$ bo'lsa, u holda taqqoslangan tanlamalar orasidagi farq statistik jihatdan ishonarli

agar $t < t_{gr}$ bo'lsa, u holda taqqoslangan tanlamalar orasidagi farq statistik jihatdan ishonarli emas.

Keyingi qadam bu farqni pedagogik nuqtai nazardan baholashdir.

Misol-1. Umumta'lim maktabida 13-15 yoshdagi 10 ta o'g'il bolani mashq bajarganidan keyin va 5 daqiqadan so'ng pulsi o'lchangan:

x_1 : 75, 85, 62, 74, 56, 59, 59, 61, 59, 69

x_2 : 59, 62, 60, 58, 61, 63, 62, 62, 57, 59

natijalari ishonchli yoki yo‘qligini aniqlash kerak.

Hisoblash ishlarini qisqartirish va yengillashtirish maqsadida quyidagi 7.1; 7.2.-jadvallarni tuzamiz.

7.1-jadval

№	x_1	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1.	75	9,1	82,81
2.	85	19,1	364,81
3.	62	-3,9	15,21
4.	74	8,1	65,61
5.	56	-9,9	98,01
6.	59	-6,9	47,61
7.	59	-6,9	47,61
8.	61	-4,9	24,01
9.	59	-6,9	47,61
10.	69	3,1	9,61
Yig‘indi	65,9	-	802,9

Birinchi o‘lchash natijalari uchun;

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{659}{10} = 65,9$$

$$\sigma_1^2 = \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{802,9}{10 - 1} = \frac{802,9}{9} = 89,2$$

$$\sigma_1^2 = 89,2$$

$$\sigma_1 = \sqrt{89,2} \approx 9,44$$

Demak, tanlanma natijalaring tebranuvchanligi (6.7) formula bilan aniqlanadi, ya’ni

$$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} = \frac{9,44}{\sqrt{10}} = \frac{9,44}{3,16} = 2,99$$

Ikkinchi o‘lchash natijalari uchun;

7.2.-jadval

№	x_2	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1.	59	-1,3	1,69
2.	62	1,7	2,89
3.	60	-0,3	0,09
4.	58	-2,3	5,29
5.	61	0,7	0,49
6.	63	2,7	7,29
7.	62	1,7	2,89

8.	62	1,7	2,89
9.	57	-3,3	10,89
10.	59	-1,3	1,69
Jami	603	-	36,1

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{603}{10} = 60,3$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{36,1}{10 - 1} = \frac{36,1}{9} = 4,01$$

$$\sigma_2^2 = 4,01$$

$$\sigma_2 = \sqrt{4,01} \approx 2,002$$

$$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} = \frac{2,002}{\sqrt{10}} = \frac{2,002}{3,16} = 0,633$$

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{|65,9 - 60,3|}{\sqrt{(2,99)^2 + (0,633)^2}} = \frac{5,6}{\sqrt{8,94 + 0,401}} = \frac{5,6}{\sqrt{9,32}} = \frac{5,6}{3,05} = 1,83$$

Demak, $t = 1,83$ ga teng.

Erkinlik darajalari soni $k = n_1 + n_2 - 2 = 10 + 10 - 2 = 18$ hamda ahamiyatlilik (ishonarlilik) darajasi $R=0,05$ va $R=0,1$ qiymatlarida Styudent mezonining chegaraviy miqdori, mos ravishda, $t_{kr} = 2,10$ va $t_{kr} = 1,73$ qiymatlari (ilovadagi jadval) jadvaldan olinadi. Ma'lum-ki, agar $t = 1,83 < t_{kr} = 2,10$ bo'lsa, ikki tanlanma orasidagi farq $R=0,05$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli emas; agarda $t_1 = 1,83 > t_{kr} = 1,73$ bo'lsa, $R=0,1$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli ekanligini anglatadi.

Misol-2. Umumta'lim maktabida 13-15 yoshdagi 13 ta qiz bola va 13 o'g'il bolalarni 1 daqiqa davomida arqonda sakrashlari o'lchangan:

x_1 : 36, 39, 46, 46, 54, 58, 55, 30, 51, 36, 24, 23, 22

x_2 : 56, 16, 50, 41, 35, 21, 29, 20, 57, 19, 15, 55, 41

natijalari ishonchli yoki yo'qligini aniqlash kerak.

No	x_1	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1.	36	-4	16
2.	39	-1	1
3.	46	6	36
4.	46	6	36
5.	54	14	196
6.	58	18	324

7.	55	15	225
8.	30	-10	100
9.	51	11	121
10.	36	-4	16
11.	24	-16	256
12.	23	-17	289
13.	22	-18	324
	520		1940

Birinchi o'lchash natijalari uchun;

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{520}{13} = 40,0$$

$$\sigma_1^2 = \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{1940}{13-1} = \frac{1940}{12} = 161,7$$

$$\sigma_1^2 = 161,7$$

$$\sigma_1 = \sqrt{161,7} \approx 12,7$$

Demak, o'lchashni absalyut xatoligini topishimiz kerak, buning uchun o'lchashlar (n=13) soni kvadrat ildizdan chiqaramiz, ya'ni

$$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} = \frac{12,7}{\sqrt{13}} = \frac{12,7}{3,61} = 3,51$$

Ikkinchi o'lchash natijalari uchun;

No	x_2	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1.	56	21	441
2.	16	-19	361
3.	50	15	225
4.	41	6	36
5.	35	0	0
6.	21	-14	196
7.	29	-6	36
8.	20	-15	225
9.	57	22	484
10.	19	-16	256
11.	15	-20	400
12.	55	20	400
13.	41	6	36
Jami	455	-	3096

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{455}{13} = 35$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{3096}{13 - 1} = \frac{3096}{12} = 258$$

$$\sigma_2^2 = 258$$

$$\sigma_2 = \sqrt{258} \approx 16,06$$

$$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} = \frac{16,06}{\sqrt{13}} = \frac{16,06}{3,61} = 4,44$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{40 - 35}{\sqrt{(3,51)^2 + (4,44)^2}} = \frac{5}{\sqrt{12,32 + 19,71}} = \frac{5}{\sqrt{32,03}} = \frac{5}{5,66} = 0,88$$

Erkinlik darajalari soni $k = n_1 + n_2 - 2 = 13 + 13 - 2 = 24$ hamda ahamiyatlilik (ishonarlilik) darajasi $R=0,05$ va $R=0,1$ qiymatlarida Styudent mezonining chegaraviy miqdori, mos ravishda, $t_{kr} = 2,06$ va $t_{kr} = 1,71$ qiymatlari (1-ilova) jadvaldan olinadi. Ma'lum-ki, agar $t_1 = 0,88 < t_{kr} = 2,06$ bo'lsa, ikki tanlanma orasidagi farq $R=0,05$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli emas; agar-da $t_1 = 0,88 < t_{kr} = 1,71$ bo'lsa, $R=0,1$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli emas ekanligini anglatadi.

Statistik xulosa. Qaralayotgan misolda $t_1 = 0,88 > t_{kr} = 2,06$. Demak, tanlanmalarni taqqoslash o'rtasidagi farqni $R=0,05$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli emas ishonarsiz deb, $R=0,1$ ahamiyatlilik darajasida ham statistik jihatdan ishonarli emas deb hisoblash kerak.

Mustaqil ishlash uchun vazifalar

1. Umumta'lim maktabida 13-15 yoshdagi 10 ta o'g'il bolani joydan uzunlikka sakrash ko'rsatkichlar o'lchangan:

X: 133, 128, 135, 138, 131, 124, 114, 111, 115, 128, 125, 112

Yugurib kelib uzunlikka sakrash

Y: 153, 148, 155, 158, 161, 124, 134, 151, 125, 138, 145, 132

natijalari ishonchli yoki yo'qligini aniqlang.

2. O'quvchilarning uzunlikka joydan turib sakrashda olingan natijalar quyidagilar:

a) 148, 146, 142, 136, 132, 129, 132, 131, 129, 127

Ularning musobaqada olgan o'rinlari:

b) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

natijalari ishonchli yoki yo‘qligini aniqlang.

4.5. O‘lchash natijalarining o‘zaro bog‘liqligi

Sport sohasida olib boriladigan tadqiqotlarda o‘rganilayotgan ko‘rsatkichlar orasida ko‘pincha bog‘lanish mavjud bo‘ladi. Bu bog‘lanishlarning ko‘rinishi turlicha.

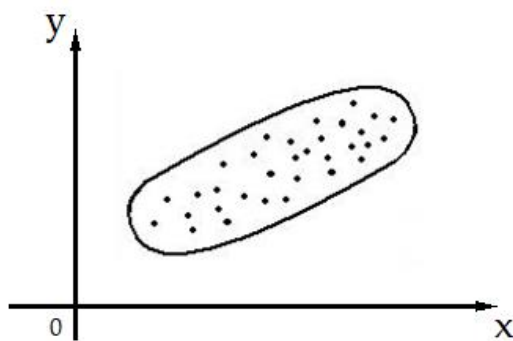
1. *Funksional bog‘lanish* – biron–bir ko‘rsatkichning har bir qiymatiga boshqa ko‘rsatkichning qat’iy aniqlangan qiymati mos keladigan bog‘lanish.

2. *Statistik bog‘lanish* – biron–bir ko‘rsatkichning bir qiymatiga boshqa ko‘rsatkichning bir nechta qiymatlari mos keladigan bog‘lanish.

Statistik bog‘lanishlar orasida muhim ahamiyatga ega bo‘lgani korrelyatsion munosabatlardir. *Korrelyatsiya*, bir ko‘rsatkich o‘rtacha qiymatining boshqa ko‘rsatkichga bog‘liq holda o‘zgarishini xarakterlaydi. Bunday bog‘lanishlarni tekshirish uchun ishlatiladigan statistik usul *korrelyatsion tahlil* deyiladi.

Korrelyatsiya maydoni

Ko‘rsatkichlar orasidagi bog‘lanishlarni **XOY** tekisligida grafik ko‘rinishida tasvirlash mumkin (rasm 4.5).



Rasm 4.5. Korrelyatsiya maydoni

Agar, sochilish nuqtalarini ellips ko‘rinishda tasvirlash mumkin bo‘lsa, bunday bog‘lanish chiziqli bog‘lanish bo‘ladi. Agar, ellipsning farqii o‘ng tomonga bo‘lsa, bog‘lanish musbat, farqi chap tomonga bo‘lsa, manfiy bog‘lanish bo‘ladi.

4.6. Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti

Ma'lum bir o'lchov birliklariga ega bo'lmagan ko'rsatkichlar sifat ko'rsatkichlari deb nomlanadi. Bunday ko'rsatkichlar jismoniy tarbiyada va ayniqsa, sportda ko'pdir, masalan: gimnastikadagi, figurali uchishdagi artistlik mahorati, suvga sakrashlardagi yorqinlik, sport o'yinlari va yakkakurashlardagi tomoshaboplik va h.k. Bunday ko'rsatkichlarni son jihatidan baholash uchun kvalimetriya usulidan foydalaniladi.

Chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti bilan bir qatorda ikkita o'zaro bog'liq ko'rsatkichlar o'rtasidagi zichlikni o'lchash ko'pincha hisoblash uchun oddiy darajadagi rangga oid korrelyatsiya koeffitsient qo'llaniladi.

Tartib shkalasida o'lchangan ko'rsatkichlarning aloqadorligini aniqlash uchun rangga oid korrelyatsiya koeffitsientlari ishlatiladi. Ulardan biri Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti bo'lib, u ρ harfi bilan belgilanadi va son qiymati quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} \quad (9.1)$$

Bu yerda d - x va y ko'rsatkichlar juftligining ranglari ayirmasi bo'lib, quyidagicha aniqlanadi :

$$d = d_x - d_y \quad (9.2)$$

d_x va d_y kattaliklar esa X va U ko'rsatkichlarning ranglari.

Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti hisoblash algoritimi bilan tanishib chiqamiz;

1-qadam. x va y o'lchash natijalarini ranjirlaymiz. x ko'rsatkich tartiblangan, shuning uchun tegishli ko'rsatkichlarning rangini 9.1-jadvalga yozamiz. y ko'rsatkich natijalari uchun rangini aniqlaymiz, ya'ni

10 raqamini rangi 1 ga teng;

9 raqamini rangi $(2+3)/2=2,5$ teng;

8 raqamini rangi 4 ga teng;

7 raqamini rangi 5 ga teng;

5 raqamini rangi 6 ga teng;

4 raqamini rangi $(7+8)/2=7,5$ teng;

3 raqamini rangi $(9+10)/2=9,5$ teng va tegishli ko'rsatkichlarning rangini 9.1-jadvalga yozamiz

9.1. –jadval.

№	X	U	d_x	d_y	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
1	2	3	4	5	6	7
1	1	9	1	2,5	-1,5	2,25

2	2	10	2	1	1	1
3	3	8	3	4	-1	1
4	4	7	4	5	-1	1
5	5	9	5	2,5	2,5	6,25
6	6	4	6	7,5	-1,5	2,25
7	7	4	7	7,5	-0,5	0,25
8	8	3	8	9,5	1,5	2,25
9	9	5	9	6	3	9
10	10	3	10	9,5	0,5	0,25
yig'indisi	-	-	-	-	-	25,5

2-qadam. ranglar ayirmasini hisoblaymiz $d_x - d_y$ (6 ustun)

3-qadam. Ayirmaning darajasini hisoblaymiz $d_2 = (d_x - d_y)^2$ (7 ustun)

4-qadam. Farqning kvadratlari yig'indisini hisoblaymiz; $\sum d_2 (= 25,5)$

5-qadam. ρ qiymatini quydagi

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 25,5}{10 \cdot (10^2 - 1)} = 1 - 0,154 = 0,846$$

formula bilan hisoblaymiz.

$\rho = 0,846$ qiymat kuchli yaxshi bog'liqlikni ifodalaydi.

Shunday qilib, yurish musobaqalarida to'plangan tajriba, kelajak musobaqalarda ham yaxshi natijalar ko'rsatishini bildiradi.

9.2-misol. Bir guruh atletikachilarni musobaqalarida, ya'ni 100 metrga yugurishda X(sek) va uzunlikka sakrashda Y(m) natijalarni ko'rsatdilar:

X: 10,7; 10,6; 10,7; 10,5; 10,9; 10,4; 10,3; 10,7; 10,7;

U: 7,9; 7,69; 7,94; 7,74; 7,72; 7,96; 8,07; 8,05; 8,67.

Keltirilgan natijalar uchun Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti hisoblaymiz. Bu misolda o'lchash natijalarining soni, ya'ni tanlanma hajmi $n=9$.

1--qadam. Natijalarni rangga ajratish uchun quyidagi 9.2 jadvalni tuzamiz xamda natijalarni o'sib borish tartibida (2- va 4- ustunlarga qarang) yozgandan so'ng ularning ranglarini aniqlab (3-va 5- ustunlarga yozamiz).

9.2-jadval

No	X	U	d_x	d_y	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
----	---	---	-------	-------	-------------	-----------------

1	2	3	4	5	6	7
1	10,7	7,9	6,5	5	1,5	2,25
2	10,6	7,69	4	2	2	4
3	10,7	7,94	6,5	6	0,5	0,25
4	10,5	7,74	3	4	-1	1
5	10,9	7,72	9	3	6	36
6	10,4	7,96	2	7	-5	25
7	10,3	8,07	1	9	-8	64
8	10,7	8,05	6,5	8	-1,5	2,25
9	10,7	7,67	6,5	1	5,5	30,25
yig'indi	-	-	-	-	-	165

3--qadam. Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsientini yuqorida keltirilgan (9.2) – formuladan foydalanib hisoblash uchun zarur bo‘lgan 9.1-jadvaldagi (oxirgi ustunda keltirilgan)

$$d^2 = (d_x - d_y)^2$$

qiymatlarining barcha o‘lchash natijalari ($n = 9$) uchun hisoblaymiz.

$$\sum_{i=1}^n d^2 = 2,25 + 4 + 0,25 + 1 + 36 + 25 + 64 + 2,25 + 30,25 = 165$$

4--qadam. Oxirgi – 3-bosqichda olingan natija, ya’ni ranglar ayirmasining kvadratlari yig‘indisi va o‘lchash natijalari soni ($n = 9$) qiymatlarini Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsientining yuqorida keltirilgan (9.1) – formuladagi ifodasiga qo‘yib hisoblaymiz

5-qadam. ρ qiymatini hisoblaymiz

$$\begin{aligned} \rho &= 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 165}{9 \cdot (9^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 165}{9 \cdot (81 - 1)} = \\ &= 1 - \frac{6 \cdot 165}{9 \cdot 80} = 1 - \frac{2 \cdot 33}{3 \cdot 16} = 1 - \frac{11}{8} = 1 - 1,375 = -0,375. \end{aligned}$$

Xulosa. $\rho = -0,375$, ya’ni statistik bog‘lanish o‘rtacha bo‘lib, manfiy qiymatga ega ekan. Demak, X ko‘rsatkich yaxshilanishi, ya’ni 100 metrga yugurish natijasi ijobiy tomonga o‘zgarsa – yugurishga sarf bo‘lgan vaqti kamaysa, U ko‘rsatkich – uzunlikka sakrash natijasi ortadi.

Misol 9.3. Yengil atletika.

Tanlanmalarning ma’lumotlari quyidagicha qayd etilgan holda, sprinter sportchilarning tezlik–kuch imkoniyatlarini baholash uchun joyidan turib uch hatlab sakrash natijalarining ishonchliligini aniqlash zarur bo‘lsin:

Urinish tartab raqami, i		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Test	x_i sm	903	891	930	924	898	928	932	943	890	927
Qayta test	y_i sm	905	887	932	921	907	911	935	940	900	932

Uni amalga oshirish jarayonini bosqichma - bosqich bayon etamiz.

1–qadam. x va u o‘lchash natijalarini tartiblanadi (o‘sib yoki kamayib borish tartibida joylashtiriladi). Tartiblangan qatordagi har bir o‘lchash natijalariga mos kelgan ranglarni (yoki darajani) aniqlanib quyidagi jadvalning 4– va 5–ustunlariga yoziladi.

No	x_i	y_i	d_x	d_y	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
1	2	3	4	5	6	7
1.	903	905	4	3	1	1
2.	891	887	2	1	1	1
3.	930	932	8	7,5	0,5	0,25
4.	924	921	5	6	-1	1
5.	898	907	3	4	-1	1
6.	928	911	7	5	2	4
7.	932	935	9	9	0	0
8.	943	940	10	10	0	0
9.	890	900	1	2	-1	1
10.	927	932	6	7,5	-0,5	0,25
Yig‘indi	-	-	-	-	-	9,5

2–qadam. Egallagan o‘rinlari orasidagi farq hisoblanadi:

$$d = d_x - d_y$$

3–qadam. Farqlar kvadratga ko‘tariladi $d^2 = (d_x - d_y)^2$

4–qadam. Farqlarning kvadratlar yig‘indisi hisoblanadi $\sum d^2 = 9,5$

5–qadam. Olingan natijalarni, Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti formulasi bo‘yicha hisoblanadi.

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot 9,5}{10 \cdot (10^2 - 1)} = 1 - \frac{57}{990} \approx 1 - 0,06 = 0,94$$

Erkinlik darajasi kattaligi quyidagi formula bo‘yicha aniqlaymiz:

$$k = n.$$

Agar, $k = 10$ va $\beta = 99\%$ bo'lsa, u holda $r_{\text{критерий}} = 0,79$ bo'ladi.

Demak, olingan o'lchash natijalar hisob-kitob qiymati

$$\rho = 0,94 > r_{\text{критерий}} = 0,79.$$

Shundan kelib chiqqan holda joyidan turib uch hatlab sakrash testining 99% ga ishonchliligi to'g'risida gapirish mumkin.

Mustaqil ishlash uchun vazifalar

1. Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti aniqlovchi formulani yozing va tushuntiring

2. O'rtacha kvadratik chetlanish (farqi) formulasini yozing va undan foydalanish tartibini tushuntiring.

3. 12-14 yoshli o'g'il bolalar turnikka osilgan xolda qo'llarni chalkashtirib xarakat qilib yurish mashqni bajarishi o'lchangan, ya'ni

$$x_i: 10; 12; 8; 12; 10; 9; 8; 12; 11; 8; 10; 8$$

o'lchash natijalar uchun rangni va Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti aniqlang.

4. 10 ta o'quvchining polga tayangan holda qo'llarni bukib yozish natijalari soni:

$$x_i: 46, 48, 42, 36, 32, 32, 29, 31, 29, 37$$

o'lchash natijalar uchun rangni va Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti aniqlang.

5. 10-12 yoshli qizlarni arg'amchida sakrash (1 daqiqa) soni o'lchangan:

$$x_i: 48, 46, 42, 36, 32, 32, 29, 31, 29, 27,$$

Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti aniqlang.

4.6. Korrelyatsiya munosabatlari

Korrelyatsion tahlil usullaridan foydalanib, analitiklar korrelyatsiya koeffitsienti yordamida o'lchash k'rsatkichlar o'rtasidagi bog'lanishlar zichligini o'lchanadi. Bunda har xil turdagi (kuchsiz, o'rtacha zichrok, eng kuchli va hokazo) bog'lanishlar kuzatiladi. Agar bog'lanishlar o'ta muhim bo'lsa, unda maksadga muvofik ularning regression modeli tarzda matematik ifodasini topish va modelning statistik qiymatini baholash

lozim. Regressiya tenglamasining qiymatidan o'rganilayotgan hodisani yoki ko'rsatkichni bashoratlashda foydalaniladi. Shu sababli regression tahlil kuzatuvlar natijasida hosil kilingan ma'lumotlar o'rtasidagi yashirin bog'lanishlarni ochishda zamonaviy matematik statistikaning asosiy usuli deb hisoblanadi.

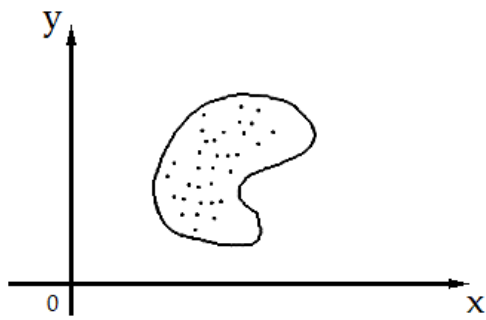
Korrelyatsion-regression taxlilning samaradorligi ko'pgina sportdagi o'lchashda muammolarni hal qilishda muhim rol o'ynaydi. Bunda, eng avvalo o'rganilayotgan hodisalar (omillar, ko'rsatkichlar) o'rtasidagi bog'lanish har tomonlama sinchiklab taxlil kilinishi lozim. Hakikatan ham bog'lanish mavjud bo'lsa, unda korrelyatsion-regression tahlil usulidan foydalanib, real ahamiyatga ega bo'lgan natijalarni olish mumkin. Korrelyatsion taxlilning birinchi vazifasi, korrelyatsion bog'lanish shakllarini, ya'ni regressiya funksiyasi ko'rinishlarini (chizikli, darajali, logarifmik, ko'rsatkichli va hokazolar) aniklashdan iborat. Bog'lanish shakllarini tanlash regression tahlil va tanlanayotgan funksiya hakidagi ma'lum bashoratlarni ishlab chikish hamda tahlil qilishdan boshlanadi. O'lchash natijalari o'rtasidagi bog'lanishlarning murakkabligi tufayli ularni regression tahlil yordamida modellashtirishda bog'lanish shakli modelini tanlay olish muhim hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda kompyuterdagi elektron jadvallarning korrelyatsion tahlil vositalari bilan ta'minlanishi tufayli eng murakkab guruhga tegishli, chukur ilmiy va shu sababli kam foydalaniladigan, deyarli ekzotik usullardan biri bo'lmish korrelyatsion-regression tahlil mutaxassis uchun kundalik, samarali va operativ analitik kurolga aylandi.

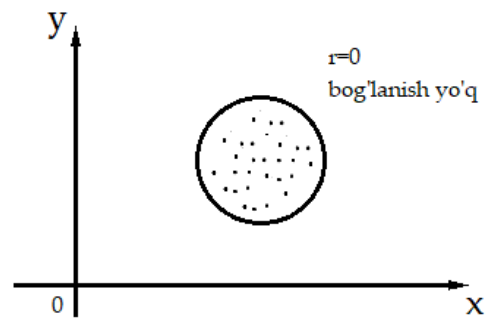
Ixtiyoriy korrelyatsiya koeffitsientining absolyut qiymati 0 va 1 orasida yotadi. Agar $r = 1$ bo'lsa, funksional bog'lanish;

1. $r = 0,99 - 0,7$ bo'lsa, kuchli statistik bog'lanish.
2. $r = 0,69 - 0,5$ bo'lsa, o'rtacha statistik bog'lanish.
3. $r = 0,49 - 0,2$ bo'lsa, kuchsiz statistik bog'lanish.
4. $r = 0,19 - 0,09$ bo'lsa, juda kuchsiz statistik bog'lanish mavjud bo'ladi.
5. $r = 0$ bo'lsa – bog'lanish yo'q (mavjud emas).

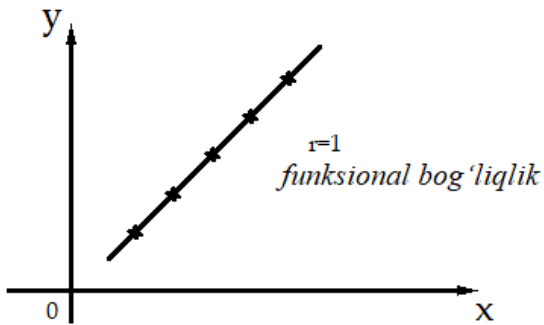
Bu, grafik ko'rinishida quyidagicha tasvirga ega bo'ladi (rasm 4.6).



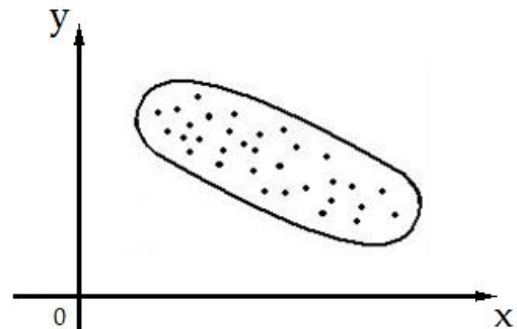
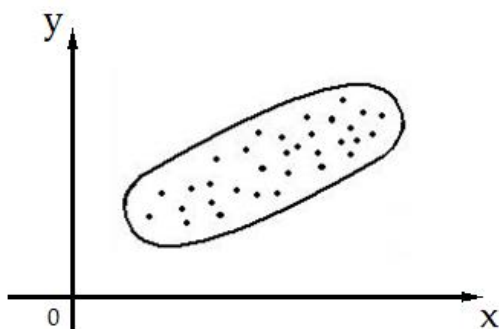
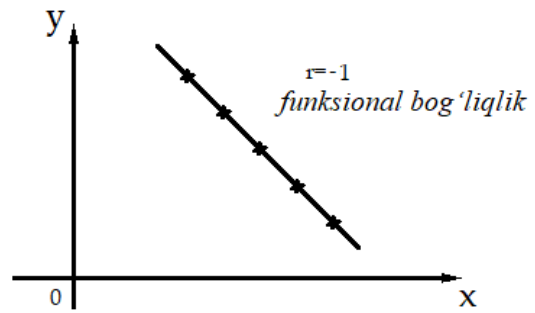
a)



b)



c)



Rasm 4.6. Statistik o'zaro bog'liklarga misollar:

a – bog'liqlikning egri chiziqli shakli, *b* – statistik bog'liqlikning yo'qligi (korrelyatsiya koeffitsienti = 0), *v* – funksional bog'liqlik (korrelyatsiya koeffitsienti = ±1), *g* – musbat bog'liqlik (korrelyatsiya koeffitsienti > 0), *d* – manfiy bog'liqlik (korrelyatsiya koeffitsienti < 0)

Agar korrelyatsiya koeffitsientini hisoblaganda «+» musbat son hosil bo'lsa, bog'lanish to'g'ri proporsional, agar «-» manfiy son hosil bo'lsa, teskari bog'lanish mavjud bo'ladi.

4.7. Brave–Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti

Bog‘lanishning shakli chiziqli bo‘lganda va o‘lchashlar nisbatlar yoki intervallar shkalasida amalga oshirilganda Brave–Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti qo‘llaniladi, ya’ni

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (4.15)$$

bu yerda, \bar{X} va \bar{Y} – X va Y ko‘rsatkichlarning o‘rtacha arifmetik qiymatlari.

σ_x, σ_y – o‘rtacha kvadratik chetlanishlar. n – o‘lchashlar soni.

Misol. Yengil atletikachilar 100 metrga yugurishda X (soniya) va uzunlikka sakrashda Y (metr) quyidagi natijalar o‘lchangan, ya’ni

X_i : 10,7; 10,6; 10,7; 10,5; 10,9; 10,4; 10,3; 10,7; 10,8; 10,7

Y_i : 7,91; 7,69; 7,94; 7,74; 7,72; 7,96; 8,07; 8,05; 8,67; 7,91.

Ushbu natijalar uchun korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash kerak. Hisoblash ishlarini qisqartirish va yengillashtirish maqsadida quyidagi 7.1–jadvalni tuzamiz.

Jadval 7.1

№	X	Y	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	10,7	7,91	0,07	0,0049	-0,055	0,003025	-0,00385
2.	10,6	7,69	-0,03	0,0009	-0,275	0,075625	0,00825
3.	10,7	7,94	0,07	0,0049	-0,025	0,000625	-0,00175
4.	10,5	7,74	-0,13	0,0169	-0,225	0,050625	0,02925
5.	10,9	7,72	0,27	0,0729	-0,245	0,060025	-0,06615
6.	10,4	7,95	-0,23	0,0529	-0,015	0,000225	0,00345
7.	10,3	8,07	-0,33	0,1089	0,105	0,011025	-0,03465
8.	10,7	8,05	0,07	0,0049	0,085	0,007225	0,00595
9.	10,8	8,67	0,17	0,0289	0,705	0,497025	0,11985
10.	10,7	7,91	0,07	0,0049	-0,055	0,003025	-0,00385
	$\sum = 106,3$	$\sum = 79,65$			$\sum = 0,0565$	$\sum = 0,3$	$\sum = 0,7$

Korrelyatsiya koeffitsientini hisoblashni qadamlar ketma–ketligi orqali amalga oshiramiz.

Qadam 1. \bar{X} va \bar{Y} hisoblash. 2- va 3- ustun natijalari yig'indisini n ga bo'lish (o'rtacha qiymatini aniqlash).

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{106,3}{10} = 10,63, \quad \bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} = \frac{79,65}{10} = 7,965$$

Qadam 2. $x_i - \bar{x}$ ayirmalarni hisoblab – 4-ustunni va $y_i - \bar{y}$ ayirmalarni hisoblab 5-ustunni to'ldiramiz.

Qadam 3. $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ ko'paytmani hisoblab 6-ustunni to'ldiramiz va ularning yig'indisini hisoblaymiz.

Qadam 4. 4-ustundagi ayirma kvadratlariini hisoblab 7-ustun va 5-ustundagi ayirma kvadratlariini hisoblab 8-ustun to'ldiriladi va ularning yig'indisi $\sum(x_i - \bar{x})$ va $\sum(y_i - \bar{y})$ hisoblanadi.

Qadam 5. σ_x va σ_y ni hisoblang (7- va 8-ustunlarning yig'indisini $(n-1)$ ga bo'ling va hosil bo'lgan nisbatlarni ildiz ostidan chiqaring, ya'ni standart farqilarni hisoblang.

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,3}{9}} = 0,18$$

$$\sigma_y = \sqrt{\sigma_y^2} = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,7}{9}} = 0,28$$

Qadam 6. r ni hisoblang. Hosil bo'lgan qiymatlarni (4.15) -formulaga qo'ying:

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{0,05}{10 \cdot 0,18 \cdot 0,28} = 0,1101$$

Demak, 100 metrga yugurish natijalari bilan joyidan turib sakrash orasidagi statistik bog'lanish juda kuchsiz. Shuningdek, bundan quyidagidek xulosa qilamiz, sportchilarning yugurish mashqida yaxshi natijalar ko'rsishi sakrash mashqi natijalariga bog'liq emas.

Mustaqil ishlash uchun vazifalar

1. 10 ta o'quvchining polga tayangan holda qo'llarni bukib yozish natijalari soni:

a) 36, 38, 32, 36, 32, 32, 29, 31, 29, 37

Ularning musobaqada olgan o'rinlari:

b) 2, 1, 3, 5, 4, 6, 9, 8, 7, 10

bo'lsa, Brave–Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti aniqlansin.

2. Arqonda sakrashlar (1 daqiqa) soni o'lchangan:

a) 58, 66, 42, 36, 52, 32, 49, 31, 59, 77,

Ularning musobaqalarda olgan o'rinlari:

b) 1, 2, 3, 5, 4, 6, 9, 8, 7, 10

bo'lsa, Brave–Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti aniqlansin.

3. Turnikda tortilishilar soni:

a) 12, 11, 12, 12, 16, 12, 19, 11, 15, 17

Ularning musobaqada olgan o'rinlari:

b) 1, 2, 3, 5, 4, 6, 9, 8, 7, 10

bo'lsa, Brave–Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti aniqlansin.

4.7. Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti orqali hisoblash

Ma'lum bir o'lchov birliklariga ega bo'lmagan ko'rsatkichlar sifat ko'rsatkichlari deb nomlanadi. Bunday ko'rsatkichlar jismoniy tarbiyada va ayniqsa, sportda ko'pdir, masalan: gimnastikadagi, figurali uchishdagi artistlik mahorati, suvga sakrashlardagi yorqinlik, sport o'yinlari va yakkakurashlardagi tomoshaboplik va h.k. Bunday ko'rsatkichlarni son jihatidan baholash uchun kvalimetriya usulidan foydalaniladi.

Chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti bilan bir qatorda ikkita o'zaro bog'liq ko'rsatkichlar o'rtasidagi zichlikni o'lchash ko'pincha hisoblash uchun oddiy darajadagi rangga oid korrelyatsiya koeffitsient qo'llaniladi.

Tartib shkalasida o'lchangan ko'rsatkichlarning aloqadorligini aniqlash uchun rangga oid korrelyatsiya koeffitsientlari ishlatiladi. Ulardan biri Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti bo'lib, u ρ harfi bilan belgilanadi va son qiymati quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} \quad (9.1)$$

Bu yerda d - x va y ko'rsatkichlar juftligining ranglari ayirmasi bo'lib, quyidagicha aniqlanadi :

$$d = d_x - d_y \quad (9.2)$$

d_x va d_y kattaliklar esa X va U ko'rsatkichlarning ranglari.

Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti hisoblash algoritimi bilan tanishib chiqamiz;

1-qadam. x va y o'lchash natijalarini ranjirlaymiz. x ko'rsatkich tartiblangan, shuning uchun tegishli ko'rsatkichlarning rangini 9.1-jadvalga yozamiz. y ko'rsatkich natijalari uchun rangini aniqlaymiz, ya'ni 10 raqamini rangi 1 ga teng;

9 raqamini rangi $(2+3)/2=2,5$ teng;

8 raqamini rangi 4 ga teng;

7 raqamini rangi 5 ga teng;

5 raqamini rangi 6 ga teng;

4 raqamini rangi $(7+8)/2=7,5$ teng;

3 raqamini rangi $(9+10)/2=9,5$ teng va tegishli ko'rsatgichlarning rangini 9.1-jadvalga yozamiz

9.1. –jadval.

No	X	U	d_x	d_y	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
1	2	3	4	5	6	7
1	1	9	1	2,5	-1,5	2,25
2	2	10	2	1	1	1
3	3	8	3	4	-1	1
4	4	7	4	5	-1	1
5	5	9	5	2,5	2,5	6,25
6	6	4	6	7,5	-1,5	2,25
7	7	4	7	7,5	-0,5	0,25
8	8	3	8	9,5	1,5	2,25
9	9	5	9	6	3	9
10	10	3	10	9,5	0,5	0,25
yig'indisi	-	-	-	-	-	25,5

2-qadam. ranglar ayirmasini hisoblaymiz $d_x - d_y$ (6 ustun)

3-qadam. Ayirmaning darajasini hisoblaymiz $d_2 = (d_x - d_y)^2$ (7 ustun)

4-qadam. Farqning kvadratlari yig'indisini hisoblaymiz; $\sum d_2 (= 25,5)$

5-qadam. ρ qiymatini quydagi

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 25,5}{10 \cdot (10^2 - 1)} = 1 - 0,154 = 0,846$$

formula bilan hisoblaymiz.

$\rho = 0,846$ qiymat kuchli yaxshi bog'liqlikni ifodalaydi.

Shunday qilib, yurish musobaqalarida to'plangan tajriba, kelajak musobaqalarda ham yaxshi natijalar ko'rsatishini bildiradi.

9.2-misol. Bir guruh atletikachilarni musobaqalarida, ya'ni 100 metrga yugurishda X(sek) va uzunlikka sakrashda Y(m) natijalarni ko'rsatdilar:

X : 10,7; 10,6; 10,7; 10,5; 10,9; 10,4; 10,3; 10,7; 10,7;

U : 7,9; 7,69; 7,94; 7,74; 7,72; 7,96; 8,07; 8,05; 8,67.

Keltirilgan natijalar uchun Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti hisoblaymiz. Bu misolda o‘lchash natijalarining soni, ya’ni tanlanma hajmi $n=9$.

1--qadam. Natijalarni rangga ajratish uchun quyidagi 9.2 jadvalni tuzamiz xamda natijalarni o‘sib borish tartibida (2- va 4- ustunlarga qarang) yozgandan so‘ng ularning ranglarini aniqlab (3-va 5- ustunlarga yozamiz).

9.2-jadval

No	X	U	d_x	d_y	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
1	2	3	4	5	6	7
1	10,7	7,9	6,5	5	1,5	2,25
2	10,6	7,69	4	2	2	4
3	10,7	7,94	6,5	6	0,5	0,25
4	10,5	7,74	3	4	-1	1
5	10,9	7,72	9	3	6	36
6	10,4	7,96	2	7	-5	25
7	10,3	8,07	1	9	-8	64
8	10,7	8,05	6,5	8	-1,5	2,25
9	10,7	7,67	6,5	1	5,5	30,25
yig‘indi	-	-	-	-	-	165

3--qadam. Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsientini yuqorida keltirilgan (9.2) – formuladan foydalanib hisoblash uchun zarur bo‘lgan 9.1-jadvaldagi (oxirgi ustunda keltirilgan)

$$d^2 = (d_x - d_y)^2$$

qiymatlarining barcha o‘lchash natijalari ($n = 9$) uchun hisoblaymiz.

$$\sum_{i=1}^n d^2 = 2,25 + 4 + 0,25 + 1 + 36 + 25 + 64 + 2,25 + 30,25 = 165$$

4--qadam. Oxirgi – 3-bosqichda olingan natija, ya’ni ranglar ayirmasining kvadratlari yig‘indisi va o‘lchash natijalari soni ($n = 9$) qiymatlarini Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsientining yuqorida keltirilgan (9.1) – formuladagi ifodasiga qo‘yib hisoblaymiz

5-qadam. ρ qiymatini hisoblaymiz

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 165}{9 \cdot (9^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 165}{9 \cdot (81 - 1)} =$$

$$= 1 - \frac{6 \cdot 165}{9 \cdot 80} = 1 - \frac{2 \cdot 33}{3 \cdot 16} = 1 - \frac{11}{8} = 1 - 1,375 = -0,375.$$

Xulosa. $\rho = -0,375$, ya'ni statistik bog'lanish o'rtacha bo'lib, manfiy qiymatga ega ekan. Demak, X ko'rsatkich yaxshilanishi, ya'ni 100 metrga yugurish natijasi ijobiy tomonga o'zgarsa – yugurishga sarf bo'lgan vaqti kamaysa, U ko'rsatkich – uzunlikka sakrash natijasi ortadi.

Misol 9.3. Yengil atletika.

Tanlanmalarning ma'lumotlari quyidagicha qayd etilgan holda, sprinter sportchilarning tezlik–kuch imkoniyatlarini baholash uchun joyidan turib uch hatlab sakrash natijalarining ishonchliligini aniqlash zarur bo'lsin:

Urinish tartab raqami, i		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Test	x_i sm	903	891	930	924	898	928	932	943	890	927
Qayta test	y_i sm	905	887	932	921	907	911	935	940	900	932

Uni amalga oshirish jarayonini bosqichma - bosqich bayon etamiz.

1–qadam. x va u o'lchash natijalarini tartiblanadi (o'sib yoki kamayib borish tartibida joylashtiriladi). Tartiblangan qatordagi har bir o'lchash natijalariga mos kelgan ranglarni (yoki darajani) aniqlanib quyidagi jadvalning 4– va 5–ustunlariga yoziladi.

No	x_i	y_i	d_x	d_y	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
1	2	3	4	5	6	7
11.	903	905	4	3	1	1
12.	891	887	2	1	1	1
13.	930	932	8	7,5	0,5	0,25
14.	924	921	5	6	-1	1
15.	898	907	3	4	-1	1
16.	928	911	7	5	2	4
17.	932	935	9	9	0	0
18.	943	940	10	10	0	0
19.	890	900	1	2	-1	1
20.	927	932	6	7,5	-0,5	0,25
Yig'indi	-	-	-	-	-	9,5

2–qadam. Egallagan o'rinlari orasidagi farq hisoblanadi:

$$d = d_x - d_y$$

3–qadam. Farqlar kvadratga ko‘tariladi $d^2 = (d_x - d_y)^2$

4–qadam. Farqlarning kvadratlar yig‘indisi hisoblanadi $\sum d^2 = 9,5$

5–qadam. Olingan natijalarni, Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti formulasi bo‘yicha hisoblanadi.

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot 9,5}{10 \cdot (10^2 - 1)} = 1 - \frac{57}{990} \approx 1 - 0,06 = 0,94$$

Erkinlik darajasi kattaligi quyidagi formula bo‘yicha aniqlaymiz:

$$k = n.$$

Agar, $k = 10$ va $\beta = 99\%$ bo‘lsa, u holda $r_{\text{jadval}} = 0,79$ bo‘ladi.

Demak, olingan o‘lchash natijalar hisob–kitob qiymati

$$\rho = 0,94 > r_{\text{jadval}} = 0,79.$$

Shundan kelib chiqqan holda joyidan turib uch hatlab sakrash testining 99% ga ishonchliligi to‘g‘risida gapirish mumkin.

Mustaqil ishlash uchun vazifalar

1. Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti aniqlovchi formulani yozing va tushuntiring

2. O‘rtacha kvadratik chetlanish (farqi) formulasini yozing va undan foydalanish tartibini tushuntiring.

3. 12-14 yoshli o‘g‘il bolalar turnikka osilgan xolda qo‘llarni chalkashtirib xarakat qilib yurish mashqni bajarishi o‘lchangan, ya’ni

$$x_i: 10; 12; 8; 12; 10; 9; 8; 12; 11; 8; 10; 8$$

o‘lchash natijalar uchun rangni va Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti aniqlang.

4. 10 ta o‘quvchining polga tayangan holda qo‘llarni bukib yozish natijalari soni:

$$x_i: 46, 48, 42, 36, 32, 32, 29, 31, 29, 37$$

o‘lchash natijalar uchun rangni va Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti aniqlang.

5. 10-12 yoshli qizlarni arg‘amchida sakrash (1 daqiqa) soni o‘lchangan:

$$x_i: 48, 46, 42, 36, 32, 32, 29, 31, 29, 27,$$

Spirmen rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti aniqlang.

4.8. Sportda regression tahlilni qo'llash

Korrelyatsion bog'lanishni ko'rib chiqqanimizda, korrelyatsiya koeffitsienti ikki ko'rsatkich orasidagi bog'lanish yaqinligi darajasini ko'rsatishini ta'kidlagan edik. Bu kattalik, bir belgining sonli o'zgarishlari, ikkinchi belgining o'zgarishida qanday aks etishini aniqlash imkonini bermaydi.

Bu savolga javob berish uchun regressiya usulidan foydalaniladi. Uning yordamida quyidagi qo'shimcha vazifani hal etish mumkin – agar biron-bir miqdor bir o'lchov birligiga o'zgarsa, ikkinchi miqdorning son jihatdan qanday o'zgarishi aniqlansin. Regressiya koeffitsienti agar ikki belgi bir–biri bilan bog'lanishda bo'lsa, ulardan birida bo'ladigan o'zgarish ikkinchisining o'zgarishida qanday aks etishini qo'rsatadi.

Regressiya – bu tasodifiy miqdor Y ni o'rta qiymatining X kattalikka bog'liqligidir. Bunda X tasodifiy miqdor bo'lmasligi mumkin. *Regression tahlil* – bu regressiyalanuvchi modelni tanlashdir.

Regression tahlil sport sohasidagi tadqiqotlarda quyidagi masalalarni yechishda qo'llaniladi.

1. Sportda istiqbolni belgilash. Masalan, alohida sport turi bo'yicha sport natijalarining yillik yoki bir necha yillik (sikl oxiridagi) o'sishi.

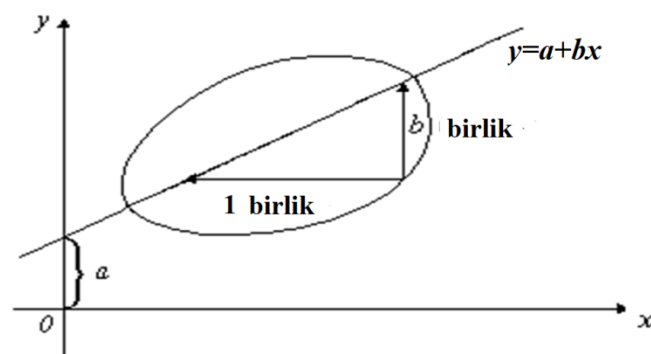
2. Tanlangan model bo'yicha o'lchab bo'lmaydigan ko'rsatkichlarning qiymatlari bashorat qilinishi. Ma'lum-ki, sport fizologiyasi, biokimyosi, psixologiyasida shunday ko'rsatkichlar borki, ularni o'lchash ancha murakkabdir. Bunday hollarda, taxmin qilingan bog'lanish modeli tanlab olinadi.

Amaliy tadqiqotlarda sochilish diagrammasini matematik tenglamalar bilan taqriban tasvirlash zarurati tug'iladi.

Chiziqli bog'lanish uchun ellips to'g'ri chiziq bilan almashtiriladi. To'g'ri burchakli koordinatalar tizimida to'g'ri chiziqning tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega

$$y = a + b x.$$

Korrelyatsion bog'lanishning ushbu matematik tenglamasi regressiya tenglamasi deyiladi. a va b koeffitsientlar regressiya tenglamasining parametrlari deyiladi.



Rasm 4.7. Regressiya chizig'i: a – to'g'ri chiziqning OY o'qidan ajratilgan kesmasi. b – x bir birlikka o'zgaranda Y ning o'zgarishi. $y=a+bx$ - regressiya tenglamasi to'g'ri chiziqning ham tenglamasi bo'ladi.

Bunday tenglamalar ikki turli bo'ladi:

$$y = a_1 + b_{y/x} \cdot x \quad - \text{ to'g'ri tenglama}$$

$$x = a_2 + b_{x/y} \cdot y \quad - \text{ teskari tenglama,}$$

a va b aniqlanishi kerak bo'lgan koeffitsientlar.

Regressiya koeffitsientlari quyidagi formulalar bilan aniqlanadi.

$$b_{y/x} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}; \quad a_1 = \bar{y} - b_{y/x} \cdot \bar{x}$$

$$b_{x/y} = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y}; \quad a_2 = \bar{x} - b_{x/y} \cdot \bar{y}$$

Misol: Sportchi tanasining absolyut yuzasi x (m^2) va og'irligi y (kg) o'lchangan:

x:	1,69	1,76	1,74	1,80	1,68	1,81	1,71	1,80
y:	69	64	63	67	60	66	63	68

Tana absolyut yuzasi va og'irligi orasidagi korrelyatsiya koeffitsienti aniqlansin va regressiya tenglamasi tuzilsin.

Hisoblash ishlarini qisqartirish va yengillashtirish maqsadida quyidagi jadvalni tuzamiz

No	X	Y	$X_i - \bar{X}$	$Y_i - \bar{Y}$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$
1.	1,69	69	0,09	4	0,36	0,0081	16
2.	1,76	64	-0,01	-1	0,01	0,0001	1
3.	1,74	63	-0,03	-2	0,06	0,0009	4
4.	1,80	67	-0,03	2	0,06	0,0009	4
5.	1,68	60	-0,09	-5	0,06	0,0081	25
6.	1,81	66	0,04	1	0,45	0,0016	1
7.	1,71	63	-0,06	-2	0,12	0,0036	4
8.	1,80	68	0,03	3	0,09	0,0009	9
	$\sum = 14,16$	$\sum = 520$			$\sum = 1,19$	$\sum = 0,0242$	$\sum = 64$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} = \frac{14,16}{8} = 1,77; & \sigma_x^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{0,0242}{7} = 0,0036; \\ \bar{Y} &= \frac{\sum Y_i}{n} = \frac{520}{8} = 65; & \sigma_y^2 &= \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{64}{7} = 9; \\ & & \sigma_x &= \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0,0036} = 0,06; \\ & & \sigma_y &= \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{9} = 3; \\ r &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{1,19}{8 \cdot 0,063} = \frac{1,19}{1,44} = 0,82;\end{aligned}$$

Demak, ushbu misoldagi statistik bog‘lanish kuchli, chiziqli va to‘g‘ri ekan, ya’ni tananing absolyut yuzasi ortsa, uning og‘irligi ham ortadi va, aksincha.

Topilgan qiymatlardan foydalanib, regressiya koeffitsientlarini hisoblaymiz.

$$b_{x/y} = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0,82 \cdot \frac{0,06}{3} = 0,02$$

$$b_{y/x} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 0,82 \cdot \frac{3}{0,06} = 41$$

$$a_1 = Y - b_{y/x} \cdot \bar{X}; \quad a_1 = 65 - 41 \cdot 1,77 = -7$$

$$a_2 = X - b_{x/y} \cdot \bar{Y}; \quad a_2 = 1,77 - 0,02 \cdot 65 = 0,47$$

X ning Y ga bog‘liq bo‘lgan va Y ni X ga bog‘liq bo‘lgan regressiya tenglamalarini tuzamiz.

$$\left. \begin{aligned}y &= a_1 + b_{y/x} \cdot \bar{x} \\ x &= a_2 + b_{x/y} \cdot \bar{y}\end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned}y &= -7 + 41 \cdot \bar{x} \\ x &= 0,47 + 0,02 \cdot \bar{y}\end{aligned} \right\}$$

Demak, 1) Agar sportchining og‘irligi 1 kg ga ortsa, uni tanasining absolyut yuzasi 0,02 m² ga ortadi.

2) Agar sportchi tanasining absolyut yuzasi 1 m² ga ortsa, tanasining og‘irligi 41 kg ga ortadi.

$$b_{y/x} = 41 \text{ kg/m}^2$$

Nazorat savollari:

1. Ranglarga oid Spirmen korrelyatsiya koeffitsientini aniqlovchi formulani yozing va tushuntiring

2. O‘rtacha kvadratik chetlanish (farqi) formulasini yozing va undan foydalanish tartibini tushuntiring.

3. Sport statistikasiga ta’rif bering.

4. Ranjirovka nima?

5. Variatsion qatorga ta’rif bering.

6. O‘rtacha arifmetik kattalik nimani ko‘rsatadi?

7. Dispersiya nima?

8. Variatsiya koeffitsienti nimani ko‘rsatadi?

9. Variatsion qatorlarning turlarini keltiring (sanab o‘ting).

10. O‘rta arifmetik kattaliklar usuli yordamida yechiladigan sport masalalariga misollar keltiring.

1-ilova

Blis-so‘rov savol – javoblari

No	Savol	Javob
1.	Rangga ajratilgan qatorda bir necha marta takrorlanuvchi natijalar uchun nima olinadi?	Rangga ajratilgan qatorda bir necha marta takrorlanuvchi natijalar uchun rang sifatida ushbu natijalar ranglarining o‘rtacha arifmetik qiymati olinadi.
2.	Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti formulasini yozing.	$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$

V BOB. TEST NAZARIYASI ASOSLARI

5.1. Asosiy tushunchalar va testlarga talablar

Sportchining holatini yoki qobiliyatini aniqlash uchun o'tkaziladigan o'lchash yoki sinov o'tkazish – test deb ataladi. Bunday o'lchashlar juda ko'p o'tkazilishi mumkin, lekin test sifatida, faqatgina quyidagi metrologik talablarni qanoatlantiradiganlari ishlatilishi mumkin:

- 1) har qanday testni qo'llashning maqsadi aniq bo'lishi kerak;
- 2) testlarda natijalarni o'lchashning standartlashtirilgan usullari va test o'tkazish muolajasi ishlab chiqilgan bo'lishi lozim;
- 3) ularning ishonchliligini va informativligini aniqlash lozim;
- 4) testlarda natijalarni baholash tizimi ishlab chiqilgan bo'lishi lozim;
- 5) nazorat turini (operativ, joriy yoki bosqichli) ko'rsatish lozim.

Testni bajarish muolajasi *testlash* deb ataladi; o'lchash paytida olingan son qiymati – *testlash natijasi* hisoblanadi. Mo'ljallangan maqsadga bog'liq holda barcha testlar bir nechta guruhlarga bo'linadi.

Ularning birinchilariga – tinchlik holatida o'lchanadigan ko'rsatkichlar kiradi. Bunday testlar tarkibiga jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari (gavdaning uzunligi va massasi, yog' qatlamlarining qalinligi, mushak va yog' to'qimalarining hajmi va h.k.), ya'ni organizmning asosiy tizimlari funksiyalarini (yurak qisqarishi chastotasini, qonning, siydikning tarkibini va h.k.) tavsiflaydigan ko'rsatkichlar kiritiladi. Ruhiy testlar ham shu guruh tarkibiga kiradi. Ushbu testlar yordamida olinadigan axborot, birinchidan, sportchining jismoniy holatini baholash uchun, ikkinchidan, yuklamani bajarish paytida olingan qiymatlarni taqqoslash uchun asosiy hisoblanadi. Bunda, tinch holatdagi darajasi *bazali* deb qabul qilinadi va hisoblashlar unga nisbatan olib boriladi.

Ikkinchi guruh – bu, standart testlar bo'lib, unda barcha sportchilarga bir xildagi topshiriqlarni bajarish taklif qilinadi (masalan, 5 daqiqa davomida 5 m/s tezlik bilan tredbandda yugurish yoki 1 daqiqa davomida turnikda 10 marta tortilish va h.k.). Ushbu testlarning o'ziga xosligi chegaraviy yuklamani bajarishdan iborat va shundan kelib chiqqan holda, maksimal imkoniyatdagi natijaga erishish uchun motivatsiya bo'lmaydi.

Bunday testning natijasi yuklama vazifasining usuliga bog'liq: agar, yuklamaning mexanik kattaligi berilsa, unda tibbiy–biologik ko'rsatkichlar o'lchanadi. Agar, testning yuklamasi tibbiy–biologik ko'rsatkichlar

kattaligining siljishi bo'yicha berilsa, unda yuklamaning jismoniy kattalıkları (vaqt, masofa va h.k.) o'lchanadi.

Uchinchi guruh – bu, bajarilishi paytida maksimal imkoniyatdagi harakat natijasini ko'rsatish lozim bo'lgan testlar, turli funksional tizimlarning qiymatlari o'lchanadi (*YUQCH, MKI* va h.k.). Bunday testlarning o'ziga xosligi – sportchini, chegaraviy natijalarga erishishga bo'lgan yuqori ruhiy safarbarligi (motivatsiyasi). Shundan kelib chiqqan holda, ularni bajarish paytida qayd qilinadigan ko'rsatkichlarning barchasi, eng kami bilan ikkita omilga:

1) o'lchanayotgan sifatning (masalan, chidamlilikni yoki texnikani va h.k.) rivojlanish darajasiga;

2) motivatsiyaga bog'liq bo'ladi.

Jismoniy tayyorgarlik bo'yicha test o'tkazishda dastlab quyidagilar amalga oshirilishi lozim :

1) test o'tkazilish maqsadini aniqlash ;

2) o'lchash jarayoni va amallarining standartlashganligini ta'minlash ;

3) ishonchliligi va informativligi yuqori hamda nisbatan sodda bo'lgan va natijaga jiddiy ta'sir etmaydigan testlarni tanlash ;

4) testni shunchalik yaxshi o'zlashtirish kerak-ki, uni bajarganda asosiy e'tiborni harakatni texnikaviy jihatdan to'g'ri bajarishga emas, balki maksimal natijaga erishishga qaratilishi kerak ;

5) testlarda eng yuqori – chegaraviy natijalarga erishish uchun maksimal motivatsiyaga ega bo'lish (ushbu shart standart funksional namunalarga taalluqli emas);

6) testlarda yutuqlarni baholash tizimiga ega bo'lish.

Shunday ham bo'lishi mumkin-ki, yuqori chidamlilikka ega bo'lgan sportchi ushbu qobiliyatini testlarda namoyon qila olmaydi: u o'zining irodaviy sifatlarini namoyon qilmasdan turib, o'zining zahira imkoniyatlarini to'liq sarf qilguniga qadar testda oxirigacha ishlashni to'xtatadi.

Natijalari ikkita yoki ko'proq omillarga bog'liq bo'lgan testlar *geterogen testlar* deb nomlanadi. Bunday testlar, gomogen testlardan farqli ravishda juda ko'p bo'lib, ularning natijalari ko'proq bitta omilga bog'liq.

Sportchilarning tayyorgarligini bitta test bilan baholash juda kam hollarda qo'llaniladi va bu jarayonda, odatda, bir nechta testlar qo'llaniladi. Bunday holatda, ularni testlar *majmuasi* yoki *testlar batareyasi* deb atash qabul qilingan.

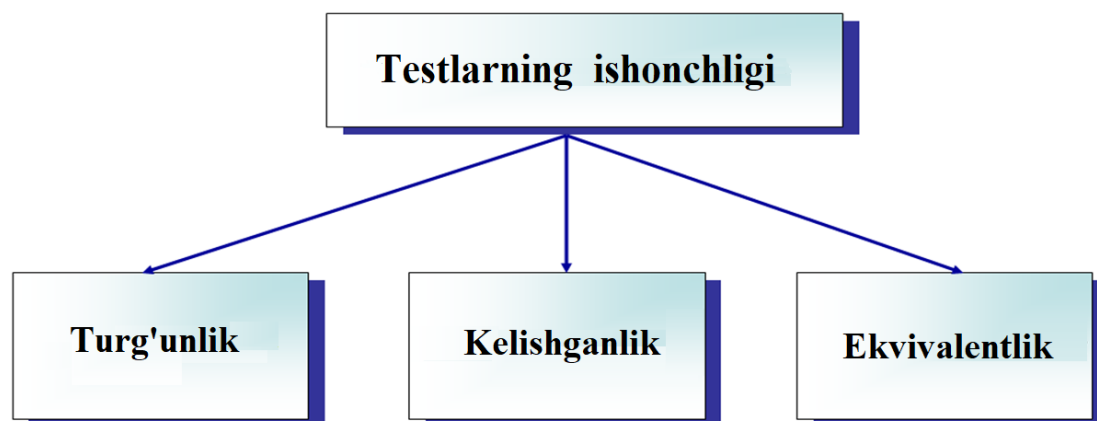
5.2. Testlarning ishonchliligi va ularni aniqlash yo‘llari

Testlarning ishonchliligi deb bir xil sharoitlarda aynan o‘sha odamlarning o‘zlarini (yoki boshqa ob’ektlarni) qayta testlash paytidagi natijalarning mos kelishiga aytiladi.

Stabillik – bir xil sharoitda ma’lum vaqt o‘tishi bilan, testni amaliy jihatdan bir xildagi natijani ko‘rsatish qobiliyatidir: birlamchi test – bu testning o‘zi, qaytariluvchisi – bu retest.

O‘zaro moslik (kelishilganlik) – bu testni, har xil shaxslar testlashni amalga oshirgan paytda amaliy jihatdan bir xildagi natijani ko‘rsatish qobiliyatidir.

Ekvivalentlik – testni, bir nechta test vazifalari uchun qo‘llanishi paytida amaliy jihatdan bir xildagi natijani ko‘rsatish qobiliyatidir.



Testning informativligi quyidagicha tasdiqlanadi: ma’lum bir son ko‘rsatkichi aniqlanadi yoki informativlikka (informativlik mezoni) tekshirilgan boshqa test tanlanadi; informativlik mezoni bilan ko‘zda tutilgan test o‘rtasida korrelyatsiya koeffitsienti hisoblanadi; agar, ushbu koeffitsient yuqori bo‘lsa (odatda, 0,8 dan past bo‘lmagan), unda tekshirilayotgan testni informativ deb hisoblash kerak.

O‘z tarkibiga stabillikni, o‘zaro moslikni va ekvivalentlikni olgan testning ishonchliligi analogik usul bilan tekshiriladi.

Stabillik, test bilan retest o‘rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini baholash uchun tekshiriladi. Korrelyatsiya koeffitsienti 0,8 dan past bo‘lmasligi kerak. Bu holatda, test bilan retest o‘rtasida yaqin aloqa kuzatiladi va test stabil hisoblanadi.

Dastlabki testning kelishilganligini isbotlash uchun, bir nechta tadqiqotchilarni taklif qilish zarur. Ular tadqiqot qilinayotganlarning

dastlabki ko'rsatkichlarini, dastlabki testga mos ravishda o'lchaydilar. Ushbu ma'lumotlar ham korrelyatsiya koeffitsientining kattaliklariga nisbatan tekshiriladi: agar, u, yuqori bo'lsa (0,8 dan past emas), unda barcha juftlikdagi tadqiqotchilarning ma'lumotlari o'rtasida yaqin aloqa kuzatiladi, shuning uchun testni o'zaro mos deb belgilash mumkin.

Dastlabki testning ekvivalentligi xuddi shunday usul bilan isbotlanadi. Bu holda, dastlabki test bir nechta test vazifalariga ega bo'lishi kerak. Tadqiqot qilinayotgan sportchi ushbu vazifalarni bajarishlari lozim, tadqiqotchi esa, vazifalarning barcha juftliklari o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini hisoblaydi. Korrelyatsiya koeffitsienti yuqori bo'lgan juftliklarni (0,8 dan past emas) ekvivalent test topshiriqlar, dastlabki testning o'zini esa – ekvivalentli, ya'ni bir xil tipdagi yonma–yon joylashgan test vazifalariga ega, deb hisoblash mumkin.

Ushbu ishda, ma'lum bir dastlabki test aniqlanadi – bu, gipotetik test vazifasi bo'lib, uni tadqiqotchi autentlikka tekshiradi: agar, autentlik isbotlansa, u holda ushbu vazifani test deb aytish mumkin.

Bunda, dastlabki test, har qanday ilmiy maqsadlar uchun ishlatilishi mumkin: jismoniy tayyorgarlik darajasini nazorat qilish, sportchining imkoniyatlarini istiqbolini belgilash, u yoki bu sport faoliyati uchun tanlash paytida tadqiqot qilinayotgan sportchining xususiyatlarini aniqlash va h.k.

Qayta testlash paytida natijalarni variatsiya qilishni individning ichidagi yoki guruh ichidagi, yoki sinf ichidagi deb nomlashadi.

Ushbu variatsiyani quyidagi to'rtta asosiy sabablar vujudga keltiradi:

1. Tadqiqot qilinayotganlar holatining o'zgarishi (toliqish, ishga kirishish, o'rganish, motivatsiyaning o'zgarishi, diqqat-e'tiborni konsentratsiya qilish va h.k.).

2. Tashqi sharoitlar va apparaturani nazorat qilib bo'lmaydigan o'zgarishlari (harorat, shamol, namlik, elektr tarmog'idagi kuchlanish, begona shaxslarning ishtiroki va h.k.), ya'ni "o'lchashning tasodifiy xatoliklari" atamasiga birlashtirilgan barcha narsalar.

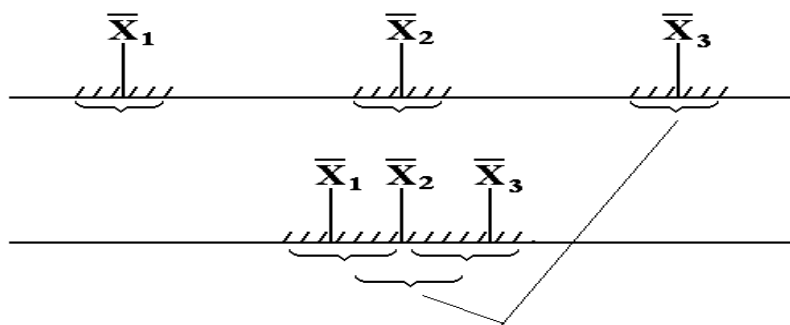
3. Testni o'tkazayotgan yoki baholayotgan odamning holatini o'zgarishi (va albatta, bir tadqiqotchini yoki hakamni boshqasi bilan almashtirilishi).

4. Testning mukammal emasligi (oldindan ishonarli bo'lmagan testlar ham mavjud. Masalan: agar, basketbolchini jarima to'pini savatga tushirishi o'rganilayotgan bo'lsa, yuqori mahoratga ega basketbolchi ham, to'pni birinchi tashlayotganida tasodifiy xatoga yo'l qo'yishi mumkin).

Testlarning ishonarlilik nazariyasini xatoliklar nazariyasidan asosiy farqi shundan iboratki, xatoliklar nazariyasida o'lchanayotgan kattalik

o'zgarmas hisoblanadi, testlarning ishonarlilik nazariyasida esa, u bir o'lchashdan boshqa o'lchashgacha o'zgaradi deb taxmin qilinadi. Masalan: yugurib kelib uzunlikka sakrashda bajarilgan urinish natijasini o'lchash zarur bo'lsa, u aniq va vaqt o'tishi bilan ko'p o'zgarmasligi mumkin. Albatta, tasodifiy sabablar tufayli (masalan, ruletkani bir xilda torta olmaslik) ushbu natijani ideal aniqlikda (aytaylik, to $0,0001 \text{ mm}$ gacha aniqlik bilan) o'lchab bo'lmaydi. Lekin, ancha aniq o'lchov asbobidan foydalangan holda (masalan, lazerli o'lchagich), ularning aniqligini zaruriy darajagacha ko'tarish mumkin. Shu bilan birga, agar sakrovchining tayyorgarligini mashq qilishning yillik siklining alohida bosqichlarida aniqlash vazifasi turgan bo'lsa, u erishgan natijalarni eng aniq o'lchashning foydasi kam, chunki ular bir urinishdan boshqasiga qarab o'zgarib boradi.

Testlarning ishonchliligi to'g'risida fikr yuritish uchun qo'llaniladigan usullarning g'oyasini tushunish maqsadida sodda misolni ko'rib chiqamiz. Faraz qilaylik, ikki sportchi joyidan turib uzunlikka sakrashining ikkita bajarilgan urinishlari bo'yicha natijalarini taqqoslash kerak. Aytaylik, har bir sportchining natijalari, o'rtacha kattaliklardan $\pm 10 \text{ sm}$ chegarasida variatsiya qiladi va mos ravishda, $230 \pm 10 \text{ sm}$ ga (ya'ni, 220 va 240 sm) va $280 \pm 10 \text{ sm}$ ga (ya'ni, 270 va 290 sm) teng. Bunday holatda ikkala sportchining ham o'rtacha kattalikdan farqii bir xil qiymatga ega bo'ladi: ikkinchi sportchi birinchisidan ustun bo'ladi (o'rtachalar orasidagi 50 sm li farq, $\pm 10 \text{ sm}$ li tasodifiy tebranishlardan aniq yuqori bo'ladi). Agar, xuddi o'sha, guruh ichidagi variatsiyada ($\pm 10 \text{ sm}$) tadqiqot qilinayotgan sportchilarning o'rtacha qiymatlari orasidagi farqlar (guruhlararo variatsiya) kichik bo'lsa, unda xulosa chiqarish ancha qiyin. Aytaylik, o'rtacha qiymatlar taxminan 220 sm (bitta urinishda – 210 , ikkinchisida – 230 sm) va 222 sm (212 va 232 sm) ga teng bo'lsin. Bunda, birinchi sportchi, birinchi urinishida 230 sm ga, ikkinchisi – faqat 212 sm ga sakraydi. Birinchi sportchi ikkinchisiga nisbatan kuchli degan xulosa kelib chiqadi. Ushbu misoldan ko'rinib turibdiki, sinflar ichra o'zagaruvchanlik o'zicha asosiy mohiyatga ega bo'lmaydi, balki sinflararo o'zgarishlarining nisbati ahamiyat kasb etadi. Bitta sinflararo o'zgarishlarining o'zi, sinflar o'rtasida teng farqlar paytida har xil ishonarlilikni beradi (xususiy holatda tadqiqot qilinayotganlar orasida) (rasm 5.1).



Rasm 5.1. Yuqori (tepadagi) va past (tagidagi) darajadagi ishonarlilik paytida sinflararo va sinflar o'rtasidagi variatsiyaning nisbati: qisqa vertikal shtrixlar – alohida urinishlar ma'lumotlari; $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3$ — uch nafar sportchining o'rtacha natijalari

Testlarning ishonarlilik nazariyasi, odamlarda o'tkaziladigan har qanday o'lchashlarning natijalari x_t , ikkita qiymatlarning yig'indisi ekanligidan kelib chiqadi:

$$x_t = x_\infty + x_e$$

bunda, x_∞ – fiksatsiya qilinadigan haqiqiy natija deb hisoblanadi; x_e – tadqiqot qilinayotgan sportchining holatidagi nazorat qilinmaydigan o'zgarishlar va o'lchashning tasodifiy xatoliklari sababi vujudga keladigan xatoliklar.

Haqiqiy natija deganda bir xil sharoitlarda cheksiz katta kuzatishlar paytida x ning o'rtacha qiymatlari tushuniladi (shuning uchun x ko'rsatkichga ∞ indeks belgisi qo'yiladi).

Agar, xatoliklar tasodifiy (ularning yig'indisi nolga teng va teng urinishlarda ular bir-biriga bog'liq emas) bo'lsa, unda matematik statistikadan quyidagi kelib chiqadi:

$$\sigma_t^2 = \sigma_\infty^2 + \sigma_e^2$$

ya'ni, tajribada qayd etilgan dispersiyaning natijalari σ_t^2 haqiqiy dispersiyalari (σ_∞^2) va xatoliklar (σ_e^2) natijalarining yig'indisiga teng.

Ishonarlik koeffitsienti r_{tt} deb, haqiqiy dispersiyani tajribada qayd etilgan dispersiyaga nisbatiga aytiladi:

Formulada – kasr suratida: haqiqiy dispersiya, kasr maxrajida – *qayd etilgan dispersiya*

$$r_{tt} = \frac{\sigma_\infty^2}{\sigma_t^2} = \frac{\sigma_t^2 - \sigma_e^2}{\sigma_t^2} = 1 - \frac{\sigma_e^2}{\sigma_t^2}$$

Sport faoliyatida ishonarlilik koeffitsientidan tashqari yana ishonarlilik indeksi ishlatiladi va u quyidagiga teng bo'ladi:

$$r_{t\infty} = \sqrt{r_{tt}}$$

unga, testning qayd etilgan qiymatlarini haqiqiylik bilan bog'liq bo'lgan nazariy korrelyatsiya koeffitsienti sifatida qaraladi.

Testning haqiqiy natijasi to'g'risidagi tushuncha, abstraksiya hisoblanadi (x_{∞} ni tajribada o'lchab bo'lmaydi). Shuning uchun bilvosita usullardan foydalanishga to'g'ri keladi. Ishonarlilikni baholash uchun eng to'g'ri keladigani, keyinchalik sinflar ichidagi korrelyatsiya koeffitsientlarini dispersion tahlil qilishdir. Dispersion tahlil tajribada qayd etilgan test natijalarining variatsiyasini alohida omillarning ta'siri bilan belgilangan tarkibiy qismlarga bo'lib chiqish imkonini beradi. Masalan: agar, tajriba o'tkazuvchilarni davriy ravishda almashtirib, sportchilarning biron–bir testdagi natijalarini, ushbu testni har xil kunlarda qaytarib, bir nechta urinishlarni amalga oshirgan holda ro'yxatga olinsa, unda, quyidagi variatsiyalar mavjudligi ko'rinadi:

- a) tadqiq qilinayotgandan – tadqiq qilinadiganga;
- b) kundan – kunga;
- v) tajriba o'tkazuvchidan – sinovdan o'tuvchiga;
- g) urinishdan – urinishga.

Dispersion tahlil ushbu variatsiyalarni ajratish va baholash imkonini beradi.

Shunday qilib, testning ishonchliligini amalda baholash uchun, birinchidan, dispersion tahlilni amalga oshirish zarur, ikkinchidan, sinf ichidagi korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash zarur.

Ikkita urinish paytida sinf ichidagi korrelyatsiya koeffitsientining kattaligi, birinchi va ikkinchi urinishlarning natijalari o'rtasidagi oddiy korrelyatsiya koeffitsientining qiymatlari bilan mos keladi. Shuning uchun, bunday holatlarda, ishonarlilikni baholash uchun oddiy korrelyatsiya koeffitsientini qo'llash mumkin (bunda, u, ikkita urinishni emas, balki faqat bitta urinishning ishonchliligini baholaydi).

Testlarning ishonchliligi to'g'risida gapirganda, ularning stabilligini (qayta tiklash mumkinligini), o'zaro mosligini, ekvivalentligini farqlash zarur.

Testning stabilligi deganda, natijalarni bir xil sharoitlarda ma'lum vaqtdan keyin qaytarish paytida *qayta takrorlanishi* tushuniladi. Qayta testlashni, odatda, *retest* deb atashadi.

Testning kelishilganligi (o'zaro mosligi), test o'tkazish natijalarini, testni o'tkazuvchi yoki baholovchi shaxsning shaxsiy sifatlariga bog'liq bo'lmaganligi bilan tavsiflanadi.

Parallel shakllar usulida ma'lum bir miqdordagi bir xil tipdagi testlardan (misol uchun, 30, 60 va 100 metrda sprinter yugurishdan)

keraklisini tanlash paytida, natijalarning to'g'ri kelish darajasi baholanadi. Natijalar o'rtasida hisoblangan korrelyatsiya koeffitsientini *ekvivalentlik koeffitsienti* deb atashadi.

Agar, biron – bir testlar majmuasiga kirgan barcha testlar yuqori ekvivalentli bo'lsa, u, *gomogen* test deb ataladi. Ushbu majmuaning barchasi, odam motorikasining bitta qandaydir xususiyatini o'lchaydi (masalan, joyidan turib uzunlikka, balandlikka va yugurib kelib uch xatlab sakrashlardan iborat majmua sportchining tezlik–kuch sifatlarining rivojlanganlik darajasini baholashda qo'llanadi). Agar, majmuada ekvivalent testlar bo'lmasa, ya'ni uning tarkibiga kiradigan har xil xususiyatlarni o'lchaydigan testlar (masalan, stanli dinamometriyadan, Abalakov bo'yicha balandlikka sakrash, 100 metrga yugurishdan iborat majmua) mavjud bo'lsa, u – *geterogen test* deb ataladi.

Testlarning ishonchliligi, quyidagi yo'llar bilan ma'lum bir darajagacha ko'tarilishi mumkin:

- a) testlashning yanada qat'iy standartlashtirilishi;
- b) urinishlar sonini ko'paytirish;
- v) baholovchilar (hakamlar, eksperimentatorlar) sonini ko'paytirish va ularning fikrlarini o'zaro mosligini oshirish;
- g) ekvivalent testlarning sonini ko'paytirish;
- d) tadqiqotda qatnashayotganlarning yaxshi motivatsiyasi.

Dispersion tahlil

Dispersion tahlilning asosiy vazifasi sonli tajribalarda, tajriba natijasiga ta'sir etuvchi tashqi omillarni (faktorlar) aniqlashdir. Uslubning asosi shundan iboratki, kvadratlar yig'indisining to'liq chetlanishi (Q_{umumiy}) ikki ko'rinishda bo'ladi, ya'ni guruhlarining o'zaro chetlashishining kvadratlar yig'indisi $Q_{o'zaro}$ va guruhlarining ichki chetlashishining kvadratlar yig'indisi Q_{ichki} , ya'ni

$$Q_{umumiy} = Q_{o'zaro} + Q_{ichki}$$

Ushbu tushunchani misolda ko'rib chiqamiz: Oltti tajribada, ikki imkoniyatda basketbolchilarning o'ng qo'l panja kuchi o'lchangan quyidagi natijalar olindi (5-jadval).

Tajriba natijalari (qisqartirilgan misolda)

Tajribalar №	Birinchi imkoniyat natijalari (kg)	Ikkinchi imkoniyat natijalari (kg)	
1.	63	62	Ichki guruhlar orasidagi variatsiya
2.	68	65	
3.	58	63	
4.	50	57	
5.	68	64	
6.	59	61	
Imkoniyat natijalarning o'rtachasi	366	372	
Guruhlar orasidagi variatsiya			

Umumiy o'rtacha \bar{X}_0 qiymati quyidagicha aniqlanadi, ya'ni

$$\bar{X}_0 = \frac{63 + 68 + 58 + 50 + 68 + 59 + 62 + 65 + 63 + 57 + 64 + 61}{12} = 61,5$$

Birinchi urinishning o'rtacha qiymati (birinchi guruh)

$$\bar{X}_1 = \frac{63 + 62 + 68 + 65 + 58 + 63}{6} = 61$$

va ikkinchi urinishning o'rtacha qiymati (ikkinchi guruh)

$$\bar{X}_2 = \frac{62 + 65 + 63 + 57 + 64 + 61}{6} = 62$$

Chetlanishining umumiy kvadratlar yig'indisi (umumiy variatsiya) o'zaro umumiy o'rtacha variatsiyani va har bir o'lchash natijalarini (birinchi va ikkinchi urinishlar) aniqlaydi va quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$Q_{\text{umumiy}} = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x}_o)^2$$

u holda,

$$Q_{\text{umumiy}} = (63 - 61,5)^2 + (68 - 61,5)^2 + (58 - 61,5)^2 + (50 - 61,5)^2 + (68 - 61,5)^2 + (59 - 61,5)^2 + (62 - 61,5)^2 + (65 - 61,5)^2 + (63 - 61,5)^2 + (57 - 61,5)^2 + (64 - 61,5)^2 + (61 - 61,5)^2 = 279$$

Guruhlar orasidagi o'zaro chetlanishning kvadratlar yig'indisi (urinishlar orasidagi) yoki o'zaro guruhlar orasidagi variatsiya, o'zaro umumiy o'rtacha va guruhlar ichidagi variatsiyasini xarakterlaydi hamda quyidagicha formula bilan aniqlanadi:

$$Q_{yuzano} = \sum_i (\bar{X}_i - \bar{X}_0)^2 \cdot n_i$$

u holda,

$$Q_{o'zaro} = (61 - 61,5)^2 \cdot 6 + (62 - 61,5)^2 \cdot 6 = 3$$

Guruhlar ichidagi chetlashishning kvadratlar yig'indisi, yoki ichki guruhlar orasidagi variatsiya, har bir guruhning o'zaro natija-sining variatsiyasi va guruhning o'rtacha ma'lumotini aniqlaydi.

Q_{ichki} quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$Q_{ichki} = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$$

$$Q_{ichki} = (63 - 61)^2 + (68 - 61)^2 + (58 - 61)^2 + (50 - 61)^2 + (68 - 61)^2 + (59 - 61)^2 + (62 - 62)^2 + (65 - 62)^2 + (63 - 62)^2 + (57 - 62)^2 + (64 - 62)^2 + (61 - 62)^2 = 276$$

Natijalarning ko'rsatkichlari bo'yicha Q_{umumiy} , Q_{ichki} , $Q_{o'zaro}$, o'aro tenglik bajarildi.

$$279 = 3 + 276$$

5. 3. Sport natijalarini baholash va tahlil qilish uslublari bir faktorli dispersion tahlil

$$Q_{umumiy} = Q_{yuzaro} + Q_{ichki} \quad (1)$$

Hisoblash uslubini qo'rib chiqamiz. Faraz qilamizki, O'zbekiston davlat jismoniy tarbiya va sport universitetiga voleybol, tennis, gimnastika mutaxassisligiga ijodiy imtihonlarida ishtirok etayotgan beshta abituriyent tavakkaliga tanlab olingangan. Ularni o'rtacha baholanish ballari 6-jadvalda ko'rsatilgan.

Ushbu masalada bizni qiziqdiradigan savol turli mutaxassislikda bo'lgan sportchilar baholanish ko'rsatkichlari orasida farqi bormi yoki yo'qmi? Boshlang'ich faraz N_0 qabul qilamiz: $\bar{X}_1 = \bar{X}_2 = \bar{X}_3$ (Barcha uchta guruhning o'rtacha tengligini ko'rsatadi).

Boshlang'ich ma'lumotlarni umumiy ko'rinishi quyidagicha jadvalda ko'rsatilgan.

Kirish imtihonidagi natijalar

No abiturentlar	Voleybol	Tennis	Gimnastika
<i>Baholanishning o'rtacha ballar</i>			
1.	3,9	4,4	4,1
2.	4,1	4,3	4,0
3.	4,5	4,6	3,8
4.	4,2	4,7	4,7
5.	4,0	4,2	4,6
Yig'indi	20,7	22,2	21,2
Guruhlarning o'rtacha bahosi	$\bar{X}_1 = 4,14$	$\bar{X}_2 = 4,44$	$\bar{X}_3 = 4,24$

Hisobash ketma-ketligini qadamlar bo'yicha yozamiz.

Qadam-1. Tajribada ishtirok etayotgan sportchilarning umumiy soni hisoblaymiz:

$$N = n_1 + n_2 + n_3 = 5 + 5 + 5 = 15$$

Qadam-2. Guruhlar bo'yia o'rta arifmetikasini quyidagi formula bilan hisoblaymiz, ya'ni

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_n$$

u holda,

$$\bar{X}_1 = \frac{3,9 + 4,1 + 4,5 + 4,2 + 4,0}{5} = 4,14$$

$$\bar{X}_2 = \frac{4,4 + 4,3 + 4,6 + 4,7 + 4,2}{5} = 4,44$$

$$\bar{X}_3 = \frac{4,1 + 4,0 + 3,8 + 4,7 + 4,6}{5} = 4,24$$

Bundan ko'rinib turibdiki guruhlar bo'yicha o'rtachasida farqi bor ekan.

Qadam-3. Barcha tajribadan o'tayotganlar uchun umumiy o'ta arifmetik qiymati \bar{X}_0 quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$\bar{X}_0 = \frac{\sum_i n_i \cdot \bar{X}_i}{\sum n_i} = \frac{4,14 \cdot 5 + 4,44 \cdot 5 + 4,24 \cdot 5}{5 + 5 + 5} = 4,27$$

Qadam-4. Umumiy variatsiya quyidagicha formula bilan hisoblanadi (chetlanishlar kvadratlar yig'indisi), ya'ni

$$Q_{\text{yummy}} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_0)^2 = (3,9 - 4,27)^2 + (4,1 - 4,27)^2 + (4,4 - 4,27)^2 + (4,2 - 4,27)^2 + \\ + (4,0 - 4,27)^2 + (4,4 - 4,27)^2 + (4,3 - 4,27)^2 + (4,6 - 4,27)^2 + (4,7 - 4,27)^2 + (4,2 - 4,27)^2 + \\ + (4,1 - 4,27)^2 + (4,0 - 4,27)^2 + (3,8 - 4,27)^2 + (4,7 - 4,27)^2 + (4,6 - 4,27)^2 = 1,229$$

Qadam -5. Guruhlar rasidagi variatsiya quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$Q_{\text{yazo}} = \sum_{i=1}^k (\bar{X}_i - \bar{X}_0)^2 \cdot n_i = (4,14 - 4,27)^2 \cdot 5 + (4,44 - 4,27)^2 \cdot 5 + (4,24 - 4,27)^2 \cdot 5 = 0,233$$

Qadam-6. Guruhlar chidagi variatsiya quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$Q_{\text{uchku}} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 = (3,9 - 4,14)^2 + (4,1 - 4,14)^2 + (4,4 - 4,14)^2 + (4,2 - 4,14)^2 + \\ + (4,0 - 4,14)^2 + (4,4 - 4,44)^2 + (4,3 - 4,44)^2 + (4,6 - 4,44)^2 + (4,7 - 4,44)^2 + (4,2 - 4,44)^2 + \\ + (4,1 - 4,24)^2 + (4,0 - 4,24)^2 + (3,8 - 4,24)^2 + (4,7 - 4,24)^2 + (4,6 - 4,24)^2 = 0,996$$

Hisoblash ishlarining to'g'ri ekanligi (1) formula bilan tekshiriladi.

$$\mathbf{1,229=0,233+0,996}$$

Kvadrat chetlanishlarning yig'indisini dispersiyaga o'tishi-dagi, N_0 statistik farazni tekshirish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi, ya'ni

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Ma'lum bir alohidagi hollarda ushbu formula quyidagi ko'rinishlarda bo'ladi, ya'ni

$$\sigma^2_{\text{умумий}} = \frac{Q_{\text{умумий}}}{N-1} \text{ -umumiy dispersiyani hisoblash}$$

$$\sigma^2_{\text{узаро}} = \frac{Q_{\text{узаро}}}{K-1} \text{ - guruhlar orasidagi dispersiyani hisoblash.}$$

$$\sigma^2_{\text{ички}} = \frac{Q_{\text{ички}}}{N-K} \text{ -guruhlar orasidagi dispersiyani hisoblash}$$

foydalaniladi.

Qadam –7. Umumiy dispersiyani hisoblash.

$$\sigma^2_{\text{умумий}} = \frac{Q_{\text{умумий}}}{N-1} = \frac{1,229}{15-1} = 0,088$$

(N -Barcha tanlanmadagi qiymati)

Qadam- 8. Guruhlar orasidagi dispersiyani hisoblash.

$$\sigma^2_{\text{узаро}} = \frac{Q_{\text{узаро}}}{K-1} = \frac{0,233}{3-1} = 0,116$$

(K-faktorlar son darajasi)

Qadam- 9. Guruhlar ichidagi dispersiyani hisoblash.

$$\sigma^2_{\text{ички}} = \frac{Q_{\text{ички}}}{N-K} = \frac{0,996}{15-3} = 0,083$$

Shuni takidlaymizki, kvadrat chetlanishlar qonuniyati bo‘lgan (1) formula dispersiya uchun saqlanmadi.

$$\sigma^2_{\text{умумий}} \neq \sigma^2_{\text{узаро}} + \sigma^2_{\text{ички}}$$

Umumiy dispersiyalarni hisoblab bo‘lgandan so‘ng, N_0 farazni tekshirib ko‘ramiz.

Qadam- 9. F –kriteriya ($F_{\text{хисоб}}$) ko‘rsatgichini hisoblash.

$$F_{\text{хисоб}} = \frac{\sigma^2_{\text{узаро}}}{\sigma^2_{\text{ички}}} = \frac{0,116}{0,083} = 1,397$$

Qadam –10. O‘rganilayotgan faktorni ko‘rsatgichlarga ta’sirini baholash.

$$\eta = \frac{Q_{uzaro}}{Q_{umumiy}} = \frac{0,233}{1,229} = 0,189$$

Bu o‘rganilayotgan faktorga variatsiyaning ta’siri 18,9% ga aniqlanadi.

Dispersion tahlilning ko‘p hollarda yakuniy natijasi jadval ko‘rinishda tasvirlanadi.

7-jadval

Dispersion tahlilning yakuniy natijasi

Variatsiya	Kvadratlar yig‘indisi	Sonning erkin darajasi	Dispersion	F-kriteriya
Umumiy	1,229	N-1 15-1	0,088	
Guruhlar ichi	0,996	N-K 15-3	0,083	
Guruhlar orasidagi	0,233	K-1 3-1	0,116	$F_{xucob} = 1,397$ $F_{\alpha, v_1, v_2} = 3,9$

Ta’sir etuvchi faktorlarning darajasi –18,9 %.

Misol 5.1. Yengil atletika.

Tanlanmalarning ma’lumotlari quyidagicha qayd etilgan holda, sprinter sportchilarning tezlik–kuch imkoniyatlarini baholash uchun joyidan turib uch hatlab sakrash natijalarining ishonchligini aniqlash zarur bo‘lsin:

Urinish tartab raqami, i		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Test	x_i sm	903	891	930	924	898	928	932	943	890	927
Qayta test	y_i sm	905	887	932	921	907	911	935	940	900	932

Uni amalga oshirish jarayonini bosqichma - bosqich bayon etamiz.

1–bosqich. x va u o‘lchash natijalarini tartiblanadi (o‘sib yoki kamayib borish tartibida joylashtiriladi). Tartiblangan qatordagi har bir

o'lchash natijalariga mos kelgan ranglarni (yoki darajani) aniqlanib quyidagi jadvalning 4– va 5–ustunlariga yoziladi.

№	x_i	y_i	d_x	d_y	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
21.	903	905	4	3	1	1
22.	891	887	2	1	1	1
23.	930	932	8	7,5	0,5	0,25
24.	924	921	5	6	-1	1
25.	898	907	3	4	-1	1
26.	928	911	7	5	2	4
27.	932	935	9	9	0	0
28.	943	940	10	10	0	0
29.	890	900	1	2	-1	1
30.	927	932	6	7,5	-0,5	0,25
Yig'indi	9166	9170				9,5

2–bosqich. Egallagan o‘rinlari orasidagi farq hisoblanadi:

$$d = d_x - d_y$$

3–bosqich. Farqlar kvadratga ko‘tariladi $d^2 = (d_x - d_y)^2$

4–bosqich. Farqlarning kvadratlar yig‘indisi hisoblanadi $\sum d^2 = 9,5$

5–bosqich. Olingan natijalarni, rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti formulasi bo‘yicha hisoblanadi.

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum (d_x - d_y)^2}{n \cdot (n^2 - 1)},$$

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot 9,5}{10 \cdot (10^2 - 1)} = 1 - \frac{57}{990} \approx 1 - 0,06 = 0,94$$

Erkinlik darajasi kattaligi quyidagi formula bo‘yicha aniqlaymiz:

$$k = n.$$

Agar, $k = 10$ va $\beta = 99\%$ bo‘lsa, u holda $r_{\text{jadval}} = 0,79$ bo‘ladi.

Demak, olingan o‘lchash natijalar hisob–kitob qiymati

$$\rho = 0,94 > r_{\text{jadval}} = 0,79.$$

Shundan kelib chiqqan holda joyidan turib uch hatlab sakrash testining 99% ga ishonchliligi to‘g‘risida gapirish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Test deb nimaga aytiladi?
2. Testga qanday talablar qo'yiladi?
3. Autent test deb qanday testlarga aytiladi?
4. Testning ishonchliligi deb nimaga aytiladi?
5. Qayta testlash paytida natijalarning variatsiyasini vujudga keltiruvchi sabablarni ayting.
6. Testning ishonchliligini amalda qanday aniqlash mumkin?
7. Testlarning o'zaro mosligini stabillikdan farqi nimada?
8. Testlarning ekvivalentligi nimadan iborat?

VI BOB. SPORTCHILARNING HARAKAT QOBILIYATLARINI TESTLASH

6.1. Umurtqa pog'onasi bo'g'inlaridagi harakatchanlik

Umurtqa pog'onasi bo'g'inlaridagi harakatchanlikni odam o'z gavdasini oldinga egish miqdori qobiliyati asosida aniqlash mumkin. Sportchi skameyka ustida imkon qadar tizza bo'g'inlarini bukmasdan oxirigacha oldiga egadi. Bo'g'inlardagi harakatchanlik skameyka chetidan qo'llarning o'rta barmoqlarigacha bo'lgan masofa bilan baholanadi. Agar, barmoqlar skameyka chetidan yuqorida bo'lsa, demak harakatchanlik yetarli emas; barmoqlar pastda bo'lsa, demak bu umurtqa pog'onasidagi harakatchanlik yuqori ekanligini anglatadi.

Yonlama harakatlarda umurtqa pog'onasining harakatchanligi sportchini asosiy holatda bo'lib yon tomonga imkon qadar oxirigacha egilganda poldan ko'lning o'rta barmog'igacha bo'lgan masofa farqiga qarab baholanadi.

Egilish harakatlarida umurtqa pog'onasining harakatchanligini o'lchash uchun sportchi oyoqlari yelka kenglikda holda asosiy holatdan orqaga oxirigacha egilishi o'lchanadi.

Bo'yinning oltinchi va belning uchinchi umurtqalari orasidagi masofa o'lchanadi. Sportchi polda belini to'g'ri tutgan holda o'tiradi, oyoqlar to'g'ri holatda oldinga cho'zilgan (tizzalar atrofi polga qadalgan), qo'llar yelka balandligida oldinga cho'zilgan, kaftlar pastga qaratilgan. Boshqa sportchi, uning orqasida turib, qo'llaridan ushlaydi va ularni gorizontal yuzada oxirigacha tortadi. Tekshirilayotgan shaxs belini bukmasligi va kaftlar holatini o'zgartirmasligi lozim.

Agar qo'llar bir-biriga yordamchining ko'magisiz 15 *sm* ga yaqinlashsa, demak sportchi o'rta egiluvchanlikka ega, agar qo'llar bir-biriga tegsa, demak uning egiluvchanligi o'rtadan yuqori ekanligini anglatadi.

6.2. To'piq bo'g'inlaridagi harakatlanish.

To'piqlar egiluvchanligidagi harakatchanlikni aniqlash uchun sportchi skameykaga o'tirib, tizza bo'g'inlari to'g'rilangan holda oyoqlari birlashtiriladi, so'ngra to'piq oxirigacha egiladi. Shunda agar, oyoq kaftlari to'piq bo'yicha to'g'ri tursa, (180^0 burchak ostida) unda egiluvchanlik

yuqoridan o‘rtacha hisoblanadi. Agar, burchak kam bo‘lsa (160^0), demak bo‘g‘inlardagi harakat past hisoblanadi.

Bo‘g‘inlardagi harakatchanlik egiluvchanlikni rivojlantirishga qaratilgan mashqlarni bajarish jarayonida baholanadi. Bunda, mashqlar ham asosli, ham maxsus xarakterga ega bo‘lishi kerak. Asosli mashqlarni bajarishda bo‘g‘inlarni yuqori darajadagi harakatchanligini talab qiluvchi, turli harakatlarni (egilish, bukilish, ko‘tarish, tushirish singarilarni) bajarishi juda muhimdir. Harakatchanlik va sust egiluvchanlik har tomonlama baholanishi uchun tanlanadigan mashqlar turli xil bo‘lishi kerak.

Sport turlarining o‘ziga xosligi shunda-ki, uning uchun maxsus mashqlar tanlab olinadi. Masalan: badiiy gimnastika, akrobatika, suvga sakrash kabi sport turlari uchun maxsus mashqlarni bajarishda quyidagi harakatlar ko‘rsatkichi natijali bo‘lishi mumkin:

- o‘tirgan holda oldinga egilish;
- oyoqni oldiga va yonga ko‘tarish (ushlab turish);

6.1 – jadval

Sport turidan qat’iy nazar, besh balli tizimda alohida bo‘g‘inlardagi harakatlarga talablar

Sport turi	Bo‘g‘inlardagi harakat			
	Yelka bo‘g‘inining aylanish harakati	To‘piq bo‘g‘inlaridagi tovonning bukilishi	Gavdani oldiga bukish	Tos–son bo‘g‘inlarida tizza usti rotatsiyasi
Suzish:				
ko‘krakda	5	5	3	1
orqada	5	5	3	1
delfincha	5	5	3	1
brass	5	3	1	5
Majmuaviy suzish	5	5	3	4
Erkin kurash	5	5	5	5
Futbol	2	2	5	5
Eshkak eshish	5	5	5	0
Yugurish	2	5	2	3
Bolg‘a otish	5	5	5	5

6.3. Harakatlanish qobiliyatlarini baholash testlari

Bolalar sportida hamda o'rta maktabda mashq qilish jarayonini to'g'ri rejalashtirish uchun pedagog jismoniy tarbiya va sport seksiyalaridagi mashg'ulotlarda yosh sportchilar va o'quvchilarning tayyorgarligini diagnostika qilishi zarur. *Tayyorgarlikning diagnostikasi* deganda, shug'ullanuvchilarning harakat funksiyalarining holatini hamda sport–texnikaviy mahoratini ob'ektiv baholash tushuniladi.

Bolalar, o'spirinlar va yoshlar sportida tayyorgarlik tizimi butunligicha quyidagi uslubiy nizomlarga javob berishi kerak:

- 1) yuqori sport mahoratiga nisbatan maqsadli yo'naltirilganlikka;
- 2) harakat sifatlarini tarbiyalash va o'rnatishda ko'p yillik mashq qilish bosqichlari bo'yicha ularning nisbatini ta'minlashga.

Shug'ullanuvchilarning tayyorgarligini tashhis qilish pedagogik nazoratning asosiy vazifalaridan biri bo'lib, u mashq qilish va musobaqa yuklamalarini hisobga olishda, sportchilar tayyorgarligining turli (jismoniy, texnik, taktik) tomonlarini aniqlashda muhim hisoblanadi.

Nazoratning quyidagi shakllari farqlanadi:

1) *bosqichli nazorat* - ko'p yillik mashq qilish bosqichlarida shug'ullanuvchilarning holatini ko'rsatadigan bosqichma–bosqich nazorat (mezosiklda, yarim yillik siklda);

2) *joriy nazorat*, uning yordamida bitta yoki bir nechta yoki bir kunlik mashg'ulotlardan keyin tezkor mashq qilish samarasi aniqlanadi.

Operativ nazorat – bunda, bitta mashq qilish mashg'ulotining samarasi baholanadi. Ko'pincha, pedagog tayyorgarlikning 1–2 oyidan keyin nazoratni amalga oshirishi zarur. Bu usulda harakat sifatlarining rivojlanish darajalarini, texnik – taktik malaka va ko'nikmalarni egallaganligi darajasining ko'rsatkichlarini baholash o'tkaziladi.

Nazoratga qo'yiladigan umumiy talablar

Jismoniy tayyorgarlikning nazorati sportchini tezlik, kuch, chidamlilik, chaqqonlik, egiluvchanlik, muvozanatni saqlash va shu kabi sifatlarining rivojlanish darajasini o'lchashni o'z ichiga oladi.

Jismoniy tayyorgarlikni nazorat qilish uchun o'tkaziladigan testlar quyidagi uch asosiy variantlarga ko'ra o'tkazilishi mumkin:

1) keng doiradagi turli-tuman testlarni qo'llagan holda jismoniy tayyorgarlikni kompleks baholash (masalan, «Alpomish» va «Barchinoy» komplekslari yutuqlari va natijalarini o'lchash);

2) qandaydir bitta sifatning rivojlanish darajasini baholash (masalan, yuguruvchi yengil atletikachilarning chidamliligini baholash);

3) harakatlanish sifatlari namoyon bo'lish shakllaridan birini rivojlanish darajasini baholash (masalan, yuguruvchi yengil atletikachilarning tezlikka chidamlilik darajasini baholash).

Jismoniy tayyorgarlik bo'yicha test o'tkazishda dastlab quyidagilar amalga oshirilishi lozim:

1) test o'tkazilish maqsadini aniqlash;

2) o'lchash jarayoni va amallarining standartlashganligini ta'minlash;

3) ishonchliligi va informativligi yuqori hamda nisbatan sodda bo'lgan va natijaga jiddiy ta'sir etmaydigan testlarni tanlash;

4) testni shunchalik yaxshi o'zlashtirish kerak-ki, uni bajarganda asosiy e'tiborni harakatni texnikaviy jihatdan to'g'ri bajarishga emas, balki maksimal natijaga erishishga qaratilishi kerak;

5) testlarda eng yuqori – chegaraviy natijalarga erishish uchun maksimal motivatsiyaga ega bo'lish (ushbu shart standart funksional namunalarga taalluqli emas);

6) testlarda yutuqlarni baholash tizimiga ega bo'lish.

Yuqorida keltirilgan hamma shartlarga rioya qilinishi majburiy, biroq test o'tkazishda shunday psixologik tayyorgarlik bo'lishini tashkil etishga alohida e'tibor bekish kerak-ki, har bir sportchini haqiqiy imkoniyatlarini namoyon etishi mumkin bo'lsin. Bunga erishish uchun test o'tkazish sharoitlarini sportchilar eng yuqori natijalar ko'rsatadigan musobaqa sharoitlariga imkon qadar maksimal yaqinlashtirish kerak.

Yuqori kvalifikatsiyali velosipedchilar uch kun davomida turli sharoitlarda topshirgan test natijalarini (6.1 – jadvalga qarang) qarab chiqamiz.

Tezkor trenirovka effektini xarakterlaydigan fiziologik ko'rsatkichlarining (ushbu holda aynan u sportchiningn harakatchanlik imkoniyatlarini o'lchovi hisoblanadi) qiymati va yo'naluvchanligi test o'tkazish sharoitlariga bog'liq holda bir-biridan ancha katta (kuchli) farq qiladilar.

Test sifatida veloergometrda git modelidan foydalanilganda jismoniy tayyorgarlik darajasini o'rtacha deb tan olish kerak; biroq, agar test sifatida musobaqa sharoitlari olinsa, u holda o'lchash natijalari yuqori bo'lishi kerak. Shuning uchun jismoniy tayyorgarlikni musobaqa shoritlarida yoki (hech bo'lmaganda) unga maksimal yaqin bo'lgan sharoitlarda o'lchash eng yaxshi variantdir.

**Test sharoitlarini natijalarning qiymati va yo‘naluvchanligiga ta’siri
(p = 18, V. V. Mixaylov, 1978 ma’lumotlari bo‘yicha)**

Ko‘rsatkich	Harakatlanish topshiriqlari		
	Veloergometrda 1 km ga git modeli	Trekda gitda yo‘lkani almashtirish 1 km da	Gitda 1 km ga musobaqa
Natija, s	75,00	77,67	75,65
Startgacha 3—5 s oldin YuUCh , zarba/min	123	130	144
Ishning so‘nggi 10 s davomida YuUCh, zarba/min	186	197	208
O ₂ -iste‘moli, l/min	4,90	5,18	5,51
O ₂ -tanqisligining alaktat fraksiyasi , l	8,06	11,79	14,50
umumiy O ₂ -tanqisligi, l	10,96	15,29	18,50

6.4. Tezkorlik sifatlarining nazorati

Sportchining tezlik sifatleri minimal vaqt oralig‘ida amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan harakatlarda namoyon bo‘ladi. Tezlik sifatlerini namoyon bo‘lishini quyidagi ikkita turi mavjud :

- 1) elementar tezlik sifatleri
- 2) kompleks tezlik sifatleri

Elementar tezlik sifatleri quyidagilarni o‘z ichiga oladi :

- a) reaksiya vaqti,
- b) yakka holda harakatlanish vaqti,
- v) lokal harakatlar chastotasi (tempi) .

Kompleks tezlik sifatleri sport harakatlarini bajarish tezligi (sprinterni yugurish vaqti, futbolchini yoki xokkeychini tezkor yugurish vaqti, bokschini zarba berish vaqti va hokazolar) bilan xarakterlanadi.

Reaksiya vaqtini nazorat qilish

Har qanday mashqni bajarish uchun sarflangan vaqt, odatda, quyidagi ikkita o‘zgaruvchi tashkil etuvchilar yig‘indisidan iborat bo‘ladi:

- reaksiya vaqti (RV)
- harakat vaqti (HV).

Masalan, 10,5 s ga teng bo'lgan 100 metr masofaga yugurish natijasi sportchining (0,15 s ga teng bo'lgan) startdagi reaksiya vaqti va (10,35 sekundga teng bo'lgan) masofani yugurib o'tish vaqtining yig'indisidan iborat bo'ladi.

RVning «Solishtirma vazni» uning qiymati reaksiya belgilangandan keyingi harakatna bajarish vaqti bilan solishtirish mumkin bo'lgan mashqlarda eng katta bo'ladi (bunday vaziyat sport o'yinlari va yakkakurash sport turlarida ko'p uchraydi). Masalan, bokschi va qilichbozlarda ixtisoslashgan reaksiya vaqtining qiymati 0,3-0,7 s oraliqda, zarba yoki hujumni amalga oshirish vaqtining qiymati esa 0,25—0,47 s oraliqda tebranadi. Bundan shu narsa aniq ko'rinib turibdi-ki, mashqni bajarish vaqti umumiy sarflangan vaqtning taxminan 50%ini RV tashkil etadi.

Siklik xarakterdagi sport turlarida RVning natijadagi «ulushi» katta emas: masalan, 100 metrga yugurishda u 2—3%ni, 100 metrga yugurishda u 0,02%ni tashkil etadi.

Aytib o'tilganlar RV ko'rsatkichlarining informativligi o'yin va yakkakurash sport turlarida eng katta qiymatga, uzoq davom etadigan siklik xarakterdagi mashqlarda kichik qiymatga ega bo'ladi deb hisoblash uchun asos bo'ladi.

Oddiy va murakkab reaksiya vaqtlari bir-biridan farqlanadi: murakkab reaksiya vaqti, o'z navbatida, tanlash reaksiyasiga va harakatlanuvchi ob'ektga nisbatan reaksiyaga (HOR) bo'linadi.

Oddiy reaksiya vaqtini signalning turi ham, javobning usuli ham oldindan ma'lum bo'lgan hollarda o'lchanadi (masalan, lampochka yonganda tugmachani qo'yib yuborish, start beruvchining o'q otishi bilan oq yugurishni boshlash). Oddiy reaksiyalarning davomlilikigi nisbatan katta bo'lmaydi va, odatda, 0,3 sekunddan ortmaydi.

Laboratoriya sharoitlarida RVni o'lchash reaksiomer (xronorefleksometr)lardan foydalanib amalga oshirilishi mumkin. Signal (tovush, yorug'lik yoki taktil signallar) standart bo'lishi kerak.

O'lchash kompleksining xatoligi millisekund birliklaridan ortib ketmasligi kerak. Masalan, yorug'likka nisbatan sezgirlik RV o'lchanganda quyidagi lar standartlashtirilishi kerak: sportchi va signal orasidagi masofa, signalning shakli, rangi va yorqinligi, u namoyon bo'ladigan fon, binoning yoritilganligi, datchikning o'lchamlari va shakli, datchikka beriladigan kuchlanish, javob qaytarish usuli (bosish yoki uzish).

Musobaqa sharoitlarida reaksiya vaqtini o'lchash usuli start paytidagi vaziyat yoki musobaqa mashqlarining elementlarini bajarish shart-sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Masalan, start maydonchalarida (suzish

havzasining start tumbalarida va shu singarilarda) ishga tushishining ruxsat etiladigan xatoligi 1 – millisekunddan ortmaydigan kontakt datchiklari joylashtiriladi.

Start pistoleti, datchiklar va vaqtni o‘lchaydigan qurilma (VO‘Q) bir-biri bilan o‘zaro shunday ulangan-ki, pistolet otilishi bilanoq VO‘Qni ishga tushiradi, kontaktning ulanishi (yoki uzilishi) vaqtni hisoblashni boshlaydi (yoki to‘xtatadi).

Murakkab reaksiya signalning turi va uning ta’siriga bo‘ladigan javob usuli noaniqligi bilan xarakterlanadi (bunday reaksiyalar asosan sportchining javob harakatlari yaxlitligicha raqibning harakatlari bilan aniqlanadigan o‘yinlar va yakkakurash sport turlariga xos). Musobaqa sharoitlarida bunday reaksiyaning vaqtini qayd etish juda qiyin.

Laboratoriya sharoitlarida tanlov reaksiya vaqti, odatda, quyidagicha o‘lchanadi: sportchiga o‘yin yoki jangovar vaziyatli slaydlar namoyish etiladi. Ekspozitsiyaning davomliligi yoki ekspozitsiyalar orasidagi vaqt intervallari standartga mos bo‘lishi kerak.

Vaziyatni baholagan sportchi kerakli qarorni qabul qiladi va pultdagi ma’lum bir tugmachani bosadi (har bir tugmachaga mazkur vaziyatda aniq va maqsadga yo‘naltirilgan taktikaviy yechim mos keladi: masalan, birinchi tugmachani bosish o‘ng tomonga ko‘ptokni oshirishni anglatadi, ikkinchi tugmachani bosish ko‘ptokni savatga tomon yo‘naltirishni anglatadi, uchinchi tugmachani bosish esa ko‘ptok bilan harakti anglatadi va hokazo).

Slayd ekspozitsiyalarini boshlanishini vaqt intervalli qurilma (VIQ) ishga tushiradi.

Bunday testlarning natijalari quyidagilar bo‘ladi:

1) reaksiya vaqti

2) qabul qilingan qarorning aniqligi (bu holda aniqlik etaloni sifatida ekspertlarning mazkur vaziyatda qanday harakatlanish kerakligi to‘g‘risida o‘zaro kelishilgan fikri qabul qilinadi).

Ta’sirga reaksiya qilishning (reagirovaniening) quyidagi to‘rtta variant bo‘lishi mumkin:

1) tez va aniq;

2) tez va noaniq;

3) sekin va aniq;

4) sekin va noaniq.

Reaksiya vaqtini va qarorni qabul qilish aniqligini birdaniga aniqlashda mazmuniga ko‘ra turlicha, biroq murakkabligi bo‘yicha o‘zaro teng bo‘lgan vaziyatlar talab qilinadi.

Harakatdagi ob'ektga nisbatan reaksiya vaqtini o'lchash quyidagicha amalga oshiriladi: sportchi ko'rish maydonida ma'lum harakat bilan reagirovatt qiladigan ob'ekt (bu raqib, koptok, shayba, ekrandagi nuqta va shu singarilar bo'lishi mumkin) paydo bo'ladi. Bunday reaksiyaning davomlilikigi 0,3 - 0,8 sekundni tashkil etadi. Raqib yoki koptokning harakatini oldindan sezadigan tajribali sportchilarda (masalan, darvozabonlarda) harakatdagi ob'ektga nisbatan reaksiyasi ancha qisqa bo'ladi.

Hamma turdagi reaksiyalarning davomlilikigi ko'p faktorlarga (sport turiga, sportchining yoshiga, kvalifikatsiyasi va reaksiya vaqtini o'lchash paytidagi holatiga, signalga javob reaksiyasi - harakatining murakkabligi va qay darajada o'zlashtirilganligiga, signalning turiga va shu kabilarga) bog'liq bo'ladi. Shu munosabat bilan reaksiya vaqtining variativligi tezlik sifatleri (ichki individual ham, individuallar orasida ham) ko'rsatkichi sifatida ancha ahamiyatli bo'ladi (6.2-jadval).

Reaksiya vaqtining ko'p faktorlar orqali shartlilik uning ishonchliligi (stabilligi) darajasiga ta'sir etadi. Hattoki takroriy o'lchashlar juda ko'p marta bajarilganda ham reaksiya vaqtining stabilligi, odatda, uncha katta bo'lmaydi: 3—5 marta takrorlanganda qayta tiklanish takrorlanuvchanlik koeffitsienti 0,40 dan ortmaydi; 7—11 marta takrorlanganda esa — 0,60—0,70 oralig'ida; 19—25 marta takrorlanganda — 0,75—0,85 oralig'ida bo'ladi.

Reaksiya vaqtining variativligi 17—53 yoshdagi 178 erkaklar uchun

Signal turi	\bar{x}	Reaksiya vaqti (ms)		
		<i>min</i>	<i>max</i>	Ko'lam, <i>max — min</i>
tovushli	192	121	432	311
yorug'lik	289	190	476	286

Ishonarli axborotni olish uchun pedagog quyidagilarni bilishi zarur:

- nimani va qachon o'lchashni;
- nazorat ko'rsatkichlarining darajasi va dinamikasi qanday bo'lishi

kerakligini.

Holatni baholash pedagogik nazorat o'tkazilayotganda biron–bir ko'rsatkichni baholashga qaratilmaydi va qaratilishi ham mumkin bo'lmay, balki bir qator parametrlarning birligini hisobga olish va tahlil qilishni nazarda tutadi.

Testlar yordamida shug'ullanuvchilarning tayyorgarligini baholash uchun ushbu mashqlar sport turining o'ziga xosligiga, sportchilarning jinsiy, yoshga oid va malakaviy xususiyatlariga mos kelishi, testlarning o'zi esa ishonarli va informativ bo'lishi zarur.

Testning o'zi nima? *Test* – qisqa muddatli, texnik jihatdan oddiy sinov bo'lib, shunday topshiriq ko'rinishiga ega–ki, uni yechish ko'rsatkichning son qiymatlarini aniqlash (hisoblash) imkonini beradi va ushbu momentda shug'ullanuvchilarning ma'lum bir funksiyalarini rivojlanish darajasining ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. Sinov jarayoni *testlash*, uning natijasida olingan son qiymati – *testlashning natijasi* deb ataladi.

Asosida harakat vazifalari yotgan testlar – *harakat* yoki *motor* testlar deb ataladi. Pedagogik nazorat testlari ishonarlilik va informativlik talablariga javob berishi kerak. *Testning informativligi* – xususiyatni (sifatni, qobiliyatni va hokozalarni) aniqlik darajasi sifatida belgilanadi, uni baholash uchun ishlatiladigan o'lchashlar qanday aniqlik bilan o'lchanishini ko'rsatadi. Pedagogik tadqiqotlarda (nazoratda) testlarning informativligi quyidagi mezonlarga ega testlarda olingan natijalar asosida aniqlanadi:

- 1) asosiy mashqdagi natija bilan;
- 2) informativ testlar natijalari bilan;
- 3) bajarilayotgan mashq qilish yuklamasining ko'rsatkichlari bilan.

Testlarga qo'yiladigan asosiy shartlardan biri – testlarning soddaligi, murabbiy uchun o'lchashlarning imkoniyati va sportchilar uchun o'rganish va tahlil qilishning qiyin bo'lmasligi hisoblanadi. Sportchilar tayyorgarligining turli tomonlarini o'lchash tizimli o'tkazilishi kerak va bu mashq qilishning turli bosqichlaridagi ko'rsatkichlar qiymatlarini taqqoslash imkonini beradi. Nazorat natijalari aniq bo'lishi kerak hamda u testlarni o'tkazishni va natijalarni o'lchashni standartlashtirishga bog'liq.

Hozirgi vaqtda, sport amaliyotida, turli yoshdagi, malakadagi, ixtisoslikdagi sportchilarning jismoniy tayyorgarligini baholashda qo'llaniladigan testlarning soni juda ko'p. Biz, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanadigan bolalar va o'spirinlarning harakat qobiliyatlarini aniqlash uchun keng tarqalgan testlarni tavsiya qilamiz.

Nazorat savollari:

1. Umurtqa pog'onasi bo'g'inlari harakatini tushuntirib bering.
2. Yonlama xarakatlarda umurtqa pog'onasi qanday baholanadi?
3. Nazoratning qanday shakllari farqlanadi?
4. Jismoniy tarbiya va sportdagi testning o'zi nima?
5. Harakat yoki motor testlar deb nimaga aytiladi?
6. Testlash va testlashning natijasi deb nimaga aytiladi?
7. Tayyorgarlikning tashhisi deganda nimani tushunasiz?
8. To'piq bo'g'inlaridagi harakatlanish qanday baholanadi?

VII BOB. BAHOLASH NAZARIYASI ASOSLARI

7.1. Standart shkalalar

Shkalalarda masshtab sifatida standart (oʻrtacha kvadratik) ogʻishlar xizmat qilganligi tufayli ular *standart shkalalar* deb ataladi. Eng oddiy standart shkala Z – *shkala* hisoblanadi. Ushbu shkalada berilayotgan ochkolar (ballar) meʼyorlashtirilgan ogʻishlarga teng boʻladi. Undagi oʻrtacha natija nol ochko bilan baholanadi, oʻrtacha kattalikdan past natijalar manfiy (salbiy) va undan katta natijalar musbat (ijobiy) ochkolar bilan baholanadi, natijalarning koʻpchiligi $-3,0$ dan, to $+3,0$ gacha boʻlgan oraliqda joylashadi. Ushbu shkala manfiy qiymatlari tufayli noqulay va kam qoʻllaniladi.

Standart shkalalar ichida eng ommaviysi T -shkala. Bunday oʻrtacha qiymat 50 ochkoga, standart esa -10 ochkoga teng.

$$T = 50 + 10 \cdot \frac{x - \bar{x}}{\sigma} = 50 + 10 \cdot Z \quad (7.1)$$

bunda,
$$Z = \frac{x - \bar{x}}{\sigma} \quad (7.2),$$

x – koʻrsatilgan natija, \bar{x} va σ – odatdagidek, oʻrtacha arifmetik kattalik va standart farqi. Masalan: joyidan turib uzunlikka sakrashda oʻrtacha kattalik 224 sm ga, standart esa 20 sm ga teng boʻlsa, unda 222 sm lik natija uchun 49 ochko, 266 sm lik natija uchun esa -71 ochko beriladi (buning toʻgʻriligini tekshirib koʻring). Oʻz-oʻzidan maʼlumki, oʻrtachani 50 , standartni esa 10 ochkoga tenglashtirish ixtiyoriydir.

Sport amaliyotida boshqa standart shkalalar ham ishlatiladi (7.1 - jadval).

Jadval 7.1

Ayrim standart shkalalar

Shkalaning nomi	Asosiy formula	Qaerda va nima uchun ishlatiladi
S-shkala	$S = 5 + 2Z$	Yuqoriroq aniqlik talab qilinganda ommaviy tadqiqot paytida
Bine shkalasi	$V = 100 + 16 Z$	Intellektni psixologik tadqiq qilish paytida
Ekzamenatsion shkala	$E = 500 + 100Z$	AQSH da oliy taʼlim muassasaga qabul qilish paytida

Standart shkalalar proporsional hisoblanadi. Ular testlarning natijalarini taqsimlashda, agar me'yorga yaqin bo'lsa, ishlatilishi mumkin. Normal taqsimlash jadvalidan foydalangan holda, shaxslarning necha foizi standart shkalaning u yoki bu diapazonida joylashganligini bilish yengil bo'ladi. Masalan: MJTLSh (GSOLIFK – Moskva jismoniy tarbiya laboratoriyasida ishlab chiqilgan va keng qo'llanadigan) – shkala bo'yicha ochkolar 50 dan yuqori va 60 dan kam bo'lsa, barcha sportchilarning o'rtacha 34 foizi tanlanadi.

7.2. Persentilli shkala

Misol uchun, agar umumiy start asosida kross o'tkazilayotgan bo'lsa, sportchi qancha raqiblarini (foizlarda) quvib o'tgan bo'lsa, unga shuncha ochko berish mumkin. Hammadan o'tib ketsa (100%) – 100 ochko oladi, 72 foizidan ohsa – 72 ochko beriladi. Ushbu tamoyilni boshqa testlarda ham qo'llash mumkin: berilayotgan ochkolarni, ushbu sportchi quvib o'tgan shaxslarning foiziga tenglashtiriladi. Ushbu shaklda tuzilgan shkala *persentilli* deb, ushbu shkalaning intervali esa – *persentil* deb ataladi. Bir persentil barcha ishtirokchilarning 1 foizini o'z ichiga oladi. 50 foizlik persentil, ma'lumki *mediana* deb ataladi. Ko'pchilik odamlar o'rtachaga yaqin natijalarni va nisbatan kam odamlar juda yuqori yoki juda past natijalarni ko'rsatishi tufayli persentillar test natijalarining turli o'sishlariga, ya'ni: shkalaning o'rtasida – kichkinalariga, chekkalarida – kattalariga mos keladi.

Persentilli shkalalar sigmasimon shkalalar tarkibiga kiradi. Sigmasimon shkalalar esa, mohiyatiga ko'ra, normal taqsimlashning funksiyalari (kumulyantlari) hisoblanadi. Persentilli shkalalar juda ko'rgazmali hisoblanadi va shuning uchun keng ishlatiladi.

7.3. Tanlangan nuqta shkalalari

Bayon qilingan shkalalarni, agar test natijalarining statistik taqsimlanishi, ya'ni: o'rtacha arifmetik qiymati, taqsimlashning standartlari va boshqa parametrlari ma'lum bo'lsa, tuzish mumkin. Bunday ma'lumotlarni har doim ham olib bo'lmaydi. Bunga, "Barchinoy" va "Alpomish" me'yorlarini, maktabda jismoniy tarbiya me'yorlarini va hokazolarning shkalalarini ishlab chiqish paytida erishish mumkin va sport turlari bo'yicha jadvallarni tuzishda esa, erishish mumkin emas.

Oxirgi holatda, odatda, quyidagicha ish tutiladi: biron–bir yuqori sport natijasi (masalan, jahon rekordi yoki ushbu sport turidagi 10–natija) olinadi va uni, aytaylik 1000 yoki 1200 ochkoga tenglashtiriladi. Keyin, ommaviy tadqiqotlarning natijalari asosida mahoratli sportchilarga nisbatan bo'sh tayyorlangan shaxslar guruhining o'rtacha natijalari aniqlanadi va uni, aytaylik 100 ochkoga tenglashtiriladi. Shundan so'ng, agar proporsional shkala ishlatilayotgan bo'lsa, faqat arifmetik hisoblash amallari bajariladi, chunki ikkita nuqta to'g'ri chiziqni belgilashi aniq. Shunday usulda tuzilgan shkala – *tanlangan nuqtalar shkalasi* deb nomlanadi.

Progressiya qiluvchi yoki regressiya qiluvchi shkalalardan foydalanish paytida ularni to'g'ri chiziqli bog'liqlikdan farqiining darajasini tanlash murakkabdir. Masalan: agar, yugurish vaqtini 10,0 s.dan, to 9,9 s.gacha yaxshilansa 10 ochko beriladi, unda 10,0 s. va 9,9 s. natijalar o'rtasidagi farq, aytaylik 15 yoki 150 ochko bilan baholanadi. Odatda, bunday tanlash mutaxassisning shaxsiy fikriga asoslanadi. Ushbu masalani ilmiy yechish usullari ishlab chiqilmagan. Shuning uchun bo'lsa kerak, ko'pchilik sportchilar va murabbiylar, ochkolar jadvallari qo'llaniladigan deyarli barcha sport turlarida, ularni to'liq adolatli deb hisoblashmaydi.

7.4. Parametrik shkalalar

Siklik xarakterga ega sport turlarida va og'ir atletikadagi natijalar distansiyaning uzunligi va sportchining og'irligi kabi kattaliklarga bog'liq. Ushbu bog'liqliklarni *parametrik bog'lanish* deb atashadi. Ular, jahon rekordlari uchun, nisbatan oddiy ko'rinishga ega. Boshqa ekvivalent yutuqlar (masalan, og'irligi bo'yicha teng bo'lgan II va I razryad sportchi natijalari) uchun parametrik bog'liqliklar aynan shunday holatda, ya'ni o'xshash to'g'ri chiziqlar ko'rinishida bo'lishi kerak.

Umuman olganda, ekvivalent yutuqlar nuqtalarining geometrik joyi hisoblangan parametrik bog‘liqliklarni topish mumkin. Ushbu bog‘liqliklar asosida tuzilgan shkalalar – *parametrik shkalalar* deb nomlanadi va ancha aniq shkalalar tarkibiga kiradi.

7.5. MJILSH shkalasi

Ko‘pchilik holatlarda, qayta test o‘tkazishda, qat’iy bo‘lgan doimiy sharoitlarni ta’minlash imkoni bo‘lmaydi. Masalan: sirg‘anish, masofaning profili va hokazolar o‘zgaradi. Bunday holatlarda bayon qilingan shkalalardan foydalanish mumkin emas. Test o‘tkazish natijalari bo‘yicha sportchilarni bir qatorga qo‘yish mumkin va bunday hollarda har xil vaqtlarda o‘tkazilgan bir nechta o‘lchashlarning natijalarini taqqoslab, sportchining mazkur momentdagi mavqeini baholash sifatida qabul qilish mumkin. Masalan: to‘p xokkeyi jamoasini testlash paytida, sportchi muzdagi testlar natijalari bo‘yicha noyabr oyida ham va fevral oyida ham o‘ynasa, uning tayyorgarligi, jamoaning boshqa a‘zolarini tayyorgarligi bilan solishtirilganda o‘zgarmagan hisoblanadi. Lekin, davriy tekshirish paytida, testdan o‘tkazilayotgan jamoaning umumiy soni, turli sabablarga ko‘ra doimiy bo‘lib qolmaydi: kimdir kasal bo‘lib qoladi, kimdir boshqa musobaqalarda ishtirok etish uchun ketadi va h.k. Faraz qilaylik, noyabr oyida testlash 10 nafar sportchida, fevralda esa 20 nafar sportchida o‘tkazilgan. Albatta, 10 yoki 20 nafar sportchilar o‘rtasida birinchi o‘rinni egallash imkoniyati bir xil emas (ikkinchi holatda sportchi 10 kishini quvib o‘tgan, birinchisida esa, hech kimni). Undan tashqari, oldin aytilganidek, qator shkalasi tadqiqot qilinayotganlar o‘rtasidagi intervallarni aniqlamasligi bilan noqulaydir.

Testlar sharoiti doimiy bo‘lmagan holatlar uchun, MJILSH (Moskva jismoniy tarbiya laboratoriyasi shkalasi)dan foydalanish taklif qilingan, uning asosida quyidagi matematik ifoda yotadi:

$$MJILSH_i = 100 \cdot \left(1 - \frac{X_{\max} - X_i}{X_{\max} - X_{\min}}\right) \quad (7.3)$$

Yoki (7.3) – formulani quyidagicha (o‘lchash natijalarining nomlari orqali) ifodalasa ham bo‘ladi :

$$MJILSH = 100 \cdot \left(1 - \frac{\text{eng yaxshi} - \text{baxolangan}}{\text{eng yaxshi} - \text{eng yomon}}\right) \quad (7.4)$$

Ushbu formulalarda X_i – o‘lchash natijalari yoki test natijalari, X_{\max} va x_{\min} o‘tkazilgan har bir test natijalari uchun alohida aniqlangan maksimal (eng katta) va minimal (eng kichik) qiymatlardir.

σ esa har bir test uchun alohida hisoblangan o‘rtacha kvadratik (yoki standart) farqi.

Masalan: meditsinbolni uloqtirishda eng yaxshi natija 20 metrga, yomon natija 10 metrga teng bo‘lgan. 15 metrlik natijaga beriladigan ochkolar quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\text{Ochkolar} = 100 \times \left(1 - \frac{20-15}{20-10} \right) = 50 \text{ ochko.}$$

Eng yaxshi natija ko‘rsatgan sportchi, jismoniy tarbiya shkalasi bo‘yicha doim 100 ochko oladi, oxirgi o‘rinni egallagan ochko olmaydi.

Misol 7.1. Suzuvchining kuch chidamliligi omilini baholash uchun turnikda tortilish testi o‘tkazildi. Bir oy farqi bilan uch marta test o‘tkazilgan va quyidagi natijalar olingan:

1-test: 14, 15, 20, 25, 21, 19, 18, 17, 19, 22

2-test: 15, 16, 21, 25, 24, 21, 19, 18, 22, 19

3-test: 17, 15, 22, 24, 23, 24, 23, 20, 20, 17

Mazkur o‘tkazilgan uchta test umumiy natijalari bo‘yicha 10 nafar sportchilarni egallagan o‘rnini turli shkalalar bo‘yicha aniqlaymiz.

A) tartib (daraja) shkalasi bo‘yicha 10 nafar sportchi ko‘rsatkichlari bo‘yicha egallagan o‘rinlarini hisoblash.

Uchta testda qatnashgan sportchilar ko'rsatgan natijalarni rangga ajratish asosida ularni egallagan o'rinlari

Test va baho	SPORTCHILAR									
	1	2								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-test (x)	14	15	20	25	21	19	18	17	19	22
2-test (u)	15	16	21	25	24	21	19	18	22	19
3-test (z)	17	15	22	24	23	24	23	20	20	17
1 test rangi	10	9	4	1	3	5,5	7	8	5,5	2
2 test rangi	10	9	4,5	1	2	4,5	6,5	8	3	6,5
3 test rangi	8,5	10	5	1,5	3,5	1,5	3,5	6,5	6,5	8,5
Ranglar yig'indisi	28,5	28	13,5	4,5	8,5	11,5	17	22,5	15	17
Guruhdagi o'rni	10	9	5	1	2	3	6-7	8	4	6-7

B) T – shkala bo'yicha 10 nafar sportchi ko'rsatkichlari bo'yicha egallagan o'rinlarini hisoblash.

Jadval 7.3

No	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1.	14	-	2
2	15	-4	16
3.	20	1	1
4.	25	6	36
5.	21	2	4
6.	19	0	0
7.	18	-1	1
8.	17	-2	4
9.	19	0	0
10.	22	3	9
Jami	190	-	96

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{190}{10} = 19$$

Jadval 7.4

No	y_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$
1.	15	-5	25
2.	6	-4	16
.	1		1
4.	25	5	25
5.	24	4	16
6.	21	1	1
7.	19	-1	1
8.	18	-2	
9.	22	2	4
1 .	9	-1	1
Jami	200	-	94

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{200}{10} = 20$$

Jadval 7.5

No	z_i	$z_i - \bar{z}$	$(z_i - \bar{z})^2$
.	17	-3,5	12,25
2.	15	5,5	30,2
3	2	1,5	2,25
4.	24	3,5	12,25

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{96}{10}} = \sqrt{9,6} = 3,09$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{(y_i - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{94}{10}} = \sqrt{9,4} = 3,06$$

5.	23	2,5	6,25
6.	24	3,5	12,25
7.	23	2,5	6, 5
8.	20	-0,5	0,25
9.	20	-0,5	0,25
10	17	-3,5	12,25
Jami	205		94,5

$$\bar{z} = \frac{\sum_{i=1}^n z_i}{n} = \frac{205}{10} = 20,5$$

$$\sigma_z = \sqrt{\frac{(z_i - \bar{z})^2}{n}} = \sqrt{\frac{94,5}{10}} = \sqrt{9,45} = 3,07$$

Birinchi, ikkinchi va uchinchi testlar uchun T-shkala $T_x = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x}$

formula yordamida hisoblanadi.

$$T_x^1 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{14 - 19}{3,09} = 33,86$$

$$T_x^2 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{15 - 19}{3,09} = 37,09$$

$$T_x^3 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{20 - 19}{3,09} = 53,23$$

$$T_x^4 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{25 - 19}{3,09} = 69,36$$

$$T_x^5 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{21 - 19}{3,09} = 56,45$$

$$T_x^6 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{19 - 19}{3,09} = 50$$

$$T_x^7 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{18 - 19}{3,09} = 46,77$$

$$T_x^8 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{17 - 19}{3,09} = 43,55$$

$$T_x^9 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{19 - 19}{3,09} = 50$$

$$T_x^{10} = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{22 - 19}{3,09} = 59,68$$

$$T_y^1 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{15 - 20}{3,06} = 33,69$$

$$T_y^2 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{16 - 20}{3,06} = 36,95$$

$$T_y^3 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{21 - 20}{3,06} = 53,26$$

$$T_y^4 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{25 - 20}{3,06} = 66,31$$

$$T_y^5 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{24 - 20}{3,06} = 63,05$$

$$T_y^6 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{21 - 20}{3,06} = 53,26$$

$$T_y^7 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{19 - 20}{3,06} = 46,74$$

$$T_y^8 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{18 - 20}{3,06} = 43,48$$

$$T_y^9 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{22 - 20}{3,06} = 56,52$$

$$T_y^{10} = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{19 - 20}{3,06} = 46,74$$

3-test uchun T-shkala hisob

$$T_z^1 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{17 - 20,5}{3,07} = 38,61$$

$$T_z^3 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{22 - 20,5}{3,07} = 54,88$$

$$T_z^2 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{15 - 20,5}{3,07} = 32,11$$

$$T_z^4 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{24 - 20,5}{3,07} = 61,39$$

$$T_z^5 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{23 - 20,5}{3,07} = 58,13$$

$$T_z^7 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{23 - 20,5}{3,07} = 58,13$$

$$T_z^9 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{20 - 20,5}{3,07} = 48,37$$

$$T_z^6 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{24 - 20,5}{3,07} = 61,39$$

$$T_z^8 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{20 - 20,5}{3,07} = 48,37$$

$$T_z^{10} = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{17 - 20,5}{3,07} = 38,61$$

Jadval 7.6

Sportchilarning T – shkala bo'yicha egallagan o'rinlari.

Test va baho	Sportchilar									
1	33,86	37,09	53,23	69,36	56,45	50,00	46,77	43,55	50,00	59,68
2	33,69	36,95	53,26	66,31	63,05	53,26	46,74	43,48	56,52	46,74
3	38,61	32,11	54,88	61,39	58,13	61,39	58,13	48,37	48,37	38,61
Baholar yig'indisi	106,2	106,2	161,4	197,1	177,6	164,6	151,6	135,4	154,9	145,0
Guruhdagi o'rni	9-10	9-10	4	1	2	3	6	8	5	7

V) MJTLSH bo'yicha sportchilar natijalarini baholash.

Birinchi, ikkinchi va uchinchi testlar uchun MJTL - shkala bo'yicha baholash (7.4) formula yordamida hisoblanadi.

$$MJTLSH_x^1 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 14}{25 - 14}\right) = 0$$

$$MJTLSH_x^2 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 15}{25 - 14}\right) = 9,1$$

$$MJTLSH_x^3 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 20}{25 - 14}\right) = 54,5$$

$$MJTLSH_x^4 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 25}{25 - 14}\right) = 100$$

$$MJTLSH_x^5 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 21}{25 - 14}\right) = 63,6$$

$$MJTLSH_x^6 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 19}{25 - 14}\right) = 45,5$$

$$MJTLSH_x^7 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 18}{25 - 14}\right) = 36,4$$

$$MJTLSH_x^8 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 17}{25 - 14}\right) = 27,3$$

$$MJTLSH_x^9 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 19}{25 - 14}\right) = 45,5$$

$$MJTLSH_x^{10} = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 22}{25 - 14}\right) = 72,7$$

$$MJTLSH_y^1 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 15}{25 - 15}\right) = 0$$

$$MJTLSH_y^2 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 16}{25 - 15}\right) = 10$$

$$MJTLSH_y^3 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 21}{25 - 15}\right) = 60$$

$$MJTLSH_z^1 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24 - 17}{24 - 15}\right) = 22,2$$

$$MJTLSH_z^2 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24 - 15}{24 - 15}\right) = 0$$

$$MJTLSH_z^3 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24 - 22}{24 - 15}\right) = 77,8$$

$$MJTLSH_y^4 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-25}{25-15}\right) = 100$$

$$MJTLSH_y^5 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-24}{25-15}\right) = 90$$

$$MJTLSH_y^6 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-21}{25-15}\right) = 60$$

$$MJTLSH_y^7 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-19}{25-15}\right) = 40$$

$$MJTLSH_y^8 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-18}{25-15}\right) = 30$$

$$MJTLSH_y^9 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-22}{25-15}\right) = 70$$

$$MJTLSH_y^{10} = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-19}{25-15}\right) = 40$$

$$MJTLSH_z^4 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-24}{24-15}\right) = 100$$

$$MJTLSH_z^5 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-23}{24-15}\right) = 88,9$$

$$MJTLSH_z^6 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-24}{24-15}\right) = 100$$

$$MJTLSH_z^7 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-23}{24-15}\right) = 88,9$$

$$MJTLSH_z^8 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-20}{24-15}\right) = 55,6$$

$$MJTLSH_z^9 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-20}{24-15}\right) = 55,6$$

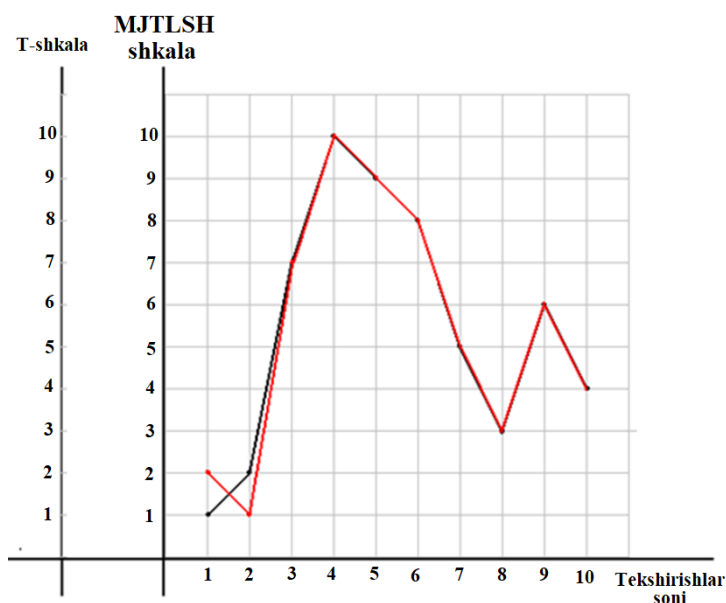
$$MJTLSH_z^{10} = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-17}{24-15}\right) = 22,2$$

7.7-Jadval

MJTLSH bo'yicha sportchilar egallagan o'rinlari

Test va baho	Sportchilar									
	0	9,1	54,5	100,0	63,6	45,5	36,4	27,3	45,5	72,7
1	0	10,0	60,0	100,0	90,0	60,0	40,0	30,0	70,0	40,0
2	22,2	0	77,8	100,0	88,9	100,0	88,9	55,6	55,6	22,2
Baholar yig'indisi	22,2	19,1	192,3	300,0	242,5	205,5	165,3	112,8	171,0	134,9
Guruhdagi o'rni	9	10	4	1	2	3	6	8	5	7

Suzuvchining kuch chidamliligi omilini baholash uchun turnikda tortilish testi natijalarini T-shkala va MJTLSHlari yordamida olingan natijalarni grafik yordamida tasvirlanadi (7.1-rasm).



Rasm 7.1. T-shkala va MJTLSH shkalalari bo'yicha olingan natijalarni tasvirlanish.

Uchta shkala bo'yicha baholanganda baholar yig'indisi va sportchilar egallagan o'rni

Sportchi t.r.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ranglar shkalasi	Ranglar yig'indisi	28,5	28	13,5	4,5	8,5	11,5	17	22,5	15	17
	Guruhdagi o'rni	10	9	5	1	2	3	6-7	8	4	6-7
T-shkala	Baholar yig'indisi	106,2	106,2	161,4	197,1	177,6	164,6	151,6	135,4	154,9	145,0
	Guruhdagi o'rni	9-10	9-10	4	1	2	3	6	8	5	7
MJTL shkalasi	Baholar yig'indisi	22,2	19,1	192,3	300,0	242,5	205,5	165,3	112,8	171,0	134,9
	Guruhdagi o'rni	9	10	4	1	2	3	6	8	5	7

Shunday qilib, uchta testda ishtirok etgan 10 nafar sportchining ko'rsatgan natijalari orasida eng kuchli (tartib raqami 4, 5 va 6) sportchilarning natijalarini baholashda uchchala shkala bo'yicha ham birinchi, ikkinchi va uchinchi o'rin va umumiy hisobda ham g'oliblik shohsupasidagi mos o'rinlar berilgan. Biroq, shu bilan birga, ba'zi (tartib raqami 1, 2, 3, va 9) sportchilar natijalarini baholashda turli shkalalar turlicha ochko taqdim etilishini ko'rsatdi va shunga mos ravishda yakuniy jadvalda turlicha o'rinlarni egallab turibdilar. 8-tartib raqamli sportchi natijalaridagi berilgan (sakkizinchi) shrin ham barcha shkalalarda bir xil o'rin bilan baholangan.

Nazorat savollari:

1. Jismoniy tarbiya va sportda qanday shkalalardan foydalaniladi?
2. Jismoniy tarbiya va sportda qanday o'lchov standart shkalada o'lchanadi?
3. Standart shkalalar deb nimaga aytiladi?
4. Qanday shkala parametrik shkala deyiladi?
5. Qanday shkalalarni bilasiz?
6. MJTLSH shkalasini ta'riflang.
7. Tanlangan nuqtalar shkalasini ta'riflang.
8. Persentilli shkalalarga ta'rif bering.

VIII BOB. ME'YORLAR

8.1. Me'yor haqida tushuncha

Me'yor (*norma* - lotin tilidan olingan bo'lib, boshqaruvchi, boshlanish, qoida, namuna ma'nolarini bildiradi) – bu, u optimal bo'lgan holatning mumkin bo'lgan chegarasidir.

Masalan: erkaklar – 50 metrli basseynida erkin usulda suzish bo'yicha 58,5 dan 55,0 s gacha oraliqda natija ko'rsatganlar sport ustasiga nomzodlar (*KMS*) uchun razryad me'yoriga mos keladi. Bu oraliqda joylashgan har qanday natija *KMS* uchun optimal hisoblanadi va me'yor sifatida belgilanishi mumkin.

Shuningdek, sport amaliyotida me'yor qatoriga sportchilarning razryad me'yorlarini kiritish mumkin. Shu bilan birga, taqqoslash, individual, majburiy va yosh me'yorlarini ajratish mumkin.

Normativ – bu me'yor chegaralari. Keltirilgan misolda normativlar 58,5 s dan 55,0 s gacha oraliqni tashkil etdi. *Me'yorlash* – bu me'yorni aniqlash va normativni tayinlash jarayoni. Misolda me'yorlash shundan iboratki, 58,5 s dan 55,0 s gacha bo'lgan oraliqda normativ chegaralarini ilmiy jihatdan asoslash.

JTS amaliyotida razryadli, individual, taqqoslanuvchi va majburiy me'yorlar qabul qilingan.

Razryadli me'yorlar – uning doirasida sport razryadi aniqlanishi uchun mumkin bo'lgan sport yutuqlari chegarasi.

Individual (shaxsiy) me'yorlar – bu aniq bir individ (shaxs) uchun xarakterli bo'lgan sport yutuqlari yoki funksional ko'rsatkichlari chegarasi (masalan, aniq bir sportchida qon bosimi odatda 120/170 dan 130/180 mm.sim. ust.gacha oralig'ida bo'ladi).

Taqqoslanuvchi me'yorlar – turli kontingentlar uchun ayni bir belgining qiymat chegaralari. Xususan, yosh me'yori mavjud. Masalan: 30 m ga yugurishda 16 yoshli o'g'il bolalarning tezkorlik imkoniyatlari quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha baholanadi: 5,2 s va undan yuqori natijalar – past me'yor; 5,1 dan 4,8 s gacha natijalar – o'rtacha; 4,8 s gacha natijalar esa yuqori me'yor hisoblanadi.

Majburiy me'yorlar – sportchi qandaydir holatining mumkin bo'lgan ko'rsatkichlari chegarasi, harakat topshiriqlarining samarali bajarilishini aniqlaydi. Suvga sakrovchi, sakrashni samarali amalga

oshirishi uchun oldinga og‘ishni gimnastika skameykasidan 15 dan 18 *sm* gacha quyi darajada ko‘rsatishi lozim.

Yosh me‘yorlari yoshga mos ko‘rsatkichlarni tasniflaydi.

Shuni ta‘kidlash lozimki, JTS da mumkin bo‘lgan barcha me‘yorlarni ishlab chiqish istiqbolli hisoblanadi. Unga sog‘liqni mustahkamlash, yuqumli kasalliklarni oldini olish, bola organizmini rivojlantirish, o‘smirlarni harbiy xizmatga tayyorlash va boshqalar kiradi.

O‘rtacha kattaliklar usuli, bu masalani birinchi yaqinlashishda yechadi: tajribalar jarayonida kuzatishlar natijalari bo‘lgan boshlang‘ich sonlar guruhi boshlang‘ich statistik tanlanma sifatida qabul qilinsa, u holda, guruh natijalarining yadrosiga olib keluvchi $\bar{x} \pm \sigma$ ko‘rinishda o‘rta qiymatlar usulida ishlov berishni tanlanmaning optimal ko‘rsatkichi sifatida, ya‘ni me‘yor kabi tavsif qilish mumkin.

8.1-misol. Sport faoliyati davrida kislorodni (*l/min*) iste‘mol qilish x_i bilan belgilangan. 30 ta sportchini kuzatish natijalari bo‘yicha kislorodni iste‘mol qilish me‘yorini tahlil qiling (8.1–jadval).

Jadval 8.1

30 sportchining kislorodni iste‘mol qilish me‘yori natijalariga ishlov berish

$N_{\bar{0}}$	x_i	n_i	$x_i n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 n_i$
1	4,0	2	8,0	-0,4	0,16	0,32
2	4,2	6	25,2	-0,2	0,04	0,24
3	4,3	8	34,4	-0,1	0,01	0,08
4	4,5	7	31,5	0,1	0,01	0,07
5	4,6	4	18,4	0,2	0,04	0,16
6	4,8	3	14,4	0,4	0,16	0,48
Jami	—	30	131,9	—	—	1,35

$$\bar{x} = \frac{131,9}{30} \approx 4,39 \approx 4,4 \text{ л/мин}$$

$$\sigma_x^2 = \frac{1,35}{30} \approx 0,045 (\text{л/мин})^2$$

$$\sigma_x = \sqrt{0,045} \approx 0,2 \text{ л/мин}$$

$$v_x = \frac{0,2}{4,4} 100\% \approx 4,5 \%$$

$$\bar{x} \pm \sigma_x = (4,4 \pm 0,2) \text{ л/мин}$$

Bu ko'rsatkichlar asosida quyidagi xulosaga kelish mumkin: bu tasnifdagi sportchilar uchun sport mashqlarini (ishlarini) bajarishda kislorodni iste'mol qilish me'yori sifatida $\bar{x} \pm \sigma_x = (4,4 \pm 0,2) \text{ л/мин}$ kattalik xizmat qilishi mumkin, ya'ni me'yor 4,2 dan 4,6 л/мин gacha oraliqda bo'lar ekan.

8.1–jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlarni tahlil qilib, quyidagilarni aniqlaymiz: sport mashqlari davrida birinchi ikki sportchining kislorodga bo'lgan talabi ko'rsatkichlari 4,0 л/мин (1–satr), ya'ni, ular kislorodni me'yordan past iste'mol qiladilar, uch sportchi (6–satr) kislorodni me'yordan yuqori iste'mol qiladilar 4,8 л/мин . Guruhning natijalari yetarlicha bir jinsli – variatsiya koeffitsienti $V_x = 4,5 \%$ me'yorni asos sifatida olish mumkin.

O'rtacha kattaliklar usuli yordamida birlamchi ishlov berish ma'lumotlarini amalga oshirish mumkin. Ishlov berish asosiga $\bar{x} \pm \sigma_x$ ko'rsatkichlarini olish lozim. Bu holda, birinchi malakaviy guruhni $\bar{x} \pm \sigma_x$ me'yorga kiruvchi, ikkinchisini – me'yordan past, uchinchisini – me'yordan yuqori elementlar tashkil etadi.

Agar, boshlang'ich ma'lumotlarni uchtadan ortiq guruhga tasniflash talab qilinsa, u holda, yuqorida keltirilgani kabi topilgan ma'lumotlar, yana uch guruhga bo'linuvchi: me'yor, me'yordan past, me'yordan yuqori natijalar boshlang'ich variatsion qator sifatida qaraladi. Shunday qilib, olingan qatorlarni uchga bo'linuvchi yangi tasnifiy guruhlarga istalgancha bo'lish mumkin.

8.2. Me'yorlarning turliligi

Sport metrologiyasida *me'yor* deb sportchini bitta malakaviy guruh tarkibiga kiritish uchun asos bo'lib xizmat qiladigan natijaning chegaraviy kattaligiga aytiladi. Sportchilarni bunday guruhlarga sport razryadlari, “Barchinoy” va “Alpomish” me'yorlari, mashq qilganlik darajasi va hokazolarga mos ravishda ajratish mumkin.

Uch turdagi me'yorlar mavjud: a) taqqoslanadigan, b) individual, v) bo'lishi shart bo'lgan.

Taqqoslanadigan me'yorlarning asosida bitta birlikning o'ziga mansub bo'lgan kўrsatkichlarni taqqoslash yotadi. Bunday me'yorlar, odatda, 2–bo'limda bayon qilingan shkalalar yordamida tuziladi, lekin ularni bevosita o'rtachalar va standartlar yordamida tuzish mumkin.

Bunday turdagi me'yorlar shaxslarning necha foizi tomonidan bajarilishi mumkinligi darhol ko'rinishi bilan qulaydir. Ular tajribada qayd etilgan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymatlarini va standart og'ishlarini aniqlash (hisoblash) mumkin bo'lganda hamda ular uchun kiritilayotgan me'yorlarning to'plamida o'rganilishi maqsadga muvofiqdir.

Taqqoslanadigan me'yorlarda, ayrim paytlarda boshqa mezon – vaqt ishlatiladi va u natijalarning ma'lum bir darajasiga erishish uchun zarurdir. Masalan: yagona sport malakasining razradlar me'yorlarini belgilashda, barcha turlarda bitta razryadga ega sportchilarni tayyorlash muddatlari taxminan bir xil bo'lishi faraz qilinadi.

Taqqoslanadigan me'yorlar, tadqiq qilinayotgan sportchilarni ushbu to'plamda faqat taqqoslanadigan yutuqlarini tavsiflaydi, lekin bir butun to'plam to'g'risida hech narsa aytmaydi. Shunday bo'lishi mumkinki, ma'lum bir tumanda, ma'lum bir tarixiy sharoitlarda bolalarning jismoniy tayyorgarlik darajasi yetarli bo'lmasligi mumkin. Agar, bu holatda, baholashning qandaydir shkalasi tuzilsa (masalan, standart shkalalarning birini) va keyin, uning asosida me'yorlar kiritilsa, unda, oldindan maqbul bo'lmagan daraja "o'rtacha" deb tan olinadi va xuddi yaxshi holat yuzaga kelgandek ko'rinadi. Shuning uchun, taqqoslanadigan me'yorlar, boshqa to'plamlardan olingan ma'lumotlar bilan taqqoslanishi kerak va individual va bo'lishi shart bo'lgan me'yorlar bilan birgalikda ishlatilishi lozim.

Individual me'yorlar, bir sportchining o'zini turli holatlardagi natijalarini taqqoslashda asoslangan. Masalan: ko'pchilik sport turlarida sportchining shaxsiy og'irligi bilan sport natijasi o'rtasida bog'liqlik yo'q (har qanday og'irlikdagi sportchilar yutuqqa erishishlari mumkin). Bu yerda, taqqoslanadigan me'yorni kiritishning ahamiyati yo'q. Lekin, har bir sportchida, uning sport tayyorgarlik darajasiga mos keladigan individual optimal og'irligi mavjud. Ushbu individual me'yorni, yetarlicha uzoq muddat davomida sportchining og'irligini qayd etish orqali aniqlash mumkin. Individual me'yorlar joriy nazoratda, ayniqsa keng ishlatiladi.

Bo'lishi shart bo'lgan me'yorlar, odam, o'z oldiga hayot tomonidan qo'yiladigan vazifalarni muvaffaqiyatli yechishi uchun nimalarni qilishni (mehnat, mudofaa faoliyati, turmush, sport va h.k.) bilishining tahliliga

asoslangan. Misol: “Barchinoy” va “Alpomish” me’yorlari majmuasiga, suzish bo’yicha me’yorlarni, ma’lum bir yoshdagi odamlarning suzishni bilish ko’nikmasining o’rtacha darajasiga asosan kiritish noto’g’ri bo’lar edi. Shunday bo’lishi mumkinki, o’rtacha olganda, ular yetarlicha yaxshi suzmaydilar. Ushbu me’yorlarni, odam o’zini suvda dadil tutishi va suvdagi qiyinchiliklarni yengishi uchun, suzishni qay darajada bilishini hisobga olgan holda kiritish lozim. Ko’rinib turibdiki, bu yerda bo’lishi shart bo’lgan me’yorlarni kiritish maqsadga muvofiq.

Shunday qilib, taqqoslanadigan, individual va bo’lishi shart bo’lgan me’yorlarning asosida bir sportchining natijalarini boshqa sportchilarning natijalari bilan, bir sportchining o’zini ko’rsatkichlarini har xil davrlarda va har xil holatlarda, mavjud ma’lumotlarni bo’lishi shart bo’lgan kattaliklar bilan taqqoslash yotibdi.

8.3. Yoshga oid me’yorlar

Yoshga oid me’yorlar taqqoslanadigan me’yorlarga mansub. Ular, yosh kattalashgan sari odamlarning funksional imkoniyatlari o’zgarishi faktining aniqligiga asoslangan. Yoshga oid me’yorlarni aniqlashning ikkita varianti mavjud. Birinchisida, har bir yoshdagi odamlar uchun, baholash shkalalarinig bittasi oddiy usulda tuziladi (masalan, persentilli shkala yoki JTI-shkala) va keyin, uning yordamida me’yorlar kiritiladi (aytaylik, persentilli shkala bo’yicha 50 yoki 70 ochkoga teng bo’lgan). Ikkinchi variantda, biologik yosh (xususiy holatda harakat yoshi) aniqlanadi. U, ushbu natijani ko’rsatadigan odamlarning o’rtacha kalendar yoshiga mos keladi. Masalan: o’g’il bola (qaysi yoshda ekanligi muhim emas) joyidan turib 144 sm uzunlikka sakradi. Sakkiz yashar o’g’il bolalarning o’rtacha natijasi 140 sm ga, 8 yoshu 5 oylik o’g’il bolalarniki esa – 140 sm ga teng. Bundan, 144 sm lik natija 8 yoshu 4 oylik bolalarning harakat yoshiga mos kelishini hisoblash oson (8 – 4).

Agar, harakat yoshi kalendar yoshidan ilgarilab ketsa, bunday bolalarni *harakat akselerantlari* deb, agar orqada qolsa – *harakat retardantlari* deb atashadi. Masalan: agar, biri 7, ikkinchisi 8 va uchinchisi 9 yashar bo’lgan (bu, ularning kalendar yoshi) uch nafar o’g’il bolalar joyidan turib 140 sm uzunlikka sakrashgan. Ularning birinchisi – akselerant, uchinchisi – retardant, ikkinchisining harakat yoshi kalendar yoshiga mos keladi. Shunday bo’lishi mumkinki, bola bitta ko’rsatkichlari bo’yicha akselerantlarga, boshqalari bo’yicha retardantlarga mansub bo’ladi. To’liq akselerant va to’liq retardantlar juda kam uchraydi.

Yoshga oid me'yorlarni aniqlash paytida, odamlar yoshga oid guruhlarga ajratiladi. Bolalar va o'spirinlarda yoshga oid o'zgarishlarning ketma-ketligi (gradatsiya), kattalarnikiga qaraganda ancha tez ko'chadi. Ilmiy tatqiqotlarda yarim yildan oshmagan gradatsiyalar, alohida aniq holatlarda – ikki oygacha bo'lgan gradatsiyalar qabul qilingan. Yoshni oylarda va kunlarda belgilash qulay emas. Xalqaro standartlar uni o'nlik tizimida hisoblashni talab qiladi. Bunda, u, testlash sanasi va tug'ilgan sanasi o'rtasidagi farq bilan (o'nlik tizimida) aniqlanadi. Masalan: testlash sanasi: 17 oktabr 1977 yil = 77,792, tug'ilgan sana: 20 iyul 1961 yil = 61,548, testlash kunidagi yoshi: $77,792 - 61,548 = 16,244$ yil.

Nazorat savollari:

1. Me'yor nima?
2. Normativ nima?
3. Sportdagi me'yorning vazifalari nimadan iborat?
4. Me'yorning necha turini bilasiz?
5. Taqqoslanadigan me'yorlarning asosida nimalar yotadi?
6. Individual me'yorlarning asosida nimalar yotadi?
7. Bo'lishi shart bo'lgan me'yorlarning asosida nimalar yotadi?
8. Qanday me'yorlar taqqoslanadigan me'yorlarga mansubligini tushuntirib bering?
9. Yoshga oid me'yorlarni ta'riflang.

II - BO‘LIM. SPORT TEXNIKASINI PEDAGOGIK O‘LCHASH

IX BOB. SIFAT KO‘RSATKICHLARINI SON JIHATDAN BAHOLASH USULLARI

Ma‘lum bir o‘lchov birliklariga ega bo‘lmagan ko‘rsatkichlar sifat ko‘rsatkichlari deb nomlanadi. Bunday ko‘rsatkichlar jismoniy tarbiyada va ayniqsa, sportda ko‘pdir, masalan: gimnastikadagi, figurali uchishdagi artistlik mahorati, suvga sakrashlardagi yorqinlik, sport o‘yinlari va yakkakurashlardagi tomoshaboplik va h.k. Bunday ko‘rsatkichlarni son jihatidan baholash uchun kvalimetriya usulidan foydalaniladi.

9.1. Kvalimetriyaning asosiy tushunchalari

Kvalimetriya — bu atributiv keltirilgan, ya‘ni sonlarsiz ifodalangan boshlang‘ich sifat ko‘rsatkichlarni baholash uchun yaroqli bo‘lgan statistik usullar to‘plamidir.

Kvalimetrik usullarning g‘oyasi shundan iborat-ki, boshlang‘ich ma‘lumotlar avval aniq sonlar orqali ifodalanadi, ular bilan keyinchalik hisoblash ishlari olib boriladi.

Jismoniy tarbiya va sport amaliyotida aynan shunga o‘xshash ma‘lumotlar bilan bog‘liq bo‘lgan vaziyatlar vujudga keladi. Jismoniy tarbiya va sport nazariyasining asosiy tushunchasi — trenirovka orqali chiniqqanlik — atributiv hisoblanadi. Ko‘pgina pedagogik tushunchalar, masalan, «harakatlanish topshiriqlarini bajarishning effektivligi», «sportchining texnikaviy-taktaviy mahorati», «sport mashqlarining ko‘rgazmali go‘zalligi» va boshqalar atributiv tushunchalar hisoblanadi.

Atributiv hodisalarni baholashda ikkita prinsipial yondashuv mavjud:

Kvalimetrik usullar — ma‘lum qoidalar bo‘yicha keyinchalik shakl o‘zgartiriladigan ba‘zi sonli ifodalar bilan ta‘minlanadi;

Test o‘tkazish — ma‘lum topshiriqlarni bajarish sifati baholanadi.

Tadqiqotchi hal qilishi zarur bo‘lgan masala shundan iborat-ki, u kvalimetrik usullarning umumiy hajmini bilishi va qo‘llay olishi, aniq bir tadqiqot vaziyatida esa adekvat usuldan foydalanishni bilishi kerak.

Sifatni baholash – bu sifat ko‘rsatkichlarining tavsiflari va ularga bo‘lgan talablar o‘rtasida moslikni o‘rnatish demakdir. Bunda har doim ham talablar (“sifat etaloni”) hamma vaziyatlar va holatlar uchun bir xil

mazmundagi va unifikatsiya qilingan shaklda ifodalanishi deyarli mumkin emasligi o‘z-o‘zidan ma’lum. Sportchi harakatlarining yorqinligini baholayotgan mutaxassis ko‘rib turganini yorqinlik to‘g‘risidagi “namunaviy” - tasavvuri bilan xayolan solishtiradi.

1. Har qanday sifatni baholash mumkin: sportda avvaldan harakatlarning chiroyliligini va yorqinligini baholash uchun miqdor jihatdan ifodalash usullari qo‘llaniladi; oxirgi vaqtlarda esa ular sport mahorati, mashq qilish va musobaqa faoliyatining samaradorligi, sport jihozlarning sifatini va boshqalarni har tomonlama baholashda ham qo‘llanilmoqda.

2. Sifat “sifat daraxti”ni hosil qiladigan bir qator xususiyatlarga bog‘liq. Misol: akrobatning murakkab mashqlarni bajarishining sifat daraxti uchta darajadan – yuksak (kompozitsiyani butunligicha bajarish sifati), o‘rtacha (bajarish texnikasi va artistizm) va tuban (baholash mumkin bo‘lgan alohida elementlarni bajarish sifatini tavsiflaydigan ko‘rsatkichlar) darajalardan tashkil topgan bo‘ladi.

3. Har bir xususiyat ikkita miqdor (son): nisbiy ko‘rsatkich K va salmoqlik M bilan belgilanadi.

4. Har bir darajadagi xususiyatlar salmog‘ining yig‘indisi 1 ga (yoki 100%) teng.

Nisbiy ko‘rsatkich o‘lchanayotgan xususiyatning topilgan darajasini (uning maksimal mumkin bo‘lgan darajasidan foizlarda), salmoqlik esa turli ko‘rsatkichlarning o‘zaro taqqoslanadigan xarakteristikalarini tavsiflaydi. Masalan: figurali uchuvchi ijro texnikasi uchun $K_s = 5,6$ ball baho, artistizm uchun – $K_t = 5,4$ ball baho oldi. Figurali uchishda ijro texnikasi va artistizmning salmoqliligi bir xil deb qabul qilingan ($M_s = M_t = 1,0$). Shuning uchun, umumiy baho

$$\sum \text{BAHO} = M_s K_s + M_t K_t$$

bo‘lib, jami 11,0 ballni tashkil qiladi.

Kvalimetriyaning usullari ikkita guruhga: evristik (intuitiv) – ekspert baholash va so‘rov o‘tkazishga (anketa tarqatish orqali) asoslangan; instrumental yoki apparatli usullarga bo‘linadi.

Ekspertiza va so‘rov o‘tkazish – bu, qisman ma’lum bir qoidalarga qat’iyan rioya qilishni nazarda tutadigan texnik ish, qisman – intuitsiya va tajribani talab qiladigan san’atdir.

9.2. Ekspertiza yoki ekspert baholash usuli

Ekspert – fan, texnika, san’at va shu singari sohalarning tadqiqot ob’ekti xarakteristikalarini batafsil va hartomonlama biladigan yetuk mutaxassis.

Ekspert baholash deb mutaxassislar fikrini o‘rganish yo‘li bilan olinadigan baholarga aytiladi. Ekspert "(lotincha expertus – tajribaviy ma’nosini anglatadi) – maxsus bilimlarga ega bo‘lgan holda masalani yechish uchun taklif etilgan yetakchi shaxs hisoblanadi.

Mazkur usul maxsus tanlangan shkaladan foydalanib mutaxassis-ekspertlarning sub’ektiv baholashlari bilan zarur bo‘lgan o‘lchashlarni amalga oshirish imkonini beradi. Bunday baholar – tasodifiy kattaliklar bo‘lib, ular ko‘p o‘lchamli statistik tahlilning ba’zi usullari yordamida tanlanishi mumkin.

Ekspert baholash yoki ekspertiza, odatda, ekspertlar guruhini so‘rov yoki anketa o‘tkazish shaklida o‘tkaziladi.

Ko‘pchilik hollarda ma’lum bir masalalarni o‘rganishga ixtisoslashgan ekspertning xulosasi ayrim o‘lchashlar va hisob–kitoblarga nisbatan ancha muhim bo‘lishi mumkin. Ekspert, odatda, mazkur sohaning tajribali va yetuk mutaxassisi hisoblanadi, shuning uchun, ularning fikri yo tadqiqot natijasi yoki o‘rganilayotgan ob’ektning tahlili yoki uning holatini, hodisani istiqboli sifatida qabul qilinishi mumkin.

Shunday qilib, *ekspert baholash usuli* (ekspertizaning vazifasi va mazmuniga bog‘liq holda) analitik usul yoki istiqbolni belgilashga qaratilgan usul sifatida izohlanishi mumkin. Ekspertizaga xarakterli misollar: gimnastikada va konkida figurali uchish musobaqalarining yoki «eng yaxshi ilmiy ish» ko‘rik tanlovining hakamlari va shu singarilar.

Ushbu usul ko‘p sonli baholash natijalari (kattaliklar) sifatida izohlanadi, chunki ekspert baholash uchun, odatda, bir nechta ekspertlar taklif qilinadi. Nazariy jihatdan, ekspertlar qanchalik ko‘p bo‘lsa, xulosa shunchalik aniq bo‘ladi. Bu aniqlik, statistikaning umumiy tamoyili bilan to‘g‘ri keladi: dastlabki statistika qanchalik to‘liq bo‘lsa, natija shunchalik aniq bo‘ladi.

Lekin, ushbu usulda, shu tamoyilning o‘zi, o‘ziga ham qarshi ishlash hollari ham uchraydi. Bu bir nechta ekspertlar yig‘ilganda va ma’lum bir muammo bo‘yicha o‘z fikrlarini bildirgan paytda ekspert baholash usulining asosiy g‘oyasiga bog‘liq. Agar, ularning fikrlari bir–biriga to‘g‘ri kelsa, ekspertiza amalga oshgan hisoblanadi, ular bir ovozdan ma’qullagan

umumiy fikr ekspertizaning natijasi deb qabul qilinadi. Agar, ularning fikrlari bir–biriga to‘g‘ri kelmasa, ya‘ni tadqiqot ob‘ekti qarama–qarshi (ayrim paytlarda diametral qarama–qarshi) fikrlar bilan baholansa, unda ekspertiza amalga oshmagan deb hisoblanadi. Bunday holatda, muammoni yechimini topish uchun boshqa yondashishlarni topish zarur: yo tadqiqotning boshqa – mukammalroq usulini qo‘llash kerak yoki ekspert guruhi tarkibini (agar tarkibda mazkur soha yoki muammodan yiroq ekspertlar soni ko‘p bo‘lsa) almashtirish kerak yoki boshqa muammolarni ko‘tarish kerak.

Bundan shunday xulosa chiqadi-ki, ekspertlar qanchalik ko‘p bo‘lsa, umumiy qarorga kelish shunchalik qiyin bo‘ladi.

Amaliyot shuni ko‘rsatadiki, odatda, agar ekspertlarni tanlashda to‘g‘ri va ob‘ektiv yondashilgan bo‘lsa, ular alohida xulosa qiladi-mi yoki jamoa qarori sifatida fikr bildiradi-mi, ularning fikri bir–biriga juda ham yaqin bo‘ladi.

Ekspert baholash usulining hisob–kitob qismi shundan iboratki, unda ekspertlar fikrlarining kelishilganligini ta‘minlashga erishish lozim. Shu maqsadda, ekspertlarning fikrlari ma‘lum bir birliklarda ifodalanishi lozim: ballarda, ochkolarda, foizlarda, qismlarda va b.

Shunday qilib, ekspert baholash usulining tadqiqotchilar tomonidan oldindan tayyorlanadigan muolajalari quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

- ekspertizaning muammosi aniqlanadi;
- ekspertlar fikrini belgilaydigan miqdoriy o‘lchovlari ifodalanadi;
- ekspertlar guruhi tanlanadi;
- ekspertiza o‘tkazishning mazmuni va shakli bilan ekspertlarni tanishtirish amalga oshiriladi;
- ekspertizaning muolajalari amalga oshiriladi;
- ekspert baholash natijalari yakunlanadi.

Ekspert baholash usuli muolajalarining yuqoridagi bosqichlarini alohida ko‘rib chiqaylik.

O‘rtacha kattaliklar usuli bilan aniqlanadigan ekspert baholash hodisalar, jarayonlar, holatlar va boshqalarni baholash paytida qo‘llaniladi. Ekspertlar ob‘ekt to‘g‘risidagi o‘z fikrlarini variatsion qatorni tashkil qiladigan shartli birliklarda ifodalaydilar, bunda tanlanmaning markaziy yo‘naluvchanligini xarakterlaydigan ko‘rsatkichlari (o‘rtacha arifmetik \bar{o} , x_{gen} va b.) va tebranuvchanlik darajasi (dispersiya, o‘rtacha kvadratik chetlanish, variatsiya koeffitsienti va o‘rtacha arifmetik qiymatning standart xatoligi) aniqlanadi. O‘rganilayotgan ob‘ektning asosiy bahosi

o‘rtacha arifmetik ko‘rinishda beriladi, sochilish ko‘rsatkichlari esa, ekspertlarning fikrlarini o‘zaro mos kelishi yoki kelmasligini ko‘rsatadi.

Ekspertlarni tanlash – ekspertizani muhim bosqichi hisoblanadi, chunki har qanday mutaxassisdan ham ishonchli ma’lumotlarni olish mumkin bo‘lavermaydi.

Quyidagi sifatlarga ega bo‘lgan inson ekspert bo‘lishi mumkin:

- 1) yuksak darajadagi kasbiy tayyorgarlikka ega bo‘lish;
- 2) o‘tmish va hozirgi voqelikni tanqidiy tahlil qilish hamda kelajakni istiqbollash imkoniyatiga ega bo‘lishi kerak;
- 3) psixologik jihatdan mustahkam, kelishuvchilikka moyilligi bo‘lmasligi kerak.

Ekspertlarning boshqa muhim sifatlari ham bor, biroq yuqorida zikr etilgan sifatlarni har bir ekspertda bo‘lishi shart. Masalan, ekspertning kasbiy kompetentligi quyidagilar bilan aniqlanadi:

- a) u qayd etgan baholarning guruhdagi o‘rtacha bahoga yaqin bo‘lishi;
- b) test masalalarini (topshiriqlarini) bajarish ko‘rsatkichlari yetarlicha yuqori bo‘lishi kerak.

Ekspertlar kompetentligini ob‘ektiv baholash uchun maxsus anketa yaratilishi mumkin va ekspertlikka da’vogarlar aniq ajratilgan vaqt davomida ushbu anketa savollariga javob berib, o‘z bilimlarini namoyish etishlari va shu yo‘l bilan ekspertlikka layoqatlarini tasdiqlashlari kerak bo‘ladi.

Bundan tashqari, ularga o‘z bilimlarini o‘zlari baholaydigan anketani to‘ldirishni taklif etish foydalidir. Tajriba o‘z bilimlarini yuqori baholaydigan shaxslar boshqalarga nisbatan kamroq yanglishishlarini ko‘rsatadi.

Ekspertlarni tanlashdagi boshqa bir yondashuv ularning faoliyati effektivligini aniqlashdan iborat. Ekspert faoliyatining absolyut effektivligi ushbu mutaxassis tomonidan voqealarning keyingi rivojlanishini oldindan istiqbolli to‘g‘ri aytganlari sonini u qatnashgan umumiy ekspertizalar soniga nisbati bilan aniqlanadi.

Amaliyot shuni ko‘rsatadi-ki, bunday holatda, variatsiya koeffitsienti ancha samarali ko‘rsatkich hisoblanadi, u, agar ekspertlarning fikrlari kelishilgan bo‘lsa, taxminan 15 foizdan oshmasligi lozim.

Agar, $V > 15\%$ bo‘lsa, ekspertlarning fikrlarini har xil deb, ekspertizani esa, amalga oshmagan deb hisoblash lozim.

Misol 9.1. Yetti nafar ekspert, voleybolchini himoyadagi o‘yining texnikasi to‘g‘risida uch ballik tizim bo‘yicha o‘z fikrlarini ifodalamoqdalar: 5 – a‘lo, 4 – yaxshi, 3 – qoniqarli. Agar, bitta o‘yin

o'tkazilgan bo'lsa, voleybolchini himoyadagi o'yinining texnikasini baholang. Ekspertlarning fikri 9.1-jadvalda keltirilgan.

Jadval 9.1

Voleybolchini himoyadagi o'yinining texnikasi to'g'risida ekspertlarning fikri

Tartib raqami	Ekspertlar	Ballar, x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1	5	0,7	0,49
2	2	4	-0,3	0,09
3	3	4	-0,3	0,09
4	4	5	0,7	0,49
5	5	3	-1,3	1,69
6	6	4	-0,3	0,09
7	7	5	0,7	0,49
Jami	—	30	—	3,43

$$\bar{x} = \frac{30}{7} \approx 4,3; \quad \sigma_x^2 = \frac{3,43}{7} = 0,49; \quad \sigma_x = \sqrt{0,49} = 0,7$$

$$V_x = \frac{0,7 \cdot 100\%}{4,3} \approx 16,3\%$$

Usulning ko'rsatkichlari, voleybolchi himoyada yaxshi texnik ko'rsatkichlarga ($\bar{x}=4,3$) ega ekanligidan dalolat beradi, lekin ekspertlarning fikri bir xil emas: $V > 15\%$.

Agar, har bir ekspert o'z fikrini bir necha marta ifodalagan holat yuzaga kelsa, variatsion qator murakkablashadi, lekin ekspertiza tamoyili o'zgarmaydi. Agar, voleybolchi o'yinining texnikasi bo'yicha 9.1–misolni beshta o'yin uchun ko'rib chiqilsa, unda har bir ekspert o'z fikrini 5 marta ifodalashi kerak, ya'ni voleybolchi o'yinlarining soni bo'yicha. Bu holatda, 9.1–jadvalda keltirilgandek oddiy tartibga solingan qatordagi ma'lumotlar ko'rib chiqilmaydi, balki to'liq diskret qator natijalari ko'rib chiqiladi (9.2-jadval).

Ekspertlarning fikrlarini hisoblash

Tartib raqami	Baholar, x_i	Baho qo'ygan ekspertlar fikrlarining soni, $x_i - n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2$ n_i
1	5	5	25	0,97	0,9409	4,7045
2	4	21	84	-0,03	0,0009	0,0036
3	3	34	12	-1,03	1,0609	3,1827
Jami	-	30	121	-	-	7,8908

$$\bar{x} = \frac{121}{30} \approx 4,03; \quad \sigma_x^2 = \frac{7,8908}{30} \approx 0,2630; \quad \sigma_x = \sqrt{0,2630} = 0,51$$

$$V_x = \frac{0,51 \cdot 100\%}{4,03} \approx 12,7\%$$

Hisob-kitoblardan ko'rinib turibdi-ki, beshta o'yinning natijalari ekspertlarning fikrlarini o'zgartirgan. Ekspertlar, himoyada o'ynash texnikasi uchun bahoni 4,3 dan to 4,03 gacha pasaytirishgan, lekin bu fikr ancha kelishilgan, chunki $V_x \approx 12,7\% < 15\%$.

Korrelyatsiya koeffitsienti yordamida belgilanadigan ekspert baholash, har bir ekspert ko'pchilik muammolar bo'yicha o'z fikrini bildirganda qo'llaniladi. Agar, korrelyatsiya koeffitsienti yuqori bo'lsa, ya'ni ekspertlarning fikrlari o'zaro yaqin korrelyatsiya qilsa, unda ekspertiza amalga oshgan deb hisoblash mumkin. Amaliyotning ko'rsatishicha, yuqori korrelyatsiya koeffitsienti deb, 0,8 kattaligidan yuqori bo'lgan koeffitsientni hisoblash lozim.

Misol 9.2. Ikki ekspert x_i va y_i - yetti nafar nayzabozning maxsus jangovor harakatlarni qo'llashini baholashmoqda (9.3-jadval). Ekspertlarning fikrlari kelishilganmi?

Ikki ekspertning fikri

Tartib raqami	Sport-chilar	Ekspertlar						
		x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	1	21	20	1,4	1,0	1,4	1,96	1,00
2	2	19	18	-0,6	-1,0	0,6	0,36	1,00
3	3	17	20	-2,6	1,0	-2,6	6,76	1,00
4	4	21	18	1,4	-1,0	-1,4	1,96	1,00
5	5	20	19	0,4	0	0	0,16	0
6	6	21	19	1,4	0	0	1,96	0
7	7	18	19	-1,6	0	0	2,56	0
Jami		137	133	-	-	-2,0	15,72	4,00

$$\bar{x} = \frac{137}{7} \approx 19,6; \quad \bar{y} = \frac{133}{7} = 19,0 \quad r_{xy} = \frac{-2,0}{\sqrt{15,72 \cdot 4,0}} \approx 0,25$$

Statistik xulosa. Ekspertlarning fikrlari o‘rtasida kuchsiz salbiy o‘zaro aloqa kuzatiladi.

Pedagogik xulosa. Ushbu ekspertiza amalga oshmadi, chunki ekspertlarning fikrlari to‘g‘ri kelmadi. Birinchi ekspertning ijobiy fikri ikkinchi ekspert uchun qarama–qarshi hisoblanadi.

Ekspertiza usulida (ekspert baholash usulidan foydalanganda) ekspertlar fikrlarining o‘zaro mos kelish darajasi katta ahamiyatga ega. Agar ekspertizada ikkita ekspert ishtirok etsa, u holda ular fikrlarining o‘zaro moslik darajasini rangga oid korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash yo‘li bilan baholash mumkin. Agar ikkitadan ko‘p sonli ekspertlar ishtirok etsa, u holda ularning fikrlarini o‘zaro mos kelish - konkordatsiya koeffitsientidan foydalanib aniqlanadi. Sportchilarning (ularning soni n ta) musobaqadagi chiqishlarini m ta ekspertlar (hakamlar) kuzatdilar va baholadilar deb faraz qilaylik. U holda ekspertlar fikrlari uchun konkordatsiya koeffitsienti quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} \quad (9.1)$$

bu yerda S – har bir sportchi uchun berilgan rang (daraja) qiymatlari yig‘indisi o‘rtacha arifmetik kattaligidan farqlari kvadratlari yig‘indisi. Uni quyidagi formula bo‘yicha aniqlash mumkin:

$$S = m \frac{1+n}{2} \quad (9.2)$$

Ekspertlar fikrlarining o‘zaro moslik darajasiga bog‘liq holda konkordatsiya koeffitsienti 0 (o‘zaro moslik mavjud emas) va 1 (to‘liq hamfikrlilik) oralig‘ida bo‘lishi mumkin.

9.3. So‘rov o‘tkazish usuli

So‘rov *o‘tkazish* statistik usul bo‘lib, o‘rganilayotgan ob’ekt to‘g‘risidagi ko‘pchilik insonlarning fikrini aniqlash imkoniyatini beradi. Mazkur usulni statistik deyilishiga sabab – tadqiqotchi juda ham ko‘p sonli javoblarni oladi: javoblar qanchalik ko‘p bo‘lsa, olingan natijalarning ishonchliligi ham shunchalik yuqori bo‘ladi.. Usulning g‘oyasi shundan iborat-ki, **respondentlar** deb ataladigan sinovdan o‘tuvchilar taklif qilingan anketani to‘ldiradilar va uning javoblariga bo‘yicha ekspertlarning fikrlari aniqlanadi va o‘rganiladi.

Anketa so'rov varag'idan iborat bo'lib, unga respondent qo'yilgan savollarga javoblarini kiritadi. Anketa savollari qisqa, respondentlar uchun tushunarli bo'lishi va tadqiqot maqsadi to'g'risida aniq tasavvur hosil qilinishiga xizmat qilishi zarur.

Anketa quyidagi ikki qismdan iborat bo'ladi: demografik va asosiy.

Anketaning demografik qismi respondent shaxsini xarakterlovchi savollar: ismi, yoshi, jinsi, ijtimoiy ahvoli, manzili va shu singarilarni aks etadi.

Anketaning asosiy qismi javoblari tadqiqotning asosiy masalasini hal etadigan savollarni tashkil etadi.

Savollarning xarakteri anketaning turi va ko'rinishini aniqlaydi.

To'g'ridan-to'g'ri anketa o'tkazish o'z tarkibiga javoblari. respondentdan tadqiqot ob'ekti to'g'risidagi bevosita ma'lumotlarni beradigan savollarni oladi, masalan: «Siz trenirovkalarinigiz usuli to'g'risida qanday fikrdasiz?», «Sizga mashg'ulotlarimiz dasturi yoqadi-mi?», «Basketbol o'yinini yaxshi ko'rasiz-mi?», «Futbol o'yiniga qiziqasiz-mi?» va shu kabilar.

Bilvosita anketa savollarini respondent o'zm tanlashi mumkin, masalan: «Yangi mashqlarni qo'shish dasturni yaxshilanishiga olib keladimi yoki yomonlanishi tomoniga?», «Sizning fikringiz-cha, yuklama hajmini ortishi qanday: ijobiy yoki salbiy effektga olib keladi?», «Yangi mashqlar kompleksini qanday baholaysiz: a) effektiv, b) noeffektiv yoki v) kichik ahamiyatli?» va shu singarilar.

Shartsiz so'rov anketa o'tkazish hech qanday shartlar qo'yilmagan holda javob beriladigan savollardan tashkil topgan bo'ladi, masalan: «SIZ o'z o'quvchilaringizni testdan o'tkazganmisiz?», «O'z xususiy dasturingiz bo'yicha ishlayapsiz-mi?», «Ertalabki badan tarbiya bilan shug'ullanasizmi?» va shu kabilar.

Shartli anketa o'tkazish respondentning ma'lum bir shartlarga rioya qilgan holda javob beriladigan savollarni o'z ichiga oladi, masalan: «Agar o'tkazilgan test natijalari chidamlilik darajasini keskin o'zgarishini ko'rsatsa, mashg'ulotlar xarakterini o'zgartirish kerakmi?», «Agar o'quvchilar hali sport seksiyalarida shug'ullanmagan bo'lsalar, o'quv yilining boshida musobaqa o'tkazish kerak-mi?» va shu singarilar.

Ochiq anketa o'tkazish javoblar uchun hech qanday chegaralar bo'lmagan savollarni o'z ichiga oladi-ki, ularga beriladigan javoblar chegaralanmaydi, masalan: «Sport to'g'risida sizning fikringiz?», «So'nggi futbol o'yini to'g'risida sizni fikringiz?» va shu kabilar.

Yopiq anketa o'tkazish mumkin bo'lgan javob variantlari orasidan tanlab olish imkoniyati bo'ladigan savollardan tashkil topadi. Respondent, taklif qilinayotgan javoblardan bittasini tanlab belgilashi lozim, ya'ni taklif etilayotganlar orasidan tanlab olishi kerak, masalan: «Sportning qaysi turi sizga ko'proq yoqadi: futbol, suzish, yengil atletika?», «Siz sportdagi qanday ishlar bilan shug'ullangan bo'ladingiz:

Sport o'yinlari, trenajerlardagi mashg'ulotlar, yakkakurash sport turlari?», «Sport bilan quyidagilardan qay biri ko'rinishida shug'ullanishni yoqtirasiz: individual, kichik guruhda, jamoada?» va shu singarilar.

Yuzma-yuz so'rov (anketa) o'tkazish — bu tadqiqotchi ishtirokida anketani to'ldirish usuli. Bu holda sinovdan o'tuvchi anketa to'ldirish savollari bo'yicha maslahatlar olish, boshqa respondentlar fikrlarini bilib olish imkoniyatiga va shu kabilarga ega bo'ladi.

Sirtan anketa o'tkazish — respondentning xohishiga ko'ra anketa to'ldirish. Anketa pochta orqali jo'natilishi ham mumkin.

Individual anketa o'tkazish ~ anketa bitta shaxs tomonidan to'ldiriladigan respondentning ishlash usuli.

Guruhda anketa o'tkazish — anketa shaxslar guruhi tomonidan to'ldiriladigan respondentlarning ishlash usuli.

Personal anketa (*shaxsan so'rov*) o'tkazish anketaning demografik qismida respondentning pasport ma'lumotlarini kiritilishi talab qilinadigan anketa to'ldirish usuli.

Anonim anketa o'tkazish respondentga har qanday savolga to'lig'icha ochiq-oydinlik bilan javob berish imkonini beradigan ishlash usuli, chunki respondentning pasport ma'lumotlari qayd etilmaydi.

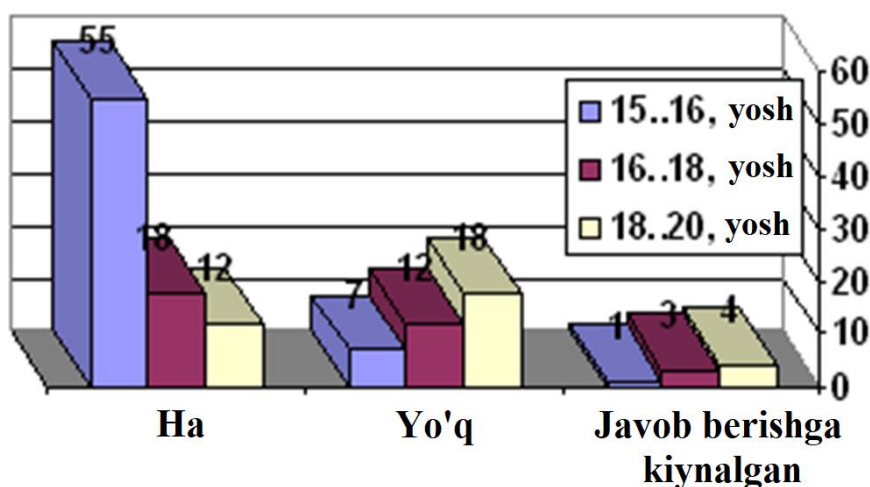
Anketa o'tkazilgandan keyin respondentlarning ovozlari hisoblab chiqiladi, ya'ni anketa natijalari umumlashtiriladi, ya'ni natijalar yakunlanadi va uning bazasida o'rganilayotgan ob'ekt to'g'risida xulosa chiqariladi. Hisoblangan ovozlarning maxsus jadvalga, ya'ni matritsaga kiritilishi kerak, uning hajmi so'rovnomaning demografik va asosiy qismlariga bog'liq.

Misol.. Anketa ikki qismdan iborat: demografik qismi — «Sizning yoshingiz nechada», asosiy qism — «Futbol bilan shug'ullanishni xohlaysiz-mi?». Anketani 130 respondent to'ldirgan. Matritsani tuzilishiga qarang. So'rovnoma ma'lumotlarining tahlili (jadval 9.4) grafik usulda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi (rasm 9.1).

9.4-jadval

So'rovnoma ma'lumotlarining tahlili

Asosiy qism	Ko'rsatkichlar			So'rovda ishtirok etganlar soni
	15... 16, yosh	16... 18, yosh	18... 20, yosh	
	Ishtirokchilar			
Ha	55	18	12	85
Yo'q	7	12	18	37
Javob berishga qiynalaman	1	3	4	8
Jami	63	33	34	130



9.1- rasm. Ovozlar natijalarini gistogramma ko'rinishida ifodalash.

Gistogramma yoshlar bo'yicha tuzilishi mumkin. Ancha murakab matrissalar poligoni aks ettiradi.

Nazorat uchun savollari:

1. Sifat ko'rsatkichlari deb nimaga aytiladi?
2. Kvalimetriya nima?
3. Ekspert baholash usuli nimalardan iborat?
4. So'rov o'tkazish usuli nimalardan iborat?
5. So'rov o'tkazishning qanday turlarini bilasiz?
6. To'g'ridan-to'g'ri so'rov o'tkazish usulini ta'riflang.
7. Bilvosita so'rov o'tkazishni ta'riflang.
8. Shartsiz so'rov o'tkazishni ta'riflang.
9. Shartli so'rov o'tkazishni ta'riflang.
10. Ochiq so'rov o'tkazishni ta'riflang.
11. Yopiq so'rov o'tkazishni ta'riflang.

12. Yuzma-yuz so‘rov o‘tkazishni ta’riflang.
13. Sirtidan so‘rov o‘tkazishni ta’riflang.
14. Individual so‘rov o‘tkazishni ta’riflang.
15. Guruhda so‘rov o‘tkazishni ta’riflang.
16. Shaxsiy so‘rov o‘tkazishni ta’riflang.
17. Anonim so‘rov o‘tkazishni ta’riflang.

9.4. Garvard step testi usuli

“**Garvar step testi**” 1942 yilda Garvard universitetining charchoq laboratoriyada ishlab chiqilgan. Garvard qadam testi yordamida og‘ir yuklamadan keyin mushaklarni tiklash jarayonlarini miqdorini aniqlash uchun ishlatiladi. Qadam testi oldingi funksional testlarda bajariladigan yuklamani tasnifi va test natijalarini qayd etish shakli bilan farqlanadi.

Test o‘tkazish uslubi. Jismoniy yuklamalar qadamlab zinapoyaga chiqish shaklida bajariladi. Zinapoyaning balandligi va sinov vaqti ishtirokchining jinsi, yoshi va jismoniy tayyorgarligiga bog‘liq. Bunda ishtirokchi 5 daqiqa davomida zinapoyaga 30 marotaba bajarish taklif etiladi. Shuningdek, har bir ko‘tarilish va tushish to‘rtta harakat komponentlar yig‘indisidan iborat, ya’ni

- ishtirokchi bir oyoq bilan zinapoyada turadi;
- ishtirokchi ikki oyoq bilan qadam bosib, qat’iy vertikal holatni egallab turishi lozim;
- ishtirokchi zinapoyaga chiqq boshlagan oyog‘i bilan dastlabki holatga qaytadi;
- ishtirokchi ikkinchi oyog‘ini yerga tushiradi.

Garvard step testini o‘tkazishda zinalar balandligi va bajarish vaqti

[Karpman V. L. va boshqalar., 1988]

Ishtirokchilar guruhi	Zinalar balandligi, sm	Ko‘tarilish vaqti, min
Erkaklar (18 yoshdan katta)	50	5
Ayollar (18 yoshdan katta)	43	5
Tana yuza maydoni 1,85 m ² dan katta bo‘lgan o‘spirin va o‘smirlar (12—18 yosh)	50	4
Tana yuza maydoni 1,85 m ² dan kichik bo‘lgan o‘spirin va o‘smirlar (12—18 yosh)	45	4

Qizlar (12-18 yosh)	40	4
8-11 yoshli o'g'il bolalar va qizlar	35	3
8 yoshgacha bo'lgan o'g'il bolalar va qizlar	35	2

Zinapoyaga ko'tarilish va tushish vaqtida odatiy harakatlar amalga oshiriladi. Sinov jarayonida qo'tarilish yoki tushirishda oyoqlarni bir necha marta almashtirish mumkin. Sinov vaqtida siz bir necha marta ko'tarila boshlagan oyoqni o'zgartirishingiz mumkin. Zinapoyaga ko'tarilish va tushish chastotasini qattiq miyorda bo'lishi hamda chastotasi 120 urish/daq. ga teng bo'lishi kerak. Bunday holda, har bir harakat oralig'i bir zarbasiga mos keladi.

“Garvard step test”ini o'kazishdan oldin, ishtirokchiga test sinovini bajarilishini qo'rsatish va keyin uni sinab ko'rish imkoniyatini berish kerak.

Agar ishtirokchi 5 daqiqa davomida qadam tashlashga qodir bo'lmasa, unda mushak ishi bajarila boshlagan vaqtdan boshlab belgilanadi. Agar ishtirokchi testni bajarish tempi 20 daqiqadan orqada qolayotgan bo'lsa, u holda test o'tkazishni to'xtatish mumkin.

“Garvard step test”ini bajarishda odatda ruxsat berilgan xatolar;

- to'g'ri ritmga rioya qilmaslik;
- tizza bo'g'imlari zinapoyada to'liq bo'lmaslik;
- tanani zinapoyada to'liq bo'lmaslik;
- oyoq barmoqlarini yerga qo'yish

Shuningdek, ishtirokchi mashqni bajarishda mumkin bo'lgan xatolar haqida oldindan xabardor bo'lishi kerak.

“Garvard step test”ida jismoniy yuklamani qat'iy miyorlar talabida amalga oshiriladi. Shu bilan birga, bu miyor ma'lum darajada shartli, chunki jismoniy faoliyatida amalga oshirish kuchi aniqlanmaydi.

“Garvard step test”ining o'ziga xos afzalligi shundaki, uni amalga oshirish vaqti aniqlangan bo'lsa-da, lekin agar ishtirokchi belgilangan vaqtdan oldin bajarishni to'xtatsa ham baholanishi mumkin. Shunday qilib, ishtirokchining sub'ektiv munosabatlari test jarayoniga ta'siri kamayadi.

Jismoniy mashq yuklamalarni tugagandan so'ng, ishtirokchi o'tirib dam olishi mumkin.

2-chi daqiqadan boshlab, u 3 marta 30 soniya vaqt oraliqda yurak urish chastotasi hisoblanadi. Tiklash davri o'lchashlar 60-chi 90-chi, 120-chi 150-chi va 180-chi dan 210-daiqalarda 30 daqiqa oralig'ida hisoblanadi.

Ushbu uchta oraliq natijalari hisob-kitoblarning qiymatlari umumlashtiriladi va 2 ga ko'paytiriladi (30 urish/soniya va urish/ daqiqa).

Test natijalari shartli birlik "Garvard step test" indeksi (GSTI) shaklida ifodalanadi, hamda qiymati kattaligi quyidagi

$$GSTI = \frac{T \times 100}{(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3) \times 2}$$

tenglamadan hisoblanadi:

bu yerda,

T- haqiqiy jismoniy mashq yuklamalarini bajarishga ketgan vaqti soniyalarda;

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ –birinchi 30 soniyada har bir daqiqada tiklanish davrida yurak qisqarish chastotasi (YuQCh) yig'indisi.

100 soni *GSTI* butun sonlarda ifodalash uchun kerak kattalik, 2- soni yurak qisqarish chastota miqdorini 30 soniya oralig'idagi bir daqiqa vaqt davomida yurak urishlar soni soni yig'indisi.

GSTIning aniqlashda birinchi daqiqa uchun YuQCh tiklanish davri hisobga olinmaydi. Uning ijobiy va salbiy tomonlari bor. Ijobiy tomoni shundaki, erta tiklanish davrida yurak qisqarish chastotasi ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, ularning ba'zilar mushak ishi bilan bog'liq emas (masalan, o'tirish joyiga ko'tarilish vaqtida vertikal holatdan o'tish).

Salbiy tomoni shundaki, 1-daiqada tiklanish vaqtida inson yurak-qon tomir tizimining individual reaktivligi etarli darajada hisobga olinmaydi.



10.1-rasm. Garvard step test

Test natijalarini baholash. GSTI larning kattaligi yuqori jismoniy yuklamadan keyin tiklanish jarayonlarining tezligini tavsiflaydi va o'lchov bo'yicha baholanadi. Qadam testidan keyin yurak qisqarish chastotasi qanchalik tez tiklansa, hamda $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ miqdori qanchalik kichik bo'lsa, shuning uchun GSTI yuqori bo'ladi.

Ommaviy tadqiqotlarni o'tkazishda, vaqtni tejash zarur bo'lganda, GSTIning hisoblash uchun 2-daqiqali tiklash davrining birinchi yarmida (φ_1) hisoblangan yurak qisqarish chastotasini qiymatini kiritilganda boshqa formuladan foydalanish mumkin, ya'ni

$$GSTI = \frac{T \times 100}{\varphi_2 \times 5,5}$$

Bu yerda,

t- o'tish vaqti daqiqalarda

φ - yurak qisqarish chastotasi (YUQCH)

Izoh: Shuni alohida takidlash kerak mutaxassislarning ta'kidlashicha, test o'tkazilishi jarayonida tanaga beriladigan yuklama juda yuqori. Shuning uchun, Garvard step testdan o'tish uchun ishtirokchi sog'lig'i yaxshi bo'lishi yoki malakali sportchilarga tavsiya etiladi.

Garvard step test qisqa muddatli yuklamadan keyin tananing tiklanish tezligini baholaydi. Yurak-qon tomir tizimining ko'rsatkichlari asos bo'lib xizmat qiladi.

Yuklamadan keyin ishning odatiy ritmiga qanchalik tez qaytsa, butun tananing chidamliligi ham bog'liq.

Garvard step test yordamida, trenirovka mashg'ulotlarda uzilishlar bilan mashg'ulotlarni oshirish yoki uni kamaytirish darajasini kuzatish mumkin.

Shunday qilib, Garvard Step test indeksining ko'rsatkichlari quyidagicha talqin etiladi:

indeks 55 kichik bo'lsa – jismoniy tayyorgarligi yomon;

agar 55 dan 64 gacha bo'lsa – o'rtacha ko'rsatkichidan past;

agar 65 dan 79 gacha bo'lsa – jismoniy tayyorgarligi o'rtacha;

agar 80 dan 89 gacha bo'lsa – darajasi yaxshi;

agar 90 dan yuqori bo'lsa jismoniy tayyorgarligi a'lo.

Garvard step test indeksining ko'rsatkichlari 170 ga yetishi mumkin. Bunday natijalar, masalan, chang'chilar yoki marafon yuguruvchilari kabi sabr-toqatli mashg'ulotlarga ko'p vaqt ajratadigan yuqori malakadagi sportchilar tomonidan ko'rsatiladi.

Mustaqil ishlash uchun vazifalar

1. Garvard step test yordam sinov qanday amalga oshiriladi?
2. Garvard step test sinov nimani ko'rsatadi?

X BOB. SPORTCHILAR USTIDAN NAZORATNING INSTRUMENTAL USULLARI

10.1. Tadqiqotlarning instrumentl usullari

Tadqiqotlarning *instrumental usullari* harakatlarning kinematik, dinamik, energetik tavsiflarini hamda jismoniy mashqlarni bajarish paytida bioelektrik faollikni to‘g‘ridan–to‘g‘ri qayd etish uchun qo‘llaniladi. Instrumental usullarning ikkita guruhi farqlanadi: optik, optik–elektron (foto-, videotasvir) va mexanoelektrik (goniografiya, mexanografiya, tenzodinamografiya, akselografiya) hamda ularning turdoshlari va birikmalari.

Musobaqalar va mashq qilish sharoitlarida yuqori darajada aniq axborot texnologiyalarini qo‘llash mashqlarni bajarish samaradorligini baholash uchun yangi imkoniyatlarni yaratadi, odatdagi tahlil uchun qiyin bo‘lgan harakat amallari tarkibidagi nozik o‘zaro aloqalarni ajratish imkonini beradi. Instrumental usullarni, jumladan harakat amallarini boshqarish mexanizmlarini o‘rganish o‘quv–mashq jarayonini takomillashtirish uchun juda oddiylaridan to eng murakkablarini ham muvaffaqiyatli qo‘llash bo‘yicha misollar ko‘p.

Zarba harakatlarini tadqiq qilish shuni ko‘rsatadi-ki, zarbani berish momentida ko‘rinadigan “zarba beruvchi qo‘lning paradoksal tormozlanishi” yangi kelgan sportchilarga xos bo‘lgan mudofaa reaksiyasi hisoblanmaydi. Aksincha, u zarba massasini oshirish uchun malaka va ko‘nikma sifatida ishlab chiqiladi.

Ikki bo‘g‘imga ulangan mushaklarning distal va proksimal uchastkalarining alohida faolligi to‘g‘risidagi elektrofiziologik ma’lumotlar V.M.Dyachkov tomonidan balandlikka sakrash paytida depsinishning ancha samarali variantini ishlab chiqishda qo‘llanilgan. Ushbu texnikani qo‘llash orqali mashhur balandlikka sakrovchi sportchi V.Brumel jahon rekordini o‘rnatgan. Yugurib kelib uzunlikka sakrashda depsinishni amalga oshirishning shartlarini tanlash uchun vektordinamografiyani qo‘llash yugurib kelishdagi oxirgi bosqichlarni bajarish variantini topish imkonini bergan. Bunda, depsinish joyiga oyoqni qo‘yish paytida tayanch bosimini eng kam yo‘qotish qayd qilingan.

O‘quv–mashq jarayoni davrida va ayniqsa, musobaqalar sharoitida tadqiqotning instrumental usullarini qo‘llash, odatda, katta tashkiliy va uslubiy qiyinchiliklar bilan bog‘liq. Lekin, hozirgi vaqtda, uslubiy va

tajribaviy jihatdan quyidagi qoida asoslangan: tadqiqot qilinayotgan sportchining “hozirgi harakatlari”ga uning sun’iy yaratilgan “kelajakdagi harakatlari”dan kelib chiqqan holda qarash kerak (ya’ni, biomexanik tadqiqotlarni sun’iy boshqariladigan muhit, trenajer va boshqa sharoitlarda o‘tkazish kerak), chunki bunda, potensial imkoniyatlarni amalga oshirishga xalal beradigan sabablar aniq ko‘rinadi va anglanadi.

O‘quv–mashq jarayonining tabiiy sharoitlarida ob’ektiv axborot olishdagi qiyinchiliklarni kamaytirishga, mashqlar va musobaqalar o‘tkaziladigan joylarni biomexanik nazorat qiluvchi apparatlar bilan stasionar ravishda jihozlash yo‘li bilan erishish mumkin.

Hozirgi vaqtda, o‘quv–mashq jarayonining sifatini yaxshilash uchun mo‘ljallangan tizimlarni ishlab chiqish, axborotni kompyuterga avtomatlashtirilgan holda kiritish va uni qayta ishlash imkoniyatini beruvchi dasturiy–apparat majmualarini yaratish yo‘nalishida ishlar olib borilmoqda.

Mashq qilish jarayonida qo‘llash maqsadida biomexanik ko‘rsatkichlarning avtomatlashtirilgan ekspress–nazorat tizimini yaratish paytida nafaqat texnik, balki pedagogik muammolar ham yuzaga keladi, ya’ni:

- baholash uchun qaysi ko‘rsatkichlarni tanlash lozimligi;
- ularni qanday aniqlikda o‘lchash lozimligi;
- ularni qanchalik variativligi;
- ko‘rsatkichlarning qanday kattaliklarini me’yor sifatida olish lozimligi;
- agar zarurati tug‘ilsa, sportchi alohida ko‘rsatkichlarni qanday aniqlik bilan boshqara olishi;
- sportchi bir vaqtning o‘zida ko‘rsatkichlarning nechtasini korreksiya qila olishi;
- texnikaning ayrim ko‘rsatkichlari o‘zgargan paytda, sportchining natijasi (yoki texnikaning asosiy ko‘rsatkichlari) qanday o‘zgarishi mumkinligi muammolari ham yuzaga keladi.

Instrumental tadqiqotlarning materiallari, ya’ni harakat amallarini bajarish paytidagi biomexanik jarayonlarni yozib olish, foto suratlar, kinoplenka va boshqalar hamda turli o‘ziyozarlar tomonidan chizilgan grafiklar ko‘rinishida berilishi mumkin. Birinchilarini sharhlash zarur, ikkinchilari amalda tayyor ko‘rinishdagi axborotga ega. Har bir holatda, ko‘p sonli aniq raqamli ma’lumotlarni nima qilish kerak, degan savol tug‘iladi. Chunki, axborotning ko‘pligi ham, uning yetishmasligi kabi zararlidir. N.G.Suchilinning (1996) fikricha, “...avvaliga texnikani sifatli

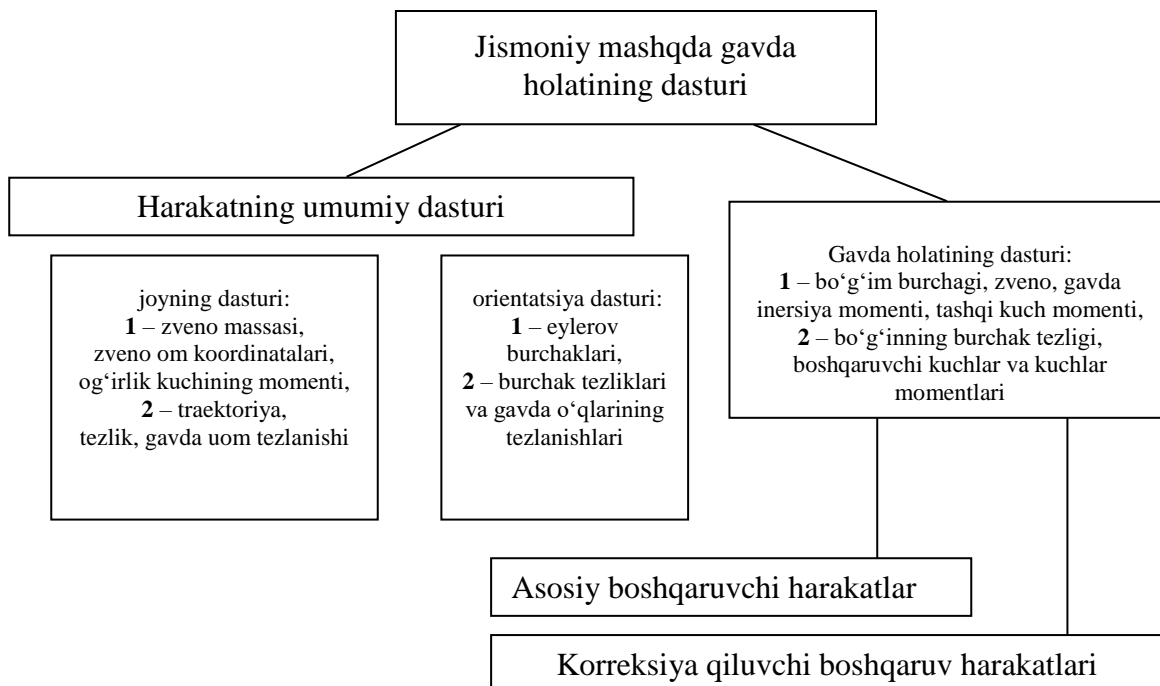
tahlil qilish, keyin esa – muvaffaqiyatli va xato harakatlarning biomexanik tavsiflarini aniqlash bilan son jihatdan tahlil qilish maqsadga muvofiq”. Natijada, ijrochining bitta texnikasi ikkinchisidan “nimasi bilan” va “qanchalik” farq qiladi degan savollarga javob olinadi. Bunda, texnikani sifatli tahlil qilish xatoliklarni quyidagi to‘rtta juftliklarini qo‘llash orqali bajariladi:

- “ertaroq–kechroq” – fazaning boshlanishi va yakuni;
- “uzoqroq–qisqaroq” – fazaning davomiyligi;
- “kuchliroq–kuchsizroq” – rivojlantiriladigan kuchlanishlar;
- “yetarlimas–ortiqcha” – chegaraviy holatlar va bo‘g‘im burchaklari.

Sport texnikasini son jihatdan tahlil qilish boshqariladigan gavda mexanikasi nuqtai nazaridan bajariladi. Bunda, gavdaning biron - bir harakat qilishi va aylanma harakatining dasturlari, boshqaruvchi kuchlar va kuchlar momentlari, massalarning o‘zaro zaruriy ko‘chishlari, asosiy va korreksiya qilinadigan boshqaruvchi harakatlar, dinamik qaddi–qomatning elementlari ketma–ket belgilanadi (rasm 10.2).

Shunday qilib, tajriba va hisoblash yo‘li bilan olingan ma’lumotlarning tahlili odam harakatlarini mukammallashtirish qonuniyatlarini aniqlash imkonini beradi.

Odam harakatlarini boshqarish qonuniyatlarini o‘rganishning zaruriy sharti – harakatlarning biologik va mexanik tavsiflarini majmuaviy qayd etish hisoblanadi.

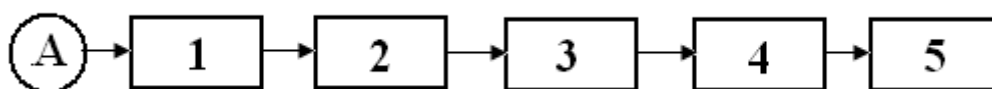


10.2. O'lchov tizimi to'g'risida tushuncha

Jismoniy tarbiya va sport amaliyotida nazoratning vizual va instrumental usullari ishlatiladi. Birinchi holatda, mutaxassislar (murabbiylar, ilmiy xodimlar, sportchilar) sportchini musobaqalarda va trenirovka mashg'ulotlaridagi harakatlarini kuzatish orqali, ularning tayyorgarligi to'g'risida sifatli tasavvurga ega bo'ladilar. Vizual baholashning natijasi ko'pincha aniq mezonlarga asoslanmagan va sub'ektiv bo'ladi, uni taqqoslash orqali tahlil qilish uchun qo'llash ancha qiyin.

Nazoratning instrumental usullari ob'ektiv bo'ladi. Ularning yordamida sportchi harakatlarining har qanday tavsiflari va ko'rsatkichlari, mashqlarni bajarish paytida uning organizmida sodir bo'ladigan o'zgarishlar va boshqalar to'g'risida son jihatdan ma'lumotlar olish mumkin. Nazoratning instrumental usullariga asosida o'lchov tizimlari yotadi.

O'lchov tizimining tipik sxemasi 10.2–rasmda keltirilgan. U quyidagi bloklardan tashkil topgan. Birinchisi – o'lchov ob'ekti, u sportchini musobaqalarda yoki trenirovka mashg'ulotlaridagi harakatlari, organizmning turli funksional tizimlari va boshqalar bo'lishi mumkin. Ikkinchi blok – o'lchanayotgan kattalikni qabul qiladigan moslama. Buning uchun, o'lchov vositasining sezgir elementi – axborot datchigi zarur. U, axborotni qabul qilib, keyingi blokka – qayta o'zgartiruvchiga uzatadi. Unda, o'lchanayotgan kattalik, fizikaning o'zaro aloqa to'g'risidagi qonuniga asosan elektrli (gidravlik, pnevmatik) kattalikka qayta o'zgartiriladi. Bu yerda, signalning kuchaytirilishi sodir bo'ladi.



Rasm 10.2. O'lchov tizimining funksional blok-sxemasi: 1- o'lchanayotgan kattalikni qabul qilish; 2- o'lchanayotgan axborotni qayta ishlash; 3- hisoblash operatsiyalari; 4- o'lchanayotgan axborotni uzatish; 5- o'lchash natijalarini qayta ko'rsatish (saqlash, tahlil qilish); A-o'lchov ob'ekti

Keyingi blok hisoblash operatsiyalari uchun qo'llaniladi. Shuni eslatish zarur-ki, o'lchash deb o'lchanayotgan kattalikni me'yor (etalon) bilan taqqoslash operatsiyasiga aytiladi. Datchik tomonidan qabul qilingan fizik kattalik qiymati qayta ishlangan va kuchaytirilgandan so'ng etalon bilan taqqoslanadi va keyingi blok, ya'ni o'lchanayotgan axborotni uzatadigan blok orqali, qayta ko'rsatish uchun (zarur bo'lsa, saqlash va EHM da avtomatik qayta ishlash uchun) moslamaga uzatiladi.

10.3. Axborotni qabul qiluvchi datchiklarning tavsiflari

Datchiklarning asosiy vazifasi – o'lchanayotgan xarakteristikalarini (masalan, sportchi bajarayotgan harakat tavsifiylarini) tavsiflovchi fizik

kattaliklar orqali ifodasini qabul qilishdan iborat. Buning uchun eng ko'p ishlatiladigan datchiklar quyidagilar hisoblanadi.

1. *Fotodiodlar*. Ular, harakat vaqtini o'lchaydigan moslamalarda qo'llaniladi. Aytaylik, yugurish masofasining har besh metrli bo'lagini o'tishida sportchi qancha vaqt sarflaganini o'lchash zarur bo'lsin. Buning uchun, stadion yo'lagining har besh metrda fotodiodli datchiklar o'rnatiladi (o'lchov tizimining birinchi bloki). Ushbu datchiklarning asosini yorug'lik oqimini qabul qiladigan qatlam ($p-n$ o'tuvchi) tashkil qiladi. Sportchi datchikning yonidan yugurib o'tishi paytida yorug'lik oqimi o'zgaradi va qatlama tushayotgan yorug'lik kamayadi.

Datchik yoritilgan vaqtda uning klemmalarida elektr kuchlanish mavjud bo'ladi va bunda, bir vaqtning o'zida, uning ichki kuchlanishi pasayadi. Sportchining gavdasi yorug'lik oqimini kamaytirishi bilan, datchikning ichki qarshiligi ortadi, elektr kuchlanish esa pasayadi. Xuddi ana shu datchik tomonidan qabul qilingan va fizik kattaliklarga qayta o'zgartirilgan (qarshilik va kuchlanish) signal (axborot) hisoblanadi. Fotodiodlarning har biridan keladigan bunday signallar o'lchov tizimining boshqa bloklariga ketma-ket uzatiladi, etalon bilan taqqoslanadi, qayta ishlanadi va yugurish vaqti (yoki tezligi) ko'rinishida qayta ko'rsatiladi.

Fotodiodlarning kirish kattaligi – yoritilganlik, chiqish kattaligi – doimiy tok hisoblanadi. Ular 0 dan 500 Gs gacha oraliqda bo'lgan diapazonda sezuvchan bo'ladi va 1–3% xatolikka ega. Bu fotodiodlar kamchiligining bittasi bo'lib, uni o'ta aniq o'lchashlar paytida hisobga olish zarur.

2. *Reostatli datchiklar*. Ular har xil bo'g'imlardagi harakatlar amplitudasini o'lchash uchun ishlatiladi. Taxmin qilaylik, oyoq bilan koptokni tepish paytida tizza bo'g'imi burchagidagi o'zgarishni o'lchash zarur. Buning uchun ushbu bo'g'imga o'rnatilgan reostatli datchik (potensiometr) qo'llanilishi mumkin.

Reostatli datchiklarning ishlash tamoyili R o'tkazgichning faol qarshiligi, uning l uzunligiga, q ko'ndalang kesishish yuzasiga va ρ materialning solishtirma qarshiligiga bog'liq ekanligiga asoslangan:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{q}. \quad (11.1)$$

Bo'g'im burchagi o'zgaragan paytda uchchala o'zgaruvchilarning har biri ham o'zgarishi mumkin va bu, qarshilikning kattaliklariga ta'sir qilishi mumkin. Zarba vaqtida tizza bo'g'imidagi burchakning o'zgarishi harakat davrida son va boldirning o'zaro joylashishiga bog'liq. Ushbu mezon bo'yicha zarbaning texnikasini ham baholash mumkin.

Reostatli datchikning kirish kattaligi – chiziqli va burchakli ko‘chish, chiqish kattaligi – qarshilikning o‘zgarishi hisoblanadi. Uning xatoliklari, odatda, nisbatan kichik, sezuvchanligi yuqori bo‘ladi.

3. *Tenzorezistorlar*. Ular o‘lchov tizimining sezuvchan elementi hisoblanadi. Ularning yordamida harakatlarning dinamik ko‘rsatkichlari baholanadi. Bunday baholashning zarurligi ko‘rinib turibdi: yugurishning tezligi deqsinishning kuchiga (shundan kelib chiqqan holda, murabbiy buni bilishi kerak), koptokning uchish masofasi – zarbaning kuchiga bog‘liqligini; kuchning darajasi akrobat uchtalik salto qila olishini, gimnast – “krest” (gimnastik xalqalarda qo‘llarning tayanchi ikkala tomonda) mashqini bajara olishini belgilaydi va h.k.

Masalan: yugurishda deqsinish kuchini qanday aniqlash mumkin? Buning uchun, sportchi sezuvchi elementlar – tenzorezistorlar o‘rnatilgan yo‘lak bo‘ylab yugurishi kerak. Boshqacha ham qilsa bo‘ladi, ya‘ni tenzorezistorlarni yuguruvchini poyafzalining tagiga o‘rnatish mumkin. Tayanch davrida sportchini yo‘lak bilan o‘zaro ta‘siri poyafzalni ham, yo‘lakni ham deformatsiyasiga va shu tufayli, tenzorezistorning deformatsiyasiga ham olib keladi. Ushbu deformatsiyaning kattaligi o‘zaro ta‘sir kuchiga proporsionaldir. Shunday qilib, deformatsiya aniqlagandan so‘ng qo‘yilgan kuchni hisoblash mumkin.

Tenzorezistorlarning asosida xuddi reostatli datchiklardagi kabi quyidagi fizik tamoyil yotadi: o‘tkazuvchi cho‘zilgan yoki siqilgan paytda uning uzunligi, ko‘ndalang kesishish yuzasi va solishtirma qarshiligi o‘zgaradi. Ushbu o‘zgarishlar kuch vektoriga bog‘liq va o‘tkazuvchi materialining tarangligi chegarasida unga proporsionaldir.

4. *Akselometrlar*. Ular tezlanishlarni o‘lchash uchun qo‘llaniladi. Bunday datchikning ishlashi asosida harakat paytida yuzaga keladigan inersiya kuchini o‘lchash yotadi. Inersiya kuchi akselometr massasini farqini vujudga keltiradi va u tezlanishga to‘g‘ri proporsional bo‘ladi. Ushbu farqi tenzorezistor yoki pezoelektrik datchikni qo‘llagan holda o‘lchanadi.

10.4. Axborotni qayta o‘zgartiruvchilarning tavsifi

Datchik qabul qilingan axborotni keyingi tahlil qilish uchun qulay bo‘lgan kattalikka qayta o‘zgartirishining zarurligi yuqoridagi 10.2. – rasmdan ko‘rinib turibdi. Bu, ko‘pchilik sabablarga ko‘ra amalga oshiriladi: kirish (o‘lchanadigan) kattaliklari juda turli–tumanligi; ularning har qandayi uchun ham o‘lchov shklalari mavjudligi; dastlabki

ko‘rinishdagi o‘lchov kattaliklarini uzatishdagi qiyinchiliklarning ancha kattaligi.

Qayta o‘zgartirish chiqish joyida keyingi tahlil uchun qulay bo‘lgan signal shakllanadigan moslama yordamida amalga oshiriladi. Masalan: kuchning ta’siri ostida chaqiriladigan o‘tkazgich uzunligining o‘zgarishi elektr quvvatga qayta o‘zgartiriladi.

O‘lchanayotgan axborotni qayta o‘zgartirish jarayonida datchik qabul qilgan signalni ham kuchayishi sodir bo‘ladi.

10.5. O‘lchov axborotlarini uzatish

O‘lchash natijalarini uzatish uchun telemetrik tizimlar qo‘llaniladi. Ularning yordamida o‘lchov axboroti simlar orqali yoki radio to‘lqinlar yordamida uzatiladi.

Simli telemetriya ko‘proq laboratoriya sharoitlarida qo‘llaniladi; u qayta o‘zgartiruvchi va birlamchi qayta ishlash blokini uni qayta ko‘rsatadigan blok bilan birlashtiradi. Simli telemetriyaning xalaqit beruvchi to‘siqlarga nisbatan yuqori chidamliligi sezilarli darajadagi kamchilik - sportchi gavdasiga ulangan simlar uning harakatlariga xalaqit berishi bilan bog‘liq.

Radiotelemetriya bunday kamchilikdan xolis, chunki o‘lchovlarning natijalari radio orqali uzatiladi. Bu quyidagicha bajariladi: sportchining gavdasiga axborot datchiklari, kuchaytirgichlari va qayta o‘zgartiruvchilari, radiouzatgich va antenna o‘rnatiladi. Ushbu moslamalarning barchasi juda ixcham ko‘rinishda bo‘ladi va sportchilar, ularni deyarli sezmaydilar. Uzatuvchi moslamalardan keladigan signallar antenna va qabul qiluvchi apparatdan tashkil topgan bo‘lib shu yerning o‘zida o‘lchovlar natijalarini qayta ko‘rsatish, saqlash va avtomatik qayta ishlash sodir bo‘ladi.

10.6. O‘lchov axborotini taqdim qilish

O‘lchash natijalarini taqdim qilishning diskretli va analogli shakllari farqlanadi.

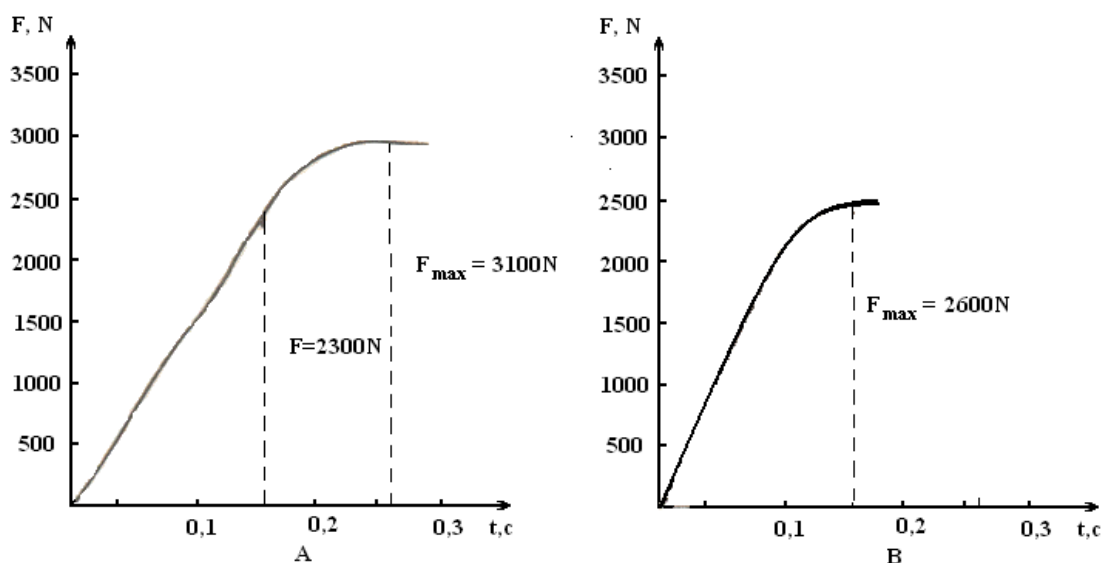
O‘lchov axborotini bevosita qayta ko‘rsatish uchun qo‘llaniladigan *analogli uskunalar* – *o‘ziyozar* deb nomlanadi. Ularning yordamida yozilgan axborotning ko‘rgazmali diagrammalari olinadi va ular yozib olinayotgan jarayonlarning dinamikasini tahlil qilish imkonini beradi. Uzluksiz yozadigan registratorlar eng ko‘p qo‘llaniladi. Ularda o‘lchov moslamasining strelkasi ro‘yxatga oladigan mexanizm bilan mustahkam birlashtirilgan bo‘ladi.

Strelkaning uchida kapillyar moslamasi bo'lgan pero mavjud bo'lib, u orqali maxsus siyoh yetkazib beriladi.

Ayrim holatlarda, peroning o'rniga soplo ishlatiladi va siyoh u orqali sezilarli bosim ostida chiqariladi. Foto usulda yozuvchi o'ziyozarlarni ham ishlatish mumkin. Ularda qayd etilayotgan xarakteristikaning proeksiyasini yorug'lik nuri harakatlanayotgan fotoplenkaga tushiradi. Fotonurning inersionligi uncha katta emas va shuning uchun, ularning yordamida sportdagi o'lchovlarda ko'p uchraydigan yuqori chastotali jarayonlarni yozib olish mumkin.

Oyoqlarni rostlash paytida qayd etilgan analogli dinamogrammalar 10.3–rasmda keltirilgan. Ko'rinib turibdiki, A sportchi B sportchidan kuchli. Lekin, yuqorida aytilganidek, o'lchovlarni analogli shaklda ko'rsatish paytida maksimal kuchga erishish jarayonini vaqt birligida ochib berilishi yaxshi ko'rinadi. A sportchi 0,27 soniyada kuchning maksimumiga erishadi, B sportchi esa – 0,16 soniyada. A sportchi 0,16 soniyaga teng vaqt ichida o'zining kuch imkoniyatlarini qisman amalga oshirish qobiliyatiga ega ekanligini aytishimiz kerak. Shuning uchun, agar harakatlar 0,16 soniyadan tezroq bajarilsa, unda B sportchi ancha kuchli bo'lishi mumkin.

O'lchov axborotini taqdim qilishning ikkinchi shakli – *raqamli moslamalar* yordamida amalga oshirishdan iborat. Bu holatda, o'lchash natijalari turli tipdagi raqamli tablolarida yonib turadi. Raqamli indikatsiyaning uchta tipi qo'llaniladi: 1) raqamli indikatsiyaning mexanik moslamalari; 2) optik raqamli moslamalar; 3) elektron raqamli moslamalar. Moslamalarning oxirgi tipi eng keng yoyilgan. Ularda indikatsiyalar, svetodiodlar yoki suyuq kristallar yordamida amalga oshiriladi.



10.3–rasm. Ikki sportchining oyoqlarni rostlash paytida qayd etilgan analogli dinamogrammalar

Raqamli moslamalar o'lchov axboroni odatdagi va foydalanish uchun qulay shaklda o'qish imkoniyatini beradi.

Ayrim holatlarda, elektron–nurli ko'rish moslamalari (ularda raqamlar elektron–nurli trubka ekranida ko'rsatiladi) yoki chop qiladigan moslamalar qo'llanilishi mumkin.

Chop qiladigan moslamalar sifatida quyidagilar qo'llaniladi:

1) tasmali moslamalar; ularda o'lchangan ma'lumotlar ensiz qog'oz tasmada yoziladi. Bunga misol, kvarsli chop qiladigan xronograf hisoblanadi, uning kirish joyiga o'lchov tizimining oldingi bloklaridan signallar kelib tushadi;

2) ma'lumotlarni kiritish bloki bilan ta'minlangan elektr pechatlovchi mashinkalar.

Ular o'lchov jarayonlarini kompyuterlashtirish jarayonida olingan axborotni qayta ko'rsatish, saqlash va qayta ishlashda keng qo'llanilmoqda. Bunday holatlarda o'lchash natijalari: a) displey ekranida ko'rsatiladi (video va grafiklar ko'rinishida); b) pechatlanadi; v) saqlash uchun lazer disklarga yoziladi.

10.7. Harakatlarni qayd etishning foto va video usullari

Harakatlarni qayd etishning usullari fototasvir va videotasvirni o'z ichiga oladi. Sportchilarning (yoki har qanday boshqa ob'ektlarning) harakatlarini yorug'likka sezuvchan materialda aks etishi ular uchun umumiy bo'lib hisoblanadi. Farqlari ham mavjud: fototasvir paytida tasvir harakatsiz fotoplastinkada yoki foto qog'ozda, videotasvir paytida – yorug'likka sezuvchan harakatlanuvchi video tasmaga yoziladi.

Harakatlarni qayd etish bir nechta maqsadlarda bajariladi. Uning natijalari (foto surat yoki videofilm) ko'pincha murabbiy tomonidan harakatlarni to'g'ri bajarilishi, ularni oldindan belgilangan etalonga mos kelishini umumiy baholash uchun qo'llaniladi. Ushbu holatda, eng ko'p ishlatiladigani videogrammalar bo'lib, ular jarayonni kadrlar bo'yicha ko'rib chiqish, harakatlarni ketma–ket elementlarining kelishilganligini baholash imkonini beradi. Bu yerda ko'proq harakatlarni sifatli baholash to'g'risida gapirish mumkin.

Bunda harakatlarning alohida momentlarini bo'g'inlarga ajratish uchun kinogrammalarni sekinlashtirilgan holatda ko'rsatish imkoni mavjud. Bunday usul, ayniqsa tezkor suratga olish paytida samaralidir. Bu

holda, harakatning barcha xususiyatlarini ko‘rish, sportchi nimani yaxshi va nimani yomon bajarayotganini baholash mumkin.

Son jihatdan baholash, odatda, ancha murakkab usullar bilan: siklografiya va strobofotografiya yordamida bajariladi.

Strobofotografiya – bu harakatning bir nechta ketma–ket holatlarini bitta fotosuratda birgalikda tasvirlanishidan iborat. Buning uchun suratga olish obyuratori (tirqishlari bo‘lgan, shaffof bo‘lmagan aylanadigan disk) yordamida bajariladi. Agar sportchining tanasiga (yoki sport snaryadiga) mitti lampochkalar – svetoidlar yoki toshoynadagi kabi aks ettiruvchilar (markerlar) o‘rnatilsa, unda qayd etish natijasida siklogramma yuzaga keladi. Bu *siklogramma* marker o‘rnatilgan gavda segmentining ko‘chish traektoriyasini aks etuvchi uzluksiz chiziq ko‘rinishida bo‘ladi.

Obyuratori aylanish tezligini bilsak, uzoq chiziqlar nuqtalari o‘rtasidagi masofa bo‘yicha segmentlarning ko‘chish tezligini hisoblab topish mumkin. Tabiiyki, fazoda nuqtaning joylashishini aniqlashning rasoligiga talab yuqoridir. Shuning uchun, harakat vaqtida markerning og‘ishi va obyuratori aylanishining stabil bo‘lmasligiga yo‘l qo‘ymaslik lozim. Aynan shu sabablar o‘lchovlarning tizimli va tasodifiy xatoliklarining manbai hisoblanadi.

Agar, suratga tushirish optimal masofada (tasvirga tushiriladigan ob‘ekt va kameraning ob‘ektivi o‘rtasidagi masofa) masshtabli to‘rning fonida amalga oshirilsa, siklogrammani o‘qish aniqligi ortadi. Ushbu masofa, kinoapparat qo‘llanilgan paytda, quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$E_o = \frac{V \cdot F \cdot k}{c \cdot f}, \quad (10.2)$$

Bunda, E_o – optimal tasvirga olish masofasi, m;

V – sportchining (yoki sport snaryadining) ko‘chish tezligi, m/s;

F – fokusli masofa, sm;

k – ekspozitsiya qilish vaqtini kadrlarni almashish vaqtiga nisbati;

c – apparatning yo‘l qo‘yiladigan ajrata olish qobiliyati kattaligi, sm;

f – tasvirga olish chastotasi, k/s.

Harakatlarni foto–video qayd etish magnit tasmaga yoziladi. Yozib olingan zahotiy oq, harakatlar displey (televizor) ekranida qayta ko‘rsatilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda maxsus ixtisoslashtirilgan raqamli videokameralar sport amaliyotida samarali qo‘llanilmoqda. Masalan: kompyuter bilan ulangan videokameralar voleybolchilarning o‘yinini oldingi, yon va ustki

tomonlardan tasvirga oladi va musobaqa faoliyatining eng muhim momentlarini ko'rsatadi.

Harakatlar biomexanikasini chuqur o'rganish stereofotogrammetrik usul yordamida o'tkaziladi. U, birinchidan, aniq foto tasvirga olishni amalga oshirishga, ikkinchidan, olingan tasvirlarni xuddi shunday aniqlikda qayta ishlash imkoniyatini beradi.

Nazorat savollari:

1. Instrumental usullar harakatlarning qanday shakllarida qo'llaniladi?
2. Yugurishda depsinish kuchini qanday aniqlash mumkin?
3. O'lchash natijalarini taqdim qilishning qanday shakllari mavjud?
4. Jismoniy mashqlarning biomexanikasi yo'li bilan olingan ma'lumotlar nimaga asoslanishini tushuntirib bering.
5. Sportchilarning harakatlarini qayd etish nima maqsadlarda bajariladi?
6. Analogli moslamalar haqida nimalarni bilasiz?
7. Raqamli moslamalarning afzalliklarini tushuntiring.
8. O'lchov axborotlarini uzatish qanday amalga oshiriladi?
9. Axborotni qayta o'zgartirish nima uchun zarur?
10. Axborotni qabul qiluvchi datchiklarning qanday turlarini bilasiz?
11. O'lchov tizimi deganda nimani tushunchasiz?

III BO‘LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA OMMAVIY NAZORATNING METROLOGIK ASOSLARI

XI BOB. MUSOBAQA FAOLITIYANI NAZORAT QILISHNING METROLOGIK ASOSLARI

11.1. Nazoratning mazmuni va yo‘nalishi

Musobaqa faoliyati (MF) – sport mahoratini aniqlash va ob‘ektiv taqqoslash maqsadida ma’lum bir qoidalar bo‘yicha tashkil qilingan raqobat hisoblanadi. Musobaqalar natijalari mashq qilish va musobaqa faoliyatining samaradorligini tavsiflaydi: agar ular doimiy ravishda ortsa, demak, bu mashq qilish jarayoni uslubiy jihatdan to‘g‘ri tashkil qilinganligini ko‘rsatadi.

Bu fikr, qator yillar davomidagi yirik musobaqalar natijalari dinamikasini va mashq qilish yuklamalarining kattaliklarini taqqoslash bilan tasdiqlanadi. Masalan: o‘tgan asrning 20–yillarida xaftasiga 2–3 marta mashg‘ulot o‘tkazilar edi, oxirgi paytlarda kuniga 2–3 marta, demak xaftasiga 6 marta mashq qilinmoqda. Shunga mos ravishda, natijalar ham yaxshi tomonga o‘zgargan va o‘zgarib bormoqda.

Lekin, musobaqalarda ko‘rsatilgan eng yuqori natijalar ham sportchi tayyorgarligining kuchli va kuchsiz tomonlari to‘g‘risidagi to‘liq va aniq ma’lumotlar olish imkonini bermaydi. Bunday batafsil ma’lumotlarni olish uchun musobaqa mashqini (MM) nazorat qilish davrida olinishi mumkin bo‘lgan qo‘shimcha axborot zarur.

Zamonaviy yangi texnologiyalarning rivojlanishi natijasida 100 metrga yugurish kabi oddiy mashqlarda ham o‘nlab turli ko‘rsatkichlarni qayd etish imkoniyatini beradi. Masalan: sprinterning reaksiya qilish vaqtini, maksimal tezlikka erishishi vaqtini, uni ushlab turish va pasaytirib yuborish vaqtini, masofaning turli uchastkalaridagi qadamlarning uzunligi va chastotasini, oyoqni tayanch va o‘tkazish vaqtini, kuchlanishlarning gorizonta va vertikal tarkibiy tuzilmasini, massa umumiy markazining (MUM) tebranishlarini, tayanch va uchish davrlarining turli fazalaridagi bo‘g‘imlar burchagini va hokazolarni o‘lchash mumkin. Hozirgi paytlarda ushbu, bevosita o‘lchash mumkin bo‘lgan ko‘rsatkichlardan tashqari,

hisoblash mumkin bo'lgan ko'rsatkichlardan (masalan, energiya sarflanishini aniqlash) ham foydalanilmoqda.

Sport o'yinlari va yakka kurash kabi musobaqa mashqlarida ko'rsatkichlar yana ham katta bo'ladi. Murabbiy uchun ularning barchasini qayd etib, keyin esa, sportchilar tayyorgarligini tavsiflovchi ko'rsatkichlarini mashq qilish faoliyatining mezonlari bilan taqqoslagan holda tahlil qilishning imkoni yo'q muammo. Shuning uchun, musobaqa mashqining ko'p sonli ko'rsatkichlaridan faqatgina informativ ahamiyatga egalarini ajratib olish kerak va ulardan nazorat qilish davrida foydalanish lozim.

Musobaqa faoliyatining ayrim xususiyatlari informativ ko'rsatkichlarni tanlashga qanday ta'sir ko'rsatishi 11.1-jadvalda ko'rsatilgan.

11.1-jadval

Sportning ayrim turlarida MF mezonlarining informativligi

Sport turlari	Mezonlar					
	pedagogik	biomexanik	fiziologik	biokimyoviy	psixologik	estetik
Siklik	past	yuqori	yuqori	yuqori	yuqori	past
O'yinli	yuqori	past	o'rtacha	yuqori	yuqori	o'rtacha
Yakkakurashlar	yuqori	past	o'rtacha	yuqori	yuqori	past
Asiklik		yuqori	yuqori	o'rtacha	yuqori	past
Harakat san'tiga qaratilgan mashqlar	o'rtacha	yuqori	o'rtacha	o'rtacha	yuqori	yuqori

Masalan: yugurish yoki suzishda depsinish kuchini tavsiflovchi biomexanik mezonlar katta informativlikka ega. Sport o'yinlarida esa, biomexanik mezonlar kam informativlikka ega. Shuningdek, futbolda koptokka zarba berish, avvalam bor, ushbu zarba qo'qqisidan, yashirin berilishi va undan keyingina biomexanik jihatdan ratsional bo'lishi kerak.

11.2. Musobaqa faoliyati ko'rsatkichlarini qayd etish usullari

Musobaqa faoliyatini nazorat qilishning bir nechta usullari farqlanadi. Eng ko'p tarqalgani – har qanday musobaqa mashqini bajarishning sifatini ekspert baholash usulidan foydalanishdir. Mutaxassis - ekspert sportchilarni musobaqalarda qay darajada muvaffaqiyatli ishtirok

etishlarini ekspertizaga bo'lgan metrologik talablarga mos ravishda baholaydi.

Bundan tashqari, musobaqalar videomagnitofonga yozib olinadi: sportchilarning harakatlari stenografiya qilinadi yoki har xil turdagi moslamalar bilan o'lchanadi.

Oxirgi vaqtlarda musobaqa faoliyatining turli ko'rsatkichlarini avtomatik ravishda qayd etish va ularni darhol kompyuterda qayta ishlash keng yoyilib bormoqda. Bunda ko'rsatkichlarning informativlik me'yorlari ularning son qiymatlarini musobaqalarning ushbu holatida bosh mezon sifatidagi natijalari bilan taqqoslash paytida aniqlanadi. Hisoblash operatsiyalari ushbu bosh mezon (musobaqalar natijasi) bilan ko'rsatkichlar (musobaqa mashqining elementlari) o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini hisoblashdan iborat (11.2-jadval).

11.2-jadval

Suzishdagi (100 metrga) ko'rsatkichlar bilan musobaqa mashqi ko'rsatkichlari o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti

Musobaqa mashqi	Suzish usuli, sportchining malakasi					
	Erkin		Batterflyay		Orqada krol	
	1	P	1	P	1	P
Start (10 m)	0,63	0,75	0,54	0,69	0,46	0,71
Siklik ishning birinchi uchastkasi (32,5 m)	0,62	0,74	0,55	0,75	0,68	0,80
Burilish (15 m)	0,78	0,75	0,65	0,74	0,61	0,70
Siklik ishning ikkinchi uchastkasi (32,5 m)	0,82	0,87	0,75	0,81	0,81	0,86
Finish (10 m)	0,75	0,84	0,55	0,71	0,72	0,82

Izoh: 1- dongi chiqqan sportchilar; P- birinchi razryadli suzuvchilar va sport ustalari

Jadvaldagi natijalardan ko'rinib turibdi-ki, dongi chiqqan sportchilarning ko'rsatkichlari siklik ishning ikkinchi uchastkasini (masofaning 57–sidan 90–sigacha) suzib o'tish tezligiga bog'liq, shuning uchun musobaqa mashqining aynan shu komponenti ko'proq darajada informativdir. U ham mezon deb atalishi mumkin, lekin musobaqa natijasidan ancha kam ahamiyatli bo'ladi. Bunday aniq ko'rinadigan bog'liqlik malakali sportchilarda bo'lmaydi va ularning MM ni barcha komponentlarini yetarlicha darajada informativ deb hisoblash mumkin.

Yuqoridagi 11.2–jadvalda keltirilgan ma'lumotlar bo'yicha hisoblashlar, MFning guruhli mezonlarini aniqlash imkonini beradi.

Individual ma'lumotlarni ham xuddi shunday tahlil qilsak va ko'pchilik sportchilarning natijalari o'rniga ularning bittasini turli musobaqalarda qayd etgan ma'lumotlarini korrelyatsiyasini olsak, unda MFning individual mezonlarini aniqlaymiz.

11.3. Har xil sport turlarida musobaqa faoliyatini qayd etish

Ayrim sport turlarida mashqning asosiy elementlarini biomexanik mezonlari (qadam uzunligi, eshkak eshish intervali va boshqalar) va uni bajarish paytidagi fiziologik va biokimyoviy ko'rsatkichlarining dinamikasi to'g'risidagi ma'lumotlar eng informativ hisoblanadi. Bunday sport turlarida biomexanik ko'rsatkichlar yugurish yo'lagida, eshkakda o'rnatilgan tezkor kinokameralar va tenzodatchiklar yordamida qayd etiladi. Bunday qayd etishga misol 11.3–jadvalda keltirilgan.

11.3 jadval

1000 metrga yugurish musobaqalari vaqtidagi biomexanik ko'rsatkichlarning dinamikasi ($\bar{\sigma} \pm \sigma$, 19 – 28 yoshdagi sakkizta yuguruvchilar uchun yugurish vaqti 29 daqiqa 19,53 soniyadan to 31 daqiqa 24,30 soniyagacha ekanligi qayd etilgan)

Biomexanik ko'rsatkichlar	Qayd etish uchastkasi			
	1-	2-	3-	4-
Yugurish tezligi, m/s				
Qadam uzunligi, m	5,52±0,15	5,27±0,21	5,14±0,32	5,04±0,32
Qadam chastotasi, m/s	1,76±0,12	1,73±0,14	1,68±0,10	1,66±0,12
	3,13±0,21	3,04±0,12	3,03±0,18	3,03±0,16

Ushbu jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlar Avstraliyadagi jahon chempionati vaqtida, bir soniyada 200 kadr chastota bilan ishlayotgan 16 millimetrli kinokamera yordamida qayd etilgan. Natijani qayd etish (startdan hisoblanganda) quyidagi masofalarda: birinchisi – 780–metrda (2–aylanish yakuni); ikkinchisi – 3980–metrda (10–aylanish yakuni); uchinchisi – 6780–metrda (17–aylanish yakuni); to'rtinchisi – 9580–metrda (24–aylanish yakuni) amalga oshirilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdi-ki:

1) yugurish tezligi bir maromda doimiy va nisbiy o'zgaradi. Bunda, eng yaxshi (tez) va yomon (sekin) yuguruvchilarning tezliklari o'rtasidagi farq masofaning birinchi yarmida ikkinchi yarmidagidan kichik;

2) qadamlarning uzunligi oxirgi 3 kilometrda deyarli o'zgarmaydi, eng yaxshi va yomon yuguruvchi sportchilar o'rtasidagi farqlar esa, masofaning boshida ham va uning oxirida ham bir xil;

3) qadamlarning chastotasi boshida o'zgaradi, lekin 4–kilometrdan keyin uning qiymatlari stabil bo'ladi. Eng yaxshi va yomon yuguruvchilar o'rtasidagi qadam chastotalarining farqlari masofani birinchi ikkita aylanishida ancha sezilarli.

Individual ma'lumotlarning bunday tahlili sportchining zahiraviy imkoniyatlarini aniqlash va ularni sportchining mashq qilishini rejalashtirish paytida hisobga olish imkonini beradi.

Siklik musobaqa mashqlarining tezliklarini uzluksiz qayd etish ularning spidogrammalarini tuzish imkonini beradi.

Musobaqa siklik mashqlarining biologik ko'rsatkichlarini yoki ularni (masalan, yurak qisqarishlari chastotasini) bevosita bajarilishi paytida yoki ular yakunlangan zahotiyoq (masalan, biokimyoviy mezonlarni) aniqlash lozim. Bunda o'lchash xatoliklari musobaqaning yakunlanishi bilan nazorat qilishning boshlanishi o'rtasidagi oraliq vaqtning kattalashishi paytida keskin ortadi.

Biologik mezonlarning son jihatidan qiymatlari musobaqa mashqlari yuklamasining kattaligini ko'rsatadi. Ularni tahlil qilish paytida musobaqadagi natijalarni albatta hisobga olish kerak (11.4-jadval).

11.4-jadval

Turli musobaqa mashqlarida qon laktatining dinamikasi

Ko'rsatkich	Distansiya, m					
	400	800	1500	3000	5000	10000
Natija, <i>min, s</i>						
Laktat, <i>mM</i>	45,6	1.46,8	3.39,5	8.26,0	13.20,6	29.02,2
	25,3	18,8	17,2	13,6	14,9	8,8

11.4. Sportning asiklik turlarida musobaqa faoliyatini qayd etish

Sportning siklik turlarida MFni qayd etish usuli son qiymatlari jihatidan bir qator omillarga (sportchining tayyorgarligi va holati, toliqishi va b.) bog'liq holda farq qiladigan bitta elementni (qadamni, eshkak eshishni) baholashga asoslangan. Sportning asiklik turlarida MFni qayd etish ancha murakkab: masalan: sakrash jarayonlarining tarkibida yugurib kelish, depsinish va havoda (murakkab traektoriya bo'yicha balandlikka) uchgan paytdagi harakatlar mavjud. Shu tufayli mashqning turli elementlarini bajarish samaradorligi bir xil bo'lmasligi mumkin. Ularni biomexanik mezonlar bo'yicha baholash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Musobaqalar paytida mashqning biomexanik mezonlari qayd etilgan harakatlarning avtomatik analizatorlari bilan ulangan sakkizta

sinxronlashtirilgan kinokameralar yerga qo‘nish va depsinish momentlarida MUM tezliklarini aniqlash imkonini beradi. Olingan natijalarning tahlili shuni ko‘rsatadi:

1) sapchish (skachok), qadam va sakrash uzunligini asosan depsinish tezligini oshirish hisobiga kattalashtirish mumkin;

2) tezlikni eng ko‘p yo‘qotish sakrash paytida kuzatiladi, bu yo‘qotish standart farqi kattaligi bo‘yicha yaxshi ko‘rinadi. Masalan: agar sapchishda, gorizontaal tezlik uchun u 0,22 m/s ga teng bo‘lsa (B guruh), sakrashda esa – 0,69 m/s ga teng bo‘ladi. Standart farqining bunday sezilarli ortishi, ayrim sakrovchi sportchilarda V_{goriz} ko‘rsatkichini keskin kamayishi to‘g‘risida dalolat beradi;

3) depsinishning ancha yuqori vertikal tezliklari yuqori malakali sportchilarni, o‘zlarining maksimal gorizontaal tezliklarini optimal tezlikka aylantirishni uddalay olishlari to‘g‘risida dalolat beradi.

Kuzatishlar jarayonida olingan ma‘lumotlar 18 metr ga sakrash uchun (G guruh) zarur bo‘lgan kerakli tezliklarni istiqbolini belgilash uchun qo‘llanilgan. V_{vert} va V_{goriz} hisoblash qiymatlari orientir hisoblanadi, ularga musobaqaga tayyorlanayotgan sakrovchi sportchi erishishi nazarda tutilgan.

Sportning asiklik turlarini tarkibiy tuzilmasi har xil va shuning uchun, musobaqa faoliyatini nazorat qilishda ularda turli mezonlar ishlatiladi. Ularning informativligini baholash musobaqalardagi natijalar bilan mezonlarning qiymatlari o‘rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientining kattaligi bo‘yicha o‘tkazilishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Musobaqa faoliyati deganda nimani tushunasiz?
2. Musobaqa faoliyatini nazorat qilishning usullarini ta‘riflang.
3. Sportning har xil turlaridagi musobaqa faoliyatini qayd etishning usullarini ta‘riflang.
4. Individual ma‘lumotlarni tahlil qilish qanday imkoniyatlarni beradi?
5. Biologik mezonlarning son jihatidan qiymatlari qanday ko‘rsatkichlarning kattaliklarini ko‘rsatadi?
6. Sportning siklik turlarida MF ni qayd etish usullarini ta‘riflang.
7. Informativlikni baholash qanday ko‘rsatkichlar orasidagi kattaliklar bo‘yicha o‘tkaziladi?

XII BOB. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA MAJMUAVIY NAZORATNING METROLOGIK ASOSLARI

12.1. Majmuaviy nazoratning asosiy muammolari

O‘quv–mashq mashg‘ulotlarining rejasi va dasturlarining mazmuni ko‘p jihatdan axborotning to‘liq va aniqligiga qarab belgilanadi. Bu ma’lumotlarni har–xil yo‘nalishdagi mutaxassislar (pedagoglar, shifokorlar, biomexaniklar, biokimyochilar va b.) majmuaviy nazorat jarayonida yig‘adilar.

Majmuaviy nazoratning asosiy maqsadi – bosqichli yoki chuqur majmuaviy tekshirish vaqtida sportchining tayorgarlik darajasini har tomonlama tekshirish, jismoniy va psixik holati ko‘rsatkichlarini, texnik–taktik mahorati darajasini, musobaqa faoliyatini o‘ziga xosligini qayd etish.

Tajriba davomida o‘lchanayotgan ko‘rsatkichning son qiymati, umuman olganda, ancha ko‘p – 100 va undan ortiq bo‘lishi mumkin. Bunday holatni, bir tomondan, qulay deb baholash mumkin: test natijalarining ko‘pligi sportchi haqidagi axborotning hajmini, ishonchliligini va mustahkamliligini oshiradi. Ikkinchi tomondan, bu uzoq muddatli va katta mehnat talab qiladigan test o‘tkazish va olingan natijalarni tahlil qilish paytidagi ancha murakkabliklar bilan bog‘liq bo‘ladi. Sport amaliyotida, o‘nlab sportchilar tekshirishdan o‘tkazilganda, bu qiyinchilikni bartaraf etsa bo‘ladi, lekin minglab va millionlab odamlar ko‘rikdan o‘tganda (“Alpomish” va “Barchinoy” me‘yorlari) ko‘p sonli va turli xarakterdagi testlarning mavjudligi o‘tib bo‘lmas to‘siq bo‘lib qoladi. Shuning uchun, majmuaviy nazorat dasturini tuzishda quyidigilarni hisobga olish kerak:

- Odamning har tomonlama tayorgarligini baholashning zarurligini;
- Shunday minimum testlar kerak-ki, ulardan yetarli axborot olish mumkin bo‘lsin.

Majmuaviy nazorat ko‘rsatkichini tanlash test maqsadiga bog‘liq bo‘ladi, shu maqsadda mezon aniqlanadi, nima yordamida test batareyasining mustahkamligi tekshirilishi belgilanadi. Sport amaliyotida (ayniqsa yuqori malakali sportchilarda), mezon sifatida musobaqa natijalari hamda aniq bir sport turidagi musobaqa faoliyatining o‘ziga xosligini tavsiflaydigan ko‘rsatkichlar hisobga olinadi. Shuning uchun,

majmuaviy nazorat dasturlari har–xil sport turlarida bir xil emas. Sport amaliyoti uchun majmuaviy nazorat dasturini tayorlash quyidagi bosqichlarni:

1. Musobaqa faoliyatini, uning samaradorligini belgilovchi omillarni aniqlash bilan mantiqiy tahlil qilishni;
2. Ushbu omillarni baholash imkonini beradigan testlar tanlanishini;
3. Testlash usulini ishlab chiqishni;
4. Nazorat uchun testlashni;
5. ishonarli va informativ testlarni aniqlash orqali test o‘tkazish natijalarini matematik–statistik tahlil qilishni;
6. Testlar batareyasini, ularning har biri bo‘yicha normativlarni ishlab chiqish hamda tuzishni o‘z ichiga oladi.

Sportchilarning tayorgarligini majmuaviy nazorat qilishning testlar batareyasi tarkibiga salomatligi holatining, qaddi-qomatining, irodaviy va harakat sifatlari rivojlanishi darajasining, texnik-taktik mahoratining informativ ko‘rsatkichlari kirishi lozim. Majmuaviy nazoratning taxminiy ko‘rsatkichlari 12.1-jadvalda keltirilgan.

12.1-jadval

Majmuaviy nazoratning taxminiy ko‘rsatkichlari

Tayyorgarlikning nazorat qilinadigan tomoni	Mumkin bo‘lgan ko‘rsatkichlar
Sog‘liq	Tibbiy tekshirish natijalari, shamollash kasalliklariga molikligi, o‘zini his qilishi.
Qaddi-qomat	Gavda og‘irligi va uzunligi: mushak, yog‘ va suyak komponentlarining nisbiy massasi; gavda segmentlarining uzunligi, massasi va kengligi
Harakat sifatlari	Reaksiya vaqti: start olish tezligi, tezlik va kuchning maksimum darajasiga erishish vaqti, jadal ishning maksimal vaqti, bo‘g‘imlarning harakatchanligi.
Texnik mahorati	Texnika har–tomonlamaligining samaradorligi, ratsionalligi, stabilligi, taktik harakatlarning kengligini har–xilligi va tejamkorligi.
Irodaviy sifatlari	Sportchi tomonidan katta va kichik mas’uliyatli yoki xavfli va xavfsiz sharoitlardagi musobaqalarda erishilgan ko‘rsatkichlari natijalaridagi farqlar

Majmuaviy nazorat natijalari yakuniy baholarni chiqarish bilan baholanadi.

12.2. Jismoniy tarbiya va sportdagi yagona tasniflashning metrologik tavsifi

Jismoniy tarbiya va sport faoliyatidagi xarakteristikalarni tasniflash sportning me'yoriy asosi hisoblanadi. U toifa (masalan, razryad) me'yorlarini va ushbu toifa talablarini belgilaydi, ular bajarilsa ma'lum bir toifa (razryad) olish xuquqiga ega bo'ladi.

Toifa (razryad) me'yorlari natijalarni intervallar yoki nisbatlar shkalalarida ob'ektiv o'lchash mumkin bo'lgan musobaqalarni o'tkazishning asosiy shartlari qat'iy standartlashtirilgan sport turlarida mavjud. Sportning bunday turlarida har xil musobaqalarning natijalarini taqqoslash mumkin hamda ularni o'tkazish paytida rekordlar rasmiy ro'yxatga olinadi.

Toifa (razryad) talablari ko'p narsaga bog'liq bo'ladi. Umumiy holda, ular g'alabalar soniga, sportchini olgan o'rniga va musobaqa o'tkazish sharoitiga juda ham katta bog'liq.

Toifa (razryad) talablari chang'i, yelkanli va boshqa sport turlarida ham mavjud bo'lib, bunday sport turlarida har-xil musobaqalarda ko'rsatilgan natijalarni taqqoslab bo'lmaydi.

Sportdagi yagona tasniflagich tomonidan belgilangan toifa (razryad) me'yorlari barcha sport turlarini uyg'un rivojlanishini rag'batlantirishi kerak. Bu har-xil sport turlarida bir xildagi razryadda erishilgan yuqori natijalar (masalan: suzishda, yugurishda, og'ir atletikadagi 1-sport razryadi me'yorlari) ekvivalent bo'lgandagina amalga oshiriladi.

Sport me'yorlari va talablarining ekvivalentligi bir necha usul bilan aniqlanadi. Bu yerda asosiy ko'rsatkichlardan biri – vaqt, yani sportchilar tomonidan mos ravishdagi malakaviy normativni bajarishi uchun ketgan vaqt hisoblanadi.

Agar har xil sport turlarida sportchilarning tayyorlanishi bir xil uslubiy va ilmiy asosda bo'lsa, unda teng sarflangan vaqt trenirovka mashg'ulotlarida va musobaqalarda sarflangan mehnatga mos ravishda teng bo'ladi.

Sport tasniflagichining razryad me'yorlari va talablarining metrologik asoslari har-xil sport turlaridagi muvaffaqiyatlarni adolatli baholashga kafolat beradi.

Sportda yagona tasniflagich normativlarini hisoblashda, birinchidan, sportning bir turida erishilgan har xil yutuqlar o'rtasidagi, ikkinchidan, har xil sport turlaridagi bir xildagi razryad me'yorlari va talablari o'rtasidagi mosliklar aniqlanadi. Birinchi holatda, razryadlar orasidagi interval uzunligi haqida gap ketayapti. Ikkinchisida esa, har xil sport turlarida bir xil razryad me'yorlari va talablarining ekvevalentligi haqida gap ketayapti.

Sport tasniflagichi normativlarini belgilashning umumiy sxemasi quyidagicha bo'lishi mumkin:

- har-xil sport turlarida ishtirok etadigan turli malakadagi sportchilarning ko'rsatkichlarini o'lchash o'tkaziladi (jahon rekordchisidan tortib, yangi boshlayotgan sportchigacha);

- shkala tanlanadi;

- yagona sport tasniflagichidan razryadlar va me'yorlar soni aniqlanadi (9 tagacha);

- yoshlar o'rtasidagi Sh razryadga va xalqaro sport ustasi razryadiga mos keladigan tayanch nuqtalari belgilanadi;

- razryad me'yorlari orasidagi intervallar uzunligi hisoblanadi. Bu bir qator omillar yordamida, jumladan bir razryaddan ikkinchi razryadga o'tish uchun kerak bo'lgan optimal vaqt (trenirovka ishi) bilan ham aniqlanadi.

12.3. Sport mashg'ulotlaridagi nazorat

Zamonaviy sharoitda sportchining tayyorgarlik jarayoni natijalari nazorat majmuasining usuli va vositalarini boshqaruv quroli sifatida qo'llanishiga asos bo'lmoqda.

Sportchining tayyorgarligi jarayonida murabbiy va sportchi orasidagi aloqalar uchun boshqaruv qarorining darajasini ko'tarish maqsadga muvofiqdir.

Nazoratning maqsadi – sportchining tayyorgarlik jarayonidagi va musobaqa faoliyatidagi har tomonlama tayyorgarligini ob'ektiv baholash va organizmi tizimidagi muhim funksional imkoniyatlarni rivojlanishigp erishishga yo'naltirishdir. Bu maqsad ko'pgina vazifalarni yechish yo'li orqali, ya'ni sportchi holatini, uning tayyorgarlik darajasini, musobaqa faoliyatining natijaviyligini baholash bilan hal qilinadi.

Nazorat vazifalarini yechishdan olingan natijalar haqidagi axborot, boshqaruv qarorini qabul qilish jarayonida amalga oshadi.

Sportda nazorat ob'ektiga o'quv-mashg'ulot jarayonining tuzishilishi, musobaqa faoliyatida sportchi har tomonlama

tayyorgarligining (texnik, jismoniy, taktik) holati, uning ish qobiliyati, funksional tizimlarining imkoniyatlari sabab bo‘ladi.

Nazorat turlari. Sport nazariyasi va amaliyotida nazoratning quyidagi turlari farqlanadi: bosqichli, joriy, tezkor.

Bosqichli nazorat – sportchining uzoq vaqt shug‘ullangandagi mashg‘ulot natijalarini bosqichlardagi holatini baholaydi. Sportchilarning bunday holati yillar davomida, makrosiklda, bosqichlardagi tayyorgarligining natijasidir.

Tezkor nazorat – kundalik holatni baholashga qaratiladi, ya’ni mashg‘ulotlar yoki musobaqa makrosiklida bir qator darslar yuklamasining oqibatida paydo bo‘ladigan o‘zgarishlarni baholashga xizmat qiladi.

Joriy nazorat – amaliy holatga, ya’ni sportchi organizmiga musobaqa va mashg‘ulot darslaridagi yuklamalar ta’sirini baholaydi.

Shuningdek: nazoratni chuqurlashtirilgan, tanlangan, mahalliy kabi turlari mavjud.

Chuqurlashtirilgan nazorat ko‘rsatkichlar doirasini kengaytirgan holda foydalanish bilan bog‘liq, ya’ni sportchi tayyorgarligini har tomonlama baholash, musobaqa faoliyatini natijaviyligi, o‘tgan bosqichlardagi o‘quv mashg‘ulotlari nazorati amalga oshiriladi.

Tanlangan nazorat ish qobiliyati va o‘quv - mashq jarayonining yoki tayyorgarlikning qaysidir bir tomonini ko‘rsatuvchi guruhi yordamida baholanadi.

Mahalliy nazorat bitta yoki bir nechta ko‘rsatkichlarda sinov o‘tkazishdan foydalanishga asoslangan, ya’ni harakat funksiyalarini, alohida funksional tizimning imkoniyatlarini tor tomonlarini baholashdir.

Chuqurlashtirilgan nazorat, odatda bosqich holati amaliyotida ishlatiladi. Tanlash va mahalliy nazorat kundalik va amaliy nazoratda ishlatiladi.

Nazorat – usul va vositalardan tashqari pedagogik, ijtimoiy–psixologik va tibbiy–biologik xarakterda bo‘ladi.

Pedagogik nazoratda sportchining texnik–taktik va jismoniy tayyorgarligi, musobaqalarda qatnashish xususiyatlari, sport natijalarining dinamikasi, musobaqa jarayoni tizimining darajalari baholanadi.

Ijtimoiy–psixologik nazorat sportchi shaxsini, uning ruhiy holatini, tayyorgarligini, musobaqa faoliyatidagi umumiy mikroiklimni va mashg‘ulot holati xususiyatlarini ko‘rib chiqadi.

Tibbiy–biologik nazorat – inson sog‘ligini, funksional tizimlari imkoniyatlarini, alohida a‘zolar va mexanizmlarni nazorat qiladi,

musobaqa faoliyatiga kiritilgan asosiy mashqlar bo'yicha mashg'ulot yuklamalarini ko'rib chiqadi.

Hozirgi vaqtda, sport mashg'ulotlari nazariyasi va uslubiyatining turli xil vositalari, usullari qo'llanilayotganligi uchun, oxir oqibatda «majmuaviy nazorat» tushunchasi paydo bo'lishiga olib keldi.

Majmuaviy nazorat musobaqa faoliyatida va mashqlar jarayonida sportchining har tomonlama tayyorgarligini ko'pchilik mutaxassislar (murabbiy, shifokor, pedagog va boshqalar) tomonidan kuzatuv ostiga olinishini ta'minlaydi.

12.4. Nazoratda qo'llaniladigan ko'rsatkichlarga talablar

Bosqichli, oraliq va tezkor nazoratlar jarayonida qo'llanadigan ko'rsatkichlar sportchining vaqtini turli momentlaridagi (davrlaridagi) holatini ob'ektiv baholashni ta'minlashi kerak. Ular tekshirilayotgan kontingent bo'yicha, yoshi, jinsi, malaka xususiyatlariga, nazoratning alohida turlarini maqsadlari va vazifalariga javob berish kerak.

Nazoratning har bir jarayonida mazkur sport turiga xos ko'rsatkichlarni keng doirada qo'llash mumkin, ya'ni ushbu ko'rsatkichlar sportchilarning har tomonlama tayyorgarligini tavsiflashi va ular yuqorida sanab o'tilgan talablarga javob berishi kerak.

Majmuaviy nazoratda ijtimoiy-psixologik va tibbiy-biologik ko'rsatkichlar asosiy hisoblanadi.

Pedagogik ko'rsatkichlar texnik va taktik tayyorgarlik darajasini, musobaqalarda qatnashish barqarorligini, o'quv-mashq jarayoni xarakteristikalarini tavsiflaydi.

Ijtimoiy-psixologik ko'rsatkichlar atrof-muhit sharoitini, sportchi kuchi va asablarining harakat jarayoni, axborotni egallash va uni qayta ishlash qobiliyatini, faoliyatning analizator holatini tavsiflaydi hamda tibbiy-biologik, anatomik, jismoniy, biokimyoviy, biomexanik holatlarni o'z ichiga oladi.

Nazorat jarayonida foydalanadigan ko'rsatkichlar ikki guruhga bo'linadi. *Birinchi guruh* ko'rsatkichlari genetik tomondan o'tgan va mashg'ulot jarayonida kam o'zgaruvchan nisbiy mo'tadillashgan belgilarni tavsiflaydi. Ko'rsatkichlarning mos kelgan belgilari ko'p yillik tayyorgarlikning turli bosqichlaridagi orientatsiyada va bosqichli nazoratdagi saralash vazifalarini yechishda qo'llanadi. Mo'tadillashgan belgilarga gavda uzunligidagi turli xil to'qimalar soni, suyak

mushaklarining turi, ruhiy holatining turi, reflekslarining tezligi kabi holatlar kiradi.

Ikkinchi guruh ko'rsatkichlariga sportchining texnik va taktik tayyorgarligi, alohida jismoniy sifatlarining rivojlanish darajasi, musobaqa faoliyatidagi va o'quv–mashg'ulot jarayonidagi turli sharoitlar sportchi organizmi hayot faoliyatidagi harakat va tejamkorlik tomonlarini ta'minlanishini tavsiflaydigan xarakteristikalar kiradi.

12.5. Sport turidagi o'ziga xoslikning muvofiqligi.

Sport turlaridagi o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olishda nazoratda qo'llanadigan ko'rsatkichlarni tanlash birinchi darajali ahamiyatga ega. Chunki, bunday tanlashda har–xil sport turlaridagi yutuqlarni turli funksional tizimlarda egallash shartini bajarilishi va musobaqa xarakteri bilan bog'liq o'ziga xos ko'nikish ta'sirini qat'iy talab qiladi.

Sport turlaridagi chidamlilik bilan bog'liq bo'lgan alohida turlarni (suzish, eshkak eshish, velosiped haydash, chang'i sporti, konkida yugurish, o'rta va uzoq masofaga yugurish) va natijalarni ob'ektiv baholashda yurak va qon tomirlari holatini, nafas olish tizimini, modda almashish jarayonlarini va sportchilarning potensial imkoniyatlari singari muhim ko'rsatkichlardan imtiyozli foydalaniladi.

Tezlik–kuch xarakterli bo'lgan sport turlarida, ya'ni maksimal asab–mushak zo'riqishini qisqa vaqtda ko'rsata olishi sportchining (sprinter yugurish, yengil atletikadagi sakrash va otish, og'ir atletika, velosiped haydashning alohida turlari, suzishda) asosiy qobiliyati hisoblanadi. Asab–mushak apparati holatini tavsiflashda markaziy asab tizimida, harakat funksiyalarining tezlik–kuch komponentlarida, o'ziga xos test mashqlarida paydo bo'luvchi ko'rsatkichlardan nazorat vositasi sifatida foydalaniladi.

Sport turlaridagi (ayniqsa, gimnastika, akrobatika, figurali uchish, suvga sakrash, otish va boshqa sport turlarida) erishilayotgan natijalar, ko'p darajada asab jarayonlarining mustahkamligi holatini, aniqligini, fazo va vaqt bo'yicha harakatlari o'lchamini belgilovchi analizatorlar faoliyatiga bog'liq.

Nazorat jarayonida harakatning o'ziga xos kuch parametrlari, axborotni qayta ishlash va tez qaror qabul qilish qobiliyati, suyak mushaklarining egiluvchanligi, bo'g'inlar harakatlanish tezkorligi, organizmning turli murakkablikdagi harakatlarini muvofiqlashtirish

qobiliyatlari kabi vaqtga bog'liq bo'lgan hamda ishlab chiqishni aniq tavsiflovchi keng majmuadan foydalaniladi.

12.6. Shug'ullanuvchilarning yoshi va malaka qobiliyatini o'zaro mos kelishi

Ma'lumki, mashg'ulot va musobaqa faoliyatining tizimi va mazmuni sportchilarning jinsi, yoshi va malakasiga qarab aniqlanadi.

Demak, nazoratning mazmuni faqat sportchining yoshini hisobga olmaydi, balki sport malakasini ham ko'zda tutadi. Masalan: malakasi yuqori bo'lmagan yosh sportchilarning texnik mahoratini baholaganda, birinchi navbatda, ko'nikish hosil qilgan harakat qobiliyatlarini egallaganligiga e'tibor beriladi.

Aerob ishni baholashda aerob tizimidagi energiya bilan ta'minlash quvvati ko'rsatkichlarini solishtirish tushuniladi. Yuqori toifadagi yoshi katta sportchilar tekshirilganda uning texnik - taktik mahorat tavsifini baholashda sportchining ekstremal sharoitdagi musobaqada ratsional texnikasini namoyon etish va qanday vaziyatlarda qo'llash zarurligini aniqlay olish qobiliyati, texnik omillarga chidamliligi, uning variativligi, tejamkorligi, aerob tizimi faoliyatidagi energiya bilan ta'minlanishning turg'unligi kabi boshqa ko'rsatkichlar birinchi rejaga suriladi.

Shunday qilib, ko'p yillik nazoratni amalga oshirishning har bir bosqichida nazorat ob'ekti sifatida turli ko'rsatkichlardan, yoshining o'ziga xos xususiyatlaridan, tayyorgarlikning turli bosqichlarida va ularning belgilangan oraliqlarida shug'ullanuvchining tayyorgarlik darajasidan, sportchi erishgan malaka darajasidan (toifadan) foydalanish kerak.

12.7. Mashg'ulot jarayonidagi yo'nalishlarning muvofiqligi

Sportchining tayyorgarlik darajasi va mashg'ulotlar holati, ko'p yillik tayyorgarlik jarayonidagi bosqichdan bosqichga o'tishdagi o'zgarishlarigagina emas, balki tayyorgarlik, musobaqa oldi bosqichidagi va bevosita musobaqa (bellashuv) makrosiklining davomiyligiga va xarakteriga ham bog'liq. Bu o'zgarishlar jismoniy mashqlarni xarakteriga va mashg'ulot yuklamasiga bog'liq.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, nazorat jarayonidagi tayyorgarlik bosqichida qo'llangan mashg'ulot yuklamasining o'ziga xos javob beruvchi ko'rsatkichlari eng ko'p axborot beruvchi hisoblanadi. Ayrim

sport turlarida (oʻrta va olis masofalarga hamda sprinter masofalariga yugurish, yengil atletikaning sakrash turlarida, otishda va boshqalarda) musobaqa faoliyatidagi yutuqlarni qoʻlga kiritishda tezlik-kuch sifatlarining rivojlanishi ustunlik qiladi.

Sportchi tayyorgarligining yillik mavsumiy bosqichida yugurish yoki sport turiga xos mashqlardan foydalanishdan maqsad yurak–tomir tizimini, nafas olish aʼzolarini va boshqa tizimlarini rivojlantirish hamda organizmning ish qobiliyatlarini oshirishdir.

Asosiy mezon – sportchining imkoniyatlarini u yoki bu nazorat dasturining koʻrsatkichlariga nisbatan solishtirish (ramkaga kiritish), uning informativligi va ishonchliligini oshirishdir.

Informativli koʻrsatkichlar – baholanayotgan sifatlarni yoki xususiyatlarni qanchalik aniqligini koʻrsatadi. Informativlik mezoni boʻyicha koʻrsatkichlarni tanlashning ikkita asosiy yoʻli bor.

Birinchi yoʻl – bilim omillariga asoslangan holda ushbu xususiyat yoki sifatlar darajasini aniqlaydi

Ikkinchi yoʻl – yetarlicha ilmiy asoslangan statistik koʻrsatkichlar va oʻlchovlar oʻrtasidagi aloqaga asoslanib qurilgan. Agar, koʻrsatkichlar va oʻlchashlar orasidagi aloqalar doimiy yoki kuchli boʻlsa, demak bu koʻrsatkichlar axborotlashgan sifatida qaraladi.

Sport nazariyasida va amaliyotida aytib oʻtilgan ikkala yoʻl ajralmas birlik sifatida ishlatiladi.

Bu esa, nazorat uchun koʻrsatkichlarni tanlashga, sababini tekshirish munosabatlarini oʻrnatishga, sport natijalari darajasini aniqlashga, turli aloqalar mexanizmini ochishga, alohida sport turidagi tayyorgarlik va musobaqa tizimiga, matematik statistika talablarini mos kelishiga yordam beradi.

Ishonchlilik koʻrsatkichlari – nazoratning har bir turidagi sharoitlarda sportchining u yoki bu sifatlaridagi, xususiyatlaridagi natijalarni, ularni qoʻllashdagi oʻzgarishlar darajasini belgilaydi. Shuningdek, natijalar meʼyorini va bir xil sharoitda olingan koʻrsatkichlarni bir necha marta qoʻllashni belgilaydi.

Turli sportchilarni tadqiqot qilish natijasi oʻrtasidagi xilma–xillik qanchalik yuqori boʻlsa, qoʻllanayotgan koʻrsatkichlarning ishonchliligi ham yuqori boʻladi.

Nazorat savollari:

1. Sportdagi majmuaviy nazoratning maqsadini tushuntirib bering.

2. Sport amaliyoti uchun majmuaviy nazorat dasturi qanday bosqichlarni o'z ichiga oladi?
3. Toifa (razryad) talablari nimalarga bog'liq bo'ladi?
4. Sportchilar ustidan nazoratning maqsadlarini tushuntirib bering.
5. Nazoratning necha turi mavjud?
6. Informativlik ko'rsatkichlari nimalarni belgilaydi?
7. Ishonchlilik ko'rsatkichlari nimalarni belgilaydi?
8. Shug'ullanuvchilarning yoshi va malaka qobiliyatini mos kelishini ta'riflang.
9. Sport turidagi o'ziga xoslikning muvofiqligi nimalardan iborat?
10. Nazorat jarayonidagi ko'rsatkichlarning guruhlarini ayting va ularga izoh bering.

XIII BOB. SPORTCHILAR JISMONIY TAYYORGARLIGINING METROLOGIK ASOSLARI

13.1. Nazoratning umumiy talablari

Jismoniy tayyorgarlikning nazorati sportchini tezlik, kuch, chidamlilik, chaqqonlik, egiluvchanlik, muvozanatni saqlash va shu kabi sifatlarining rivojlanish darajasini o'lchashni o'z ichiga oladi.

Jismoniy tayyorgarlikni nazorat qilish uchun o'tkaziladigan testlar quyidagi uch asosiy variantlarga ko'ra o'tkazilishi mumkin:

1) keng doiradagi turli-tuman testlarni qo'llagan holda jismoniy tayyorgarlikni kompleks baholash (masalan, «Alpomish» va «Barchinoy» komplekslari yutuqlari va natijalarini o'lchash);

2) qandaydir bitta sifatning rivojlanish darajasini baholash (masalan, yuguruvchi yengil atletikachilarning chidamliligini baholash);

3) harakatlanish sifatleri namoyon bo'lish shakllaridan birini rivojlanish darajasini baholash (masalan, yuguruvchi yengil atletikachilarning tezlikka chidamlilik darajasini baholash).

Jismoniy tayyorgarlik bo'yicha test o'tkazishda dastlab quyidagilar amalga oshirilishi lozim:

1) test o'tkazilish maqsadini aniqlash;

2) o'lchash jarayoni va amallarining standartlashganligini ta'minlash;

3) ishonchliligi va informativligi yuqori hamda nisbatan sodda bo'lgan va natijaga jiddiy ta'sir etmaydigan testlarni tanlash;

4) testni shunchalik yaxshi o'zlashtirish kerakki, uni bajarganda asosiy e'tiborni harakatni texnikaviy jihatdan to'g'ri bajarishga emas, balki maksimal natijaga erishishga qaratilishi kerak;

5) testlarda eng yuqori – chegaraviy natijalarga erishish uchun maksimal motivatsiyaga ega bo'lish (ushbu shart standart funksional namunalarga taalluqli emas);

6) testlarda yutuqlarni baholash tizimiga ega bo'lish.

Yuqorida keltirilgan hamma shartlarga rioya qilinishi majburiy, biroq test o'tkazishda shunday psixologik tayyorgarlik bo'lishini tashkil etishga alohida e'tibor bekish kerak-ki, har bir sportchini haqiqiy imkoniyatlarini namoyon etishi mumkin bo'lsin. Bunga erishish uchun test o'tkazish sharoitlarini sportchilar eng yuqori natijalar ko'rsatadigan musobaqa sharoitlariga imkon qadar maksimal yaqinlashtirish kerak..

Yuqori kvalifikatsiyali velosipedchilar uch kun davomida turli sharoitlarda topshirgan test natijalarini (6.1 – jadvalga qarang) qarab chiqamiz.

Tezkor mashg‘ulot samarasini xarakterlaydigan fiziologik ko‘rsatkichlarining (ushbu holda aynan u sportchining harakatchanlik imkoniyatlarini o‘lchovi hisoblanadi) qiymati va yo‘naluvchanligi test o‘tkazish sharoitlariga bog‘liq holda bir-biridan ancha katta (kuchli) farq qiladilar.

Test sifatida veloergometrda git modelidan foydalanilganda jismoniy tayyorgarlik darajasini o‘rtacha deb tan olish kerak; biroq, agar test sifatida musobaqa sharoitlari olinsa, u holda yuqori bo‘lishi kerak. Shuning uchun jismoniy tayyorgarlikni musobaqa sharoitlarida yoki (hech bo‘lmaganda) unga maksimal yaqin bo‘lgan sharoitlarda o‘lchash eng yaxshi variantdir.

13.1 – jadval

Test sharoitlarini natijalarning qiymati va yo‘naluvchanligiga ta’siri

Ko‘rsatkich	Harakatlanish topshiriqlari		
	Veloergometrda 1 km ga git modeli	Trekda gitda yo‘lkani almashtirish 1 km da	Gitda 1 km ga musobaqa
Natija, s	75,00	77,67	75,65
Startgacha 3—5 s oldin YuUCh , zarba/min	123	130	144
Ishning so‘nggi 10 s davomida YuUCh, zarba/min	186	197	208
O ₂ -iste‘moli, l/min	4,90	5,18	5,51
O ₂ -tanqisligining alaktat fraksiyasi , l	8,06	11,79	14,50
umumiy O ₂ -tanqisligi, l	10,96	15,29	18,50

13.2 Kuch sifatlarining nazorati va o‘lchash usullari

Kuch sifatleri deb sportchi organizmining mushak kuchlanishlari vositasida tashqi qarshilikni yengish yoki unga qarshilik ko‘rsatish qobiliyatiga aytiladi. Ularning rivojlanganlik darajasi sportning deyarli barcha turlarida muvaffaqiyat garovi bo‘ladi va shuning uchun ham kuch sifatlarini nazorati va takomillashtirish usullariga katta e’tibor qaratiladi.

Kuch sifatlarini nazorat qilish usullari o'zining uzoq tarixiga ega. Inson kuchini o'lchash uchun mo'ljallangan birinchi mexanik qurilmalar XVIII – asrdayoq yaratilgan edi.

Kuch sifatlarini nazorat qilish jarayonida, odatda, quyidagi uchta guruh ko'rsatkichlar inobatga olinadi (13.1-rasm).

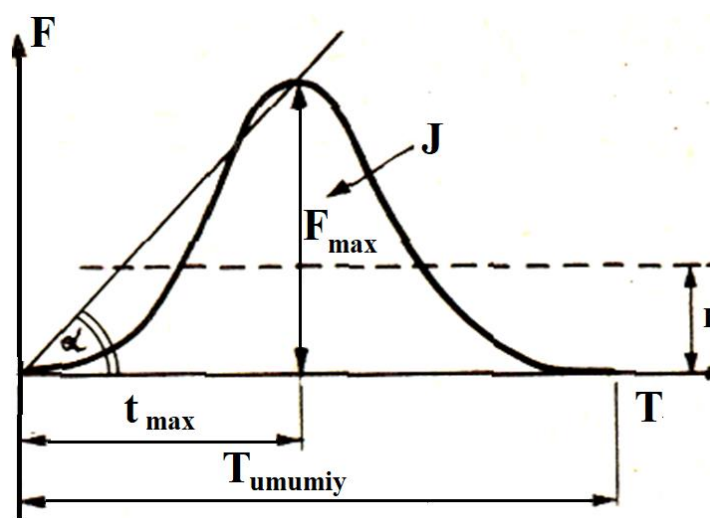
I. Asosiy ko'rsatkichlar :

a) harakatning biron-bir momentida kuchning oniy qiymati, xususan, maksimal kuch;

b) o'rtacha kuch.

II. Integral ko'rsatkichlar — kuch impulsi.

III. Differensial ko'rsatkichlar — kuch gradienti va shu kabilar.



13.1-rasm. Dinamogrammaning sxemasi:

F_{max} — kuchning eng katta qiymati, t_{max} — unga erishish vaqi, T_{obu} — kuch ta'sirining umumiy vaqi, F_{sr} — o'rtacha kuch, J — kuch impulsi; asosiy ko'rsatkichlar F_{max} , $F_{sr} = \frac{J}{T_{obu}}$ ko'rsatkich: J — egri chiziq ostidagi yuza; differensial ko'rsatkichlar.

Ularning ma'nosini va qiymatini tushuntiramiz.

Maksimal kuch ancha yaqqol namoyon bo'ladi, biroq tezkor harakatlarda harakatning yakuniy natijasini xarakterlash aniqligi yetarlicha yuqori bo'lmaydi (masalan, maksimal itarishish kuchi bilan maksimal balandlikka sakrash o'rtasida korrelyatsiyaning qiymati nulga yaqin).

Mexanika qonunlariga ko'ra, kuch ta'sirining yakuniy effekti, xususan, uning ta'siri ostida jism tezligini o'zgarishi **kuch impulsi** bilan aniqlanadi. Grafik jihatdan — bu $F(t)$ egri chiziq bilan chegaralangan yuzadan iborat.

Agar kuch doimiy qiymatga ega bo'lsa, u holda impuls — bu kuch miqdorini ta'sir etish vaqtiga ko'paytmasiga teng bo'ladi. Kuch impulsini

miqdoriy hisoblashlar paytida integrallash amali bajariladi, shuning uchun ushbu ko'rsatkich **integral ko'rsatkich** deyiladi.

Kuch impulsidan, ayniqsa, zarbali harakatlarni (boksning zarbasi va hokazo) nazorat qilishda ko'p foydalaniladi.

O'rtacha kuch - bu shartli ko'rsatkich bo'lib, kuch impulsini kuchning ta'sir vaqtiga nisbatiga teng bo'ladi. O'rtacha kuch tushunchasini kiritilishi jismga xuddi o'sha vaqt davomida son qiymati o'rtacha kuchga teng bo'lgan doimiy kuch ta'sir etadi deb faraz qilinishi bilan teng kuchli.

Differensial ko'rsatkichlar matematik amal – differentsiallashtirish amali bajarish natijasida hosil bo'ladi. Ular kuchning oniy qiymatlari qanchalik tez o'zgarishini kshrsatadilar.

Kuch sifatlarini qayd etishning quyidagi ikki usuli o'zaro farqlanadi:

1) o'lchash qurilmalaridan (apparatlardan) foydalanmagan holda aniqlash (bu holda sportchining kuch sifatleri tayyorgarligi darajasini baholash sportchi ko'tara olgan yoki ushlab tura olgan eng katta og'irlik orqali ifodalanadi);

2) o'lchash qurilmalaridan — dinamometrlardan foydalangan holda aniqlash.

Ma'lumki, kuchning biror jismga ta'siri natijasi quyidagilardan biri bo'lishi mumkin:

a) jism deformatsiyasi

b) uning tezlanishi.

Shu munosabat bilan hamma kuchni o'lchash qurilmalari ikki guruhga bo'linadi:

a) kuch qo'yilgan jismni ushbu kuch ta'sirida uchraydigan deformatsiyasini o'lchaydigan.

b) harakatlanuvchi jismning tezlanishini o'lchaydigan qurilmalar.

Ikkinchi guruh qurilmalari inersion dinamograflar nomini olgan. Ularning ustunligi shundan iboratki, ular sportchining statistik sharoitlardagi emas, balki harakat paytidagi kuchini o'lchash imkoniyatini beradi.

Amaliyotda kuchni dinamometrda foydalanib o'lchash eng keng tarqalgan.

Mutlaq ko'rsatkichlarni qayd qilish bilan bir qatorda nisbiy (sportchi gavgasi massasini hisobga olgan holda) ko'rsatkichlar ham hisobga olinadi.

Maksimal kuchning bahosi statik tartibda ishlashda oshirilgan bo'lishi mumkin. Shu maqsadda, mushak guruhlaridagi maksimal kuchlarni tanlab baholovchi turli mexanik, tenzonometrik dinamograflardan va dinamometrlardan foydalaniladi.

Shuni hisobga olish kerak-ki, statik kuch ko'pgina sport turlari faoliyatiga nisbatan o'ziga xos bo'lmagan munosabatda bo'ladi. Sezilarli holda ushbu sifatlarning potensial bazasini aks ettirgan holda statik kuch maxsus tayyorgarlik jarayonini bajarishda va musobaqa mashqlaridagi kuch qobiliyatlarini yuqori darajasini kafolatlaydi.

Shuni bilish muhimki, statik tartibdagi kuch imkoniyatlarini tadqiq etish harakat amplitudasining aniq nuqtalarida qo'llangan holda aniqlanadi va belgilangan amallar (masalan, o'lchashlar va b.) uning butun diapazonida o'tkazilishi mumkin.

Dinamik tartibda ishlovchi mushaklarda o'tkazilayotgan o'lchash natijalari ko'proq informativligi ma'lum bo'ldi. Ammo, bu informativlikning kattaligi ko'proq qayd qiluvchi kuch usuliga bog'liq.

Kuch sifatlarining aniq bahosi izokinetik tartibdagi ishda ko'tariladi. Hozirgi vaqtda izokinetik trenajyorlar va ular asosida tayyorlangan diagnostika asboblari zamonaviy amaliyotda keng qo'llanmoqda.

Misol 13.1. Toshkent Olimpiya zahiralari kolleji va Toshkent shahridagi 224-o'rta maktabdagi 10 nafar o'quvchilarning qo'l kuchi o'lchangan. O'lchash natijalari 13.1- va 13.2-jadvalda keltirilgan. Tayyorgarlik darajalari dinamikasi baholansin.

13.1-jadval

No	\tilde{o}_i	$\tilde{o}_i - \bar{\tilde{o}}$	$(\tilde{o}_i - \bar{\tilde{o}})^2$
1.	28	-1,10	1,21
2.	30	0,90	0,81
3.	32	2,90	8,41
4.	28	-1,10	1,21
5.	27	-2,10	4,41
6.	30	0,90	0,81
7.	28	-1,10	1,21
8.	28	-1,10	1,21
9.	30	0,90	0,81
10.	30	0,90	0,81
	291	-	20,9

13.2-jadval

No	\tilde{o}_i	$\tilde{o}_i - \bar{\tilde{o}}$	$(\tilde{o}_i - \bar{\tilde{o}})^2$
	36	-0,30	0,09
	33	-3,30	10,89
	40	3,70	13,69
	37	0,70	0,49
	36	-0,30	0,09
	36	-0,30	0,09
	38	1,70	2,89
	34	-2,30	5,29
	37	0,70	0,49
	36	-0,30	0,09
	363	-	34,1

$$\bar{\tilde{o}} = \frac{291}{10} = 29,1; \quad \sigma_{\tilde{o}}^2 = \frac{20,9}{10} = 2,09$$

$$\bar{y} = \frac{363}{10} = 36,3; \quad \sigma_y^2 = \frac{34,1}{10} = 3,41$$

$$\sigma_{\tilde{o}} = \sqrt{2,09} = 1,44; \quad m_{\tilde{o}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} = \frac{1,44}{\sqrt{10}} \approx 0,45$$

$$\sigma_y = \sqrt{3,41} = 1,84; \quad m_y = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} = \frac{1,84}{\sqrt{10}} \approx 0,58$$

O'lchash natijalarini Student mezoni bo'yicha solishtiramiz. Student mezoni bo'yicha quyidagilarni aniqlaymiz.

$$t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{m_x^2 + m_y^2}} = \frac{|2,09 - 3,41|}{\sqrt{0,45^2 + 0,58^2}} \approx 1,79;$$

Erkinlik darajalari soni $k = n_1 + n_2 - 2 = 10 + 10 - 2 = 18$ hamda ahamiyatlilik (ishonarlilik) darajasi $R=0,05$ va $R=0,1$ qiymatlarida Styudent mezonining chegaraviy miqdori, mos ravishda, $t_{kr} = 2,10$ va $t_{kr} = 1,73$ qiymatlari (13.3 - jadval) jadvaldan olinadi. Ma'lum-ki, agar $t_1 = 1,79 < t_{kr} = 2,10$ bo'lsa, ikki tanlanma orasidagi farq $R=0,05$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli emas; agar-da $t_1 = 1,79 > t_{kr} = 1,73$ bo'lsa, $R=0,1$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli ekanligini anglatadi.

Statistik xulosa. Qaralayotgan misolda $t_1 = 1,79 > t_{kr} = 1,73$. Demak, tanlanmalarni taqqoslash o'rtasidagi farqni $R=0,05$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli emas ishonarsiz deb, $R=0,1$ ahamiyatlilik darajasida esa statistik jihatdan ishonarli deb hisoblash kerak.

13.3-jadval.

Styudent taqsimotining kritik nuqtalari

Erkinlik darajalari soni k	Ahamiyatlilik darajasi R						
	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,01	0,001
1	0,33	1,38	3,08	6,31	12,71	63,66	636,62
2	0,29	1,06	1,89	2,92	4,30	9,93	31,60
3	0,28	0,98	1,64	2,35	3,18	5,84	12,92
4	0,27	0,94	1,53	2,13	2,78	4,60	8,61
5	0,27	0,92	1,48	2,02	2,57	4,03	6,87
6	0,27	0,91	1,44	1,94	2,45	3,71	5,96
7	0,26	0,90	1,42	1,90	2,37	3,50	5,41
8	0,26	0,89	1,40	1,86	2,31	3,36	5,04
9	0,26	0,88	1,38	1,83	2,26	3,25	4,78
10	0,26	0,88	1,37	1,81	2,23	3,70	4,59
11	0,26	0,88	1,36	1,80	2,20	3,11	4,44
12	0,26	0,87	1,36	1,78	2,18	3,06	4,32
13	0,26	0,87	1,35	1,77	2,16	3,01	4,22
14	0,26	0,87	1,35	1,76	2,15	3,00	4,14
15	0,26	0,87	1,34	1,75	2,13	2,95	4,07
16	0,26	0,87	1,34	1,75	2,12	2,92	4,02
17	0,26	0,86	1,33	1,74	2,11	2,90	3,97

18	0,26	0,86	1,33	1.73	2.10	2.88	3.92
19	0,26	0,86	1,33	1.73	2.09	2.86	3.88
20	0,26	0,86	1,33	1.73	2.09	2.85	3.85
21	0,26	0,86	1,32	1.72	2.08	2.83	3.82
22	0,26	0,86	1,32	1.72	2.07	2.82	3.79
23	0,26	0,86	1,32	1.72	2.07	2.81	3.77
24	0,26	0,86	1,32	1.71	2.06	2.80	3.74
25	0,26	0,86	1,32	1.70	2.06	2.79	3.73
26	0,26	0,86	1,32	1.70	2.06	2.78	3.71
27	0,26	0,86	1,31	1.70	2.05	2.77	3.69
28	0,26	0,86	1,31	1.70	2.05	2.76	3.67
29	0,26	0,85	1,31	1.70	2.05	2.76	3.66
30	0,26	0,85	1,31	1.70	2.04	2.75	3.67
36	0,26	0,85	1,31	1.69	2.03	2.72	3.58
40	0,26	0,85	1,30	1.68	2.02	2.70	3.55
45	0,26	0,85	1,30	1.68	2.01	2.69	3.52
50	0,26	0,85	1,30	1.68	2.01	2.68	3.50
55	0,25	0,85	1,30	1.67	2.00	2.67	3.48
60	0,25	0,85	1,30	1.67	2.00	2.66	3.46
70	0,25	0,85	1,30	1.67	1.99	2.65	3.44
80	0,25	0,85	1,30	1.66	1.99	2.64	3.42
90	0,25	0,85	1,29	1.66	1.99	2.63	3.40
100	0,25	0,85	1,29	1.66	1.98	2.63	3.39
120	0,25	0,85	1,29	1,66	1,98	2,62	3,37
∞	0,25	0,84	1,28	1,65	1,96	2,58	3,29

13.3. Egiluvchanlik nazorati va o'lchash usullari

Harakatni katta amplituda bilan bajarish qobiliyati egiluvchanlik deyiladi. Demak, ushbu harakatlanish sifatini rivojlanganlik darajasini baholash uchun harakat amplitudasini o'lchash kerak.

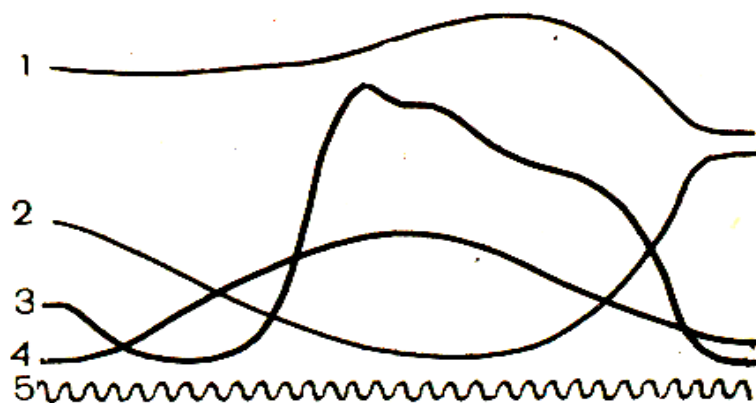
Buni quyidagi usullar bilan amalga oshirish mumkin::

- 1) mexanik (goniometrik) usul,
- 2) mexanoelektrik (elektrogoniometrik) usul,
- 3) optik usul,
- 4) rentgenografik usul.

Birinchi holda egiluvchanlik mexanik goniometr - uglomer yordamida o'lchanadi. Uning oyoqchalaridan biriga transportir mahkamlangan bo'ladi. Goniometr oyoqchalari payni tashkil qiladigan segmentlarning bo'ylama

o'qiga mahkamlanadi. Harakatni (egilish, tiklanish, aylanish va shu singarilar) amalga oshirganda segmentlar o'qlari orasidagi burchak o'zgaradi va goniometr o'zgarishni qayd etadi.

Agar transportirni potensiometrlik datchik bilan almashtirilsa, elektrogoniometr hosil bo'ladi. Uning yordamida amalga oshirilgan o'lchashlar egiluvchanlikning grafik tasvirini (13.2-rasm) beradi. nazoratning ushbu usuli ancha aniq; bundan tashqari u harakatning turli fazalarida pay burchaklari o'zgarishini kuzatib borish imkoniyatini beradi.



13.2-rasm. Harakat goniogrammasi. Vertikal o'q bo'yicha — pay burchagini o'zgarishi, grad.; gorizontal o'q bo'yicha — vaqt, s, 1—4 — turli paylardagi burchaklar, 5 — vaqtni belgilash.

Egiluvchanlikni o'lchashning optik usullari foto-, kino- va videoqayd etish qurilmalarini qo'llashga asoslangan. Sportchi gavdasining pay nuqtalarida datchik-markerlar mahkamlanadi; harakat amplitudasining turli nuqtalarida ularning o'zaro joylashishini o'zgarishi qayd etuvchi qurilmalar yordamida qayd etiladi. Fotosuratlar yoki fotoplenkalarga bundan keyingi ishlov berish egiluvchanlikni rivojlanganlik darajasini aniqlash imkonini beradi.

Rentgenografik usul pay tuzilishini rentgenologik tahlili asosida hisoblanadigan harakat amplitudasining mumkin bo'lgan nazariy qiymatini aniqlash imkoniyatini beradi.

Egiluvchanlik quyidagi birliklarda ifodalanadi:

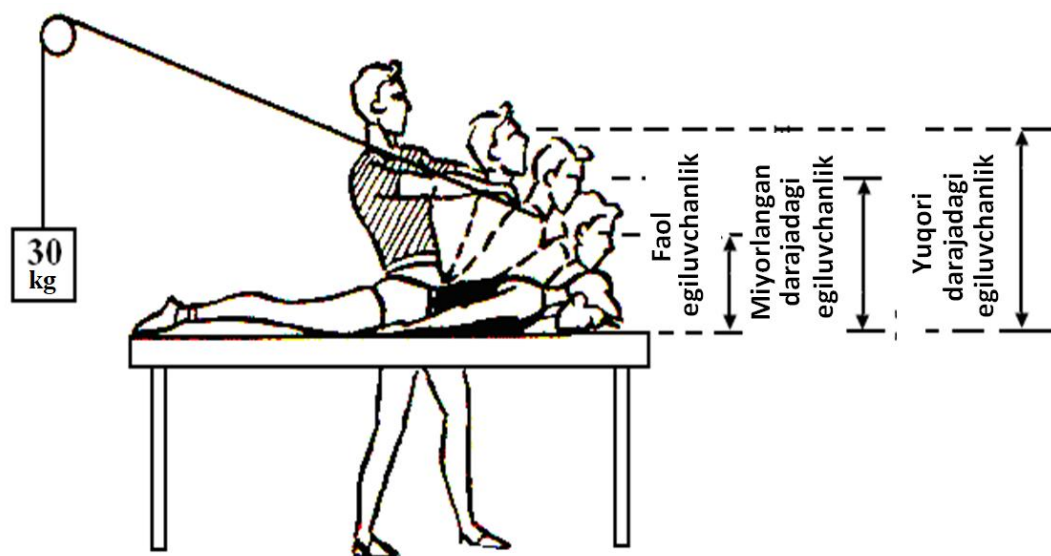
- 1) burchak graduslarida,
- 2) chiziqli o'lchamlarda.

Ikkinchi holda test (masalan, tayoq bilan aylanish) bajarayotganda sportchining katta barmoqlari orasidagi eng kisik masofa (sm.larda) uning mazkur mashqdagi harakatlanuvchanligini xarakterlaydi. Egiluvchanlikning chiziqli ko'rsatkichlaridan foydalanganda o'lchash natijalariga turli

insonlarda bir xil bo‘lmagan gavda o‘lchamlarini (qo‘l yoki oyoq uzunligini va hokazolarni) hisobga olgan holda tuzatmalar kiritish kerak.

Faol va passiv egiluvchanlikni bir-biridan farqlanadi. Faol egiluvchanlik mushaklar faolligi hisobiga organizmning katta amplituda bilan harakatlarni bajarish qobiliyatini xarakterlaydi.

Passiv egiluvchanlik tashqi kuch hisobiga erishilishi mumkin bo‘lgan eng katta amplituda bilan aniqlanadi (4-rasm). Mazkur kuchning qiymati barcha o‘lchashlar uchun bir xil bo‘lishi kerak; faqat shu holdagina passiv egiluvchanlikning ob‘ektiv bahosini olish mumkin.



13.3-rasm. Faol va passiv egiluvchanlikni (Sh. Djanyan bo‘yicha) aniqlash uslubi

Passiv egiluvchanlikning qiymatini tashqi kuch ta‘siri ostida og‘riq hosil bo‘lgan paytda aniqlanadi. Demak, passiv egiluvchanlik ko‘rsatkichlari geterogen va faqatgina mushak va pay apparatlarining holatiga emas, balki sportchini qandaydir vaqtda noxush sezgilarga chidashi qobiliyatiga ham bog‘liq bo‘ladi.

Shuning uchun birinchi og‘riq alomatlari namoyon bo‘lganda sportchi test bilan shug‘ullanishni to‘xtatmasligi uchun qiziqtiruvchi sabablar juda muhim.

Faol va passiv egiluvchanlikning qiymatlari orasidagi farq (sm.larda yoki burchak graduslarda) faol egiluvchanlik defitsiti — FED deyiladi va sportchining mushak apparati holatining yetarlicha informativ ko‘rsatkichlari hisoblanadi.

Egiluvchanlikning bevosita qayd etiluvchi ko‘rsatkichlari test o‘tkazish vaqtiga (soat 10 da egiluvchanlik soat 18 dagiga nisbatan kamroq bo‘ladi),

havoning haroratiga (30^0 haroratda egiluvchanlik 10^0 dagiga nisbatan kattaroq bo'ladi). Shuning uchun egiluvchanlikni standart sharoitlarda o'lchash, shuningdek chigal yozdi mashqlarini (ma'lumki, uning ta'siri ostida mushaklarning harorati biroz ko'tariladi va mos ravishda egiluvchanlik ortadi) ham standartlashtirish kerak.

Ko'pgina egiluvchanlik ko'rsatkichlarining ishonchliligining qiymati 0,85-0,95 oralig'ida o'zgaradi, informativligi esa test topshirig'i – harakatning amplitudasi musobaqadagi harakat amplitudasi bilan qanchalik mos tushishiga bog'liq bo'ladi. Masalan, to'siqlar osha yuguruvchi-sportchilarning oyoq bilan aylantirish mashqlarining egiluvchanligi ko'rsatkichlarini informativligi qiymati uzunlikka va balandlikka sakrovchi-sportchilarnikiga qaraganda ancha katta bo'ladi.

Egiluvchanlik ko'rsatkichlarining ekvivalentligi nisbatan katta emas: ba'zi harakatlarda egiluvchan sportchi boshqa harakatlarda past egiluvchanlik ko'rsatkichlariga ega bo'lishi mumkin. shuning uchun, **umumiy egiluvchanlik** deb ataladigan egiluvchanlikni baholash uchun uni turli paylarda va turli harakatlarda o'lchash kerak.

Harakatchan egiluvchanlik, katta amplitudada mashqlar bajaruvchi sportchining qobiliyatlarini baholash yo'li orqali amalga oshiriladi.

Sust egiluvchanlik harakat amplitudasida tavsiflanib, tashqi kuchlar yordamida (sharik yordamida, qo'shimcha yuk qo'llash orqali) amalga oshiriladi. Sust harakat ko'rsatkichlari harakatchan egiluvchanlik ko'rsatkichlariga nisbatan yuqori. Sport amaliyotida bo'g'imlar harakatchanligini aniqlash uchun burchakli va chiziqli o'lchamlardan foydalaniladi.

13.4. Tezlik qobiliyatlari nazorati

Sportchining tezlik sifatlari minimal vaqt oralig'ida amalga oshirilishi mumkin bo'lgan harakatlarda namoyon bo'ladi. Tezlik sifatlarini namoyon bo'lishini quyidagi ikkita turi mavjud:

- 1) elementar tezlik sifatlari
 - 2) kompleks tezlik sifatlari (M. A. Godik, 1966).
- Elementar tezlik sifatlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:
- a) reaksiya vaqti,
 - b) yakka holda harakatlanish vaqti,
 - v) lokal harakatlar chastotasi (tempi) .

Kompleks tezlik sifatлари sport harakatlarini bajarish tezligi (sprinterni yugurish vaqti, futbolchini yoki xokkeychini tezkor yugurish vaqti, bokschini zarba berish vaqti va hokazolar) bilan xarakterlanadi.

Reaksiya vaqtini nazorat qilish

Har qanday mashqni bajarish uchun sarflangan vaqt, odatda, quyidagi ikkita o'zgaruvchi tashkil etuvchilar yig'indisidan iborat bo'ladi:

reaksiya vaqti (RV)

harakat vaqti (HV).

Masalan, 10,5 s ga teng bo'lgan 100 metr masofaga yugurish natijasi sportchining (0,15 s ga teng bo'lgan) startdagi reaksiya vaqti va (10,35 sekundga teng bo'lgan) masofani yugurib o'tish vaqtining yig'indisidan iborat bo'ladi.

RVning «Solishtirma vazni» uning qiymati reaksiya belgilangandan keyingi harakatna bajarish vaqti bilan solishtirish mumkin bo'lgan mashqlarda eng katta bo'ladi (bunday vaziyat sport o'yinlari va yakkakurash sport turlarida ko'p uchraydi). Masalan, bokschi va qilichbozlarda ixtisoslashgan reaksiya vaqtining qiymati 0,3-0,7 s oraliqda, zarba yoki hujumni amalga oshirish vaqtining qiymati esa 0,25-0,47 s oraliqda tebranadi. Bundan shu narsa aniq ko'rinib turibdi-ki, mashqni bajarish vaqti umumiy sarflangan vaqtning taxminan 50%ini RV tashkil etadi.

Siklik xarakterdagi sport turlarida RVning natijadagi «ulushi» katta emas: masalan, 100 metrga yugurishda u 2-3%ni, 100 metrga yugurishda u 0,02%ni tashkil etadi.

Aytib o'tilganlar RV ko'rsatkichlarining informativligi o'yin va yakkakurash sport turlarida eng katta qiymatga, uzoq davom etadigan siklik xarakterdagi mashqlarda kichik qiymatga ega bo'ladi deb hisoblash uchun asos bo'ladi.

Oddiy va murakkab reaksiya vaqtlari bir-biridan farqlanadi: murakkab reaksiya vaqti, o'z navbatida, tanlash reaksiyasiga va harakatlanuvchi ob'ektga nisbatan reaksiyaga (HOR) bo'linadi.

Oddiy reaksiya vaqtini signalning turi ham, javobning usuli ham oldindan ma'lum bo'lgan hollarda o'lchanadi (masalan, lampochka yonganda tugmachani qo'yib yuborish, start beruvchining o'q otshi bilan oq yugurishni boshlash). Oddiy reaksiyalarning davomlilikigi nisbatan katta bo'lmaydi va, odatda, 0,3 sekunddan ortmaydi.

Laboratoriya sharoitlarida RVni o'lchash reaksiomer (xronorefleksometr)lardan foydalanib amalga oshirilishi mumkin. Signal (tovush, yorug'lik yoki taktil signallar) standart bo'lishi kerak.

O'lchash kompleksining xatoligi millisekund birliklaridan ortib ketmasligi kerak. Masalan, yorug'likka nisbatan sezgirlik RV o'lchanganda quyidagi lar standartlashtirilishi kerak: sportchi va signal orasidagi masofa, signalning shakli, rangi va yorqinligi, u namoyon bo'ladigan fon, binoning yoritilganligi, datchikning o'lchamlari va shakli, datchikka beriladigan kuchlanish, javob qaytarish usuli (bosish yoki uzish).

Musobaqa sharoitlarida reaksiya vaqtini o'lchash usuli start paytidagi vaziyat yoki musobaqa mashqlarining elementlarini bajarish shart-sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Masalan, start maydonchalarida (suzish havzasining start tumbalarida va shu singarilarda) ishga tushishining ruxsat etiladigan xatoligi 1 – millisekunddan ortmaydigan kontakt datchiklari joylashtiriladi.

Start pistoleti, datchiklar va vaqtni o'lchaydigan qurilma (VO'Q) bir-biri bilan o'zaro shunday ulanganiki, pistolet otilishi bilanoq VO'Qni ishga tushiradi, kontaktning ulanishi (yoki uzilishi) vaqtni hisoblashni boshlaydi (yoki to'xtatadi).

Murakkab reaksiya signalning turi va uning ta'siriga bo'ladigan javob usuli noaniqligi bilan xarakterlanadi (bunday reaksiyalar asosan spolrtchining javob harakatlari yaxlitligicha raqibning harakatlari bilan aniqlanadigan o'yinlar va yakkakurash sport turlariga xos). Musobaqa sharoitlarida bunday reaksiyaning vaqtini qayd etish juda qiyin.

Laboratoriya sharoitlarida tanlov reaksiya vaqti, odatda, quyidagicha o'lchanadi: sportchiga o'yin yoki jangovar vaziyatli slaydlar namoyish etiladi. Ekspozitsiyaning davomligi yoki ekspozitsiyalar orasidagi vaqt intervallari standartga mos bo'lishi kerak.

Vaziyatni baholagan sportchi kerakli qarorni qabul qiladi va pultdagi ma'lum bir tugmachani bosadi (har bir tugmachaga mazkur vaziyatda aniq va maqsadga yo'naltirilgan taktikaviy yechim mos keladi: masalan, birinchi tugmachani bosish o'ng tomonga koptokni oshirishni anglatadi, ikkinchi tugmachani bosish koptokni savatga tomon yo'naltirishni anglatadi, uchinchi tugmachani bosish esa koptok bilan haraktni anglatadi va hokazo).

Slayd ekspozitsiyalarini boshlanishini vaqt intervalli qurilma (VIQ) ishga tushiradi.

Bunday testlarning natijalari quyidagilar bo'ladi:

1) reaksiya vaqti

2) qabul qilingan qarorning aniqligi (bu holda aniqlik etaloni sifatida ekspertlarning mazkur vaziyatda qanday harakatlanish kerakligi to'g'risida o'zaro kelishilgan fikri qabul qilinadi).

Ta'sirga reaksiya qilishning (reagirovaniening) quyidagi to'rtta variant bo'lishi mumkin:

- 1) tez va aniq;
- 2) tez va noaniq;
- 3) sekin va aniq;
- 4) sekin va noaniq.

Reaksiya vaqtini va qarorni qabul qilish aniqligini birdaniga aniqlashda mazmuniga ko'ra turlicha, biroq murakkabligi bo'yicha o'zaro teng bo'lgan vaziyatlar talab qilinadi.

Harakatdagi ob'ektga nisbatan reaksiya vaqtini o'lchash quyidagicha amalga oshiriladi: sportchi ko'rish maydonida ma'lum harakat bilan reagirovatt qiladigan ob'ekt (bu raqib, koptok, shayba, ekrandagi nuqta va shu singarilar bo'lishi mumkin) paydo bo'ladi. Bunday reaksiyaning davomliligi 0,3 - 0,8 sekundni tashkil etadi. Raqib yoki koptokning harakatini oldindan sezadigan tajribali sportchilarda (masalan, darvozabonlarda) harakatdagi ob'ektga nisbatan reaksiyasi ancha qisqa bo'ladi.

Hamma turdagi reaksiyalarning davomliligi ko'p faktorlarga (sport turiga, sportchining yoshiga, kvalifikatsiyasi va reaksiya vaqtini o'lchash paytidagi holatiga, signalga javob reaksiyasi - harakatining murakkabligi va qay darajada o'zlashtirilganligiga, signalning turiga va shu kabilarga) bog'liq bo'ladi. Shu munosabat bilan reaksiya vaqtining variativligi tezlik sifatleri (ichki individual ham, individuallar orasida ham) ko'rsatkichi sifatida ancha ahamiyatli bo'ladi (13.4-jadval).

Reaksiya vaqtining ko'p faktorlar orqali shartliligi uning ishonchliligi (stabilligi) darajasiga ta'sir etadi. Hattoki takroriy o'lchashlar juda ko'p marta bajarilganda ham reaksiya vaqtining stabilligi, odatda, uncha katta bo'lmaydi: 3-5 marta takrorlanganda qayta tiklanish takrorlanuvchanlik koeffitsienti 0,40 dan ortmaydi; 7-11 marta takrorlanganda esa — 0,60-0,70 oralig'ida; 19-25 marta takrorlanganda - 0,75-0,85 oralig'ida bo'ladi.

Reaksiya vaqtining variativligi 17—53 yoshdagi 178 erkaklar uchun

Signal turi	\bar{x}	Reaksiya vaqti (ms)		
		<i>min</i>	<i>max</i>	Ko'lam, <i>max — min</i>
tovushli	192	121	432	311
yorug'lik	289	190	476	286

Natijasi reaksiya vaqtining stabilligi bilan ahamiyatli darajada bog'liq bo'lgan sport turlari bundan mustasno hisoblanadi.

Reaksiya vaqtining informativligi quyidagi ikki usul bilan aniqlanadi.

Birinchi usulda musobaqa natijasini aniqlaydigan mashqlarning strukturasi va faktorlarning mantiqiy tahlili asosida reaksiya vaqti testlari informativligining taqribiy miqdori bklgilanadi.

Kuch sifatleri nazorati uchun **teyping-test** deb ataladigan bilakni harakatlantirish chastotasi, maksimal tezlikka erishish vaqti singari testlar past informativ va, demak, nazorat uchun yaroqsiz hisoblanadi.

Tezkorlik testlarining informativligi universallik xarakteriga ega emas; uning qiymati turli kvalifikatsion guruhlardagi sportchilar uchun sezilarli darajada farq qiladi. 13.5-jadvalda buni tasdiqlovchi ma'lumotlar keltirilgan. Yangi sportchilarda ixtiyoriy bir ko'rsatkich o'rtacha yoki yuqori informativlik bilan xarakterlanadi, shu bilan birga kvalifitsiyaga ega bo'lgan sportchilarda bunday ko'rsatkichlar faqatgina ikkita — U_{max} va U_{min} .

**Tezkorlik ko'rsatkichlarining informativligi
(mezon - 100 metrga yugurish natijalari)**

Ko'rsatkich	Informativlik koeffitsienti	
	«sport ustalari» va birinchi razryadli sportchilar ($n = 23$)	Boshlovchi sportchilar ($n = 45$)
V_{max} natijaga erishish vaqti	—0,27	0,44
Vaqtning ushlash r^d_x	0,14	0,27
Tushish vaqti V_{max}	0,10	0,58
Maksimal tezlik	—0,94	—0,97
Finishdagi tezlik, U_{ii}	—0,80	—0,96
Reaksiya	0,42	0,46

O'ziga xos bo'lmagan testlarda tezlik sifatlarini bunday oson paydo bo'lishi, nazorat uchun, harakat ta'sirini yashirin bosqichida, harakatning oddiy va yakka tezligida, harakat chastotasida qabul qilingan.

O'ziga xos bo'lgan testlarda, tezlik qobiliyati ko'proq murakkab holatlarda paydo bo'lib, alohida sport turi uchun xarakterli bo'lgan ma'lumotlar asosida qurilgan harakat hodisasini afzal ko'radi. Masalan: tezlik sifatlarini nazorat qilganda shu narsalarni hisobga olish kerakki, o'ziga xos bo'lmagan mashqlar ko'rsatkichlari boshqa sport turi uchun o'ziga xos bo'lishi mumkin.

Yakka harakat tezligidagi nazorat. O'ziga xos bo'lgan harakat yoki mashqlar, bajarilishi vaqtida ko'proq ma'lumot beruvchi ko'rsatkichlar hisoblanadi. Bularga: futbol to'pini tepish, basketbol to'pini xalqaga tashlash, qo'l to'pida to'pni darvozaga kirgizish, nayza otish, qilichbozlikda qilichni sanchib olish, boksdagi zarba berish vaqtidagi bajariladigan qo'lning yakuniy harakati kabilar kiradi.

Harakat chastotasining nazorati, vaqt birligidagi harakatlar soniga asoslangan.

Nazoratni tashkil qilish va tezlikni baholash uchun, ko'rsatkichlar tanlashda quyidagi umumiy holatlarni hisobga olish kerak:

- oddiy o'ziga xos bo'lmagan harakat ko'rsatkichlariga turli qo'zg'atuvchilarning ta'sirini (yorug'lik, tovushlar). Ma'lum holatlarda yuqori ko'rsatkichlarni namoyish qilgan sportchilar boshqalarida ham katta yutuqlarni ko'rsatadi;

- o'ziga xos ta'sirning ko'rsatkichlari o'zaro kam bog'langan, madomiki, latent bosqichini navbatdagi sezish harakat darajalarini o'zlashtirishdagi umumiy vaqt holatiga keraklicha ta'sirini;

- tezlik paydo bo'lishining elementar va majmuaviy shaklida, oddiy va murakkab ta'sirning ko'rsatkichlari o'rtasida bog'liqlikning yo'qligini.

Tezlik sifatlarini paydo bo'lishidagi nazoratning majmuaviy shakllari, murakkab harakatda ishlab chiqilgan test dasturlari bilan tezlik ish tartibi uzviy bog'langan bo'lishi kerak va startda yugurishi, masofa kabi maxsus testlarda ishlatilishi kerak.

Maxsus mashg'ulot va musobaqa faoliyatining muhim komponentlari tartiblarida ko'rsatilganidek, ular bir-biri bilan o'zaro harakatda paydo bo'lmaydi, balki amalga oshadi. Masalan: futbol, qo'l to'pi yoki sportning boshqa turlarida tezlik xarakteriga ega bo'lgan harakat hodisasi faqat bir tartibga suyanish, agar murakkab holatlarda olib borilsa, ikkita yoki uchta tartibda olib borilishi mumkin.

Testning mazmuniy munosabatlarida tezlik imkoniyati nazorati rejalashtirilsa, ularning uslubiyatidan foydalanishda, sinov jarayonida sportchi yuqori ish qobiliyatida bo‘lishi, charchash belgilari ko‘rinmasligi kerakligini yodda tutish lozim.

Shu maqsadda, mavsumiy xarakterdagi sport turlarida, odatda, sportchi tomonidan qisqa masofada amalga oshirilgan maksimal tezlik aniqlanadi. Bunday tezlik mutlaq deb qabul qilinadi va tezlik qobiliyatlarining umumiy ko‘rsatkichlari sifatida xizmat qiladi (13.6-jadval).

Mutlaq tezlik sportchining ma’lum vaqtda (odatda, 10 s *davomida*) o‘tgan (egallagan) masofasi bo‘yicha baholanishi mumkin.

13.6 jadval

Mutlaq tezlikni baholash uchun testlar

Sport turi	Masofa bo‘lagi	Ishning maksimal davomiyligi, s
Yugurish	30-100	10-12
Eshkak eshish	100-150	18-22
Suzish	15-25	15-16
Velosiped haydash	50-100	8-10
Konkida yugurish	95-100	10-12

Tezlik nazorati imkoniyatlarini majmuaviy paydo bo‘lish shakllarini maxsus mashg‘ulot uchun xarakterli bo‘lgan va shu sport turining musobaqa faoliyatidagi harakat hodisasi tarkibi bilan uzviy bog‘lash kerak. Masalan: oddiy ta’sir vaqtini baholash va tanlash ta’siriga asosan sport o‘yinlarida va yakkakurashlarda, sport turining murakkab muvofiqlashgan harakatida keng qo‘llaniladi. Yakka harakat tezligi sportning boks, qilichbozlik, yengil atletikadagi otish, og‘ir atletika kabi turlariga tegishli.

Harakat chastotasining tezlik qobiliyatlari ko‘rsatkichlari sprinter yugurishda, sprinter velosiped haydashda juda muhimdir.

Yugurish, futbol, qo‘l to‘pi, beysbol, chim ustida xokkey kabi sport turlari bo‘yicha ixtisoslashgan sportchilar to‘g‘risida quyidagi ko‘rsatkichlar ma’lumot beradi:

- startyordan otilgandagi vaqtning ta’siri (otish vaqtdan boshlab kundani urishgacha);

- gavda va uning ayrim bo‘limlarini OM tezlik chizig‘i (gorizontal yo‘nalish bo‘yicha) *m/s*;

- belgilangan maydonda (30, 50, 100 *metrga*) yugurish vaqti;
- bir daqiqada yugurish harakatining chastotasi;
- berilgan masofaga (50, 100 *m*) yugurish davomida qadamlarining soni.

Suzuvchilarning tezlik imkoniyatlarini baholash uchun quyidagi asosiy ko'rsatkichlardan foydalaniladi:

- start xabaridan birinchi harakat tayyorgarligigacha bo'lgan vaqt;
- startdagi birinchi tayyorgarlik harakatidan oyoqni start tumbochkasidan olishgacha bo'lgan vaqt;
- birinchi besh metrli masofadan o'tishda gavdaning suzish natijasi (tezligi);
- suzish maksimal tezligining darajasi *m/s*, maksimal tezlikda suzishda barmoqlar harakatining tezligi.

Aytib o'tilgan ko'rsatkichlar boshqalarini to'ldirishi mumkin, ya'ni tezlik qobiliyatining differensiallashgan bahosi musobaqa masofasining turli maydonlari talablarida qo'llanilishi mumkin.

Sport turlarining har bir guruhida tezlik sifati nazorati tizimining o'ziga xos xususiyatlari mavjud. Masalan: tezlik–kuch turida, birinchi navbatda, umumiy og'irlik markazining sakrashdagi uchish tezligi (*m/s*), snaryadni (disk, yadro, bolg'ani) boshlang'ich uchish tezligi (*m/s*) qayd qilinadi.

Yakkakurashlarda alohida usullarni bajarish vaqti qayd qilinadi: boksdan zarba berish, kurashda ko'tarib tashlash (*s*); vaqt birligida bajariladigan turli usullar soni (10–15 *s* gacha); masalan: 10 soniyada manekenlarni tashlash soni, qopga har tomondan urishlar soni bo'lib uni sportchi dastur bo'yicha 15 *s* da bajarishi lozim.

Agarda, asab-mushak apparati imkoniyatlarini aks ettiruvchi tezlik sifatlarini majmuaviy va elementar hosil bo'lishida lokal ko'rsatkichlardan foydalanilmasa, texnik imkoniyatlarning nazorati to'laqonli bo'lmaydi.

Shunday qilib, tezlik imkoniyatlarini baholashda turli ko'rsatkichlarni majmuaviy tomonini nazarda tutish lozim, ya'ni ushbu sifatni har tomonlama rivojlanish yig'indisini baholash muhimdir.

13.5. Chidamlilik nazorati

Chidamlilik - bu mashqlarni uzoq vaqt davomida ularni effektivligini pasaytirmagan holda bajarish qobiliyati. Sport faoliyatida foydalaniladigan mashqlar juda ko'p va turli xarakterli (strukturasi, davomliligi, koordinatsion

murakkabligi va shu singarilar) bo'radi. Shuning uchun chidamlilikning turli ko'rinishlari bir-biridan farq qilinadi.

Chidamlilik quyidagi ikki guruh testlari yordamida o'lchanadi: nomaxsus (ularning natijalari bo'yicha ortib boruvchi charchash sharoitlarida effektiv suratda musobaqalashish va trenirovkada qatnashishida sportchining potensial imkoniyatlari baholanadi) va maxsus (ularning natijalari ushbu potensial imkoniyatlarni amalga oshirish darajasini ko'rsatadi).

Xalqaro standartlashtirish qo'mitasining tavsiyasiga binoan chidamlilikni aniqlaydigan nomaxsus testlarga quyidagilar kiritilgan:

- 1) tretbanda yugurish;
- 2) veloergometr pedalida ishlash;
- 3) step-test.

Mazkur harakatlanish topshiriqlarini bajarish shartlari aniq standartlashtirilgan bo'lishi kerak; odatda, ergometrik va fiziologik ko'rsatkichlar o'lchanishi kerak. Asosiy ergometrik ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi: topshiriqlarni bajarish vaqti, hajmi, va intensivligi; fiziologik ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi: — O_2 - iste'mol, Yurak Urish Chastotasi, anaerob almashish chegarasi (AACH) va shu kabilar.

Bajarish strukturasi musobaqa sharoitlariga yaqin bo'lgan testlar maxsus testlar deb hisoblanadi, shuning uchun yuguruvchi-sportchilar uchun tretbanda test topshirishni yoki velosipedchilar uchun veloergometrda test topshirishni maxsus chidamlilikni nazorat qilish usuli sifatida qarash mumkin.

«Chidamlilik» tushunchasiga insonni jismoniy ish bajarish imkoniyatlari tushuniladigan «jismoniy ish bajarish qobiliyati» tushunchasi juda yaqin.

Sportchining chidamliligi va jismoniy ish bajarish qobiliyati bir nechta faktorlar, xususan, organizmning turli tizimlari (yurak-qon tomirlari, nafas olish va boshqalar) funksional imkoniyatlari bilan aniqlanadi.

Katta mushak guruhlari ishtirokida ko'p miqdorda mexinik ish bajarilganda chidamlilik, asosan, organizmning aerob va anaerob ishlab chiqarishi bilan aniqlanadi, ya'ni mushaklar ishlashi uchun zarur bo'lgan energiyani aerob va anaerob manbalar hisobiga yetkazib berish imkoniyati bilan aniqlanadi. Aerob va anaerob ishlab chiqarishning yuqori ko'rsatkichlari — yaxshi chidamlilik sharti (xususan, siklik sport turlarida). Biroq, chidamlilik boshqa sabablarga (masalan, harakatlanish texnikasiga) ham bog'liq, shuning uchun ,bir tomondan, aerob va anaerob ishlab chiqarish

ko'rsatkichlari, ikkinchi tomondan, chidamlilik o'rtasida funksional bog'lanish yo'q.

Chidamlilikning nazorati o'ziga xos bo'lgan va o'ziga xos bo'lmagan xarakterdagi turli testlar yordamida o'tkaziladi.

O'ziga xos bo'lmagan testlar harakatning muvofiqlashtiruvchi tizimidagi bellashuv faoliyatidan va funksiyalarni ta'minlovchi tizimlarni bir-biridan farq qilgan holda jismoniy harakatlarni o'z ichiga oladi. O'ziga xos bo'lmagan testlar, ba'zan yugurish ashyolari yoki veloergometr pedalini haydash, trebanda yurish uchun tuziladi.

O'ziga xos bo'lgan testlar harakatning muvofiqlashtiruvchi tizimidagi bellashuv faoliyatining o'ziga xos tizimini ta'minlovchi ishning bajarilishi uchun tuziladi. Shu maqsadda, birga qo'shilgan har-xil maxsus tayyorlov mashqlari ishlatiladi (masalan, kurashdagi ko'tarib tashlashlar qatorining me'yori, yugurish yoki eshkak eshish turidagi bo'laklarning seriyalari).

Chidamlilikning maxsus nazorati, ushbu sport turidagi ish qobiliyatini va charchashni aniqlovchi omillarni hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Bunda, shuni yodda tutish lozim-ki, lokalizatsiya va charchoq mexanizmi har bir sport turida o'ziga xos bo'ladi va mushak faoliyatining xarakterini aniqlaydi.

Shuning uchun, avval belgilanganidek, chidamlilik umumiy va maxsus, bellashuvli va musobaqali, lokal, regional va global, anaerob alaktatli, anaerob laktatli, aerobli va aralash, mushakli va vegetativli, sensorli va hissiy, statik va dinamik, tezlik va kuchli chidamlilik kabi turlarga bo'linadi.

Shuning uchun chidamlilik nazorati uchun usul tanlashda har bir holatlardagi omillarni batafsil tahlil qilish kerak.

Bellashuv faoliyatining ko'rsatkichlari bilan bir qatorda chidamlilikni baholash uchun sportchi organizmi funksional tizimining faoliyatini aks ettiruvchi maxsus testlar keng qo'llanilmoqda.

Zamonaviy sportning bellashuv faoliyatida hissiy zo'riqishning yuqoriligini hisobga olgan holda mashg'ulot jarayonlarida va o'quv-mashg'ulot sharoitlarida chidamlilikni nazorat qilish qabul qilinadi.

Nazorat savollari:

1. Jismoniy tayyorgarlik nazoratini baholash nima maqsadda o'tkaziladi?

2. Kuch sifatlarining nazorati qanday maqsadlarda amalga oshiriladi?
3. Kuch sifatlarini o'lchash usullarini tushuntirib bering.
4. Egiluvchanlik nazoratidan maqsad nima?
5. Egiluvchanlik nazoratidagi o'lchash usullari haqida ma'lumot bering.
6. Tezlik qobiliyatining nazoratini tushuntirib bering.
7. Sport bellashuv faoliyatining ko'rsatkichlari bilan bir qatorda chidamlilikni baholash uchun qanday testlar qo'llanilmoqda?
8. Nazoratni tashkil qilish va tezlikni baholash uchun ko'rsatkichlar tanlashda qanday umumiy holatlarni hisobga olish kerak?

XIV BOB. BOSQICHLI, JORIY VA TEZKOR NAZORAT

14.1. Sportchi holati va uni nazorat qilish turlari

O‘quv–mashq jarayonini boshqarish uch bosqichdan tashkil topgan:

1. ma’lumotlarni to‘plash;
2. to‘plangan ma’lumotlarni tahlil qilish;
3. zarur qarorlar qabul qilish (rejalashtirish).

Odatda, ma’lumotlarni to‘plash, quyida keltirilgan ob’ektlar ustidan o‘tkaziladigan majmuaviy nazorat paytida amalga oshiriladi:

- 1) musobaqa faoliyati;
- 2) trenirovka yuklamalari;
- 3) sportchining ahvoli.

Bir holatdan ikkinchi holatga o‘tish uchun zarur bo‘lgan vaqt oralig‘ining kattaligiga bog‘liq holda sportchi holati quyidagi uch turga bo‘linadi:

1. *Bosqichli holat* (yoki permanent – lotincha permanent so‘zidan olingan bo‘lib, doimiy, uzoq davom etadigan ma’nosini anglatadi), ya’ni ancha uzoq – bir necha hafta yoki oylar davom etadigan holat. Sportchining sportdagi yutuqlarini namoyon qilish imkoniyatlarini ifodalaydigan bosqichli (yoki permanent) holatining majmuaviy tavsifi – uning *tayyorgarligi* deb, sportchining (mazkur trenirovka sikli uchun) optimal tayyorgarligi esa – *sport formasi* deb aytiladi. Bir yoki bir necha kun davomida yuqori sport formasiga erishish yoki uni yo‘qotish mumkin emasligi, tabiiy holdir.

2. Bir yoki bir nechta mashg‘ulot ta’siri natijasida o‘zgaradigan *joriy holat*. Ko‘p hollarda, musobaqalarda ishtirok etishning yoki trenirovka mashg‘ulotlaridan birida bajarilgan ishning asorati bir necha kun davom etishi mumkin. Bunday holatda sportchi, odatda, o‘ziga ushbu holatni salbiy hodisa (masalan, mushaklarning og‘rishi) deb ham, ijobiy hodisa (masalan, yuqori ishlash qobiliyati ahvoli) deb ham belgilaydi. Bunday o‘zgarishlarni *to‘xtatilgan mashg‘ulot samarasi* deb aytiladi.

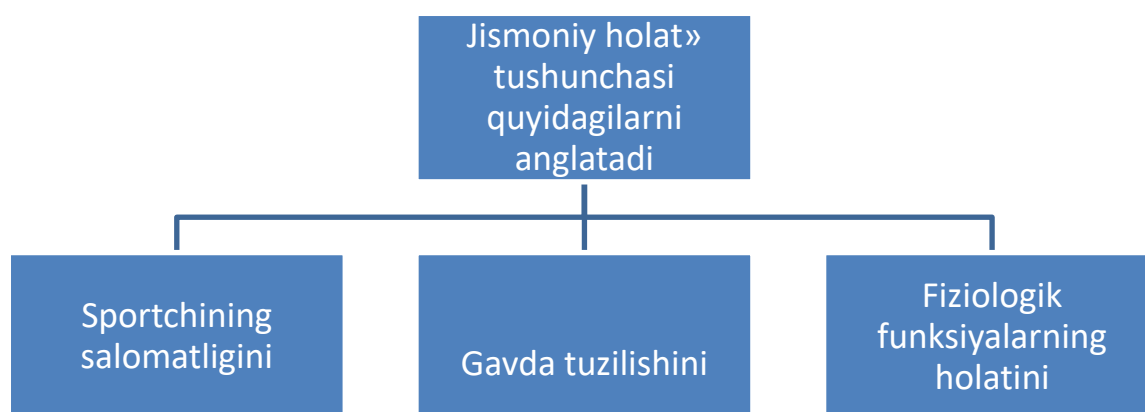
Sportchining joriy holati yaqin istiqboldagi mashg‘ulot mashqlari xarakterini va ushbu trenirovka mashg‘ulotlaridagi yuklama miqdorini belgilaydi. Musobaqa mashqlari yaqinlashgan kunlarda maksimal natijaga yaqin bo‘lgan natija ko‘rsatishga tayyorgarligini tavsiflaydigan joriy holatning xususiy holi – *joriy tayyorgarlik* deb aytiladi.

3. Jismoniy mashqlarni bir martali bajarish ta'sirida o'zgaradigan va juda o'tkinchi (masalan, masofani bir marta yugurib o'tgandan keyingi charchash, chigal yozdi mashqlaridan keyingi qisqa muddatli ishlash qobiliyatini ortishi) hisoblangan *tezkor holat*. Sportchining tezkor holati trenirovka mashg'ulotining borishi jarayonida o'zgaradi va urinishlar, qayta yugurishlar o'rtasidagi dam olish oraliq'ini rejalashtirish, qo'shimcha chigal yozdi mashqlarini belgilash maqsadga muvofiqligi to'g'risidagi va shu kabi masalalarni hal qilishda inobatga olinishi kerak. Musobaqa mashqlarini shu zahoti maksimal natijaga yaqin natija ko'rsatishga tayyorgarligini tavsiflaydigan tezkor holatning xususiy holi – *tezkor tayyorgarlik* deb aytiladi

Sportchi holatlarining uchta turlarini farq qilish zarurati ularning har birida foydalanadigan nazorat vositalari biri – biridan sezilarli farq qilishi bilan belgilanadi.

Shu munosabat bilan, sportchi ahvoli ustidan nazoratning uch asosiy turlarini ajratish maqsadga muvofiq:

- 1) sportchining ma'lum bosqichdagi ahvoli (tayyorgarligi)ni baholash maqsadida qo'llanadigan bosqichli nazorat;
- 2) asosiy maqsadi sportchi ahvalidagi kundalik (joriy) o'zgarishlarni aniqlash bo'lgan joriy nazorat;
- 3) asosiy maqsadi sportchining hozirgi paytdagi ahvolini shoshilinch baholash bo'lgan tezkor nazorat.



Nazorat va rejalashtirishning turli ko'rinishlarining nisbatlari 14.1– jadvalda keltirilgan.

14.1 jadval

Nazorat va rejalashtirishning turli ko'rinishlarining nisbatlari

Sportchi ahvoli	Mashg'ulot samarasi	Nazorat turlari	Rejalashtirish	Nazorat o'tkaziladigan
------------------------	----------------------------	------------------------	-----------------------	-------------------------------

			turlari	joy
Tezkor	Shoshilinch mashg'ulot samarasi(ShTS)	Tezkor	Tezkor	Mashg'ulot mashqida
Joriy	Qoldiq mashg'ulot samarasi (QTS)	Joriy	Joriy	Mashg'ulot mikrosiklida
Bosqichli	Kumulyativ mashg'ulot samarasi (KTS)	Bosqichli	Bosqichli	Bosqich, davr va shu kabilarda

Nazorat jarayonida qayd etilgan holat va trenirovka samaralarining ko'rsatkichlari sportchining musobaqa mashqlarida erishgan yutuqlari va yuklamaning miqdoriy va sifat tavsiflari bilan taqqoslanadi. Bunday taqqoslash natijalari asosida, odatda, trenirovka rejalari, dasturlari va shu kabilar ko'rinishida ifodalanadigan yechimlar qabul qilinadi.

14.2. Bosqichli nazoratning mazmuni va uning tashkil etilishi

Bosqichli nazoratning asosiy maqsadi – tayyorlanishning istiqbolli (bosqichli) rejalari tuzilishiga asos bo'lib xizmat qiladigan sportchilarning tayyorgarlik darajasini aniqlashdir. Bosqichli nazorat natijalari sportchi ahvolidan kundalik tebranishlariga (farqlariga) kam bog'liq bo'ladigan testlar yordamida amalga oshiriladi.

Bosqichli nazorat uchun testlarni tanlash quyidagi ikki usulda olib boriladi:

1) musobaqa mashqlari va test natijalarini belgilaydigan omillar taqqoslanadigan mantiqiy usul. Bu holda, musobaqa mashqlari va testlarning pedagogik, fiziologik, biokimyoviy mezonlarini yaxshi bilish kerak. Masalan: 400 metrga yugurish natijasi sezilarli darajada sportchi organizmining anaerob ishlash imkoniyati bilan bog'liq. Shuning uchun, natijasi ushbu energetik mexanizmga ham bog'liq bo'lgan har qanday testdan yuguruvchi sportchi tayyorgarligining bosqichli nazoratida (masalan, 300 metrdan 500 metrgacha oraliqda bo'lgan masofani bir marta yugurib o'tish, kichik oraliqlarda qisqartirilgan dam olish intervallari bilan qayta yugurish) foydalanish mumkin.

2) musobaqa mashqlarida erishilgan yutuqlar bilan test natijalari orasidagi bog'lanish nazariy hisoblanadigan empirik usul. Bunday hisoblashlardan biri 14.2–jadvalda keltirilgan.

14.2 jadval

Mezon – musobaqa mashqi natijasi	Test	Informativlik koeffi sienti	1-razryaddan sport ustasigacha sportchilar uchun testning informativlik darajasi
1000 metrغا yugurish, <i>s</i>	YUQCH 170 <i>zarba/min</i> bo‘lganda yugurish tezligi, <i>m/s</i>	0,849	Yuqori
1000 metrغا yugurish, <i>s</i>	Startdan 30 metrغا yugurish vaqti, <i>s</i>	0,335	Past
Halqalardagi mashqlar, ballar	Yelkaga olib keluvchi mushaklar kuchi, <i>N</i>	0,750 – 0,835	Yuqori
200 metrغا erkin usulda suzish, <i>s</i>	Maksimal tezlikning 90% miqdorida va 10 <i>s</i> li dam olish intervali bilan 6x50 metrغا qayta suzish	0,840	Yuqori

O‘yinlarda va yakkakurash sport turlarida bevosita o‘lchanadigan kattalikning o‘zi yo‘q. Shuning uchun ularda bosqichli nazorat testlari aniq bir sportchi natijalarini, sportchilar guruhi uchun aniqlangan o‘rtacha ma’lumotlar bilan taqqoslash asosida tanlanadi. Masalan: boksning maxsus reaksiya vaqtining qiymati va futbolchilarning 15 metr masofaga startdan va yurishdan yugurishga o‘tish vaqtining qiymati yuqori malakali sportchilarda eng kichik bo‘ladi. Shuning uchun, bu qiymatlardan boks va futbolning bosqichli nazoratida mezon sifatida foydalanish mumkin.

Bosqichli nazorat testlari aniq bir sportchining turli vaqtlarda ko‘rsatgan natijalarini o‘zaro taqqoslash asosida ham tanlanishi mumkin. Masalan: agar sportchining 100 metrغا yugurish natijasi kamaygan va bir vaqtning o‘zida V_{max} ning yutuq vaqti ham kamaygan bo‘lsa, u holda, oxirgi natija bosqichli nazorat uchun test sifatida xizmat qilishi mumkin. Bu holda, sportchining holatini baholashda qiyosiy me‘yorlardan emas, balki individual me‘yorlardan foydalanish zarur.

Bosqichli nazorat testlarining ishonchliligi individlar ichidagi va individlararo o‘zgaruvchanlik nisbati bilan aniqlanadi. Agar, ko‘pchilik

sportchilarning testdagi natijalarini individlararo farqi katta bo'lsa (masalan, sportchilarning birini kuchi 1000 *N*, ikkinchisi – 2500 *N*), bir sportchining qayta urinishlaridagi o'lchash seriyalari natijalari orasidagi farqlar kichik bo'lsa (masalan, birinchi urinish natijasi – 1000 *N*, ikkinchisida – 1030 *N*, uchinchisida – 980 *N*), u holda, ushbu testning ishonchliligi (qaytaruvchanligi) katta bo'ladi. Agar, individlar orasidagi farq katta bo'lmasa, individlararo farq esa sezilarli darajada katta bo'lsa, u holda, bunday testni bosqichli nazorat uchun qo'llash yaramaydi.

Bosqichli nazorat trenirovka jarayonining ma'lum bosqichini boshlanishi va yakunidagi musobaqa mashqlari va testlardagi yutuqlarni qayd etishni ko'zda tutadi. Bunday bosqichning davomlilikigi 2–5 kichik sikllardan (20–40 kun) bir yilgacha oraliqda bo'lishi mumkin. Nazorat natijalarining tahlili, bir tomondan, musobaqa mashqlari va testlardagi yutuqlarning o'sishlari orasidagi bog'lanishni baholash asosida, ikkinchi tomondan, bosqichdagi xususiy yuklama hajmlarini baholash asosida amalga oshiriladi. Buning uchun, maxsus va nomaxsus yuklamalarning hamda turli yo'nalishlardagi yuklamalarning xususiy hajmlari kumulyativ trenirovka samarasi ko'rsatkichlari bilan taqqoslanadi. Shuni ta'kidlash lozimki, bu ish yoki oddiy grafik yordamida yoki ko'po'lchamli statistik tahlil usullari yordamida bajariladi. Taqqoslash jarayonida qo'llanishida sport natijalarini, ishlash qobiliyatini va shu kabilarni ortishiga olib keladigan yuklamalar sohalari va (mos ravishda) mashqlar sohalari topiladi.

Bosqichli nazoratni tashkil etishda, tayyorgarlikning barcha bosqichlarida sportchining holatidagi o'zgarishlarni baholash oson bo'lishi uchun bir xil testlardan foydalanish zarur. Masalan: harakat maksimal tezlik bilan bajariladigan (sprint yugurishi, nayza uloqtirish, irg'itish va shu kabilar) sport turlarida jarohat olish xavfi sababli sportchilar yil davomida ko'pgina nazorat mashqlarini maksimal tezliklarda bajara olmaydilar. Bunday hollarda turli davrlardagi bosqichli nazoratning mazmuni o'zgartiriladi. Testlar shunday tanlanadi-ki, tayyorgarlikning ushbu bosqichidagi asosiy masala qanchalik muvaffaqiyatli hal etilganligini baholash imkoni bo'lsin. Masalan: agar kuch sifatleri darajasini oshirish masalasi qo'yilgan bo'lsa, u holda, kuchni rivojlantirish xarakteridagi testlar qo'llanadi va hokazo.

14.3. Joriy nazoratning mazmuni va uning tashkil etilishi

Joriy nazoratda yechilishi ko'zlangan asosiy masala – joriy rejalashtirish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish, sportchi holatining sabablari turlicha – oldingi trenirovka yuklamasidan keyin tiklanish darajasi, ruhiy uyg'onganlik va shu kabilar bo'lgan kundalik holatda bo'lgan vaziyatlarda o'zgarishlar qiymatini aniqlash.

Joriy nazorat yoki ertalab uyqudan keyin, yoki mashg'ulot mashqlarini boshlashdan oldin o'tkazilishi lozim va uning natijalari bo'yicha mashg'ulotlar rejasini aniqlashtirish (korreksiya qilish) kerak.

Joriy nazorat testlarining informativligi ularning kundalik dinamikasini taqqoslash asosida quyidagi mezonlarga ko'ra aniqlanadi:

- 1) testlar majmuasidagi yutuqlari;
- 2) bajariladigan trenirovka yuklamasining tavsiflari.

Birinchi holda, sportchining bir nechta testlar bo'yicha natijalari har kuni qayd etiladi. Bu natijalarning dinamikasi bir yo'nalishda bo'lib qolishi mumkin. Bunday holatda, qo'llangan testlar guruhidan bittasi tanlanishi va undan joriy nazorat uchun foydalanilishi zarur.

Ikkinchi holda, test natijalari dinamikasini yuklama ko'rsatkichlari bilan taqqoslanadi. Mashg'ulot topshiriqlarini bajargandan keyin natijalari eng katta darajada o'zgaradigan testlar eng yuqori informativ test deb hisoblanadi. Masalan: tezlik–kuch xarakterdagi (sakrash, yukni og'irlashtirish yo'li bilan tez bajariladigan mashqlar) yuklamalardan so'ng bo'shashgan mushaklarni qattiqligi ortadi (demak, ushbu ko'rsatkich joriy nazorat uchun test bo'lishi mumkin).

Nazoratning bunday turi uchun qo'pol qurilmalar va murakkab o'lchash amallari talab qilinmaydigan testlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Agar kunlarning birida o'tkazilgan takroriy o'lchashlar dispersiyasi har kungi o'lchash natijalari dispersiyasiga nisbatan ancha kam bo'lsa, u holda joriy nazorat testlarining ishonchliligi yuqori bo'ladi. Masalan: agar takroriy o'lchashlar (bir kunda) tebranishi ± 5 kg bo'lsa, kundan–kunga kuchning tebranishi ± 50 kg bo'lsa, u holda, kuch testining ishonchliligi yuqori bo'ladi.

Joriy nazorat testlarini har kunlik yuklama qiymatini test natijalari dinamikasi bilan taqqoslash asosida tanlash maqsadga muvofiq.

Mikrosiklning birinchi kunida sportchilar (futbol bo'yicha sport ustalari) bitta mashg'ulot o'tkazganlar va ertangi kunning saharida o'lchanganda, ularning har birini qonidagi siydik konsentratsiyasi me'yor chegarasida bo'lgan. Siklning ikkinchi kunidagi yuklama o'z qiymatiga

ko'ra oldingidan ancha sezilarli bo'lgan va u sportchilarning joriy holatlariga tezda ta'sir o'tkazgan.

Barcha sportchilarda siydik konsentratsiyasi ortgan ularning birida esa, u hatto-ki charchash uchun xarakterli bo'lgan chegaraga yaqinlashgan.

Uchinchi kundagi juda katta yuklama (ikkita mashg'ulot) joriy nazorat ko'rsatkichlarida ancha sezilarli siljishlarga olib kelgan. To'rtinchi kuni bitta trenirovka mashg'uloti o'tkazilgan va beshinchi kunning saharida joriy holat ko'rsatkichlari kamaygan. Shunday qilib, kundan kunga yuklama qiymatini o'zgarishi qondagi siydik konsentratsiyasi dinamikasini o'zgarish sharti bo'lib xizmat qilgan. Demak, bu test joriy nazorat uchun yaroqli.

14.4. Tezkor nazoratning mazmuni va uning tashkil etilishi

Tezkor nazoratda yechilishi ko'zlangan asosiy masala – sportchining mashqlar, mashg'ulot mashqi, mashqlar seriyasini bajargandan keyingi holatini ekspress baholashdir. Bunday nazorat turidagi baholanadigan ko'rsatkichlarga sportchining mashqni bajarish texnikasini va o'zini tutishini (taktik) baholash ham kiradi.

Test o'tkazishning xususiyatlari tezkor nazorat testlariga juda qat'iy talablar qo'yadi. Mashqni bajarib bo'lgan zahoti organizmda tiklanish jarayonlari boshlanadi va sportchi tezkor holati ko'rsatkichlarini qayd etilishini juda qisqa vaqtga bo'lsa ham kechiktirilishi haqiqiy vaziyatni aniqlash imkonini yo'qotadi.

Shuning uchun tezkor nazorat texnikasining asosiy rivojlanishi bevosita mashq bajarish paytidagi ko'rsatkichlarni qayd etishga yo'naltirilgan.

Tezkor nazorat testlarining *informativligi* bajarilgan yuklamaga ularning qanchalik sezgirligi bilan belgilanadi. Shuning uchun, morfologik ko'rsatkichlardan balandlikka sakrash, yugurish va shu kabi harakatli topshiriqlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Ushbu o'rinda berilgan mashqlar uchun organizm tizimlari funksiyalari darajasini aks ettiradigan biokimyoviy, fiziologik va boshqa ko'rsatkichlar ustunlikka ega bo'ladi.

Tezkor nazorat testlarining *ishonchliligi* eng avvalo, yuklama qiymatini qabul qilish aniqligi va takroriy urinishlardagi yuklama yo'nalishiga bog'liq bo'ladi. Agar, birinchi kun 7,8 m/s tezlik bilan yugurish natijasida *YUQCH* 185 zarba/min bo'lsa, ikkinchi kundagi takroriy urinishda tezlikning qiymati o'zgarmagan holdagina *YUQCH* yana shunday qiymatda bo'lishi mumkin.

Tezkor nazorat testlari tanlovi “*doza-samara*” bog‘liqligini o‘rganishga asoslangan. Bajarilgan trenirovka topshiriqlarining (jismoniy yuklama) qiymati ta’sir dozasi sifatida xizmat qiladi. Bajarilgan mashg‘ulot topshiriqlarini bajarish natijasida organizmda ro‘y beradigan siljishlar (fiziologik yuklama) hajmi va yo‘nalishi samaradorlik me‘yori bo‘lib xizmat qiladi. Shu munosabat bilan, tezkor nazoratning asosiy masalalaridan biri – jismoniy va fiziologik yuklamalarning nisbatini aniqlash hisoblanadi. Bu masalani hal etilishi tezkor mashg‘ulot ta’sirining model ko‘rsatkichlari sifatida foydalanish mumkin bo‘lgan testlarning qiymatlarini aniqlash imkonini beradi.

Turli mashg‘ulot mashqlarining “fiziologik qiymati”ni tezkor baholash va har bir tezkor mashg‘ulot ta’sirining o‘zaro ta’sirini hisobga olish mashg‘ulot mashqlarida ularni ratsional bajarilishi ketma-ketligini tanlash jarayonida katta ahamiyatga ega bo‘ladi. Murabbiy yuklamani rejalashtirish jarayonida oldingi va keyingi bajariladigan ishlar natijasida organizmda siljishlar kuchayishini ifodalaydigan turli mashqlar uchun tezkor trenirovka ta’sirlarning ijobiy o‘zaro ta’sirini oldindan ko‘ra bilishi kerak.

Sportchining texnik–taktik mahoratini tezkor baholash uning musobaqa jarayonida va mashg‘ulot mashqlaridagi harakatlarining nazoratini nazarda tutadi. Kuzatuvchi vizual usulda (yoki qurilma yordamida) siklik xarakterdagi sport turlarida texnikaning kinematik va dinamik tavsiflarini, o‘yin va yakkakurash sport turlarida hujum va himoya harakatlari sonini va shu kabilarni qayd etadi. Kuzatish natijalariga ko‘ra sportchi mahoratining texnik–taktik samarasi hisoblanadi va uning natijalari musobaqa mashqlaridagi, yuklama ko‘rsatkichlaridagi va testlardagi yutuqlar bilan taqqoslanadi.

Mashg‘ulot yuklamasining rejalashtirilgan yo‘nalishiga bog‘liq holda tezkor nazorat mazmuni va sportchi holatini baholashda foydalaniladigan mezonlar o‘zgarib boradi. Masalan: aerob yo‘nalishdagi mashg‘ulot mashqlarida qo‘llanadigan ko‘rsatkich *YuQCh* ancha informativ va qulay hisoblanadi: taxminan 130 *zarba/daqiqqa* dan 130 *zarba/daqiqqa* gacha diapazonda bo‘ladigan kislorod iste’moli qiymati *YUQCH* ga chiziqli bog‘liq, ular, o‘z navbatida, energetik talab bilan chiziqli bog‘lanishga ega bo‘ladi. Shuning uchun agar murabbiy tomonidan sportchining bir holatida *YUQCH* uchun 130 *zarba/daqiqqa* qiymat, ikkinchi holatida *YUQCH* uchun 150 *zarba/daqiqqa* qiymat qayd etilsa, u holda murabbiy ikkinchi holatda sportchi organizmida aerob

reaksiyalar ko‘proq miqdorda faollashganiligiga va energiya talabi ham ortganligiga ishonch hosil qilishi mumkin.

Biroq, anaerob yo‘nalishdagi mashg‘ulotlarda *YUQCH* informativ ko‘rsatkich bo‘la olmaydi, chunki u anaerob almashinuvning jadallashuvi darajasi to‘g‘risida hech qanday ma‘lumot bermaydi. Shuning uchun, agar sportchining bir holatida *YUQCH* uchun 200 *zarba/daqiq*a qiymatni, ikkinchi holatda 220 *zarba/daqiq*a qiymatni qayd etilsa, bu ikkinchi holatda fiziologik yuklama (ya‘ni, organizmadagi energetik almashinuvlar jadalligi) katta bo‘lganligidan dalolat bermaydi. Tezkor nazoratning mazmuni va mezonlariga oid misollar 14.2–jadvalda keltirilgan.

14.2 jadval

Trenirovka yuklamasining turli yo‘nalishlarida tezkor nazoratning mazmuni va mezonlari

Mashg‘ulot mashqidagi yuklamaning rejalash tirilayotgan yo‘nalishi	Nazorat ob‘ekti	Rejalashtirilayotgan va haqiqiy yuklamalarning moslik mezonlari	
		Moslik	Mos kelmaslik
Anaerob alaktat (sakrash, irg‘itish va shu kabilar)	Harakat texnikasi	Charchash natijasida biomexanik tavsiflarni o‘zgarishi	biomexanik tavsiflarning stabilligi
Anaerob alaktat (sprint yugurish)	a) sport natijasi b) qonda sut kislotasi miqdori	Tezlikni kamayishi Tinchlik darajasida	Tezlik o‘zgarmaydi va ortadi Konsentratsiya ortadi
Anaerob glikolit	a) qonda sut kislotasi miqdori b) qondagi rN v) O_2 qarzi	Maksimumgacha ortish 7,36 dan 7,00 gacha kamayadi Maksimumgacha ortadi	Kam o‘zgaradi O‘zgarmaydi Kam o‘zgaradi
Aerob	YUQCH	130-180 <i>zarba/min</i>	130 <i>zarba/min</i> dan kam va 180 <i>zarba/min</i> dan katta
Anaerob	Tana tuzilishining	Qonni jadal sirkulyatsiyasi	Kengliklarning

	ko‘rsatkichlari	natijasida yelka, bel kengligini ortishi	stabiligi
--	-----------------	--	-----------

Nazorat savollari:

1. O‘quv–mashq jarayonini boshqarish nechta bosqichdan tashkil topgan?
2. Bosqichli holatni ta’riflang.
3. Joriy holatni ta’riflang.
4. Tezkor holatni ta’riflang.
5. Tezkor tayyorgarlik deb nimaga aytiladi?
6. Sportchi ahvoli ustidan nazoratning asosiy turlarini ayting.
7. Musobaqa taktikasi hajmi haqida tushuncha bering.
8. Sportchining joriy holatini yaqin istiqboldagi yuklama miqdori qanday aniqlanadi.
9. Bosqichli nazoratning asosiy maqsadini tushuntirib bering.
10. Bosqichli nazorat uchun testlarni tanlash necha usulda olib boriladi?
11. Joriy nazoratda yechilishi ko‘zlangan asosiy masala nimadan iborat?
12. Tezkor nazorat texnikasining asosiy rivojlanishi nimaga yo‘naltirilgan?

XV BOB. SPORTCHILARNING TAKTIK TAYYORGARLIGINI NAZORAT QILISH

Musobaqa faoliyati natijalarini chuqur tahlil qilish – sportchining taktik mohirligi, taktik tayyorgarligi ustidan nazorat qilish bilan bog‘liq bo‘ladi.

15.1. Asosiy tushunchalar

Taktika deb sport bellashuvi jarayonida qo‘llanadigan usullar to‘plamiga aytiladi. Quyidagi taktikaviy yurishlar: texnik - taktik harakatlar, raqibga psixologik ta‘sir o‘tkazish usullari, qulay vaziyatni tanlash va mo‘ljallanayotgan harakat amalini «yashirish» (maskirovka) taktikaning elementlari hisoblanadi.

Taktik yurishlar va variantlar harakatlanish faoliyati vositasida amalga oshiriladi, biroq ularning tanlovi sportchining fikrlash faoliyati natijasi bo‘ladi. Shuning uchun taktik mahoratni testdan o‘tkazishda faqatgina harakatlarning texnik - taktik effektivligi qayd etilib qolmay, balki taktik fikrlash ham tekshiriladi.

Taktik elementlarga – taktik yurishlar: texnik va taktik harakat, raqibga psixologik tasir etish, pozitsiyani tanlash va yashirin harakat qilish kiradi. Taktik yurishlar kombinatsiyasi – *taktik variantlar* deyiladi.

Sportning har qanday turida taktik yurishlar va taktik variantlar bor. Misol uchun, futbolda texnik va taktik harakatlarga uzun, o‘rta va qisqa masofalarga koptokni uzatish, koptokni tepib olib yurish, aldab o‘tish, koptoksiz harakat qilishlar va hokazolar kiradi. Taktik variantga koptok bilan darvoza oldida yon qanotlar bo‘ylab o‘tishlar kiradi.

Taktik holat va variantni tanlash – sportchining fikrlashiga, bajarish – harakat faoliyatiga bog‘liq. *Taktik harakat* deb sportchini o‘yindagi holatni tez baholash va tez qaror qabul qilish jarayoniga aytiladi. Sportning barcha turlarida sport taktikasining metrologik masalalari har xil yechiladi. Bu musobaqa strukturasi bir xil emasligiga va optimal mezonlarning to‘g‘ri kelmasligiga bog‘liq.

Muqobil taktik variant deb taktik variantning eng ko‘p muqobil mezoni ahamiyatiga aytiladi.

Misol uchun, biatlonda musobaqa faoliyati chang‘ida yugurish va nishonga otish ketma-ketligidan iborat. Eng muhimi, o‘q otish joyiga imkon qadar tezroq yetib kelish. Agar, sportchi tez kelsa, vaqtdan yutadi,

lekin nishonga aniq tekkiza olmasligi mumkin va oqibatda jarima daqiqalari oladi. Agar, sekin kelsa, nishonga aniq tekkizsa ham, vaqtdan yutqazadi. Bunda, optimal mezon tarkibiga otish joyiga yetib kelish uchun ketgan vaqt, nishonga otish vaqti va jarima daqiqalari kiradi.

Kardiolidirovka usuli bo'yicha biaothonchilarning o'q otish sektoriga yetib kelish tezligini, gorizontaal bo'yicha - dasturlashtirilgan *YuQCh*ni, vertikal bo'yicha – optimal mezonni va komponentlarni, yugurish vaqtini, otish sektorida sarflangan vaqtni, jarima daqiqalarini, jami sarflangan vaqtni aniqlash mumkin.

O'q otish sektoriga yetib kelishning optimal tezligi *YuQCh* ning 160–170 *zarba/daqiq*a miqdoriga mos keladi.

Taktik fikrlash deb sportchining vaziyatni tez baholash va qaror qabul qilish qobiliyatiga aytiladi.

Hamma sport turlarida musobaqa mashqlari tuzilmasi to'g'risida ma'lumotlar taktik mahoratni nazorat qilishda o'lchanadigan ko'rsatkichlarni tanlash uchun asos hisoblanadi. Shu bilan birga, turli sport turlarida taktikaning masalalari turlicha yechiladi.

Musobaqa faoliyati tuzilmasini bir xil emasligi va optimal taktika mezonlarini o'zaro mos tushmasligi bilan izohlanadi.

Shunday taktik variant optimal hisoblanadiki, unda optimallik mezonining qiymatini eng kattaligi (eng kichikligi) ta'minlansin.

Bunday ko'rsatkichlarning besh guruhi farqlanadi. Bular hartomonlamalik, ratsionallik, effektivlik va taktikani o'zlashtirganlik hajmit ko'rsatkichlari. Umuman olganda, ular sportchilarning texnik mahoratini baholash uchun ishlatiladigan ko'rsatkichlarga o'xshaydi.

15.2. Taktik mohirlikning miqdoriy ko'rsatkichlari

Taktikaning umumiy hajmi deb sportchi yoki jamoa o'zlashtirgan variant va taktik yurishlar to'plamiga aytiladi. **Taktikaning musobaqa hajmi** deb musobaqa sharoitlarida foydalaniladigan taktik yurish va variantlar to'plamiga aytiladi. Odatda, taktikaning musobaqa hajmi umumiy hajmidan kam bo'ladi, shuningdek, musobaqa mas'uliyati qanchalik yuqori bo'lsa, taktikaning musobaqa hajmi shunchalik kam bo'ladi.

Taktika hartomonlamaligi sportchi yoki jamoa taktik imkoniyatlarining (arsenalining) qanchalik turli-tumanligini ko'rsatadi. Masalan, taktik yurishlarning ko'p sonli klassifikatsiyalaridan biri ularni

monoton, keskin, noto‘g‘ri ma‘lumot beruvchi va sug‘urta qiluvchi sifatlarga bo‘linadi.

Monoton taktik yurish deb tasodifiylik elementi bartaraf etilgan va shu sababli musobaqa natijasiga hal qiluvchi ta‘sir etmaydigan taktik yurishga aytiladi. Misol: futbolda koptokni qisqa masofaga uzatish, yon tomonga tashlash, tepib olib yurish kiradi. Kutilmagan, gohida tavakkal qilingan taktik usullar (koptokni tortib olish, uzun masofaga koptokni oshirish, yakkakurashlar) o‘tkir yoki qarama-qarshi taktik yurish deb aytiladi. Dezinformatsiyalovchi taktik usul amalga oshiriladigan haqiqiy harakatni yashirishda ishlatiladi. Himoyalani usuli raqib amalga oshirishi mumkin bo‘lgan hujumni yoki uning qarshi xujumini oldini olish uchun qo‘llaniladi.

Taktikaning umumiy va musobaqaviy hartomonlamaligi farqlanadi.

Ko‘p hollarda, trenirovka mashg‘ulotlarida sportchilar turli-tuman taktikani namoyish etadilar, taktik variant va yurishlarning musobaqa sharoitidagi to‘plami ancha kam bo‘ladi va, shu bilan birga, ular asosan monoton yurishlardan tashkil topgan bo‘ladi. Bu sportchilar taktik tayyorgarligi darajasini yetarlicha yuksak emasligidan dalolat beradi.

Ma‘lum bir taktik variantni (yurishni) qo‘llash sharoitida maqsadga erishish imkoniyati mazkur usulning (variantning) samaradorligi (effektivligi) va ratsionalligi bilan xarakterlanadi.

Ratsionallik aniq sportchiga nisbatan taktik variantni (yurishni) xarakterlaydi. Ma‘lumki, masalan, monoton taktik yurishlarga nisbatan keskin taktik yurishlardan foydalanish muvaffaqiyat keltiradi.

Natijalar ob‘ektiv o‘lchanadigan sport turlarida sportchi o‘z oldiga qanday maqsad qo‘yganligiga qarab taktikaning ikki turi mavjud:

- o‘zi uchun eng yuqori natijani ko‘rsatish (shaxsiy rekord) («natija»ga ko‘rsatma berish);

- mazkur musobaqada aniq raqiblar ustidan g‘alaba qozonish («g‘alaba»ga ko‘rsatma berish).

Ikkinchi ko‘rsatmada hamma vaziyat va hollarda yaroqli bo‘ladigan taktikaning ratsional variantlari bo‘lmaydi. Bu yerda hamma narsa sportchining va raqiblarning individual xususiyatlariga bog‘liq bo‘ladi.

Birinchi ko‘rsatma to‘g‘risida gapirganda, bu yerda eng yuqori ehtimollik bilan eng yuqori natija ko‘rsatish mumkin bo‘lgan ratsional variantlar mumkinligini ta’kidlash lozim.

Taktika effektivligi aniq bir sportchining taktik mahoratini xarakterlaydi. Taktika individual optimal (ratsional) variantga qanchalik yaqin bo‘lsa, u shuncha yuqori effektiv bo‘ladi.

Taktik variantlar samaradorligini eng oddiy nazorat usuli alohida texnik-taktik harakatlarning natijaviyligini nazorati bilan mos tushadi.

Ideal hollarda esa har bir taktik usul muvaffaqiyatli bajarilishi kerak. Va shuning uchun u yoki bu taktik variantning natijaviyligi (muvaffaqiyatliligi) mazkur variantni muvaffaqiyatli qo'llash foizi sifatida aniqlanadi.

15.3. Ratsional taktikani izlash

Baholanayotgan taktik variantlar eng yaxshi taktik variantlar bilan solishtirib ko'riladi. Bunday variantlar quyidagilar:

1) Tekshirish va xatolar usulidan tajribaviy topilgan individual va optimal taktika.

2) Yuqori malakali sportchi, jamoa yoki chempion taktikasi.

3) Modellashtirish yo'li bilan topilgan optimal taktika.

Birinchi holatda mumkin bo'lgan kamchilik: sport bellashuvini doimo bir xil qaytarish qiyin. Ikkinchi holatda, sportchi yoki jamoaning taktikasi boshqalarga to'g'ri kelmasligi mumkin. Uchinchi holatda, yani ratsional variantning istiqbolli yo'llarini izlashda uning asosida yotgan taktikani modellashtirish, kompyuterda imitatsion modellashtirish singari murakkab jarayonlar qiyinchiliklari xalaqit beradi.

Ratsional taqsimlanishni topish uchun quyidagicha ish bajariladi. Bir nechta sportchilar ma'lum bir masofani navbat bilan yugurib o'tishadi yoki veloergometrda malum ish hajmini qat'iy o'rnatilgan vaqt ichida, lekin turli taqsimlanish bilan bajaradi. Bunda organizmda gaz almashinuvi ko'rsatkichlari qayd qilinadi va kislorod ehtiyoji yoki mashqning kaloriyali qiymati aniqlanadi. Olingan natijalarning tahlili bo'yicha qaysi sportchi kam energiya bilan yuqori darajaga erishganligi aniqlanib, o'sha variant samarali deb belgilanadi.

Taktikaning samaraliligi malum sportchining taktik mahoratini tavsiflab beradi. Taktika qanchalik individual va optimal variantga yaqin bo'lsa, shunchalik samarali bo'ladi. Har qanday samarali usul muvaffaqiyatli bajarilishi kerak.

Bu variantlarning kamchiligi: sportda bellashuvni boshqarib bo'lmaydi va taktikani qaysi paytda to'xtatishni aniqlab bo'lmaydi. Bu kamchiliklar natijasida harakatlarni batafsil tahlil qilib nazorat qilish mumkin.

Imitatsion modellashtirish deb real tizimli modelni yaratish va uni tajriba o'tkazish qoidasiga muvofiqligi yoki har xil varianlarning

samaraliligini baholashga aytiladi. Imitatsiya soʻzining oʻzi tasavvur qilishni, aniq bir obʻektda tajriba oʻtkazmasdan turib uning mohiyatini tushunishni bildiradi.

Imitatsion modellar 2 xil holati:

1) Modellashtirishni kompyuterda koʻp marta ishlab chiqish va optimal masalalarni yechish.

2) Sifat va mantiq munosabatlaridan matematik tenglama va tengsizliklar kabi foydalanish bilan ajralib turadi.

Taktikaning birinchi imitatsion modeli oʻtgan asrning 50–yillarida tuzilgan. Harbiy ishdagi havo jangining dastlabki mexanik modeli 3 soatda tugagan boʻlsa, hozirgi elektron variant modeli havo jangini 10000 marta tez, yaʼni mashina vaqti bilan hisoblaganda 1 soniyada hal qiladi. Sport taktikasining birinchi imitatsion modeli beysbol oʻyini pozitsiyasi va oʻyin elementlari – koptokni uzatish, koptokni urish, koptok uchun kurash va hokazolarni koʻrsatib berishda qoʻllangan.

Siklik sport turlarida musobaqa faoliyatining modeli quyidagilar orqali xarakterlanadi:

- uchastkalar maydoni;
- uchastkalarda harakat qilish shartlarining koʻrsatkichlari;
- uchastkalarda sportchining tezligi;
- startda va uchastkalar chegarasini kesib oʻtishda sportchining ish qobiliyati yoki charchash darajasi.

Bundan tashqari kompyuterga sportchining tayyorgarlik darajasi haqida axborot kiritiladi va ularga qayta ishlov beriladi.

15.4. Taktik mohirlikni nazorat qilishning instrumental usuli

Bu usul koʻp sonli emas. Sport oʻyinlari va bellashuvlarda bu usul musobaqa faoliyatini stenografiya qilish va sportchining taktik fikrlashini testlash uchun qoʻllaniladi.

Musobaqa faoliyatini stenografiya qilishda maxsus mexanik moslamalar ishlatilsa ish osonlashadi hamda natijalar ishonchli va obektiv boʻladi. Moslamaning har bir tugmachasiga stenogrammaning belgisi qoʻyilgan. Tugmachalarning har birida harakatlar yigʻindisini sanab turadigan hisoblagich (schetchik) bor.

Taktik fikrlashni testlash apparati – ekranli diaproskop, hisoblash bloki va tugmachalar manipulyatoridan tuzilgan.

Sportchiga oʻyinning bir necha holatlari tasvirlangan diapozitiv ekranda koʻrsatiladi. U oʻz sport turiga oid alomatlardan qaysi biri toʻgʻri

pozitsiyada turganligini tezda aytishi va o'z fikrini tugmachani bosishi bilan bildirishi kerak. Elektron hisoblash mashinasi vaqt yig'indisini, xatolar sonini avtomatik hisoblab beradi. Yechimlarning qanchasi (zarur bo'lsa, foizlar hisobida) to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligi ekspertiza usuli natijalari bilan solishtirib aniqlanadi.

Siklik sport turlarida sportchining masofadagi harakat tezligini o'lchash uchun avtomatik moslamalar, musobaqa sharoitini imitatsiya qiluvchi trenajyorlar (veloergometr, suv havzasida (basseyn) suzish, tredban, gidrodinamik basseyn) hisoblanadi.

Instrumental usuldan foydalanish taktik tayyorgarlik ko'rsatkichlarini qayd etishning ishonchliligini oshiradi va ish hajmini kamaytiradi.

Nazorat savollari:

1. Sportchilarning musobaqa faoliyati natijalarini chuqur tahlil qilish nimaga bog'liq?
2. Taktikaning umumiy hajmini tushuntirib bering.
3. Baholanayotgan taktik variantlarni eng yaxshi taktik variantlar bilan solishtirish variantlarini sanab bering.
4. Taktik fikrlashni testlash apparatini tushuntirib bering.
5. Siklik sport turlarida musobaqa faoliyatining modeliga nimalar kiradi?
6. Imitatsion modellashtirish deb nimaga aytiladi?
7. Imitatsion modellar qanday holatlari bilan ajralib turadi?
8. Sportning ob'ektiv o'lchash natijalarida qanday taktik variantlar mavjud?
9. Taktikaning umumiy hajmi deb nimaga aytiladi?
10. Musobaqaning taktik hajmi deb nimaga aytiladi?

XVI BOB. MODELLASHTIRISH METROLOGIYASI, SPORTDA ISTIQBOLNI BELGILASH VA TANLASH

Oxirgi vaqtlarda modellashtirish, sport yutuqlarining istiqbolini belgilash muammolarini ishlab chiqish va istiqbolni baholash usulini ilmiy asoslashga hamda ulardan foydalanishga katta e'tibor berilmoqda. Bunga ilmiy–tadqiqot ishlari amaliyotiga hisoblash texnikasining kuchli zamonaviy vositalarini va tajribada olingan ma'lumotlarni qayta ishlashni ancha tezlashtiradigan va soddalashtiradigan, mos ravishdagi amaliy dasturlarni keng miqyosda joriy qilish, so'zsiz ko'maklashmoqda. Bunda, istiqbolni belgilash, sport yutuqlarini rivojlantirish yo'llarini bashorat qilish usuli sifatida ko'rib chiqiladi. Istiqbolni belgilashning asosiy vazifasi ilmiy bilishga eng katta darajada mos keladigan, jarayonni va ko'zlangan samaraga erishishni belgilaydigan konkret hodisani ehtimolli rivojlanishini aniqlashda mujassamlanadi. U sport tayyorgarligini boshqarish bilan yaqindan bog'liq, chunki sport tayyorgarligi sohasida va musobaqa faoliyatida boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun zamin yaratadi.

16.1. Istiqbolni belgilashni va ko'p qirrali o'lehov usullarini qo'llash

Istiqbolni belgilash kelajakni ko'ra bilish, oldindan ayta bilishdan iborat. Aslida, fan yutuqlarining barchasi kelajakni oldindan ayta bilishga yo'naltirilgan. Kelajakda biron–bir vaziyatning holatini aniqlash uchun qonunlar, qonuniyatlar, odat-ana'nalar kerak bo'ladi. Lekin, bevosita istiqbolni belgilash uchun kerak bo'lgan usullar mavjud bo'lib, ular, boshqalarga nisbatan, kelajakdagi vaziyatni baholashga ko'proq darajada zarurdir. Ushbu usullar jismoniy tarbiya va sportda juda muhimdir, chunki sportchilar bilan ishlash yuqori yuklamalar bilan bog'liq, mashq qilish jarayonining samardorligi esa, murabbiyning kasb mahoratiga ko'proq bog'liq. Kelajakdagi sport yutuqlarini oldindan ko'ra bilish, mohiyati jihatidan yuklamaning kattaligini bilishdan kam emas.

Bundan tashqari, jismoniy tarbiya va sport amaliyotida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ko'pchilik ta'sirlarni: belgini belgiga, belgilarni belgilarga va h.k.larni topishga katta ahamiyat beriladi. Bunday ta'sirlar, an'anaviy ravishda, korrelyatsion tahlil parametrlarini baholash sifatida qabul qilingan. Lekin, amaliy vazifa qanchalik qiyin bo'lsa, uni

korrelyatsion tahlil yordamida yechish usullari shunchalik murakkab bo'ladi. Bunda, *ko'p qirrali o'lchov usullari*, xususan korrelyatsion tahlilning ko'p qirrali o'lchov usullari yuzaga keladi.

16.2. Dinamikaning qatorlari (vaqtli qatorlar)

Dinamikaning qatorlari belgini vaqt o'tishi bilan o'zgarishining tavsifi sifatida belgilanadi.

Shartli ravishda shuni aytish mumkinki, *dinamikaning qatorlari* – bu, regressiya bo'lib, uning omilli belgisi sifatida vaqt oldinga chiqadi. Dinamikaning qatorlari vaqt birligidagi qatorlar darajalarini ketma– ket tasavvur qilishni ko'rib chiqadi. Dinamikaning qatorlarini tasavvur qilishning oddiy usullari, *grafik usul* va *o'rtachani siljishi usuli* hisoblanadi. Ancha murakkab va an'anaviy usul, eng kam kvadratlar usuli (Gauss usuli) hisoblanadi. Bu usul, ushbu o'quv qo'llanmada ko'rib chiqilmaydi, chunki maxsus matematik tayyorgarlikni talab qiladi.

Grafik usul yordamida qatorning trendini ekstrapolyatsiya qilish va istiqbolni bilishni amalga oshirish mumkin.

Trend eksperimental nuqtalarni vaqt o'tishi bilan joylashish qonuniyati sifatida yuzaga keladi.

Ekstrapolyatsiya qilish – bu, tizimning biron–bir qismidan olingan xulosalarni ushbu tizimning boshqa qismlariga tadbiiq etish (tarqatish), qatordan ma'lum qiymatlardan tashqarida joylashgan biron–bir qiymatlarni taxminan hisoblashni amalga oshirishdan iborat.

Masalan: vaqt o'tishi bilan belgi qanday o'zgariganini ko'rib chiqaylik. Bunda, vaqt sifatida, o'tib bo'lgan momentlarni tahlil qilamiz. Ushbu o'zgarishlar asosida o'rganilayotgan belgini vaqt o'tishi bilan o'zgarishi to'g'risida xulosa chiqaramiz. Keyin esa, yaqin vaqt ichida ushbu qonuniyat o'z kuchini saqlab qoladi va yaqin kelajakning istiqbolini belgilashni amalga oshirish imkonini beradi deb, taxmin qilamiz.

Yaqin kelajakning istiqbolini belgilashni ikkita usul bilan amalga oshirish mumkin: 1) belgini vaqt bo'yicha aniqlash yordamida 2) vaqtni belgi bo'yicha aniqlash asosida.

Demak, taxmin qilinayotgan sport natijasini vaqtning oltinchi (ya'ni hali boshlanmagan) birligida aniqlash uchun, ushbu vaqt birligidan vertikalni, to trend bilan kesishguniga qadar tiklaymiz – t o'q. Kesishgan nuqtadan, to u o'qqacha kesishgunga qadar gorizontali o'tkazamiz. Mos ravishdagi masshtabda, u o'qida javobni ko'ramiz.

Teskari istiqbolni belgilashni ham amalga oshirish mumkin, ya'ni vaqtning qaysi momentida sportchi natija (masalan, og'ir atletikachi 173 kg.li shtangani ko'tarishini) ko'rsatishini aniqlash mumkin. Kesishuv nuqtasidan t o'qqa vertikal tushiramiz va shu yerda, mos ravishdagi masshtabda javobni ko'ramiz. Lekin, ushbu usul noaniqliklarga ega: birinchidan, trend ko'z oldiga keltirish bilan (hayolan) o'tkaziladi, ya'ni ishonarsiz; ikkinchidan, trendni yanada cho'zish aniq bo'lmasligi mumkin, chunki qonuniyatning xarakteri o'zgarishi mumkin. (trendni aniq o'tkazishni Gauss usuli yordamida amalga oshirish mumkin va bunda ko'z oldiga keltirish bilan o'tkazilgan trenddagi xatolikni bartaraf qilish imkoniyati mavjud).

Qonuniyatga kelsak, uning istiqbolini belgilashni juda qisqa vaqtga amalga oshirish mumkin, chunki qonuniyat o'z xarakterini o'zgartirishi mumkin.

Umuman olganda, ekstrapolyatsiyaning grafik usuli bilan, misol uchun, taxminiy istiqbolni belgilashni amalga oshirish tavsiya qilinadi.

Ucha nuqtalardan tarkib topgan guruhlar uchun o'rtacha arifmetik qiymatni, to uchtadan guruhlariga ajratish mumkin bo'lganga qadar aniqlaymiz. Ikkita nuqta qolganda hisob-kitob to'xtatiladi.

16.3. Tanlashning metrologik asoslari

Tanlashni o'tkazishdan oldin quyidagilarni bilish zarur:

- a) sportchilarning modeli tavsiflarini;
- b) ularni istiqbolini belgilashning imkoniyati va aniqligini.

Shuning uchun sport metrologiyasi nuqtai nazaridan, tanlash muammosining asosiy tadqiqot vazifalari bo'lib modeli tavsiflarini aniqlash va istiqbolni belgilash hisoblanadi. Agar, modeli tavsiflar ma'lum va ularning definitiv qiymatlarini istiqbolini belgilash real bo'lsa, tanlashni amalga oshirish mumkin. Aks holda, tanlash natija bermaydi. Tanlash samarasini ko'rib chiqaylik.

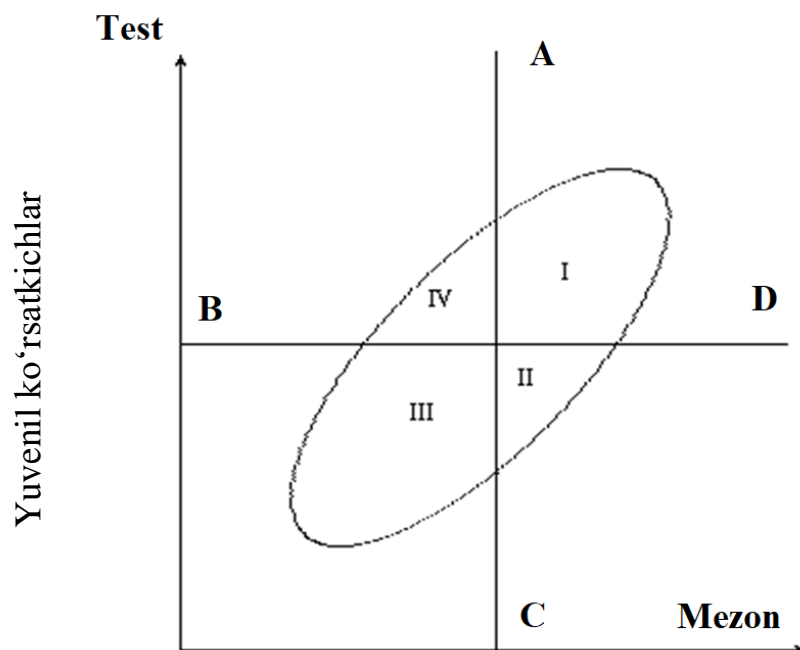
Testlarning yuvenil qiymatlari bilan sport natijalarining definitiv ko'rsatkichlari sifatida eng qiziq bo'lgan mezonlar o'rtasida korrleyatsiya mavjud bo'lganda tanlashni amalga oshirish mumkin. Quyidagi 16.1–rasmda shunday holat aks ettirilgan: eng qobiliyatlilarni, ya'ni kelajakda yetarlicha yuqori ko'rsatkichlarga (AB liniyadan o'ngroqda yotgan) erisha oladiganlarni tanlash vazifasi turibdi. Vaholanki, testlarda yaxshi ko'rsatkichlarga erishganlar (VG liniyadan yuqori) tanlanadi. Bunda, barcha nomzodlar to'rtta guruhga bo'linadi:

1 – qobiliyatlilar, ularni keyingi mashg‘ulotlar uchun tanlashgan;

P – qobiliyatsizlar va ro‘yxatdan chiqarilganlar;

Sh – noto‘g‘ri ro‘yxatdan chiqarilgan qobiliyatlilar (bu yerda birinchi turdagi xatoga yo‘l qo‘yilgan – nomzodlarning qobiliyati to‘g‘risidagi to‘g‘ri taxmin noto‘g‘ri rad qilingan);

1U – xatolikka yo‘l qo‘yilgan holda qobiliyatlilar safiga kiritilgan qobiliyatsizlar (bu yerda ikkinchi turdagi xatoga yo‘l qo‘yilgan – noto‘g‘ri gipoteza qabul qilingan).



Kelajakdagi sport natijalari – definitiv ko‘rsatkichlar

Rasm 16.1. Tanlash jarayonida tasniflash sxemasi.

Tanlash samaradorligi deb tanlab olinganlarning umumiy safida to‘g‘ri tanlangan nomzodlar tashkil etgan qismiga (ulushiga) aytiladi.

$$S_t = \frac{I}{I + IV}$$

Ushbu formulada hamda 16.5– va 16.6–formulalarda rim raqamlari bilan nomlari keltirilgan guruhlar tarkibiga kirgan odamlarning soni ko‘rsatilgan.

Dastlabki samaradorlik – (agar tanlash amalga oshirilmasdan barcha nomzodlar qabul qilinsa) quyidagiga teng bo‘ladi:

$$S_0 = \frac{I + III}{I + II + III + IV} \quad (16.5)$$

Tanlash samaradorligi nimaga tengligini, xususan tanlash dastlabki samaradorlikdan qanchalik ortiqcha ekanligini aniqlash uchun, ya'ni bitta ko'rsatkich – *tanlov koeffitsienti* kiritiladi. U, nomzodlarning umumiy safi tarkibidan tanlab olinganlarning qismiga teng:

$$p = \frac{I+IV}{I+II+III+IV} \quad (16.6)$$

Tanlash samaradorligini maxsus nomogrammlar bo'yicha aniqlash mumkin (yunoncha *nomos* – *qonun*, *gramma* – *yozma belgi*, *tasvir*). Buning uchun quyidagilarni bilish kerak:

- a) testning informativligini;
- b) dastlabki samaradorlikni;

v) tanlov koeffitsientini. Agar, qobiliyatli barcha nomzodlarning faqatgina 10% ni tashkil qilsa ($S_0=0,10$) va o'rganib chiqilganlarning har o'ntasidan o'rtacha bittasi tanlangan bo'lsa ($S_0=0,10$), unda tanlab olingan guruhda 40% ga yaqini haqiqatdan ham qobiliyatli sportchilar bo'ladi ($S_0 = 0,40$). Tanlash, bu holatda, dastlabki samaradorlikdan taxminan 4 marta yuqori bo'lgan.

Ma'lum bir bola, aynan ushbu sport turi bilan shug'ullanishi qay darajada maqsadga muvofiq ekanligi masalasi hal qilinayotgan paytda, sportda mukammallashishning dastlabki bosqichlarida tanlashdan tashqari, tanlashning boshqa turlari ham farqlanadi. Ularga quyidagilar kiritiladi:

1) jamoalarni jamlash – musobaqalarda bir butun sifatida bellashadigan sport jamoasini shakllantirish. Bu yerda tanlashning o'ziga xosligi – jamoa a'zolarini bir-biriga mos kelishini aniqlashdan iborat;

2) sport seleksiyasi (lotin. *selectio* – *tanlash*) – ancha yuqori nufuzga ega bo'lgan musobaqalarda ishtirok etish uchun malakali sportchilarni terma jamoalarga tanlash va h.k.

Agar, bunday tanlash (seleksiya), uncha katta bo'lmagan muddatga mo'ljallanib amalga oshirilsa (masalan, konkret musobaqada ishtirok etish uchun), unda sportchining tayyorgarligi, avvalam bor, ushbu musobaqada u ko'rsata oladigan sport natijasi hal qiluvchi omil hisoblanadi. Lekin, agar maqsad, olimpiya o'yinlari siklining boshlanishida terma jamoa tarkibiga tanlash bo'lsa, unda sport natijasidan tashqari sportchining yoshini, uning ko'rsatkichlarini (konservativ belgilari bo'yicha) modeli tavsiflariga mos kelishini ham hisobga olish zarur. Aytaylik ikki sportchi, diskni ilk bor 60 metrga uloqtirishdi. Ularning biri 20 yoshda ikkinchisi 30 yoshda. Ko'rinib turibdiki, birinchisining istiqboli bor. Ayrim mamlakatlarda, terma jamoalarga tanlashda, bir vaqtning o'zida sportchi erishayotgan

natijalar va uning yoshini ko'rsatadigan jadvallar va nomogrammalardan foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Istiqbolni belgilash va ko'p qirrali o'lchov usullarini qo'llashning mohiyatini tushuntiring.
2. Sportchilarning istiqbolini belgilash nimalarga bog'liq?
3. Dinamikaning qatorlari haqida tushuncha bering.
4. Tanlashning metrologik asoslari haqida tushuncha bering.
5. Sportda mukammallashishning dastlabki bosqichlarida tanlashdan tashqari tanlashning qanday turlari farqlanadi?
6. Tanlash samaradorligini maxsus nomogrammalar bo'yicha aniqlash uchun nimalarni bilish kerak?
7. Kelajakda yetarlicha yuqori ko'rsatkichlarga erisha oladiganlarni tanlash vazifasi turganda nomzodlar qanday guruhlarga bo'linadi?
8. Tanlashni o'tkazishdan oldin nimalarni bilish zarur?

IV - BO‘LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA O‘QITISHNING TEXNIK VOSITALARI

XVII BOB. JISMONIY TARBIYA VA SPORTNING TEXNIK VOSITALARI

17.1. Sport fanida ilmiy–texnik axborotning ahamiyati

Sport fanida tadqiqotlarning hajmi muntazam ortib, ularning mavzulari va mazmuni ham tobora kengayib bormoqda. Ilmiy tadqiqotlarning samaradorligi va sifatini oshirishda ularni yana ham jadallashtirish katta ahamiyatga egadir. Shu bilan birga, sport fanining turli muammolari bo‘yicha tadqiqot natijalarini tezlik bilan jismoniy tarbiya amaliyotiga tadbiq etish zarur. Bularning barchasi jismoniy tarbiya mutaxassislarini ilmiy–texnik axborot bilan ta‘minlanishini, ta‘kidlash joizki, faqat jismoniy tarbiya va sportning xilma xil jihatlari bo‘yicha emas, balki u bilan to‘g‘ridan–to‘g‘ri yoki bilvosita bog‘liq fanlar (fiziologiya, tibbiyot, pedagogika, psixologiya, biomexanika va boshqalar) bo‘yicha ham axborot bilan ta‘minlanishini kuchaytirishni shart qilib qo‘yadi. Bunda, zaruriy ilmiy–texnik axborotlarni yetarlicha to‘liq va tezkorlik bilan olayotganiga mutaxassisda ishonch bo‘lishi lozim.

Hozirgi paytda ilmiy tadqiqotlar doirasida tashkiliy, nazariy va tajriba faoliyati bilan bir qatorda axborot faoliyati ham ajralib chiqib, mustaqil yo‘nalish bo‘lib shakllangan. Uning rivoji informatika deb atalmish ilmiy axborotning tuzilishi va xususiyatlarini, ilmiy–axborot faoliyatini, uning nazariyasi tarixi, uslubiyati va tashkil etilishini o‘rganadigan yangi ilmiy fanning paydo bo‘lishiga olib keldi. Informatikaning vazifalari orasida ilmiy axborotni taqdim etish, yig‘ish, tahliliy qayta ishlash, saqlash, izlash hamda tarqatishning eng maqbul yo‘llarini ishlab chiqishni alohida ajratib ko‘rsatish mumkin.

Jismoniy tarbiya va sport sohasida foydalaniladigan ilmiy–texnik axborot har xil manbalarda bo‘lishi mumkin. Ushbu manbalarni bilish, ulardan zarur ma‘lumotlarni topa olish boshqaruv samaradorligini belgilaydigan omillardan hisoblanadi.

Jismoniy harakatning taraqqiyoti ko‘p jihatdan mazkur sohada ilmiy–texnik axborotni tashkil etish darajasiga, boshqaruv apparatini o‘z vaqtida axborot bilan to‘la ta‘minlashga bog‘liqdir.

Jismoniy tarbiya va sport faoliyatini va harakatini boshqarish axborot va uning tizimisiz samarali tarzda amalga oshirilishi mumkin emas. Uning tashkil etilishi qanchalik mukammal bo'lsa, boshqaruv shuncha sifatli samarali bo'ladi. Jismoniy tarbiya harakatining turli tizimchalari orasida yaxlit (butun) tizim bilan uning atrofini o'rab turgan muhit orasida axborotning muntazam almashinib turishi boshqaruvning zarur halqasi sanaladi. Axborot jarayonlarining mavjudligi tizimning o'z butunligini saqlab qolishi va takomillashib borishi garovidir. Ilmiy–texnik axborotning aniq tashkil etilgan tizimi mavjud bo'lmasa murabbiylar sport faniva yutuqlarining oldingi saflarida vaziyat qandayligini yaxshi tasavvur eta olmaydilar. Shu bilan birga, agar axborot almashinuvi yaxshi yo'lga qo'yilmasa ayrim tadqiqotlar murabbiylar tomonidan amaliyotda qo'llanilmaydi, shuning uchun mutaxassislar ilgorigidek faqat o'z shaxsiy tajribalariga tayanib ishlayveradilar, murabbiylar esa ba'zan olimlar qanday muammolar ustida tadqiqot olib borayotganlarini, qanday yo'nalishlarni tanlayotganlarini, qanday ilmiy asarlar chop etilayotganligini ham bilmaydilar.

Murabbiylar, jismoniy tarbiya va sport sohasi olimlari hamda mutaxassislarining axborot ta'minotini yaxshilash masalalarini an'anaviy kutubxona–bibliografiya usullari bilan hal etish amri mahol. Ilmiy–texnik axborot oqimining muntazam ko'payib borishi, ilmiy tadqiqot mavzularining kengayishi va shu bilan bog'liq holda axborot ehtiyojlarining o'sib, murakkablashib ketishi mazkur soha mutaxassislarini axborot bilan ta'minlashning yangi zamonaviy – yanada mukammalroq usul hamda vositalarini zudlik bilan ishlab chiqishlari va joriy qilishlarini talab etadi.

Ilmiy–texnik axborotni taqdim etish, saqlash, ishlov berishning elektron shakllariga o'tish ob'ektiv reallikka aylanib, uni iste'molchiga yetkazishning eng samarali vositasiga aylanmoqda. Internet orqali axborot topish yoki disk tashuvchilarda ma'lumotlar zahirasidan foydalanish an'anaviy qog'oz texnologiyalari bilan qiyoslaganda ish samaradorligini yuz va ming marotaba oshirib yuboradi.

17.2. Sportda texnik vositalar, trenajyorlar, trenirovka uchun qurilmalar

Ta'limda texnik vositalaridan foydalanish hozirgi zamon jismoniy tarbiya va, ayniqsa, sport mashg'ulotining eng muhim yo'nalishlaridan hisoblanadi. Sport mashg'uloti jarayonida zamonaviy texnik vositalar yordamida sportchining murakkab va maxsus harakatlari malaka va

ko'nikmalari ustidan muvaffaqiyatli boshqaruvni ta'minlash mumkin. Jismoniy tarbiya va sportda texnik vositalardan foydalanishning asosiy maqsadi – mashg'ulot jarayoni sifatini oshirish hisoblanadi. Trenirovka jarayonining o'zi esa, turli yo'nalishlarda bo'lishi mumkin :

- sog'lomlashtirish uchun mo'ljallangan trenirovka;
- insonni kasbiy faoliyatini tiklash uchun mo'ljallangan trenirovka;
- davolash uchun mo'ljallangan trenirovka;
- sportdagi trenirovka jarayoni.

Sportda texnik vositalar (TV) turli qurilmalar, moslamalar va uskunalarni o'zida birlashtirgan bo'ladi va pedagoglar va sportchilar ulardan mashg'ulot jarayoni samaradorligini oshirish uchun foydalanadilar.

TVlardan foydalanishdan maqsad: sportchi organizmiga mashg'ulotning ta'sir vaqtini kamaytirishdir.

TV lardan foydalanuvchi ob'ektlar quyidagilar:

- sportchi;
- sportchi–snaryad tizimi;
- sportchi–sportchi tizimi.

Jismoniy tarbiya va sport tizimidagi *ta'limda texnik vositalar* (TTV) deganda didaktikaning asosiy masalalarini hal etadigan va quyidagi pedagogik tamoyillar bo'yicha foydalaniladigan qurilmalar, moslamalar, trenajyorlar, mashg'ulot uskunalari tushuniladi:

• *boshqaruv masalalarida ustunlik tamoyili*. Ushbu tamoyil texnik vositalar har doim ham yetarlicha ishonchli bo'lmaganligi, shuningdek, sport-pedagogik amaliyotda ko'p uchraydigan kutilmagan vaziyatlarda va zarur ma'lumotlar yetarlicha bo'lmagan hollarda inson ko'pincha murakkab masalalarni hal etishga qodir ekanligi sababli murabbiy boshqaruv jarayonida vaziyatdan kelib chiqqan holda eng muhim va ustuvor masalalarni tanlab olishi va hal etishi kerakligi bilan bog'liq.

• *ma'lumotlar muhitini tartiblash tamoyili* – sport mashg'uloti qatnashchilaridan keltiriladigan va boshqaruv ma'lumotlarining tezligi va hajmiga, murabbiy va ta'lim olayotgan sportchining o'zaro munosabatlariga hamda ta'limda texnik vositalarga mos keladigan ma'lumotlar almashinishi talab etadigan tartibdir.

• *individuallashtirish tamoyili* - texnik vositalarni boshqarish malaka va ko'nikmalarini o'zlashtirishda har bir murabbiyning imkoniyatlarini hisobga olish zarurligini ifodalaydi.

• *anglash faolligi tamoyili*. TTV bilan ishlashda murabbiy va sportchilarning yangi bilimlarni egallash, yangi qurilmalarni o'rganishga,

o‘z ishiga ijodiy, ixtirochilik va loyihachilikka intiluvchanlik qobiliyatlari va imkoniyatlari bilan bog‘liq.

- *funksiyalar antropomorfligi tamoyili.*

- *funksiyalar o‘rnini qoplash tamoyili* - TTVdan foydalanish murabbiy imkoniyatlarini ma’lum tartibda to‘ldirish yoki zahirada saqlash zarurati bilan bog‘liq.

- *tizimli funksiyalash tamoyili* - murabbiy ishining sifati va TTV differensiallashganlik darajasi ixtiyoriy holda emas, balki tizimli, yagona butunligicha umumlashgan ko‘rsatkichlar bo‘yicha baholanishi.

- *nazorat qilinuvchi parametrlarni minimumlashtirish tamoyili.* Asosiy parametrlarning minimal sonli bo‘lishiga erishish zarurligi, chunki bu boshqarishni aniqligi va ishonchliligini oshiradi.

Yuqorida zikr etilgan tamoyillar hozirgi zamon pedagogikasining umumiy didaktik tamoyillarining ajralmas bir qismi hisoblanadi.

Mashg‘ulot qurilmalari – bu, mashg‘ulot jarayonidagi aniq lokal masalalarni yechishga xizmat qiladigan texnik vositalardir.

Sport anjomlari – bu, musobaqa qoidalari bilan belgilanadigan vositalar.

Mashg‘ulot jarayonida bajaradigan funksiyasiga qarab texnik vositalar sifatida trenajyorlar yoki avtomatlashgan boshqaruv tizimlari tanlanishi mumkin.

Trenajyor – bu, atrof muhit va shart-sharoitlarning tabiiy holda mashg‘ulot va musobaqa faoliyatini imitatsiya qilish imkonini beradigan texnik vositalardir. Ya’ni, ta’lim olayotganlarning kelajakdagi real faoliyatining u yoki bu sharoitlarini modellashtirishga yordam beradigan qurilma va moslamalardir.

17.3. Sportchilarning tezlik–kuch qobiliyatlarini baholashning zamonaviy instrumental va kompyuter texnologiyalari

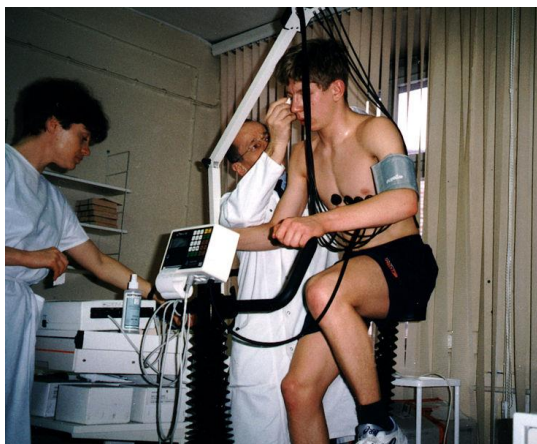
Sportchilarning trenirovka jarayoni borishini samarali boshqarish, ularning yetakchi jismoniy va sport ko‘rsatkichlarini tizimli baholab borishni talab qiladi.

Sportning asosiy turlarida bunday yetakchi jismoniy ko‘rsatkichlar sifatida kuch, tezlik, chidamlilik, egiluvchanlik va ularning birgalikdagi namoyon bo‘lishi – quvvat hisoblanadi. Zikr etilgan ko‘rsatkichlar namoyon bo‘lishining vaqt tavsiflarini aniq baholash orqali sportchilarning tayyorgarlik jarayoniga juda muhim va qimmatli tuzatmalar kiritish mumkin.

Veloergometriya. Sportchi mushaklarining maksimal quvvati veloergometriya yordamida aniqlanadi.

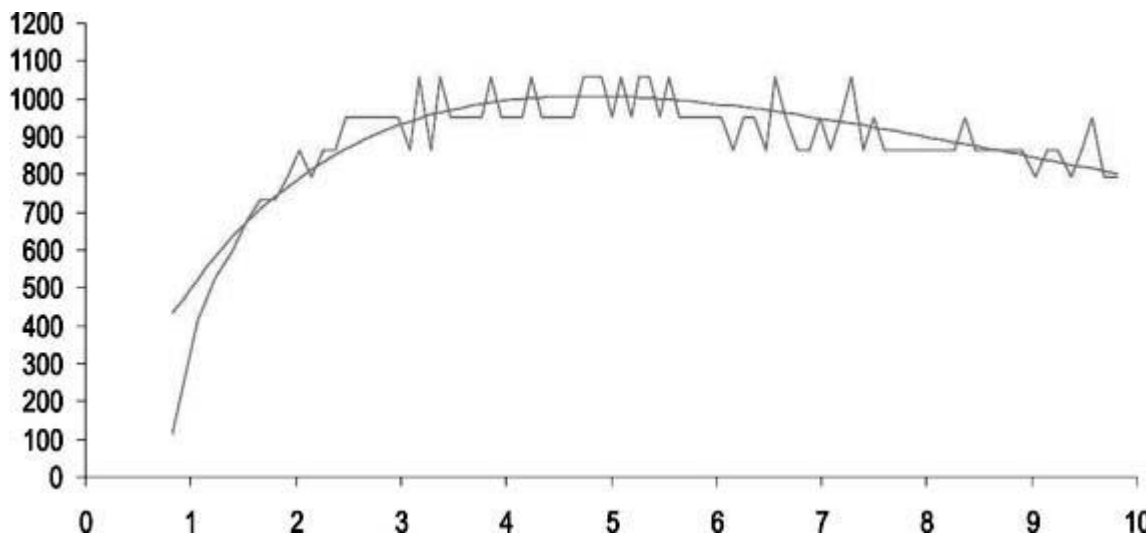
Veloergometrik sinovlar 17.1 – rasmda ko‘rsatilgan veloergometrda foydalanib amalga oshirildi.

Ma’lumotlarni qayd etish tamoyili quyidagicha. Magnit rele g‘ildirakning har bir yarmining aylanish vaqtini qayd etadi. Avtomatlashtirilgan uzatish markazi orqali olingan tajriba natijalari kompyuterga kiritiladi.



17.1-rasm. veloergometri asosidagi kompyuterli qurilma.

17.2–rasmda quvvat egri chizig‘i qayd etilishiga misol keltirilgan.

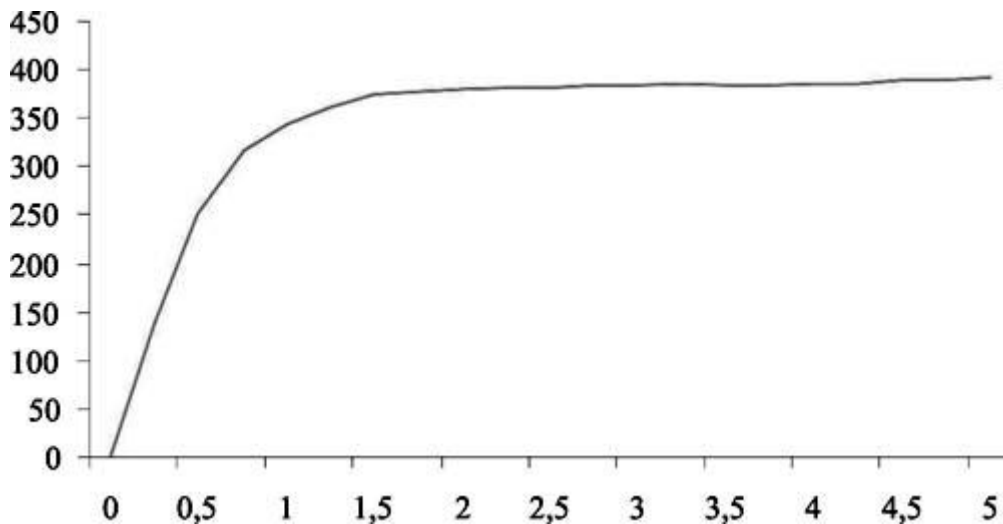


Rasm 17.2. Quvvat-vaqt bog‘liqligi. Absissa o‘qi bo‘yicha - vaqt (s). Ordinata o‘qi bo‘yicha - quvvat (Vt). Arrasimon egri chiziq - haqiqiy qiymatlar. Silliq egri chiziq - nazariy hisoblangan qiymatlar.



17.3-rasm. Tenzodinamometriya. Tajriba natijalari kompyuterga kelib tushadi.

Kuch egri chizig'iga misol 17.4-rasmda keltirilgan.



Rasm 17.4. Kuch-vaqt bog'liqligi. Abssissa o'qi bo'yicha vaqt (s). Ordinata o'qi bo'yicha kuch (N).

Sportchining kuch imkoniyatlarini aniqlash uchun (17.3–rasm) tenzodatchiklar yopishtirilgan metall halqa, kuchaytirgich, avtomatlashtirilgan uzatish markazi va kompyuterdan tashkil topgan tenzodinamometriyadan foydalaniladi.

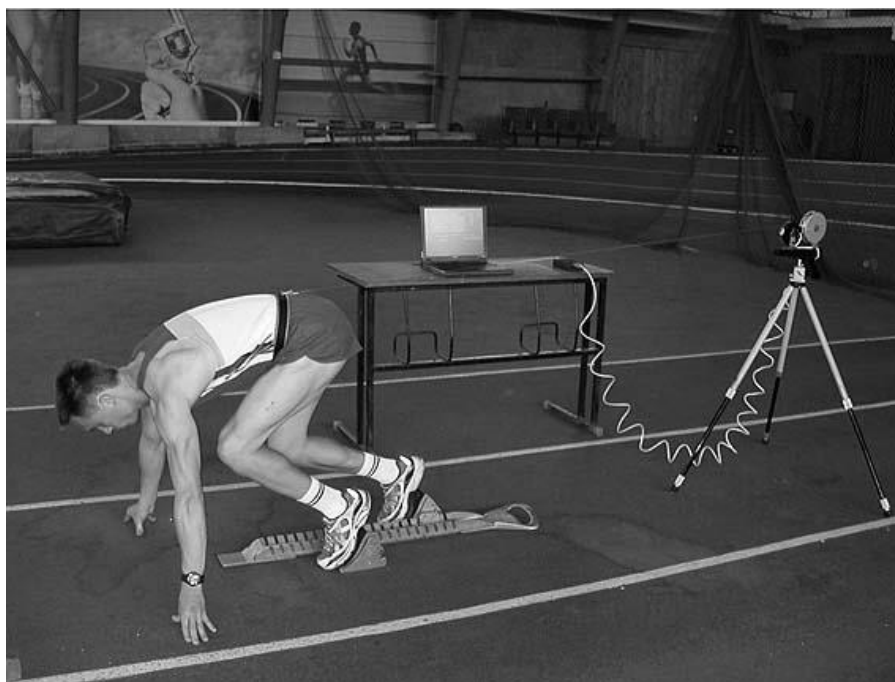
Uning ishlash tamoyili quyidagicha. Sport turiga bog'liq holda asosiy mushak guruhlari va ishchi burchaklari aniqlanadi. Standart holatlarda test amalga oshiriladi.

Spidografiya. Sportchilarning yugurish tezligini qayd etish uchun qo'llaniladigan moslama spidograf (17.5–rasm) quyidagi qismlardan tashkil topgan: asosli tirgak, ikkita g'altak (spinning), magnitli datchik, avtomatlashtirilgan uzatish markazi va kompyuter.

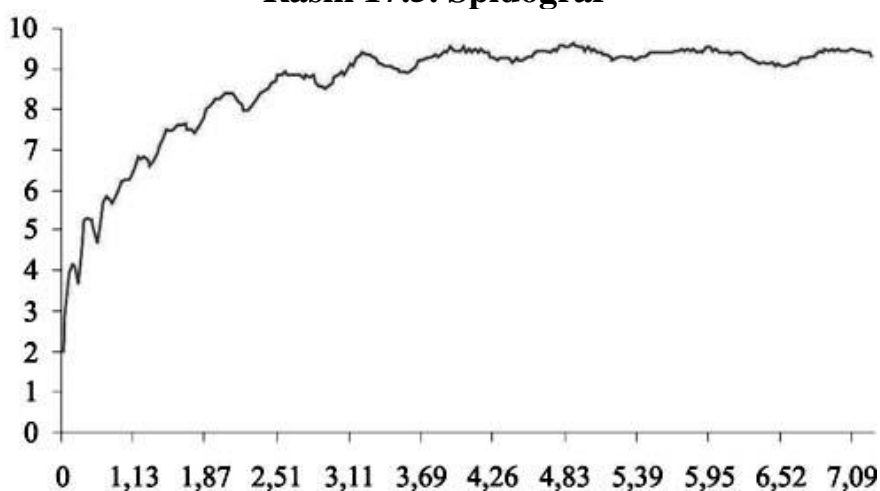
G'altaklarning biriga leska o'ralgan, ikkinchisida esa – magnit datchik o'rnatilgan.

Sirtmoqning leskasi ikkinchi g'altak ustiga tashlangan va karabin yordamida sinovdan o'tayotgan sportchining beliga mahkamlanadi.

Yugurayotgan sportchi leskani tortadi, g'altakni aylanish tezligi datchik yordamida qayd etiladi, signal avtomatlashtirilgan uzatish markazi orqali kompyuterga uzatiladi. Yugurish tezligi qayd etilgan misol 17.6–rasmda ifodalangan.



Rasm 17.5. Spidograf



Rasm 17.6. 60 metrga yugurish tezligini yozib olishga misol. Abssissa o'qi bo'yicha – vaqt (s). Ordinata o'qi bo'yicha – yugurish tezligi (m/s)

Taklif etilgan tajriba usullari va kompyuter texnologiyalari sportchining tezlik–kuch imkoniyatlarini aniqlash va ularning tahlili

asosida strategik va taktik tayyorgarlikka tuzatmalar kiritish uchun sportning asosiy turlarida muvaffaqiyat bilan qo‘llanishi mumkin.

17.4. Internet va uning sport fanidagi imkoniyatlari

Internetni fizik jihatdan bir–biri bilan har xil aloqa chiziqlari orqali bog‘langan va axborot izlash, saqlash hamda uzatish uchun mo‘ljallangan bir necha million kompyuterlar ko‘rinishida tasavvur etish mumkin.

Internet – bu dohiyona birikma – bir tomondan, juda kuchli axborot uskunasi, ikkinchi tomondan, o‘ta ishonchli va tezkor aloqa vositasi, uchinchi, kelajak axborot texnologiyalari rivoji uchun asos hisoblanadi.

Internet, shuningdek, ijod uchun keng maydon hisoblanadi. Internet hozirda rivojlanmoqda, eng yangi istiqbolli texnologiyalar ishlab chiqilmoqda, yangi tarmoq ilovalari yaratilmoqda.

Internetning eng muhim jihati ilmiy–texnik axborotni izlab topishni osonlashtirganligidir. Lekin, Internetda axborotni izlash uchun ham ko‘p narsalarni bilish kerak. Axborot izlash vositalarining 2 guruhi mavjud:

- Internetning izlash xizmati – zahiralarini (sayt va sahifalarni) izlashning universal vositalari bo‘lib, ular biror mavzu yo‘nalishi bilan chegaralanmagan;

- cheklangan izlash tizimi muayyan sohaga oid axborotni izlash uchun mo‘ljallangan bo‘lib, tizimga kutubxonalarining elektron kataloglari, ma‘lumotlarning hujjatli zaxiralari kiradi.

Izlash tizimining birinchi turini ko‘pincha indeksli tizimlar deb ataydilar va bunda “kalit so‘z” yordamida Internet sahifalarining hamma manzillarini izlab topish mumkin. Yo‘naltiruvchi ko‘rsatmalar va manzillarning birligi izlash to‘g‘risidagi hisobot shaklida foydalanuvchiga jo‘natiladi.

Izlash tizimlarining ikkinchi xili katalog tuzuvchilardir. Bunday tizimlar ierarxiya belgilari bo‘yicha tartibga keltirilgan mavzu bo‘limlari asosida Web – sahifalarning manzillarini qidiradi.

Bugungi kunda izlash tizimlarining bu ikki turi bir–biriga yaqinlashib, ular orasidagi chegaralar tobora shartli tus olib bormoqda. Har ikki tizim endi talabnomaga javoban Internetda topilgan sahifaning katalogini beradigan bo‘ldi.

Izlash samarali bo‘lishi uchun, eng avvalo, uning maqsadini aniqlashtirish kerak. Keyin izlash uchun zarur kalit so‘zlar ko‘rsatiladi. Kalit so‘zlarni tayin qilib olish juda muhim. Agar kalit so‘z sifatida, masalan: «Sportdagi ilmiy tadqiqotlar» kabi keng tushuncha tanlab olinsa, u holda topilgan sahifalar hajmi shu qadar katta bo‘ladiki, ularning hammasini ko‘rib chiqish juda ko‘p mehnat talab qiladi. To‘g‘ri, aniq va

qisqa tanlangan kalit soʻzlar izlash sohasini toraytiradi, shu tariqa zarur axborotni topish uchun ketadigan vaqt va harakatlarni tejaydi. Internetda oʻnlab, yuzlab ming axborot bogʻlamlariga yoʻnaltiruvchi koʻrsatmalari boʻlgan koʻp millionlab axborot materiallarini saqlovchi oʻnlab izlash tizimlari mavjud. Mazkur bobning oxirida ularning eng keng ommalashganlari keltirilgan.

Olimlar uchun Internet, birinchi navbatda, butun dunyodagi hamkasabalari bilan muloqot qilish vositasidir. Ilm–fan allaqachonlar miliy sarhadlardan oshib oʻtgan, ammo faqat Internetgina ishonchli, tezkor, qulay muloqot vositasi – elektron pochtdan foydalanish imkonini beradi. Aynan Internet elektron pochta ilm olamida keng ommalashgan. Elektron pochta (E–mail) axborot matnlarini Internet tarmogʻi orqali joʻnatish vositasi sifatida paydo boʻldi.

Elektron pochta tushunchasi odatdagi pochtni eslatadi. Chindan ham, E–mail joʻnatar ekansiz, oddiy xatdagidek, u qaerga va kimga yuborilayotganini, oʻz manzilingizni koʻrsatasiz. Siz, xatni bir necha manzilga yuborishingiz, unga fayl, multimedia axboroti, video hamda tovushli parchalar va hokazolarni qoʻshib yuborishingiz ham mumkin.

Nazorat savollari:

1. Sport fanida ilmiy–tadqiqot axborotining ahamiyati nimalardan iborat?
2. Ilmiy–texnik axborot jismoniy tarbiya harakatini boshqarishga qanday taʼsir koʻrsatadi?
3. Jismoniy tarbiya va sportda texnik vositalardan foydalanishning asosiy sababi nimadan iborat?
4. Boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun qanday axborotdan foydalanish kerak?
5. Sport fanini rivojlantirishda internetning imkoniyatlari qanday?
6. Internet va uning sport fanidagi imkoniyatlari nimalardan iborat?

V-BO'LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA AXBOROT-KOMMUNIKASIYA TEXNOLOGIYALARI IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH

XVIII BOB. O'LCHASH NATIJALARINI MS EXCEL DASTURI YORDAMIDA TAHLILI

18.1. Microsoft Excel yordamida sportdagi o'lchash natijalariga birlamchi ishlov berish

Misol-1. Yosh sportchilar guruhida umumiy jismoniy tayyorgalik (UJT) bo'yicha olingan test natijalari jadvalda keltirilgan (18.1-jadval).

18.1-jadval

Yosh sportchilar guruhining UJT test natijalari

No	30 m.ga yugurish (s)	Joyida turib uzunlikka sakrash (m)	Baland to'sinda tortilish (marta)	2 minut davomida arqonda sakrash (marta)	Son orqali (n=10) tashlash (s)	Mokisi mon yugurish (s)
1.	5.5	180	16	135	40	18
2.	4.9	176	14	134	45	15
3.	5.4	175	15	145	39	19
4.	4.7	182	18	138	37	20
5.	4.5	179	16	152	42	18
6.	5.6	186	16	142	42	17
7.	4.8	189	14	147	41	19
8.	5.4	172	15	154	40	19
9.	4.9	173	15	160	38	21
10.	4.9	180	15	152	35	22

Sportchining mashg'ulot jarayonida olingan o'lchash natijalarini baholashda matematik statistik uslublari yordamida birlamchi ishlov berish hamda tahlil qilish uchun quyidagi, ya'ni

O‘rtacha arifmetik qiymat: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ (1)

O‘rtacha kvadratik (standart) og‘ish: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$ (2)

Variatsiya koeffitsienti: $V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$ (3)

formulalar yordamida aniqlanadi.

Microsoft Excel dasturi ishga tushiriladi. Hamda Microsoft Excel dasturida hisoblashni amalga oshirish uchun, dastavval, tajribada olingan o‘lchash natija ma’lumotlari dasturga kiritiladi (18.1-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
	№	30 m.ga yugurish (s)	Joyida turib uzunlikka sakrash (m)	Baland to'sinda tortilish (marta)	2 minut davomida arqonda sakrash (marta)	Son orqali (n=10) tashlash (s)	Mokisimon yugurish (s)
1	1	5,5	180	16	135	40	18
2	2	4,9	176	14	134	45	15
3	3	5,4	175	15	145	39	19
4	4	4,7	182	18	138	37	20
5	5	4,5	179	16	152	42	18
6	6	5,6	186	16	142	42	17
7	7	4,8	189	14	147	41	19
8	8	5,4	172	15	154	40	19
9	9	4,9	173	15	160	38	21
10	10	4,9	180	15	152	35	22

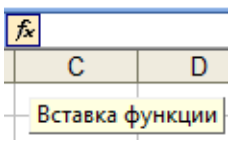
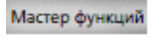
18.1-rasm. Yosh sportchilar guruhida UJT test natijalari

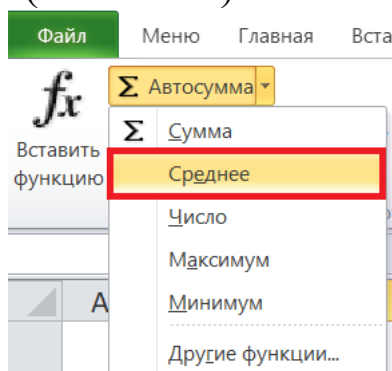
Dastavval “30 metr ga yugurish(s)” natijalarini yig’indisini hisoblash uchun B2 dan B12 yacheykalar sichqonch yordamida belgilanadi va “Формулы” menyusidagi \sum Автосумма tugmasi bosiladi (18.2-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
	№	30 m.ga yugurish (s)	Joyida turib uzunlikka sakrash (m)	Baland to'sinda tortilish (marta)	2 minut davomida arqonda sakrash (marta)	Son orqali (n=10) tashlash (s)	Mokisimon yugurish (s)
1							
2	1	5,5	180	16	135	40	18
3	2	4,9	176	14	134	45	15
4	3	5,4	175	15	145	39	19
5	4	4,7	182	18	138	37	20
6	5	4,5	179	16	152	42	18
7	6	5,6	186	16	142	42	17
8	7	4,8	189	14	147	41	19
9	8	5,4	172	15	154	40	19
10	9	4,9	173	15	160	38	21
11	10	4,9	180	15	152	35	22
12	Σ	50,6					

18.2-rasm. “Формулы” menyusi Σ Автосумма

Bundan tashqari, natijalarning yig'indisini hisoblash bosqichini chetlab o'tgan holda, birdaniga o'rtacha arifmetik qiymatni hisoblash mumkin.

Buning uchun funsiyalar menyusi  belgisi ustida sichqoncha chap tugmasini bosish orqali funsiyalar ustasi -  dialog (muloqot oynasiga murojaat qilinadi (18.3- rasm)).



18.3- rasm. Avtosumma muloqot oynasi

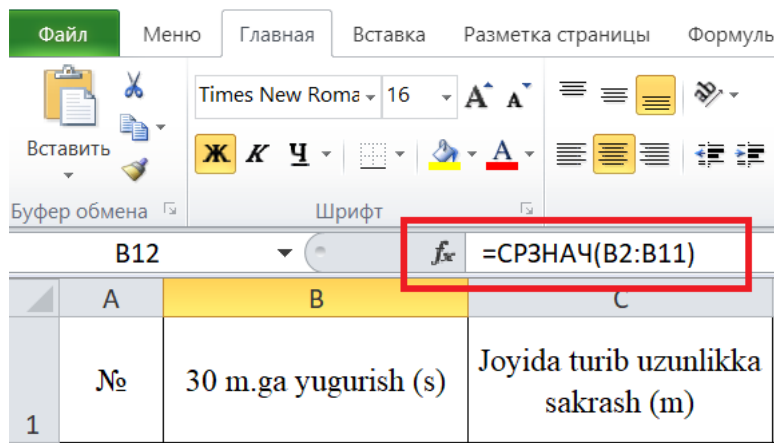
Natijada quyidagi jadvalga ega bo'lamiz (18.4- rasm):

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	30 m.ga yugurish (s)	Joyida turib uzunlikka sakrash (m)	Baland to'sinda tortilish (marta)	2 minut davomida arqonda sakrash (marta)	Son orqali (n=10) tashlash (s)	Mokisimon yugurish (s)
2	1	5,5	180	16	135	40	18
3	2	4,9	176	14	134	45	15
4	3	5,4	175	15	145	39	19
5	4	4,7	182	18	138	37	20
6	5	4,5	179	16	152	42	18
7	6	5,6	186	16	142	42	17
8	7	4,8	189	14	147	41	19
9	8	5,4	172	15	154	40	19
10	9	4,9	173	15	160	38	21
11	10	4,9	180	15	152	35	22
12	\sum	50,6					
13	\bar{x}	5,06					

18.4- rasm. O'rtacha arifmetik qiymat natijalari yig'indisi

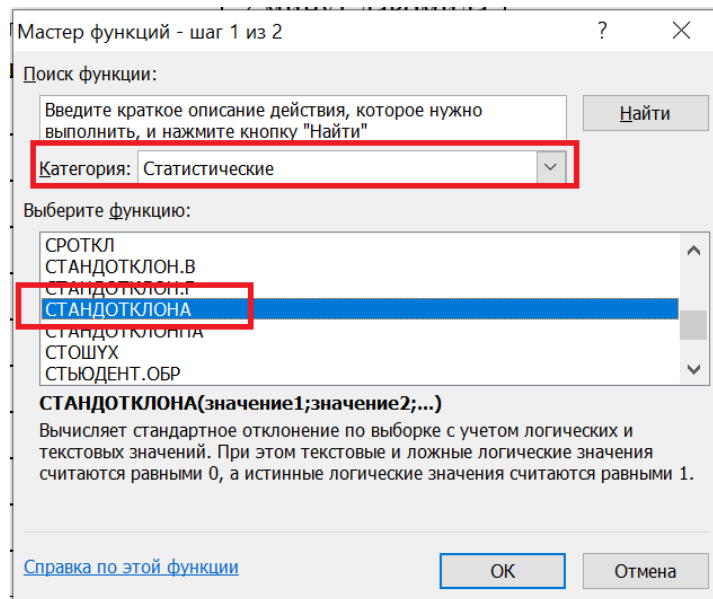
Shu tartibda o'rtacha kvadratik (yoki standart) og'ishning qiymatini va variatsiya koeffitsientini hisoblashga kirishish mumkin. Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, ushbu hisoblashlarning barja o'lchash natijalarini qisqa vaqt davomida bajariladi, agar ushbu xisoblash ishlarini kal'kulyatordan foydalanib bajarilsa ko'p vaqt sarflanadi hamda xatolikka yo'l qo'yish ehtimoli juda katta bo'ladi.

O'rtacha kvadratik (yoki standart) og'ishning qiymatini hisoblash uchun funksiyalar menyusida kerakli funktsiyani tanlash kerak (18.5-rasm).



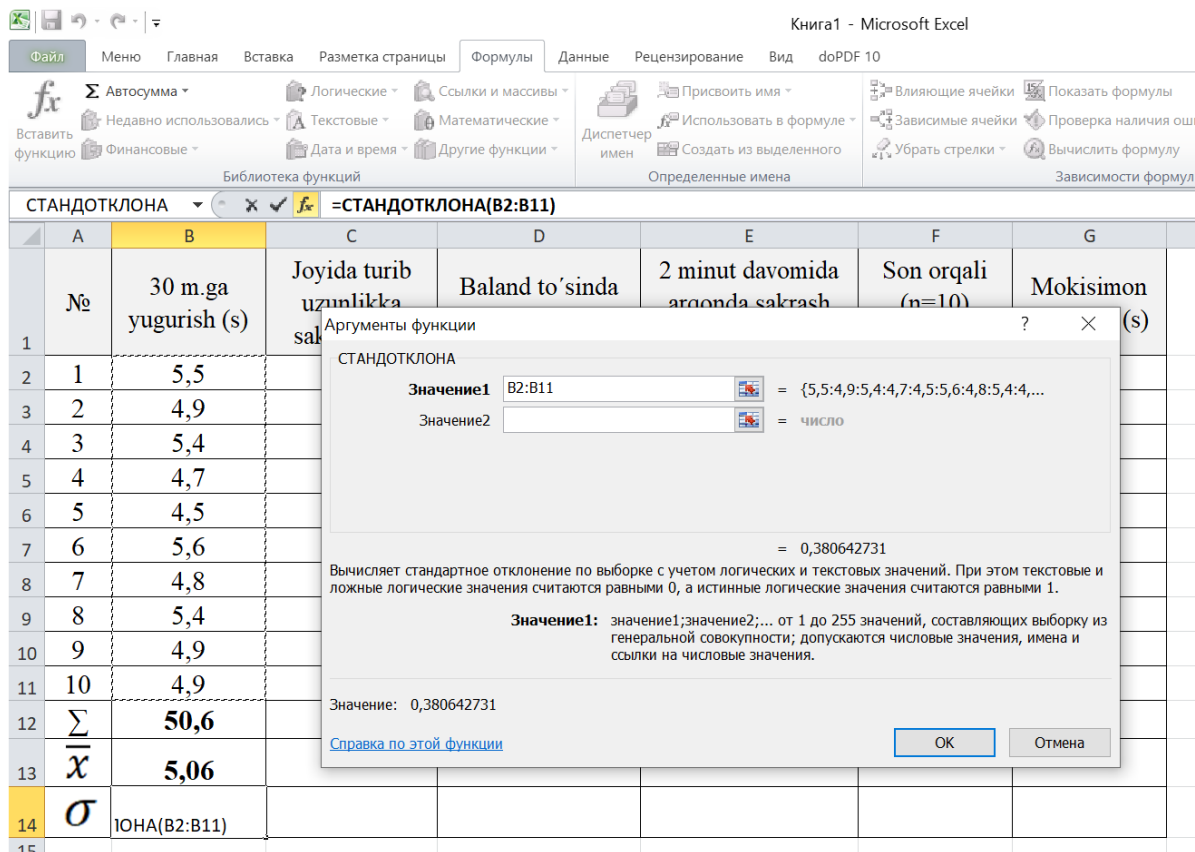
18.5-rasm. Funksiyalar menyusida kerakli funktsiyani tanlash kerak

Taklif etilgan funksiyalar orasidan «Статистические» kategoriyasini (turini) tanlaymiz va ular orasidan esa standart og‘ishni tanlaymiz (18.6-rasm).



18.6-rasm. Master funktsiya oynasi

Shundan keyin bosqichma-bosqich o‘rtacha kvadratik (yoki standart) og‘ishning qiymati hisoblanishi kerak bo‘lgan natijalarni kiritamiz.



18.7-rasm. «Аргументы функции» oynasi

OK tugmasi bosiladi va quyidagi natijaga ega bo‘lamiz: (18.8-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	30 m.ga yugurish (s)	Joyida turib uzunlikka sakrash (m)	Baland to'sinda tortilish (marta)	2 minut davomida arqonda sakrash (marta)	Son orqali (n=10) tashlash (s)	Mokisimon yugurish (s)
2	1	5,5	180	16	135	40	18
3	2	4,9	176	14	134	45	15
4	3	5,4	175	15	145	39	19
5	4	4,7	182	18	138	37	20
6	5	4,5	179	16	152	42	18
7	6	5,6	186	16	142	42	17
8	7	4,8	189	14	147	41	19
9	8	5,4	172	15	154	40	19
10	9	4,9	173	15	160	38	21
11	10	4,9	180	15	152	35	22
12	Σ	50,6					
13	\bar{x}	5,06					
14	σ	0,381					

18.8-rasm. O‘rtacha kvadratik (standart) og‘ish natijasi

Variatsiya koeffitsientini hisoblash uchun (3) formulani kiritishdan foydalanish yoki bo‘lmasa yana «Статистические» kategoriyasini va «chastota» funksiyasini tanlash mumkin. Shuni ham ta’kidlab o‘tish lozimki, o‘rtacha kvadratik (yoki standart) og‘ishning qiymatini ham formulani kiritish orqali hisoblash mumkin. Biroq, bu holda ishni bajarish hajmi ancha katta bo‘ladi, kerakli funksiyani tanlash orqali bajarish esa juda ham kam vaqt talab qiladi va katta aniqlik bilan bajariladi (18.9-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	30 m.ga yugurish (s)	Joyida turib uzunlikka sakrash (m)	Baland to'sinda tortilish (marta)	2 minut davomida arqonda sakrash (marta)	Son orqali (n=10) tashlash (s)	Mokisimon yugurish (s)
2	1	5,5	180	16	135	40	18
3	2	4,9	176	14	134	45	15
4	3	5,4	175	15	145	39	19
5	4	4,7	182	18	138	37	20
6	5	4,5	179	16	152	42	18
7	6	5,6	186	16	142	42	17
8	7	4,8	189	14	147	41	19
9	8	5,4	172	15	154	40	19
10	9	4,9	173	15	160	38	21
11	10	4,9	180	15	152	35	22
12	Σ	50,6					
13	\bar{x}	5,06					
14	σ	0,381					
15	V	$=(B14/B13)*100$					Активация Чтобы активир

18.9-rasm. Variatsiya koeffitsientini hisoblash uchun formulani kiritish

Shunday qilib yuqoridagi “30 metr ga yugirish” bo‘yicha o‘lchash natijalari tahlili bo‘yicha B2 dan B12 yacheekalarning umumiy yig‘indisi, o‘rtacha arifmetik qiymati, o‘rtacha kvadratik (standart) og‘ish va variatsiya koeffitsienti hisoblash ishlarni bo‘yicha natijalarini baholashda matematik statistik uslublari yordamida birlamchi ishlov berish formulalar (1,2,3-fomular) B12, B13, B14, B15 yacheekalarga kiritildi hamda natijalar olindi (18.10-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	30 m.ga yugurish (s)	Joyida turib uzunlikka sakrash (m)	Baland to‘sinda tortilish (marta)	2 minut davomida arqonda sakrash (marta)	Son orqali (n=10) tashlash (s)	Mokisimon yugurish (s)
2	1	5,5	180	16	135	40	18
3	2	4,9	176	14	134	45	15
4	3	5,4	175	15	145	39	19
5	4	4,7	182	18	138	37	20
6	5	4,5	179	16	152	42	18
7	6	5,6	186	16	142	42	17
8	7	4,8	189	14	147	41	19
9	8	5,4	172	15	154	40	19
10	9	4,9	173	15	160	38	21
11	10	4,9	180	15	152	35	22
12	Σ	50,6					
13	\bar{x}	5,06					
14	σ	0,381					
15	V	7,523					

18.10-rasm. Variatsiya koeffitsient natijasi

Shu tartibda boshqa ko‘rsatkichlar bo‘yicha natijalarni olish uchun yana formulalarni ketma-ket kiritish shart emas. Endi formula kiritilgan B12 yacheekaga bosiladi va o‘ng burchakning pastki qismida “+” belgisi hosil bo‘ladi (18.11-rasm). Hosil bo‘lgan “+” belgini ushlab turib o‘ng tomonga xarakatlantiriladi natijada o‘ng tomondagi ustun bo‘yicha o‘lchash natijalari umumiy yig‘indisi avtomatik tarzda C12, D12, E12, F12. va G12 yacheekalarda natijasi hosil bo‘ladi.

11	10	4,9	
12	Σ	50,6	+
13	\bar{x}	5,06	

18.11-rasm. “+” belgisidan foydalaniш

Shu tartibda, o‘rtacha arifmetik qiymat, o‘rtacha kvadratik (standart) og‘ish va variatsiya koeffitsienti joylashgan B13, B14, B15 yacheekalarda ketma-ket “+” belgisini o‘ng tomonga harakatlantirish bilan o‘lchash natijalari avtomatik tarzda natijalar olindi (18.12-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	30 m.ga yugurish (s)	Joyida turib uzunlikka sakrash (m)	Baland to'sinda tortilish (marta)	2 minut davomida arqonda sakrash (marta)	Son orqali (n=10) tashlash (s)	Mokisimon yugurish (s)
2	1	5,5	180	16	135	40	18
3	2	4,9	176	14	134	45	15
4	3	5,4	175	15	145	39	19
5	4	4,7	182	18	138	37	20
6	5	4,5	179	16	152	42	18
7	6	5,6	186	16	142	42	17
8	7	4,8	189	14	147	41	19
9	8	5,4	172	15	154	40	19
10	9	4,9	173	15	160	38	21
11	10	4,9	180	15	152	35	22
12	Σ	50,6	1792	154	1459	399	188
13	\bar{X}	5,06	179,2	15,4	145,9	39,9	18,8
14	σ	0,381	5,473	1,174	8,685	2,846	1,989
15	V	7,523	3,054	7,622	5,953	7,133	10,579

18.12-rasm. 10 ta sportchi uchun statistik xarakteristikalarini natijasi

Shunday qilib, tajribada ishtirok etgan 10 ta sportchi uchun statistik xarakteristikalarini qo‘lda hisoblash uchun bir necha soat vaqt sarflangan bo‘lsa, xuddi shunday hisoblashlarni MS Excel dasturidan foydalanib amalga oshirish uchun bir necha daqiqa etarli bo‘ldi va shuning bilan hisoblash natijalarining aniqlik darajasi yuqori bo‘ladi.

18.2. Sportchilarning funksional holati ma’lumotlarni statistik tahlil qilishda elektron jadvallardan foydalanish

Misol-2. O‘quv mashg‘ulot jarayonida 11 ta futbolchilarni antropometrik ko‘rsatgichlari va tezlik sifatlarini aniqlash testlarida ko‘rsatgan natijalari 18.2-jadvalda keltirilgan.

18.2-jadval

Sportchi t.r.	Bo‘yi, sm	Vazni, kg	KQE, sm	Masofalarga yugurish’ h natijasi, s.				
				15 m	40 m	4x10 m	100 m	400 m
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	174	71	10	2,6	7,3	13,5	15,3	58,6

18.2-jadval (davomi)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	178	76	11	2,9	7,4	13,8	15,2	58,5
3	175	72	9	2,5	7,2	13,2	15,4	58,7
4	169	65	12	3	6,6	13,1	15,5	58,4
5	182	84	13	3,2	7,6	13,9	15,1	58,1
6	177	79	11	2,7	7,3	13,7	15,4	58,6
7	168	74	10	2,4	6,6	13,1	15,3	58,3
8	179	84	9	2,8	7,5	13,8	15,4	58,2
9	167	73	9	2,5	6,4	13,2	15,3	58,4
10	173	74	12	3	7	13,4	15,4	58,6
11	168	82	10	2,7	6,4	13,3	15,2	58,3

Tajriba davomida olingan o'lchash natijalaridagi bo'yi va vazni o'rtasidagi statistik bog'lanish zichligini Brave-Pirson korrelyasiya koeffisientini, ya'ni

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (1)$$

(bu yerda, \bar{X} va \bar{Y} – X va Y ko'rsatkichlarning o'rtacha arifmetik qiymatlari. σ_x, σ_y – o'rtacha kvadratik chetlanishlar. n – o'lchashlar soni) fomula yordamida aniqlash bilan tanishib chiqamiz.

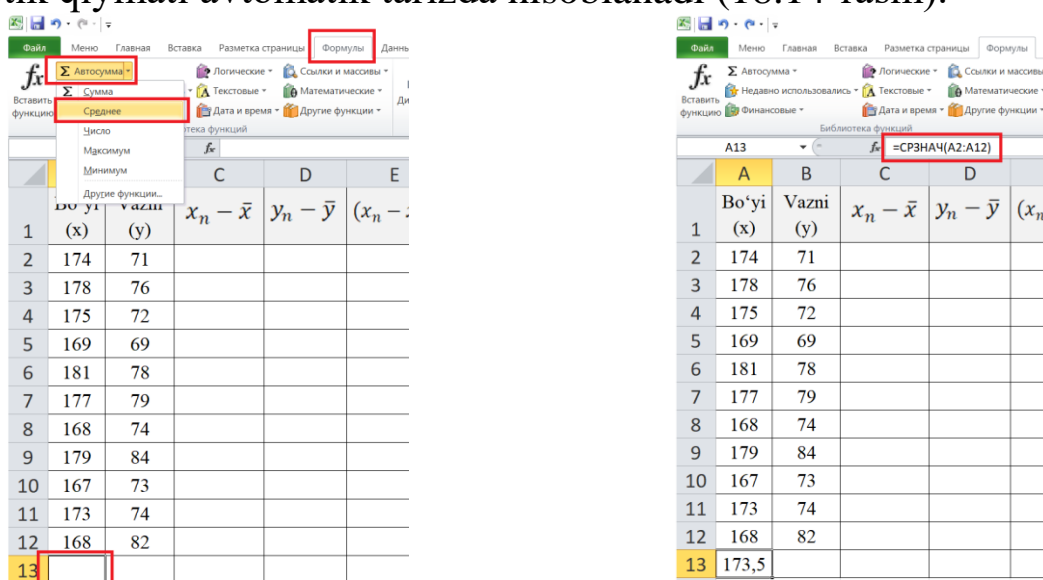
18.2-jadvalda keltirilgan va tajriba davomida olingan o'lchash natijalaridagi bo'yi va vazni o'rtasidagi statistik bog'lanish zichligini Brave-Pirson korrelyasiya koeffisientini aniqlash uchun Microsoft Excel elektron jadvalida hisob-kitob ishlari amalga oshirish bilan tanishib chiqamiz. Bunday hisoblash ishlarini olib borishda qulaylik yaratish maqsadida, avval yuqoridagi formulaga kirgan kattaliklarning qiymatlarini hisoblab olish kerak. Buning uchun olingan o'lchash natijalar uchun hisoblash ishlarini qisqartirish va yengillashtirish maqsadida Microsoft Excel elektron jadvaliga ishni bajarish tartibi kiritiladi (18.13-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$	$(x_n - \bar{x})^2$	$(y_n - \bar{y})^2$	$(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$
1	174	71					
2	178	76					
3	175	72					
4	169	69					
5	181	78					
6	177	79					
7	168	74					
8	179	84					
9	167	73					
10	173	74					
11	168	82					
12							
13							

18.13.-rasm. Bo'yi va vazni o'rtasidagi statistik bog'lanish zichligini Microsoft Excel elektron jadvalida ishini bajarish tartibi

Microsoft Excel elektron jadvalida Korrelyatsiya koeffitsientini hisoblashni ketma-ketligi orqali amalga oshiramiz.

A2:A12 yacheekalardagi o'lchash natijalar uchun o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlaymiz. Dastaval A13 yacheekaga belgilanadi va dasturning "Формулы" menyusidagi Σ Автосумма kontekst menyusidagi Среднее ga kursor bosiladi va natijada A2:A12 yacheekadagi sonlar uchun o'rtacha arifmetik qiymati avtomatik tarzida hisoblanadi (18.14-rasm).



18.14.-rasm. O'lchash natijalar uchun o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlash

B2:B12 yacheekadagi o'lchash natijalar uchun o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlash uchun A13 yacheekaning o'ng tomonning pastki

qismida “+” belgisi belgilanadi va o’ng tomonga harakatlantiriladi natijada B13 yacheekada B2:B12 yacheekalardagi sonlar uchun o’rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi (18.15.-rasm).

Keyingi qadam C ustundagi C2 yacheekaga kursor bosiladi hamda yacheekada “=” kiritiladi so’ngra A2 yacheekadagi sondan A13 yacheekadagi (A ustundagi A2:A12 dagi o’lchash natijalarning o’rtacha \bar{x} arifmetik) qiymat ayiriladi, y’ani C ustundagi C2 yacheekaga = A2-A13 formulasi kiritiladi va Enter tugmasi bosiladi.

lekin formulada $x_n - \bar{x}$, demak A ustundagi har bir o’lchash sonlaridan o’lchashlarning o’rtacha arifmetik qiymat ayrilishi kerak. Buning uchun C2 yacheekadagi = A2-A13 fomuladagi A13 ayiriluvchidagi A harf bilan 13 raqam o’rtasiga \$ bel kiritiladi, y’ani =A2-A\$13 hosil bo’ladi. So’ngra 3 ustundagi C2 yacheekadan C12 yacheekadagi natijalar hisoblash uchun C2 yacheekaning o’ng tomonning pastki qismiga kursorni “+” belgisi belgilanadi va pastki tomonga harakatlantiriladi, natijada C2 yacheekada C12 yacheekagacha natijalar hosil bo’ladi. (18.16.-rasm).

	A	B	C
	Bo’yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$
1	174	71	
2	178	76	
3	175	72	
4	169	69	
5	181	78	
6	177	79	
7	168	74	
8	179	84	
9	167	73	
10	173	74	
11	168	82	
12	173,5		

	A	B	C	D
	Bo’yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$
1	174	71		
2	178	76		
3	175	72		
4	169	69		
5	181	78		
6	177	79		
7	168	74		
8	179	84		
9	167	73		
10	173	74		
11	168	82		
12	173,5	75,6		

18.15.-rasm. Yacheekalardagi sonlar uchun o’rtacha arifmetik qiymati avtomatik aniqlash

Shu tartibda D ustundagi D2:D12 yacheekalarda $y_n - \bar{y}$ formula bo’yich hisoblanadi (18.17-rasm).

	A	B	C
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$
1			
2	174	71	=A2-A\$13
3	178	76	
4	175	72	
5	169	69	
6	181	78	
7	177	79	
8	168	74	
9	179	84	
10	167	73	
11	173	74	
12	168	82	
13	173,5	75,6	

	A	B	C	D
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$
1				
2	174	71	0,5	
3	178	76		
4	175	72		
5	169	69		
6	181	78		
7	177	79		
8	168	74		
9	179	84		
10	167	73		
11	173	74		
12	168	82		
13	173,5	75,6		

	A	B	C
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$
1			
2	174	71	0,5
3	178	76	4,5
4	175	72	1,5
5	169	69	-4,5
6	181	78	7,5
7	177	79	3,5
8	168	74	-5,5
9	179	84	5,5
10	167	73	-6,5
11	173	74	-0,5
12	168	82	-5,5
13	173,5	75,6	

18.16.-rasm. A ustundagi har bir o'lichach sonlaridan o'lichachlarning o'rtacha arifmetik qiymatini ayirish

	A	B	C	D
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$
1				
2	174	71	0,5	
3	178	76	4,5	
4	175	72	1,5	

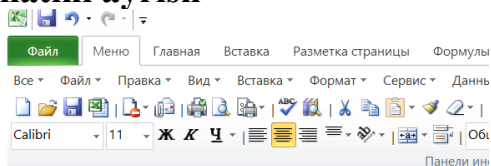
a

	A	B	C	D
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$
1				
2	174	71	0,5	-4,6
3	178	76	4,5	
4	175	72	1,5	

b

	A	B	C	D
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$
1				
2	174	71	0,5	-4,6
3	178	76	4,5	
4	175	72	1,5	

c



	A	B	C	D
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$
1				
2	174	71	0,5	-4,6
3	178	76	4,5	0,4
4	175	72	1,5	-3,6
5	169	69	-4,5	-6,6
6	181	78	7,5	2,4
7	177	79	3,5	3,4
8	168	74	-5,5	-1,6
9	179	84	5,5	8,4
10	167	73	-6,5	-2,6
11	173	74	-0,5	-1,6
12	168	82	-5,5	6,4
13	173,5	75,6		

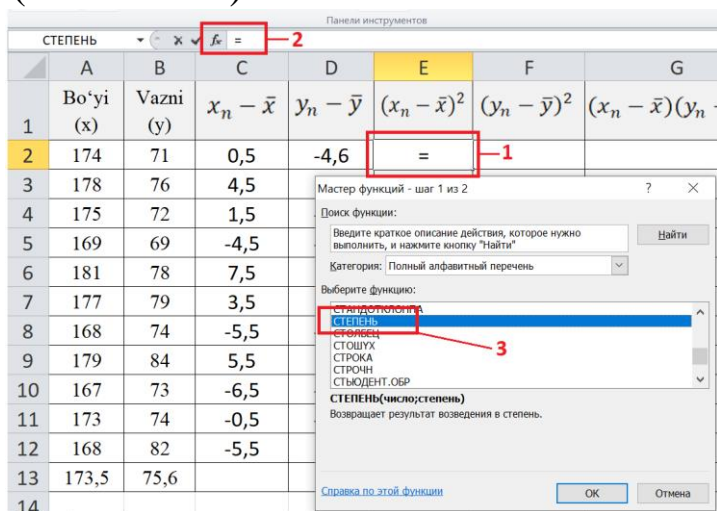
d

18.17.-rasm. D ustundagi yacheekadagi amallar

Keyingi qadam E ustundagi E2 yacheekadan E12 yacheekagacha C ustundagi olingan farqlarning har biri kvadratga ko'tariladi, y'ani $(y_n - \bar{y})^2$.

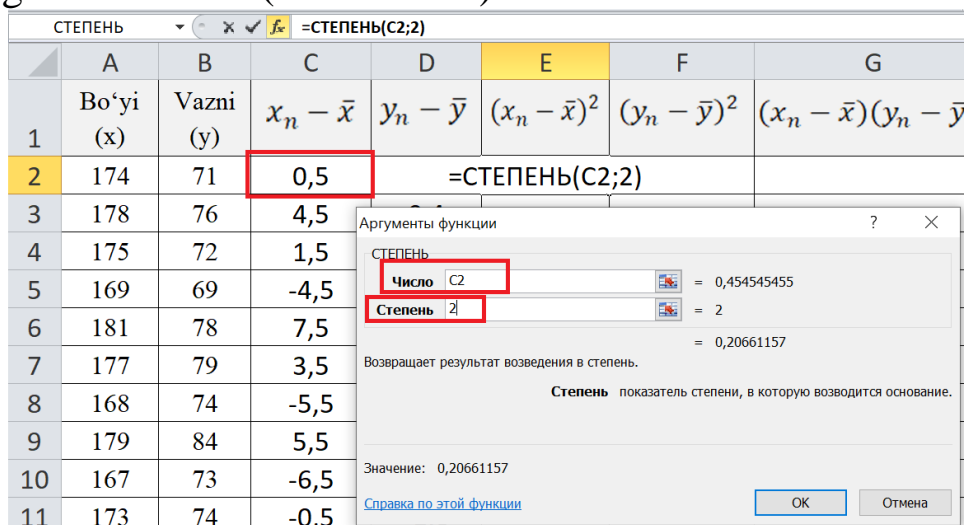
E ustundagi E2 yacheekaga kursor bosiladi va yacheeka "=" kiritiladi so'ngra formula qatoridagi f_x funksiyasi bosiladi. Buning natijasida

ekranda “**Мастер функция – шаг 1 из 2**” qo‘shimcha muloqot oynasi paydo bo‘ladi. Undan “**Выберите функцию**” muloqot oynasidagi funksiyalar ro‘yxatidagi **СТЕПЕНЬ** funksiyasini tanlaymiz va **ОК** tugmasi bosiladi (18.18.-rasm).



18.18.-rasm. “Мастер функция – шаг 1 из 2” qo‘shimcha muloqot oynasi

Natijada “**Аргументы функции**” qo‘shimcha oynasi ochiladi. “**Число**” yozuvi qatoriga darajaga ko‘tarilishi kerak bo‘lgan yacheeka tanlanadi hamda “**Степень**” yozuvi qatoriga kerakli daraja soni kiritiladi va **ОК** tugmasi bosiladi (18.19.-rasm).



18.19.-rasm. “Аргументы функции” qo‘shimcha oynasi

“**ОК**” tugmasini bosish bilan ekranda kiritilgan natijalar ustuni va kerakli darajadagi aniqlik bilan qiymatning kattaligi ifodalangan son E2 yacheykada paydo bo‘ladi (18.20.-rasm). Shu tartibda F ustunda ham hisoblash ishlarini amalga oshiriladi.

Панели инструментов					
E10					
	A	B	C	D	E
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$	$(x_n - \bar{x})^2$
1					
2	174	71	0,5	-4,6	0,21
3	178	76	4,5	0,4	
4	175	72	1,5	-3,6	

18.20.-rasm.

So'ngra E2:E12 yacheekalardagi qiymatlarni aniqlash uchun E2 yacheekaning o'ng tomonning pastki qismiga kursorni "+" belgisi belgilanadi va pastki tomonga harakatlantiriladi natijada E2:E12 yacheekalarda qiymatlar aniqlanadi (18.21-rasm).

Shuningdek, E (F) ustundagi E2:E12 (F2:F12) yacheekalardagi o'lchash qiymatlar yig'indisini jamlash uchun kursor bilan E2 (F2) yacheekadan E13 (F13) yacheekagach belgilanadi va dasturning "Формулы" menyusidagi \sum АВТОСУММА bosiladi natijada E2:E12 (F2:F12) yacheekalar yig'indisi (summa) avtomatik tarzda hisoblanadi.

B7							
f _x 79							
	A	B	C	D	E	F	G
	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$	$(x_n - \bar{x})^2$	$(y_n - \bar{y})^2$	$(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$
1							
2	174	71	0,5	-4,6	0,21	21,50	
3	178	76	4,5	0,4	19,84	0,13	
4	175	72	1,5	-3,6	2,12	13,22	
5	169	69	-4,5	-6,6	20,66	44,04	
6	181	78	7,5	2,4	55,57	5,59	
7	177	79	3,5	3,4	11,93	11,31	
8	168	74	-5,5	-1,6	30,75	2,68	
9	179	84	5,5	8,4	29,75	69,95	
10	167	73	-6,5	-2,6	42,84	6,95	
11	173	74	-0,5	-1,6	0,30	2,68	
12	168	82	-5,5	6,4	30,75	40,50	
13	173,5	75,6			244,73	218,55	

18.21.-rasm. E,F ustundagi qiymatlarni aniqlash

G ustundagi $(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$ ko'paytmani aniqlash uchun G2 yacheekaga kursor bosiladi hamda yacheekada "=" kiritiladi so'ngra C ustundagi C2 yacheekadagi qiymatni D ustundagi D2 yacheekadagi qiymat ko'paytmasi G ustundagi G2 yacheekada = C2*D2 formulasi kiritiladi

hamda **Enter** tugmasi bosiladi natijada G2 yacheekada **(-2,107)** qiymat paydo bo‘ladi..

	A	B	C	D	E	F	G
	Bo‘yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$	$(x_n - \bar{x})^2$	$(y_n - \bar{y})^2$	$(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$
2	174	71	0,5	-4,6	0,21	21,50	=C2*D2

18.22-rasm. G ustindagi G2 yacheekada qiymatni aniqlash

G3:G12 yacheekalardagi qiymatlarni aniqlash uchun G2 yacheekaning o‘ng tomonning pastki qismida kursorni “+” belgisi belgilanadi va pastki tomonga harakatlantiriladi natijada G2:G12 yacheekalarda qiymatlar yig‘indisi (summa) jamlanadi (18.23-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
	Bo‘yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$	$(x_n - \bar{x})^2$	$(y_n - \bar{y})^2$	$(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$
2	174	71	0,5	-4,6	0,21	21,50	-2,107
3	178	76	4,5	0,4	19,84	0,13	1,620
4	175	72	1,5	-3,6	2,12	13,22	-5,289
5	169	69	-4,5	-6,6	20,66	44,04	30,165
6	181	78	7,5	2,4	55,57	5,59	17,620
7	177	79	3,5	3,4	11,93	11,31	11,620
8	168	74	-5,5	-1,6	30,75	2,68	9,074
9	179	84	5,5	8,4	29,75	69,95	45,620
10	167	73	-6,5	-2,6	42,84	6,95	17,256
11	173	74	-0,5	-1,6	0,30	2,68	0,893
12	168	82	-5,5	6,4	30,75	40,50	-35,289
13	173,5	75,6			244,73	218,55	

18.23-rasm. G ustundagi G3:G12 yacheekalardagi qiymatlarni aniqlash

G ustundagi G2:G12 yacheekalardagi o‘lchash qiymatlar yig‘indisini jamlash uchun kursor bilan G2 yacheekadan G13 yacheekagach belgilanadi va dasturning “**Формулы**” menyusidagi **∑АВТОСУММА** bosiladi natijada G2:G12 yacheekalar yig‘indisi avtomatik tarzda hisoblanadi (18.24-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$	$(x_n - \bar{x})^2$	$(y_n - \bar{y})^2$	$(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$
2	174	71	0,5	-4,6	0,21	21,50	-2,107
3	178	76	4,5	0,4	19,84	0,13	1,620
4	175	72	1,5	-3,6	2,12	13,22	-5,289
5	169	69	-4,5	-6,6	20,66	44,04	30,165
6	181	78	7,5	2,4	55,57	5,59	17,620
7	177	79	3,5	3,4	11,93	11,31	11,620
8	168	74	-5,5	-1,6	30,75	2,68	9,074
9	179	84	5,5	8,4	29,75	69,95	45,620
10	167	73	-6,5	-2,6	42,84	6,95	17,256
11	173	74	-0,5	-1,6	0,30	2,68	0,893
12	168	82	-5,5	6,4	30,75	40,50	-35,289
13	173,5	75,6			244,73	218,55	91,182

18.24-rasm. G ustundagi G2:G12 yacheekalar yig'indisi

Dispersiya quyidagi formulalar, y'ani

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{va} \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$$

formulalar bilan aniqlaymiz.

Buning uchun **E** va **F** ustunlarning yig'indisi n o'lchashlar soniga bo'lamiz va hosil bo'lgan nisbatlarni ildiz ostidan chiqaramiz, ya'ni standart farqilarni hisoblaymiz (18.25-rasm).

КОРЕНЬ					
A	B	C	D	E	
Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$	$(x_n - \bar{x})^2$	
174	71	0,5	-4,6	0,21	
178	76	4,5	0,4	19,84	
175	72	1,5	-3,6	2,12	
169	69	-4,5	-6,6	20,66	
181	78	7,5	2,4	55,57	
177	79	3,5	3,4	11,93	
168	74	-5,5	-1,6	30,75	
179	84	5,5	8,4	29,75	
167	73	-6,5	-2,6	42,84	
173	74	-0,5	-1,6	0,30	
168	82	-5,5	6,4	30,75	
173,5	75,6			244,73	
$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \text{КОРЕНЬ}(E13/(11-1))$					
$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 4,94699$					

18.25-rasm. Dispersiyani aniqlash

КОРЕНЬ							
A	B	C	D	E	F	G	
Bo'yi (x)	Vazni (y)	$x_n - \bar{x}$	$y_n - \bar{y}$	$(x_n - \bar{x})^2$	$(y_n - \bar{y})^2$	$(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$	
1							
2	174	71	0,5	-4,6	0,21	21,50	-2,107
3	178	76	4,5	0,4	19,84	0,13	1,620
4	175	72	1,5	-3,6	2,12	13,22	-5,289
5	169	69	-4,5	-6,6	20,66	44,04	30,165
6	181	78	7,5	2,4	55,57	5,59	17,620
7	177	79	3,5	3,4	11,93	11,31	11,620
8	168	74	-5,5	-1,6	30,75	2,68	9,074
9	179	84	5,5	8,4	29,75	69,95	45,620
10	167	73	-6,5	-2,6	42,84	6,95	17,256
11	173	74	-0,5	-1,6	0,30	2,68	0,893
12	168	82	-5,5	6,4	30,75	40,50	-35,289
13	173,5	75,6			244,73	218,55	91,182
14							
15							
16	$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$						4,946992
17							
18							
19	$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$						=КОРЕНЬ(F13/(11-1))
20							КОРЕНЬ(число)

12	168	82	-5,5	6,4	30,75	40,50	
13	173,5	75,6			244,73	218,55	
14							
15							
16	$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$						4,946992
17							
18							
19	$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$						4,674885
20							

18.26-rasm. Dispersiyani aniqlash

Keyingi bosqichda E12 yacheekada yuqoridagi (1) formulaga ko'ra r ni hisoblaymiz, ya'ni G13 (91,182) yacheekani o'lchashlar soni $n=11$, D16 (4,94699) va D19(4,67488) ko'paytmalariga bo'lamiz (18.27-rasm).

КОРЕНЬ							
A	B	C	D	E	F	G	
8	168	74	-5,5	-1,6	30,75	2,68	9,074
9	179	84	5,5	8,4	29,75	69,95	45,620
10	167	73	-6,5	-2,6	42,84	6,95	17,256
11	173	74	-0,5	-1,6	0,30	2,68	0,893
12	168	82	-5,5	6,4	30,75	40,50	-35,289
13	173,5	75,6			244,73	218,55	91,182
14							
15							
16	$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$						4,94699
17							
18	$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$						4,67488
19							
20							
21	$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$						=G13/(11*D16*D19)
22							
23							

13	173,5	75,6				244,73	
14							
15							
16	$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$						4,94699
17							
18	$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$						4,67488
19							
20							
21	$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$						0,35843
22							
23							

18.27-rasm. r ni hisoblash.

Natijada E12 yacheeka Brave–Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti $r=0,35843$ aniqlanadi.

Demak, sportchilarning bo'yi bilan vazini orasidagi statistik bog'lanish kuchsiz, chiziqli va to'g'ri ekan, ya'ni bo'yi uzunligi ortsa, uning vazini ham ortadi va, aksincha.

Misol-3. 13-15 yoshdagi 12 ta futbol bilan shug‘ullanuvchilarni mashq bajarganidan keyin va 5 daqiqadan so‘ng pulsi o‘lchangan:

x_1 : 69; 59; 61; 59; 72; 58; 74; 62; 85; 75; 61; 72

x_2 : 62; 55; 55; 52; 69; 52; 64; 58; 74; 62; 57; 64

natijalari ishonchli yoki yo‘qligini aniqlash kerak.

Ushbu ikkita o‘lchash natijasini o‘rtacha arifmetik qiymatni solishtirish uchun **Styudent t-mezon** usuli qo‘llaniladi.

Styudent t-mezoni kichik o‘lchashlar uchun maxsus yaratilgan. Styudent t-mezoni quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Bu yerda,

\bar{x}_1, \bar{x}_2 taqqoslangan o‘rtacha ko‘rsatkichlar

m_1 va m_2 — taqqoslangan o‘rtacha qiymatlarning xatolari

1-usul:

Styudent t-mezoni Microsoft Excel dasturida aniqlash algoritimi bilan tanishib chiqamiz:

$\bar{x}_1 =$	o‘rtacha arifmetik qiymat
$\sigma_1 =$	o‘rtacha kvadratik chetlanish
$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$	o‘rtacha arifmetik xatosi
$\bar{x}_2 =$	o‘rtacha arifmetik qiymat
$\sigma_2 =$	o‘rtacha kvadratik chetlanish
$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$	o‘rtacha arifmetik xatosi
$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$	
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2} =$	
$t = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 }{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} =$	Styudent t-mezoni

Yuqoridagi ishni bajarish uchun MS Excel dastur ishga tushiriladi va Лист1 sahifadagi A2:A13 ustundagi yacheekalarga x_1 , B2:B13 ustundagi yacheekalarga x_2 o‘lchash natijalarini kiritiladi, hamda D ustunga Styudent t-mezoni aniqlashda kerakli formulalarni ketma-ket joylashtiriladi (18.28-rasm).

	A	B	C	D	E	F
1	x_1	x_2		n		
2	69	62		$\bar{x}_1 =$		
3	59	55		$\sigma_1 =$		
4	61	55				
5	59	52		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$		
6	72	69				
7	58	52		$\bar{x}_2 =$		
8	74	64		$\sigma_2 =$		
9	62	58				
10	85	74		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$		
11	75	62				
12	61	57		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$		
13	72	64				
14				$\sqrt{m_1^2 + m_2^2} =$		
15						
16				$t = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 }{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} =$		
17						

18.28-rasm. Student t-mezoni MS Excel dasturida bajarish algoritimi

1-qadamda E1 yacheekaga x_1 o'lchash natijalari kiritiladi.

2-qadamda E2 yacheekaga x_1 o'lchash natijalarni o'rtacha arifmetik qiymatni aniqlash uchun E ustundagi E2 yacheekaga kursor bosilib formula qatoridagi f_x funksiyasi ishga tushirilganda ekranda “**Мастер функция – шаг 1 из 2**” qo'shimcha muloqot oynasi paydo bo'ladi. “**Мастер функция – шаг 1 из 2**” qo'shimcha muloqot oynasidagi “**Выберите функцию**” muloqot oynasidagi funksiyalar ro'yxatidagi **СРЗНАЧ** funksiyasini tanlanib **ОК** tugmasi bosilganda “**Аргументы функции**” qo'shimcha oynasi ochiladi. Ochilgan “**Аргументы функции**” qo'shimcha oynasidagi “**Число1**” yozuvi qatoriga A2:A13 ustundagi yacheekalar tanlanadi hamda **ОК** tugmasi bosiladi. Natijada E2 yacheekada x_1 o'lchash natijalarni o'rtacha arifmetik qiymat ($\bar{x}_1 = 67,25$) aniqlanadi (18.29-rasm).

СРЗНАЧ

Аргументы функции

СРЗНАЧ

Число1: A2:A13 = {69;59;61;59;72;58;74;62;85;75;6...}

Число2: = число

= 67,25

Возвращает среднее арифметическое своих аргументов, которые могут быть числами, именами, массивами или ссылками на ячейки с числами.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 числовых аргументов, для которых вычисляется среднее.

Значение: 67,2500

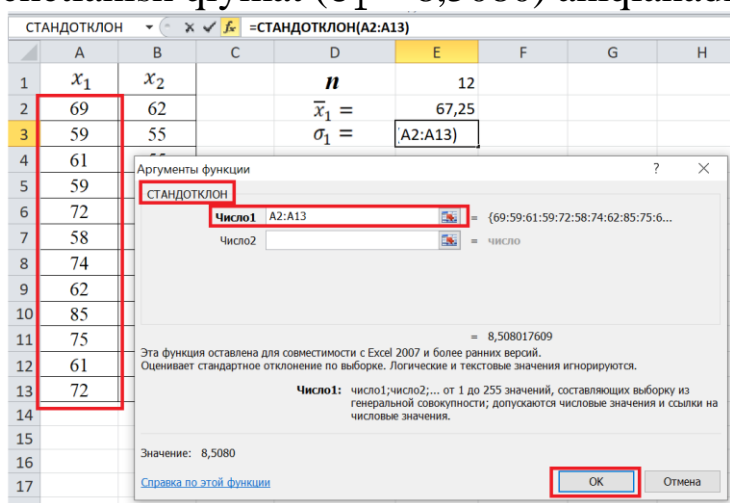
Справка по этой функции

ОК Отмена

D	E
n	12
$\bar{x}_1 =$	67,25
$\sigma_1 =$	

18.29-rasm. O'lchash natijalari uchun o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlash

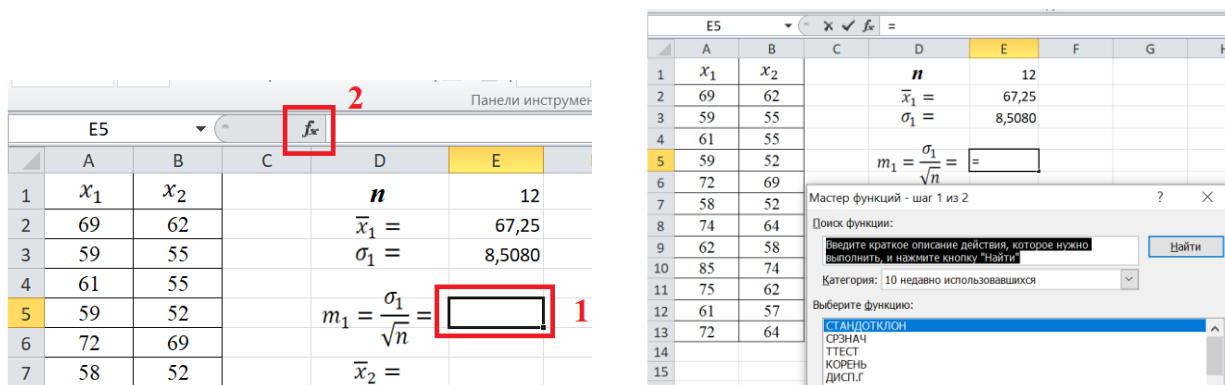
3-qadamda E3 yacheekaga x_1 o'lchash natijalarni o'rtacha kvadratik chetlanish qiymatni aniqlash uchun E ustundagi E3 yacheekaga kursor bosilib, formula qatoridagi f_x funksiyasi ishga tushirilganda ekranda "Мастер функция – шаг 1 из 2" qo'shimcha muloqot oynasi paydo bo'ladi. "Мастер функция – шаг 1 из 2" qo'shimcha muloqot oynasidagi "Выберите функцию" bo'limidagi funksiyalar ro'yxatidagi СТАНДОТКЛОН funksiyasini tanlanib ОК tugmasi bosilganda "Аргументы функции" qo'shimcha oynasi ochiladi. Ochilgan "Аргументы функции" qo'shimcha oynasidagi "Число1" yozuvi qatoriga A2:A13 ustundagi yacheekalar tanlanib ОК tugmasi bosiladi. Natijada E3 yacheekada x_1 o'lchash natijalar uchun o'rtacha kvadratik chetlanish qiymat ($\sigma_1 = 8,5080$) aniqlanadi (18.30-rasm).



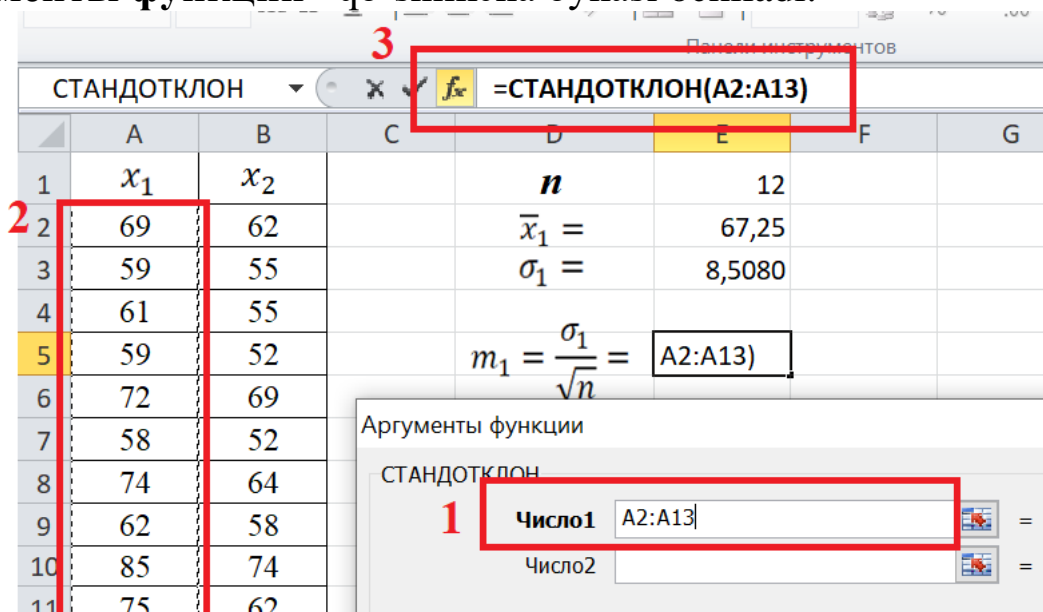
=СТАНДОТКЛОН(A2:A13)	
D	E
n	12
$\bar{x}_1 =$	67,25
$\sigma_1 =$	8,5080

18.30-rasm. O'lchash natijalarni o'rtacha kvadratik chetlanish qiymatni aniqlash

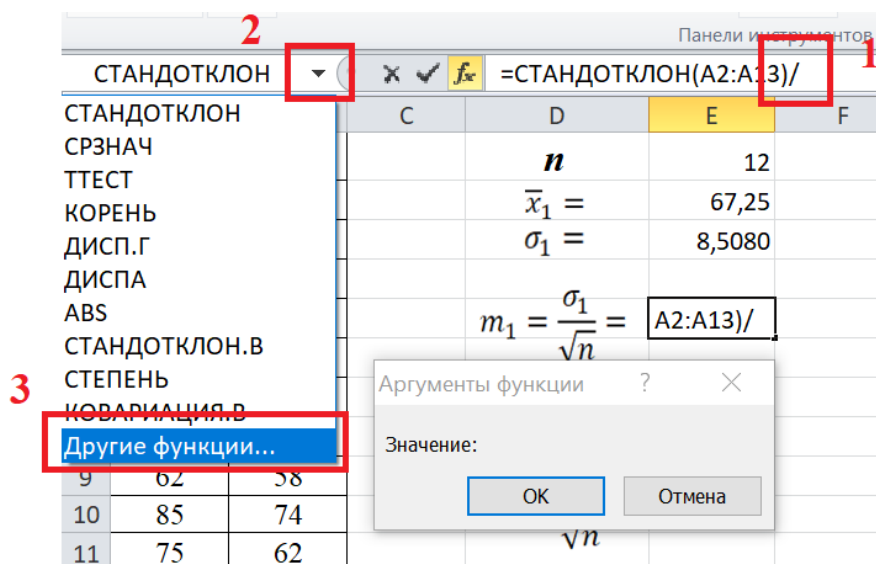
4-qadamda E5 yacheekaga x_1 o'lchash natijalaridagi o'rtacha arifmetik xatoni aniqlash uchun E ustundagi E5 yacheekaga kursor bosilib, formula qatoridagi f_x funksiyasi ishga tushirilganda ekranda "Мастер функция – шаг 1 из 2" qo'shimcha muloqot oynasi paydo bo'ladi.



“Мастер функция – шаг 1 из 2” qo‘shimcha muloqot oynasidagi “Выберите функцию” bo‘limidagi funktsiyalar ro‘yxatidagi СТАНДОТКЛОН funktsiyasini tanlanib ОК tugmasi bosilganda “Аргументы функции” qo‘shimcha oynasi ochiladi.



Ochilgan “Аргументы функции” qo‘shimcha oynasidagi “Число1” yozuvi qatoriga A2:A13 ustundagi yacheekalar tanlanadi, s‘ongra f_x formula qatoridagi o‘tiladi =СТАНДОТКЛОН(A2:A13) formulaga (/) bolish belgisi kiritiladi funktsiyasi



Shundan so‘ng, formulalar satrining chap tomonida joylashgan burchak bilan pastga aylantirilgan uchburchak belgisini bosing. Yaqinda foydalanilgan funktsiyalar ro‘yxati ochiladi. Agar siz unda “КОРЕНЬ”

operatorining nomini topsangiz, ushbu nomga o'ting. Aks holda, " Другие функции..." bandini bosing.

“Мастер функция – шаг 1 из 2” qo'shimcha muloqot oynasi yana ishga tushadi. U erdan “Выберите функцию” oynasining “Статистические” bo'limidagi funksiyalar ro'yxatidagi **КОРЕНЬ** funksiyasini tanlanib **ОК** tugmasi bosilganda “Аргументы функции” qo'shimcha oynasi ochiladi.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	x_1	x_2		n	12				
2	69	62		$\bar{x}_1 =$	67,25				
3	59	55		$\sigma_1 =$	8,5080				
4	61	55		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$	ЕНЬ(E1)				
5	59	52							
6	72	69							
7	58	52							
8	74	64							
9	62	58							
10	85	74							
11	75	62							
12	61	57							
13	72	64							
14									
15									
16									
17									

The dialog box 'Аргументы функции' shows the 'КОРЕНЬ' function with the argument 'E1' and the result '3,464101615'. The dialog box has 'OK' and 'Отмена' buttons.

“Число” yozuvi qatoriga E ustundagi E1 yacheeka tanlanib **ОК** tugmasini bosish bilan x_1 o'lchash natijalar uchun o'rtacha arifmetik xatosi qiymatini olish mumkin ($m_1 = 2,4561$).

The screenshot shows the same Excel spreadsheet as above, but with the calculation of m_1 completed. The formula bar shows '=СТАНДОТКЛОН(A2:A13)/КОРЕНЬ(E1)'. The spreadsheet shows the calculation of $m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} = 2,4561$.

Shu tartibda 5,6,7 –qadamlarda x_2 o'lchash natijalar uchun mos ravishda E7; E8; E10 yacheekalarda o'rtacha arifmetik qiymat (\bar{x}),

o'rtacha kvadratik chetlanish (σ) va o'rtacha arifmetik xatosi (m) aniqlanadi.

	A	B	C	D	E
1	x_1	x_2		n	12
2	69	62		$\bar{x}_1 =$	67,25
3	59	55		$\sigma_1 =$	8,5080
4	61	55			
5	59	52		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$	2,4561
6	72	69			
7	58	52		$\bar{x}_2 =$	60,3333
8	74	64		$\sigma_2 =$	6,7868
9	62	58			
10	85	74		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$	1,9592
11	75	62			
12	61	57		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$	
13	72	64			
14				$\sqrt{m^2 + m^2} =$	

8 –qadamda E12 yacheeka x_1, x_2 o'lchash natijalarni o'rtacha arifmetik qiymatlari ayirmasining absaluyt qiymati $|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|$ aniqlash uchun E ustundagi E12 yacheekaga kursor bosilib, formula qatoridagi f_x funksiyasi ishga tushirilganda ekranda “**Мастер функция – шаг 1 из 2**” qo'shimcha muloqot oynasi paydo bo'ladi. “**Мастер функция – шаг 1 из 2**” qo'shimcha muloqot oynasidagi “**Выберите функцию**” bo'limidagi funksiyalar ro'yxatidagi **ABS** funksiyasini tanlanib **OK** tugmasi bosilganda “**Аргументы функции**” qo'shimcha oynasi ochiladi. Ochilgan “**Аргументы функции**” qo'shimcha oynasidagi “**Число**” yozuvi qatoriga E2 yacheeka tanlanadi va “**Число**” yozuvi qatorida E2 dan keyin “**-**” belgisi kiritiladi hamda E7 yacheeka tanlanadi (formula qatorida =ABS(E2-E7) hosil bo'ladi) **OK** tugmasi bosiladi. Natijada E12 yacheekada x_1, x_2 o'lchash natijalarni o'rtacha arifmetik qiymatlari ayirmasining absaluyt qiymati (6,9167) aniqlanadi (3.16-rasm).

ABS =ABS(E2-E7)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x_1	x_2		n	12			
2	69	62		$\bar{x}_1 =$	67,25			
3	59	55		$\sigma_1 =$	8,5080			
4	61	55						
5	59	52		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$	2,4561			
6	72	69						
7	58	52		$\bar{x}_2 =$	60,3333			
8	74	64		$\sigma_2 =$	6,7868			
9	62	58						
10	85	74		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$	1,9592			
11	75	62						
12	61	57		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$	6,9167			

Аргументы функции

ABS Число E2-E7 = 6,91666667

Возвращает модуль (абсолютную величину) числа.

Число действительное число, абсолютную величину которого требуется найти.

Значение: 6,9167

Справка по этой функции OK Отмена

E12 =ABS(E2-E7)

	A	B	C	D	E
1	x_1	x_2		n	12
2	69	62		$\bar{x}_1 =$	67,25
3	59	55		$\sigma_1 =$	8,5080
4	61	55			
5	59	52		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$	2,4561
6	72	69			
7	58	52		$\bar{x}_2 =$	60,3333
8	74	64		$\sigma_2 =$	6,7868
9	62	58			
10	85	74		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$	1,9592
11	75	62			
12	61	57		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$	6,9167
13	72	64			

9 –qadamda E14 yacheekaga $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ formula qiymatini aniqlash bilan tanishib chiqamiz.

E14 yacheekaga kursor bosilib, formula qatoridagi f_x funksiyasi ishga tushirilganda ekranda “**Мастер функция – шаг 1 из 2**” qo‘shimcha muloqot oynasi paydo bo‘ladi. “**Мастер функция – шаг 1 из 2**” qo‘shimcha muloqot oynasidagi “**Выберите функцию**” bo‘limidagi funksiyalar ro‘yxatidagi **КОРЕНЬ** funksiyasini tanlanib **ОК** tugmasi bosilganda “**Аргументы функции**” qo‘shimcha oynasi ochiladi.

The left screenshot shows the Excel spreadsheet with the following data in columns A-D:

	A	B	C	D	E	F
10	85	74		$m_2 = \frac{s}{\sqrt{n}} =$	1,9592	
11	75	62				
12	61	57		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$	6,9167	
13	72	64				
14				$\sqrt{m_1^2 + m_2^2} =$		

The 'Master Function' dialog box is open, showing the function list with 'КОРЕНЬ' selected. The 'Аргументы функции' dialog box is also open, showing the input field for the function argument.

Formula bo'yicha m_1 ni, ya'ni E5 yacheekadagi soni darajaga ko'tarish kerak. Buning uchun formulalar satrining chap tomonida joylashgan burchak bilan pastga aylantirilgan uchburchak belgisini bosiladi. Yaqinda foydalanilgan funktsiyalar ro'yxati ochiladi. Agar unda "СТЕПЕНЬ" operatorining nomi bo'lsa unga o'tiladi, aks holda, "Другие функции..." bandini bosiladi.

The screenshot shows the Excel spreadsheet with the following data in columns C-E:

	C	D	E	F
		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$	2,4561	
		$\bar{x}_2 =$	60,3333	
		$\sigma_2 =$	6,7868	
		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$	1,9592	
		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$	6,9167	
13	72	64		
14			$\sqrt{m_1^2 + m_2^2} =$	КОРЕНЬ()

The 'Аргументы функции' dialog box is open, showing the input field for the function argument.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with two columns of data (A and B) and several rows of calculations. A dialog box titled "Аргументы функции" (Function Arguments) is open, showing the "СТЕПЕНЬ" (POWER) function. The "Число" (Number) field is set to "E5" and the "Степень" (Power) field is set to "2". The value "2,4561" is displayed in the "Значение:" (Value) field.

	A	B	C	D	E	F	G	H
4	61	55						
5	59	52		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$	2,4561			
6	72	69						
7	58	52		$\bar{x}_2 =$	60,3333			
8	74	64		$\sigma_2 =$	6,7868			
9	62	58						
10	85	74		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$	1,9592			
11	75	62						
12	61	57		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$	6,9167			
13	72	64						
14				$\sqrt{m_1^2 + m_2^2} =$	=КОРЕНЬ(СТЕПЕНЬ(E5;2))			

Ochilgan “Аргументы функции” qo‘shimcha oynasidagi “Число” yozuvi qatoriga E5 yacheeka tanlanadi va “Степень” yozuvi qatoriga darajasi kiritiladi, ya’ni 2 soni kiritiladi hamda **OK** tugmasi bosiladi. Keyingi qadamda formula qatorida E10 yacheeka darajasi aniqlanadi, natijada **=КОРЕНЬ(СТЕПЕНЬ(E5;2)+СТЕПЕНЬ(E10;2))** formula qatorida yozuv kiritilib **OK** tugmasi bosiladi. $\sqrt{m_1^2 + m_2^2} = 3,1417$ aniqlandi.

The screenshot shows the same Excel spreadsheet as above, but with the formula in cell E14 updated to **=КОРЕНЬ(СТЕПЕНЬ(E5;2)+СТЕПЕНЬ(E10;2))**. The formula bar also shows the same formula. The value in cell E14 is now 3,1417.

	A	B	C	D	E	F	G	H
4	61	55						
5	59	52		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$	2,4561			
6	72	69						
7	58	52		$\bar{x}_2 =$	60,3333			
8	74	64		$\sigma_2 =$	6,7868			
9	62	58						
10	85	74		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$	1,9592			
11	75	62						
12	61	57		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$	6,9167			
13	72	64						
14				$\sqrt{m_1^2 + m_2^2} =$	=КОРЕНЬ(СТЕПЕНЬ(E5;2)+СТЕПЕНЬ(E10;2))			
15				$t = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 }{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} =$				
16								

Oxirgi qadamda Student t-mezeni aniqlaymiz buning uchun E16 yacheekaga kursor bosilib, formula qatoridagi **=E12/E14** formula kiritiladi Enter tugmasi bosiladi.

СТЕПЕНЬ		A	B	C	D	E
1	x_1	x_2		n		12
2	69	62		$\bar{x}_1 =$		67,25
3	59	55		$\sigma_1 =$		8,5080
4	61	55		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$		2,4561
5	59	52		$\bar{x}_2 =$		60,3333
6	72	69		$\sigma_2 =$		6,7868
7	58	52		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$		1,9592
8	74	64		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$		6,9167
9	62	58		$\sqrt{m_1^2 + m_2^2} =$		3,1417
10	85	74		$t = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 }{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} =$		=E12/E14
11	75	62				
12	61	57				
13	72	64				

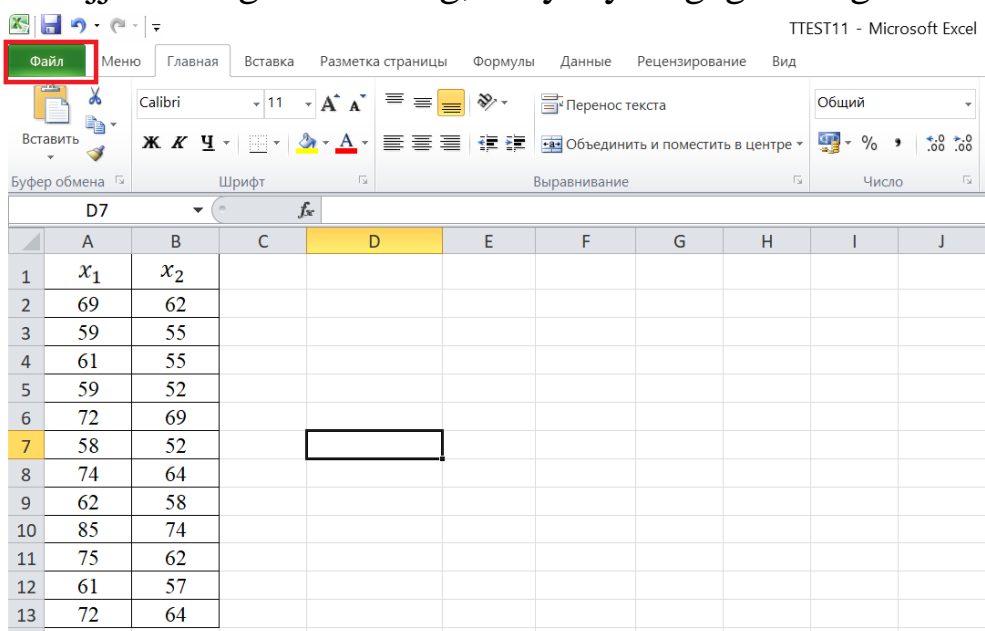
E16		A	B	C	D	E
1	x_1	x_2		n		12
2	69	62		$\bar{x}_1 =$		67,25
3	59	55		$\sigma_1 =$		8,5080
4	61	55		$m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} =$		2,4561
5	59	52		$\bar{x}_2 =$		60,3333
6	72	69		$\sigma_2 =$		6,7868
7	58	52		$m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n}} =$		1,9592
8	74	64		$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 =$		6,9167
9	62	58		$\sqrt{m_1^2 + m_2^2} =$		3,1417
10	85	74		$t = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 }{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} =$		2,2015
11	75	62				
12	61	57				
13	72	64				

Natijada $t=2,2015$ ega bo'lamiz.

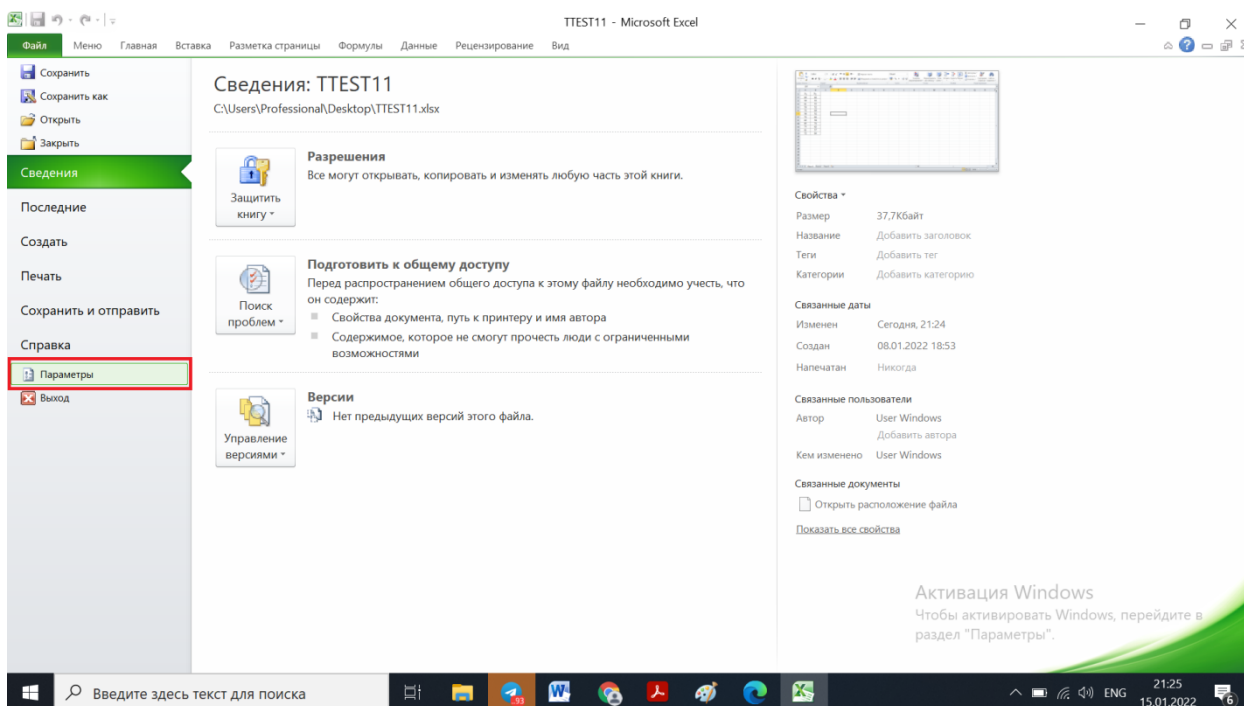
Erkinlik darajalari soni $k = n_1 + n_2 - 2 = 12 + 12 - 2 = 22$ hamda ahamiyatlilik (ishonarlilik) darajasi $R=0,05$ va $R=0,1$ qiymatlarida Student mezonining chegaraviy miqdori, mos ravishda, $t_{kr} = 2,07$ va $t_{kr} = 1,72$ qiymatlari (ilovadagi jadval) jadvaldan olinadi. Ma'lum-ki, agar $t = 2,20 > t_{kr} = 2,07$ bo'lsa, ikki tanlanma orasidagi farq $R=0,05$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli; agarda $t_1 = 2,20 > t_{kr} = 1,72$ bo'lsa, $R=0,1$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonarli ekanligini anglatadi.

2-usul:

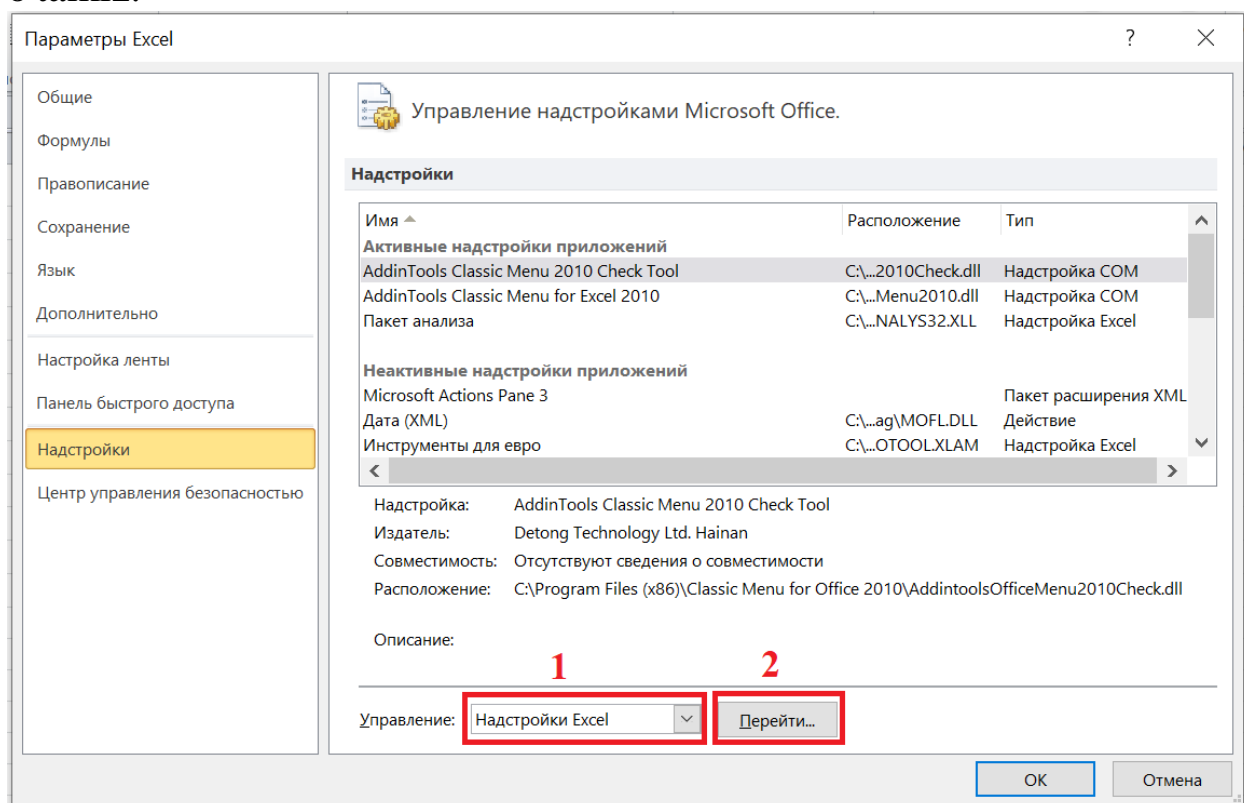
Tanlangan hujjat ochilgandan so'ng, "Fayl" yorlig'iga o'ting.



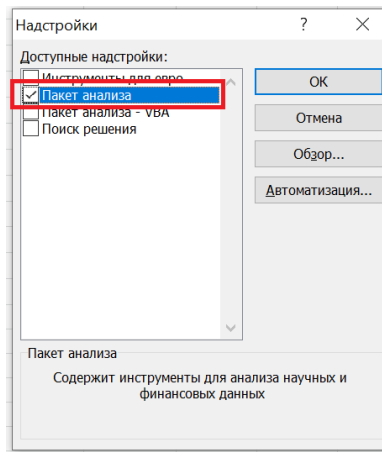
Chap vertikal menyudan foydalanib, uning elementi bo'ylab "Параметры" bo'limiga o'tiladi.



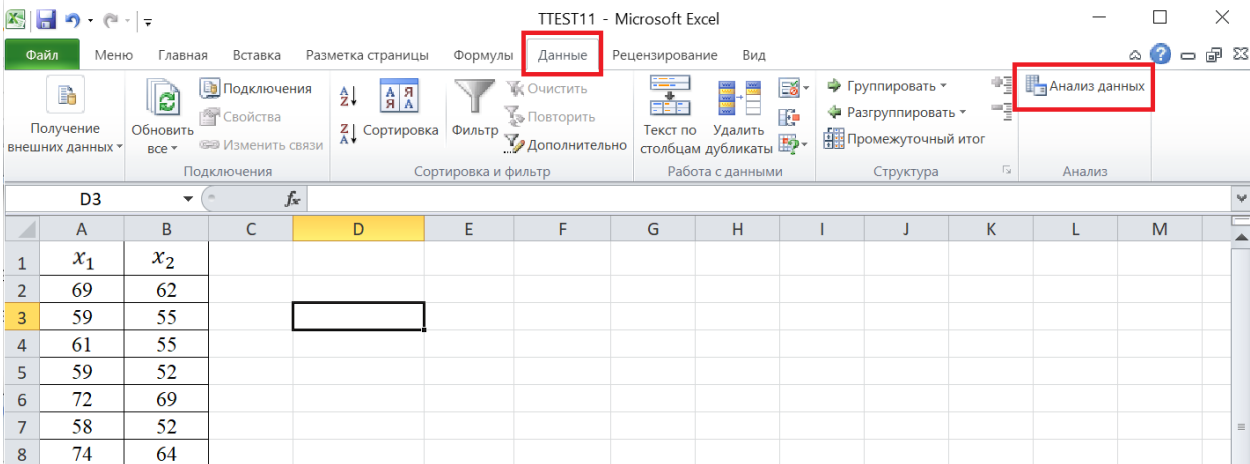
MS Excel ning sozlamalar oynasi ochiladi. Ushbu oynaning chap tomonida menu mavjud bo'lib, u orqali biz " **Надстройки** " bo'limiga o'tamiz.



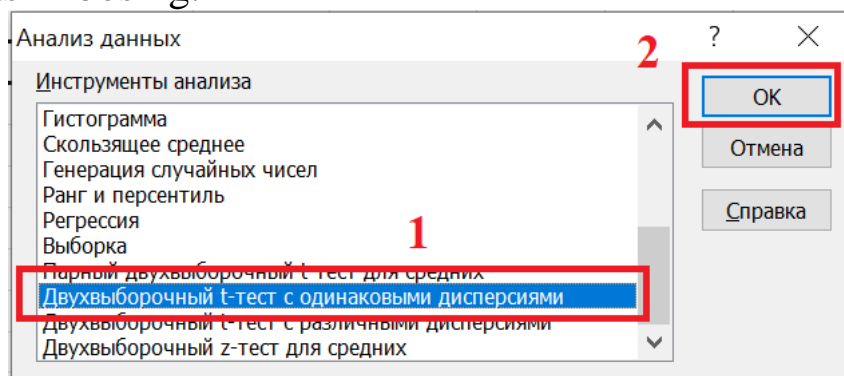
Qo'shimchalar oynasi mavjud skriptlar ro'yxati bilan ochiladi. "Пакет анализа" nomini belgilang va oynaning o'ng qismidagi "OK" tugmasini bosing.



Oxirgi amalni bajargandan so'ng, "Анализ" nomiga ega bo'lgan lentada yangi asboblari guruhi paydo bo'ladi. Unga o'tish uchun "Ma'lumotlar" yorlig'i nomini bosing. O'tishdan so'ng, lentaning eng oxirida joylashgan "Анализ" asboblari blokidagi "Анализ данных" tugmasini bosing.

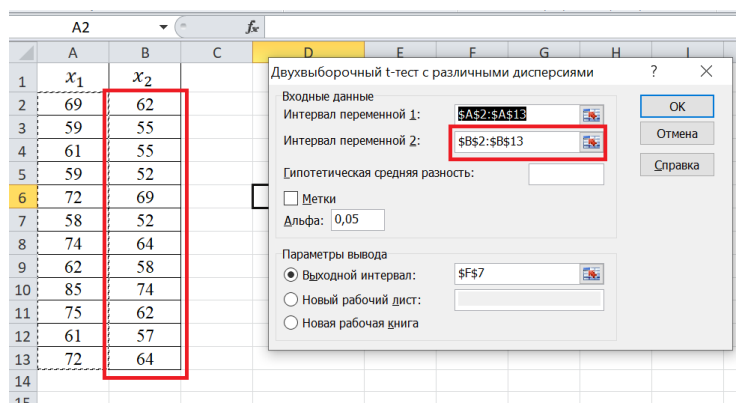
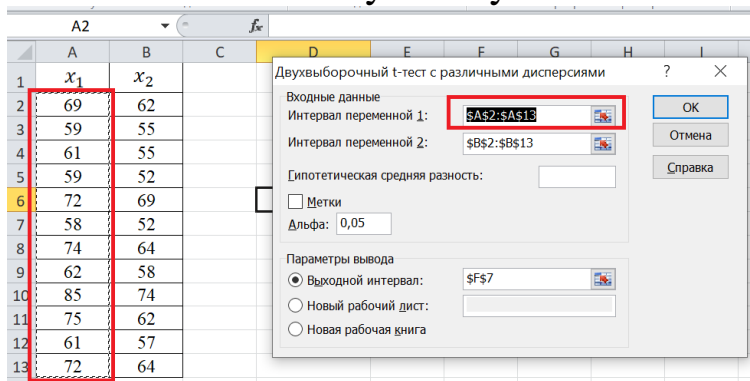


Tahlil vositalarini tanlash oynasi ishga tushiriladi. "Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями" nomini tanlang va o'ng tarafdagi "OK" tugmasini bosing.



"Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями" statistik tahlil vositasini sozlash oynasi ishga tushirildi.

"Входной интервал" maydonidagi «Интервал переменной 1» va «Интервал переменной 2» katakchalarida mos ravishda kursorni yacheekaga qo'yamiz va sichqonchanning chap tugmachasini bosib ushlab turgan holda varaqdagi mos keladigan yacheekalar oralig'ini ko'rsatish kerak. Uning koordinatalari darhol oyna maydonida ko'rsatiladi.



Keyingi qadamda "Параметры вывода" (Чикиш оралиғи) sozlamalari blokida vositasini hisoblash natijasi aniq qayerda ko'rsatilishini belgilanadi.

Joriy varaqning belgilangan oralig'ida.

Yangi varaqda;

Yangi kitobga (boshqa fayl);

	A	B	C	D	E	F
1	x_1	x_2				
2	69	62		Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями		
3	59	55				
4	61	55				
5	59	52			Переменная 1	Переменная 2
6	72	69		Среднее	67,25	60,33333333
7	58	52		Дисперсия	72,38636364	46,06060606
8	74	64		Наблюдения	12	12
9	62	58		Гипотетическая разность средних	0	
10	85	74		df	21	
11	75	62		t-статистика	2,201534482	
12	61	57		P(T<=t) одностороннее	0,019508343	
13	72	64		t критическое одностороннее	1,720742903	
14				P(T<=t) двухстороннее	0,039016686	
15				t критическое двухстороннее	2,079613845	

Microsoft Excel elektron jadvalidan bunday foydalanishning eng muhim va ahamiyatli tomoni shundaki, kerakli tayyorlov, tajribada olingan ma'lumotlarni kiritish va kerakli shablonlarni yaratish jarayonida diqqat-e'tibor bilan ishlashda biroz vaqt sarflanishi ushbu tayyorlangan materiallarni keyingi ko'p martali qayta-qayta foydalanish va, asosiysi hisob-kitoblarni sekundning mingdan bir ulushlarida va juda yuqori aniqlikda bajarishi, paytida bir necha o'n va hattoki, yuzlab marta vaqtdan va hisoblashlar aniqligida yutish bilan oqlanadi.

Nazorat savollari

1. Formulalar qanday yaratiladi?
2. MS Excelda arifmetik o'rtachani hisoblash uchun nima qilish kerak?
3. Formulalar qanday taxrirlanadi?
4. Funksiyalar toifalarini izohlang.
5. CYMM universal funksiyasi vazifasi nimadan iborat?
6. Statistik taxlilda qanday funksiyalardan foydalanish mumkin?
7. **СТАНДОТКЛОН** funksiyasi vazifasini tushuntiring.
8. **СРЗНАЧ** funksiyasi vazifasini tushuntiring.

ASOSIY IBORA VA TUSHUNCHALAR LUG‘ATI

Anketa - respondentdan qo‘yilgan savollarga javob olish uchun mo‘ljallangan savollar varag‘i.

Testning autentligi - testning o‘rganilayotgan xossani aniq va ishonchli o‘lchash hamda ifodalash qobiliyati.

Ranjirovka – o‘lchash natijalaridan iborat to‘plamdagi (tanlanmadagi) sonlarni o‘sib borish yoki kamayib borish tartibida joylashtirish.

Variatsiya qatori - ranjirovka qilingan o‘lchash natijalarini ikki ustundan tashkil topgan jadval: ularning biri – variantlar, ikkinchisi esa chastotalar ko‘rinishida ifodalash.

Ehtimollik - tasodifiy hodisani sodir bo‘lishining ob‘ektiv imkoniyatlarini ifodalovchi son.

Bosh to‘plam - bir xil belgilar bilan birlashtirilgan eng umumiy to‘plam.

Tanlangan to‘plam (tanlanma) - bosh to‘planning uni ifodalovchi (reprezentatsiya qiluvchi) qismi.

To‘plam - ixtiyoriy ko‘rinishdagi elementlar majmuasi.

Dispersiya - empirik ma‘lumotlarning variatsiyasini ifodalovchi ko‘rsatkich.

Xossa (xususiyat) - o‘rganilayotgan hodisani xarakterlaydigan ko‘rsatkich.

Testning axborotlilik - testning qandaydir bir xossani emas, balki o‘rganilayotgan xossani o‘lchash qobiliyati.

Kvalimetriya - qiymatlarini son orqali ifoda etib bo‘lmaydigan (sifat ko‘rsatkichlari) ma‘lumotlarni miqdoriy baholash uchun yaroqli bo‘lgan statistik usullar to‘plami.

Tasnif - bir xil xususiyatlarga ega bo‘lgan ob‘ektlarni guruhlarga ajratish jarayoni.

Kontent-tahlil - ilmiy-tadqiqot ishining mazmunini o‘rganadigan usul.

Korrelyatsion o‘zaro bog‘liqlik - birinchi ko‘rsatkichning qiymatlari to‘plamiga boshqa bir ko‘rsatkichning boshqa bir ko‘rsatkich qiymatlarining o‘rtacha arifmetigi o‘zaro mos kelishini ifodalaydigan o‘zaro bog‘liqlik.

Ishonchlilik - bir xil sharoitlarda yoki xuddi o‘sha sportchilarda takroriy o‘tkazilganda testning bir xil natijalarni ko‘rsata olish qobiliyati.

Me‘yor - hodisaning ma‘lum ramkalarda optimal bo‘lgan chegaraviy qiymatlari .

Teskari (manfiy) korrelyatsion o‘zaro bog‘liqlik - birinchi ko‘rsatkichning son qiymati ortishi (kamayishi) bilan ikkinchi ko‘rsatkichning son qiymati kamayadigan (ortadigan) o‘zaro bog‘liqlik.

Reprezentativlik xatoligi — bosh to‘plam va tanlanma o‘rtacha qiymatlari orasidagi farqni ko‘rsatuvchi son.

Bashorat qilish — kelajakni, istiqbolni bashorat qila bilish.

To‘g‘ri (musbat) korrelyatsion o‘zaro bog‘liqlik — birinchi ko‘rsatkichning son qiymati ortishi (kamayishi) bilan ikkinchi ko‘rsatkichning son qiymati ortadigan (kamayadigan) o‘zaro bog‘liqlik.

O‘rinlashtirish - har biri elementlarning tartibi bilan farq qiladigan kichik to‘plamlar soni.

Rang tuzilmasi - imtiyoz tartibiga ko‘ra ob‘ektlarni joylashtirish.

Taqsimot - to‘plam elementlari bilan uning elementlarini paydo bo‘lishi (uchrashi - takrorlanishi) nisbati.

Regressiya - ikkita ko‘rsatkichlarni o‘zaro bog‘liqligini ifodalovchi qonuniyat.

Natijaviylik belgisi - omilning ta’sirini qabul qiluvchi parametr.

Dinamik qatorlar - vaqt o‘tishi bilan ko‘rsatkichning o‘zgarishini aks ettiradigan sonlar qatori.

Testning mos keluvchanligi - turli xil shaxslar test topshirganda testning bir xil natija ko‘rsata olish qobiliyati.

Sport statistikasi - jismoniy tarbiya va sport amaliyotidagi ommaviy bir jinsli hodisalar haqidagi fan.

Testning stabilligi - testning bir xil sharoitlarda ma’lum bir vaqt o‘tgandan keyin takrorlanganda bir xil natija ko‘rsata olish qobiliyati.

Trenajyor – atrof muhit va shart-sharoitlarning tabiiy holda trenirovka va musobaqa faoliyatini imitatsiya qilish imkonini beradigan texnik vositalar.

Mashg‘ulot qurilmalari – mashg‘ulot jarayonidagi aniq lokal masalalarni yechishga xizmat qiladigan texnik vositalar

Test o‘tkazish - sinaluvchi yoki ularning guruhini aniq bir ko‘rsatkich yoki sifatini o‘lchash yoki aniqlash uchun o‘tkaziladigan sinov.

Tezlikni aniqlash testi - sinaluvchining ma’lum bir harakat yoki amalni qanchalik tez bajara olishini aniqlash maqsadida o‘tkaziladigan test.

Omili tahlil - har bir omilning vaznini aniqlash omillari bo‘yicha boshlang‘ich ma’lumotlarni sinflarga ajratish imkonini beradigan usul.

Funksional o‘zaro bog‘liqlik - birinchi ko‘rsatkichning bir qiymatiga boshqa ko‘rsatkichning bitta qiymati mos keladigan o‘zaro bog‘liqlik.

Efferent impulsatsiya - asab markazlaridan impulslarni ishchi organlarga o'tkazish

Shkala - ob'ektni aniq bir guruhga kiritish imkonini beradigan sanoq tizimining elementi.

Testning ekvivalentligi - turli xildagi test topshiriqlaridan foydalanilganda testning bir xil natijalarni ko'rsata olish qobiliyati.

Chastota – vaqt birligida sikllarni takrorlanishi

ILOVALAR
1-ilova

Styudent taqsimotining t-kritik nuqtalari

	0,1	0,01	0,05	0,001	0,005	0,95
1	6,31	63,7	12,71	636,6	127,3	0,08
2	2,92	9,92	4,30	31,60	14,09	0,07
3	2,35	5,84	3,18	12,92	7,45	0,07
4	2,13	4,60	2,78	8,61	5,60	0,07
5	2,02	4,03	2,57	6,87	4,77	0,07
6	1,94	3,71	2,45	5,96	4,32	0,07
7	1,89	3,50	2,36	5,41	4,03	0,06
8	1,86	3,36	2,31	5,04	3,83	0,06
9	1,83	3,25	2,26	4,78	3,69	0,06
10	1,81	3,17	2,23	4,59	3,58	0,06
11	1,80	3,11	2,20	4,44	3,50	0,06
12	1,78	3,05	2,18	4,32	3,43	0,06
13	1,77	3,01	2,16	4,22	3,37	0,06
14	1,76	2,98	2,14	4,14	3,33	0,06
15	1,75	2,95	2,13	4,07	3,29	0,06
16	1,75	2,92	2,12	4,01	3,25	0,06
17	1,74	2,90	2,11	3,97	3,22	0,06
18	1,73	2,88	2,10	3,92	3,20	0,06
19	1,73	2,86	2,09	3,88	3,17	0,06
20	1,72	2,85	2,09	3,85	3,15	0,06
21	1,72	2,83	2,08	3,82	3,14	0,06
22	1,72	2,82	2,07	3,79	3,12	0,06
23	1,71	2,81	2,07	3,77	3,10	0,06
24	1,71	2,80	2,06	3,75	3,09	0,06
25	1,71	2,79	2,06	3,73	3,08	0,06
26	1,71	2,78	2,06	3,71	3,07	0,06
27	1,70	2,77	2,05	3,69	3,06	0,06
28	1,70	2,76	2,05	3,67	3,05	0,06
29	1,70	2,76	2,05	3,66	3,04	0,06
30	1,70	2,75	2,04	3,65	3,03	0,06
40	1,68	2,70	2,02	3,55	2,97	0,06
60	1,67	2,66	2,00	3,46	2,91	0,06
120	1,66	2,62	1,98	3,37	2,86	0,06
1000	1,65	2,58	1,96	3,30	2,81	0,06
100000	1,64	2,58	1,96	3,29	2,81	0,06

2-ilova

Ahamiyatlilikni $R=0,05$ qiymati uchun Fisherning F-mezeni qiymatlari

v_2	v_1 -yuqori dispersiya uchun erkinlik darajalari															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	20	50	100	∞
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5	241,9	243,0	243,9	245,4	246,5	248,0	254,2
2	18,5	19,0	19,2	19,2	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,5
3	10,1	9,6	9,3	9,1	9,0	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8	8,8	8,7	8,7	8,7	8,7	8,5
4	7,7	6,9	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	6,0	6,0	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	5,6
5	6,6	5,8	5,4	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	4,6	4,6	4,6	4,4
6	6,0	5,1	4,8	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,7
7	5,6	4,7	4,3	4,1	4,0	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,2
8	5,3	4,5	4,1	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	2,9
9	5,1	4,3	3,9	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,7
10	5,0	4,1	3,7	3,5	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,5
11	4,8	4,0	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,4
12	4,7	3,9	3,5	3,3	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,3
13	4,7	3,8	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,2
14	4,6	3,7	3,3	3,1	3,0	2,8	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,1
15	4,5	3,7	3,3	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,1
16	4,5	3,6	3,2	3,0	2,9	2,7	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,0
17	4,5	3,6	3,2	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,0
18	4,4	3,6	3,2	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	1,9
19	4,4	3,5	3,1	2,9	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	1,9
20	4,4	3,5	3,1	2,9	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	1,8
25	4,3	3,5	3,1	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	1,8
30	4,3	3,4	3,0	2,8	2,7	2,5	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	1,8
40	4,3	3,4	3,0	2,8	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,0	1,8
50	4,3	3,4	3,0	2,8	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	1,7
100	4,2	3,4	3,0	2,8	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	1,7
150	4,2	3,3	2,9	2,7	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,6
200	4,1	3,2	2,8	2,6	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,5
300	4,0	3,2	2,8	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,4
400	3,9	3,1	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	1,3
500	3,9	3,1	2,7	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,2
600	3,9	3,0	2,6	2,4	2,3	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,2
700	3,9	3,0	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,2
800	3,9	3,0	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,2
900	3,9	3,0	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,1
1000	3,9	3,0	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,1
∞	38	3,0	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0

3-ilova

Ishonchlilik σ chegarasini aniqlash uchun q ning qiymatlariishonchlilik darajasi $R = 0,95$; p — tanlanma hajmi

p	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
q	1,37	1,09	0,92	0,80	0,71	0,65	0,59	0,55	0,52	0,48

p	15	16	17	18	19	20	25	30	35	40
q	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,32	0,28	0,26	0,24

p	45	50	60	70	80	90	100	150	200	250
q	0,220	0,210	0,188	0,174	0,161	0,151	0,143	0,115	0,099	0,089

Korrelyatsiyaning chiziqililigi aniqlash uchun F mezonning chegaraviy qiymatlari, ishonchlik darajasi $R=0,95$

$k_2 \backslash k_1$	4	6	8	10	15	20	30	40	50	100	∞
6	4,53	4,28	4,15	4,06	3,94	3,87	3,81	3,77	3,75	3,71	3,67
7	4,12	3,87	3,73	3,63	3,50	3,44	3,38	3,34	3,32	3,28	3,23
8	3,84	3,58	3,44	3,34	3,21	3,15	3,08	3,05	3,03	2,98	2,93
9	3,63	3,37	3,23	3,13	3,00	2,93	2,86	2,82	2,80	2,76	2,71
10	3,48	3,22	3,07	2,97	2,84	2,77	2,70	2,67	2,64	2,59	2,54
12	3,26	3,00	2,85	2,76	2,62	2,54	2,46	2,42	2,40	2,35	2,30
14	3,11	2,85	2,70	2,60	2,46	2,39	2,31	2,27	2,24	2,19	2,13
16	3,01	2,74	2,59	2,49	2,35	2,28	2,20	2,16	2DZ	2,07	2,01
18	2,98	2,66	2,51	2,41	2,27	2,19	2,11	2,07	2,04	1,98	1,92
20	2,87	2,60	2,45	2,35	2,20	2,12	2,04	1,99	1,98	1,90	1,84
22	2,82	2,55	2,40	2,30	2,15	2,07	1,98	1,93	1,91	1,84	1,78
24	2,78	2,51	2,36	2,26	2,11	2,02	1,94	1,89	1,86	1,80	1,73
26	2,74	2,47	2,32	2,22	2,07	1,99	1,90	1,85	1,82	1,76	1,69
30	2,69	2,42	2,27	2,16	2,01	1,93	1,84	1,79	1,76	1,69	1,62
35	2,64	2,37	2,22	2,11	1,96	1,88	1,79	1,73	1,70	1,63	1,56
40	2,61	2,34	2,18	2,07	1,92	1,84	1,74	1,69	1,66	1,59	1,51
50	2,56	2,29	2,13	2,02	1,87	1,78	1,69	1,63	1,60	1,52	1,44
100	2,46	2,19	2,03	1,92	1,77	1,68	1,57	1,51	1,48	1,39	1,28
∞	2,37	2,09	1,94	1,83	1,66	1,57	1,46	1,40	1,35	1,24	1,00

Foydalanilgan manbalar

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 - августдаги, ПФ - 5789 - сонли “ Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги фармони/www.lex.uz
2. Ахмедов Б.А., Ақромов Ж.А., Толаметов А.А. Спорт метрологияси фанидан чизма хисоблаш ишлари. // Услубий ишланма.Т.: ЎзДЖТИ, 2001.
3. Ахмедов Б.А., Ақромов Ж.А., Толаметов А.А., Хасанова Л.Н., Частоедова А.Ю. Практикум по спортивной метрологии// Учебной методичка.Т.: УзГИФК, 2002.
4. Губа, В.П. Измерения и вычисления в спортивно-педагогической практике: Учебное пособие для вузов физической культуры, 2-е издание / В. П. Губа., М. П. Шестаков., Н.Б. Бубнов, М. П Борисенков. - М.: Физкультура и спорт, 2006. - 220 с.
5. Коренберг В.Б. Спортивная метрология Учебник. - М.: Физическая культура, 2008.
6. Керимов Ф.А., Спорт соҳасидаги илмий тадқиқотлар. Т., 2004.
7. Начинская С.В. Спортивная метрология. – М.: Академия, 2012.
8. Начинская С.В., Степанова О.Н. Метод корреляционных плеяд в практике маркетинговых исследований: Учеб. Пособие. М., 2002.
9. Статистика: Учеб. Под ред. В.С.Мхитаряна. М.,2001.
- 10.Талипджанов А.И., Современная система подготовки высококвалифицированных футболистов, УзГИФК, Т.-2011.
- 11.Тастанов Н.А., Yunon-rim kurashi nazariyasi va uslubiyati. – Т.: IImiy texnika axboroti –press nashriyoti”, 2017
- 12.Толаметов А., Толаметов А.А. Дифференциал тенгламалар // Услубий қўлланма. Ш.:2004.
- 13.Толаметов А.А. Спорт метрология. // Услубий ишланма.-Т.: ЎзДЖТИ, 2009.
- 14.Tolametov A.A. Sport metrologiyasi // Akademik lisey va kasb-hunar kollejlari uchun o’quv qo’llanma. -Т.: Yangi asr avlodi, 2010.
- 15.Толаметов А.А.. Спорт метрологияси // Малака ошириш тингловчилари учун услубий қўлланма,-Т.: ЎзДЖТИ, 2010.
- 16.Толаметов А.А., Частоедова А.Ю., Акбаров А. Спортивная метрология //Учебное пособие. –Т.: УзГИФК, 2010.

17. Tolametov A.A. Sport metrologiya //Услужий ишланма.Т.: ЎзДЖТИ, 2011.
18. Tolametov A.A., Maxarov T.A., Interaktiv topshiriqlar, testlar, krossvordlar yaratishda «Hot Potatoes» dasturidan foydalanish”, “LidirPress”. 2019. 55 b.
19. Tolametov A.A. Jismoniy tarbiya va sport ta’limida axborot kommunikasiya texnologiyalaridan foydalanish samaradorligini oshirish omillari. // “Jismoniy tarbiya va sport” jurnal № 10, 2019. 8-9 betlar.
20. Tolametov A.A. Sport metrologiyasi // O’quv qo’llanma. T.: Umid Design, 2021.-220b.
21. Tolametov A.A. Jismoniy tarbiyada zamonaviy axborot-kommunikasiya texnologiyalaridan foydalanish // O’quv qo’llanma. T.: Umid Design, 2021.
22. Tolametov A.A. Jismoniy tarbiya va sportda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari // Darslik. T.: Umid Design, 2021.
23. Сафарова Д.Ж., Толаметов А.А. Биомеханика: избранные лекции// Учебное пособие. –Т.: УзГИФК, 2007.
24. Смирнов Ю. И., Полевщиков М. М., Спортивная метрология. Учебное пособие Издательство Academia, М.2000
25. Спортивная метрология: Учебное пособие / Трифонова Н.Н., Еркомайшвили И.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 112 с.:
26. Смирнов Ю.И. Спортивная метрология: Учеб./Смирнов Ю.И., Полевщиков М.М.–М.: Изд.центр "Академия",2000.-229с
27. Peter Weverka «Microsoft Office 2019 all-in-one», 420 str.

Кўшимча адабиётлар:

1. Бишаева А.А., Малков В.В. Физическая культура: (для бакалавров) [Электронный ресурс]-Москва: КноРус, 2016.-311 с.ЭБС “book.ru”.
2. Железняк Ю.Д. Теория и методика спортивных игр: учебник/под ред.Ю.Д.Железняк 9-е изд.стер.-Москва: Издательский центр “Академия”, 2014/.-460 с.-(Высшее образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат).-Библиогр.:с 451-454
3. Гурьев С. В. “Современные информационные технологии в физической культуре и спорте”/ Монография, Российский государственный профессионально-педагогический университет, Екатеринбург, 2014.

4. Иванов, В.В., Автореферат, “Педагогические и метрологические основы теории и методики измерений в спорте”.М.,2000. ВАК РФ 13.00.04.

5. Трифонов Н.Н., Спортивная метрология:[учеб.пособие] /Н.Н. Трифонов, И.В.Еркомайшвили; [науч.ред.Г.И.Семенов]; М-во образования и науки Рос.Федерации. Урал.федер.ун-т.-Екатеринбург: Изд-во Урал ун-та, 2016.-112с.

Интернет манбалари

1. <http://library.ziyonet.uz/uz/book/download/81824>
2. <http://lib.sportedu.uz/oquv-qollanma/116-sport-metrologiyasi.html>
3. <https://www.nist.gov/pml/weights-and-measures/metric-sports>
4. [http:// kgafk.ru](http://kgafk.ru) Учебное пособие по спортивной метрологии
5. http://www.sgpi.ru/userfiles/sport_metr.pdf
6. http://sgpi.ru/userfiles/sport_metr.pdf [http:// lib.rus.ec](http://lib.rus.ec)
7. <http://elibrary.ru> научная электронная библиотека
8. <http://libserv.tspu.edu.ru/> - Научная библиотека Томского государственного педагогического университета
9. <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
I BO‘LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA OMMAVIY NAZORAT NAZARIYA ASOSLARI	7
I BOB. SPORT METROLOGIYASIGA KIRISH	7
1.1. Sport metrologiya fani va uning vazifalari	7
1.2. Boshqaruv haqida tushuncha	10
1.3. Sport mashg‘ulotida boshqaruv	12
1.4. Sport mashg‘ulotida nazorat	14
II BOB. SPORTDA O‘LCHASH NAZARIYASINING ASOSLARI..	16
2.1. Fizik kattaliklarni o‘lchash.....	16
Asosiy o‘lchov birliklari	17
Qo‘shimcha o‘lchov birliklari	17
2.2. Sport metrologiyasidagi o‘lchashlar va ko‘rsatkichlarning o‘lchov birliklari	17
2.3. Shkalalar.....	19
2.4. Baholash shkalalari	21
III BOB. SPORTDAGI O‘LCHASH XATOLIKLARI	23
3.1. O‘lchash aniqligi. Asosiy va qo‘shimcha xatoliklar.....	23
3.2. Absolyut va nisbiy xatoliklar	24
3.3. Tizimli va tasodifiy xatoliklar.....	25
3.4. Sport metrologiyasida o‘lchash ob‘ektlari.....	27
IV BOB. O‘LCHASH NATIJALARIGA BIRLAMCHI ISHLOV BERISH.....	31
4.1. Variatsion qatorlarning shakllanishi	32
4.2. O‘lchash natijalari qatorining asosiy statistik tavsiflari	37
4.3. Normal taqsimot egri chizig‘i	47
4.4. Statistik ishonchli tushunchasi. Styudent t-mezoni	50
4.5. O‘lchash natijalarining o‘zaro bog‘liqligi.....	55
4.6. Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti	55
4.6. Korrelyatsiya munosabatlari	60
4.7. Brave–Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti	63
V BOB. TEST NAZARIYASI ASOSLARI.....	74
5.1. Asosiy tushunchalar va testlarga talablar.....	74

5.2. Testlarning ishonchliligi va ularni aniqlash yo‘llari	76
5.3. Sport natijalarini baholash va tahlil qilish uslublari bir faktorli dispersion tahlil	83
VI BOB. SPORTCHILARNING HARAKAT QOBILIYATLARINI TESTLASH	90
6.1. Umurtqa pog‘onasi bo‘g‘inlaridagi harakatchanlik	90
6.2. To‘piq bo‘g‘inlaridagi harakatlanish.	90
6.3. Harakatlanish qobiliyatlarini baholash testlari	92
6.4. Tezkorlik sifatlarining nazorati	94
VII BOB. BAHOLASH NAZARIYASI ASOSLARI	100
7.1. Standart shkalalar	100
7.2. Persentilli shkala	101
7.3. Tanlangan nuqta shkalalari	102
7.4. Parametrik shkalalar	102
7.5. MJILSH shkalasi	103
VIII BOB. ME’YORLAR	111
8.1. Me’yor haqida tushuncha	111
8.2. Me’yorlarning turliligi	113
8.3. Yoshga oid me’yorlar	115
II - BO‘LIM. SPORT TEXNIKASINI PEDAGOGIK O‘LCHASH.	117
IX BOB. SIFAT KO‘RSATKICHLARINI SON JIHATDAN BAHOLASH USULLARI	117
9.1. Kvalimetriyaning asosiy tushunchalari	117
9.2. Ekspertiza yoki ekspert baholash usuli	119
9.3. So‘rov o‘tkazish usuli	124
9.4. Garvard step testi usuli	128
X BOB. SPORTCHILAR USTIDAN NAZORATNING INSTRUMENTAL USULLARI	133
10.1. Tadqiqotlarning instrumentl usullari	133
10.2. O‘lchov tizimi to‘g‘risida tushuncha	136
10.3. Axborotni qabul qiluvchi datchiklarning tavsiflari	136
10.4. Axborotni qayta o‘zgartiruvchilarning tavsifi	138
10.6. O‘lchov axborotini taqdim qilish	139
10.7. Harakatlarni qayd etishning foto va video usullari	141
III BO‘LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA OMMAVIY NAZORATNING METROLOGIK ASOSLARI	144

XI BOB. MUSOBAQA FAOLITIYANI NAZORAT QILISHNING METROLOGIK ASOSLARI.....	144
11.1. Nazoratning mazmuni va yo‘nalishi	144
11.2. Musobaqa faoliyati ko‘rsatkichlarini qayd etish usullari	145
11.3. Har xil sport turlarida musobaqa faoliyatini qayd etish	147
11.4. Sportning asiklik turlarida musobaqa faoliyatini qayd etish ..	148
XII BOB. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA MAJMUAVIY NAZORATNING METROLOGIK ASOSLARI	150
12.1. Majmuaviy nazoratning asosiy muammolari.....	150
12.2. Jismoniy tarbiya va sportdagi yagona tasniflashning metrologik tavsifi	152
12.3. Sport mashg‘ulotlaridagi nazorat.....	153
12.4. Nazoratda qo‘llaniladigan ko‘rsatkichlarga talablar.....	155
12.5. Sport turidagi o‘ziga xoslikning muvofiqligi.	156
12.6. Shug‘ullanuvchilarning yoshi va malaka qobiliyatini o‘zaro mos kelishi	157
12.7. Mashg‘ulot jarayonidagi yo‘nalishlarning muvofiqligi.....	157
XIII BOB. SPORTCHILAR JISMONIY TAYYORGARLIGINING METROLOGIK ASOSLARI.....	160
13.1. Nazoratning umumiy talablari	160
13.2 Kuch sifatlarining nazorati va o‘lchash usullari	161
13.3. Egiluvchanlik nazorati va o‘lchash usullari.....	166
13.4. Tezlik qobiliyatlari nazorati	169
13.5. Chidamlilik nazorati.....	176
XIV BOB. BOSQICHLI, JORIY VA TEZKOR NAZORAT.....	180
14.1. Sportchi holati va uni nazorat qilish turlari	180
14.2. Bosqichli nazoratning mazmuni va uning tashkil etilishi.....	182
14.3. Joriy nazoratning mazmuni va uning tashkil etilishi	184
14.4. Tezkor nazoratning mazmuni va uning tashkil etilishi.....	186
XV BOB. SPORTCHILARNING TAKTIK TAYYORGARLIGINI NAZORAT QILISH.....	190
15.1. Asosiy tushunchalar	190
15.2. Taktik mohirlikning miqdoriy ko‘rsatkichlari	191
15.3. Ratsional taktikani izlash	193
15.4. Taktik mohirlikni nazorat qilishning instrumental usuli	194
XVI BOB. MODELLASHTIRISH METROLOGIYASI, SPORTDA ISTIQBOLNI BELGILASH VA TANLASH	196
16.1. Istiqbolni belgilashni va ko‘p qirrali o‘lchov usullarini qo‘llash	196

16.2. Dinamikaning qatorlari (vaqtli qatorlar).....	197
16.3. Tanlashning metrologik asoslari	198
IV - BO‘LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA O‘QITISHNING TEXNIK VOSITALARI	202
XVII BOB. JISMONIY TARBIYA VA SPORTNING TEXNIK VOSITALARI.....	202
17.1. Sport fanida ilmiy–texnik axborotning ahamiyati	202
17.2. Sportda texnik vositalar, trenajyorlar, trenirovka uchun qurilmalar	203
17.3. Sportchilarning tezlik–kuch qobiliyatlarini baholashning zamonaviy instrumental va kompyuter texnologiyalari	205
17.4. Internet va uning sport fanidagi imkoniyatlari	209
V-BO‘LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA AXBOROT- KOMMUNIKASIYA TEXNOLOGIYALARI IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH.....	211
XVIII BOB. O‘LCHASH NATIJALARINI MS EXCEL DASTURI YORDAMIDA TAHLILI	211
18.1. Microsoft Excel yordamida sportdagi o‘lchash natijalariga birlamchi ishlov berish	211
18.2. Sportchilarning funksional holati ma’lumotlarni statistik tahlil qilishda elektron jadvallardan foydalanish	218
ASOSIY IBORA VA TUSHUNCHALAR LUG‘ATI	241
ILOVALAR.....	244
Foydalanilgan manbalar	247
Интернет манбалари.....	249

A.A. TOLAMETOV, N. MAMADJANOV

SPORT METROLOGIYASI

Muxarrir: Yu. Isoqova
Texnik muxarrir: U.Asadov
Saxifalovchi: M.Xamitov

Nashriyot litsenziyasi № 001734, 12.04.2021 y.

Bosishga 19.01.2022 ruxsat etildi
Bichimi 60x84 ¹/₁₆, « Times New Roman» garniturasida, Ofset qogʻozida
Bosma tabogʻi 15,75. Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 148
«UMID DESIGN» nashriyoti
«UMID DESIGN» XK bosmaxonasida chop etildi.
Oʻzbekiston Respublikasi, Toshkent shahri
Navoiy koʻchasi 22-uy

ISBN 978-9943-7925-3-1



9 789943 792531