

AXMATJON AKBAROV
BAXROM BAXTIYOROVICH MUSAYEV

SPORT METROLOGIYASI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI

A. AKBAROV
B. B. MUSAEV

SPORT METROLOGIYASI

Toshkent-2013

Taqrizchilar:

Xalmuxammedov R.D. – pedagogika fanlari doktori, professor

Jumanov S. – fizik-matamatika fanlari doktori, professor

Darslikda jismoniy tarbiya va sport faoliyatida pedagogik nazorat zamonaviy nazariyasining metrologik asoslari, matematik statistika usullari hamda ularni nazorat natijalarini qayta ishlash va tahlil qilish va o'quv - trenirovka jarayonini rejalashtirish uchun qo'llanishi, natijalarni qayd etish, sportchilarning jismoniy holati ko'rsatkichlariga qayta ishlov berish va tahlil qilish texnologiyasi va usullari, sportchilarning texnik-taktik mahoratini va trenirovka yuklamalarini baholash, jismoniy tarbiya va sport sohasida istiqbolni bashorat qilish va modellashtirishning metrologik asoslari bayon etilgan.

Darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan № 467 sonli 17-noyabr 2011-yilda tasdiqlangan va B-5610500.2.02 ro'yxatga olingan dastur asosida ishlab chiqilgan bo'lib, jismoniy tarbiya va sport sohasi talabalari, magistrleri, o'qituvchilari, mazkur sohada ilmiy izlanishlar olib boruvchilar va sohaga qiziquvchilarga mo'ljallangan.

Mualliflardan biri (AA) ushbuni ustoz va otasi Saksonov Akbarali va onasi Saksonova (Jo'rayeva) Sabohatlarning yorqin xotiralariga bag'ishlaydi.

SO'Z BOSHI

Mazkur «Sport metrologiyasi» fani bo'yicha o'zbek tilidagi darslik Jismoniy tarbiya instituti va universitetlarning jismoniy tarbiya fakultetlarining amaldagi dasturi doirasida hamda, birinchi navbatda, ushbu fan bo'yicha darsliklar kamligini inobatga olgan holda, ishlab chiqilgan. Shuningdek, uni ishlab chiqishda sport amaliyoti talablari va so'rovlarini aks ettirishga hamda ularni yosh mutaxassislarning kasbiy tayyorlash jarayonini ular amalda ish faoliyatida duch keladigan masalalarni yechishga yaqinlashtirishga intilishga harakat qilingan. Shu bilan birga, uni yaratishdan ko'zlangan maqsadlardan yana jismoniy tarbiya o'qituvchisi, murabbiyni tayyorlashda u o'z faoliyati davomida duch keladigan masalalarni hal etishga amaliy yordam berishni hamda mazkur soha tadqiqotchisi o'tkazadigan pedagogik tajriba davomida jamlagan natijalariga statistik ishlov berishda va xulosalar chiqarishida uchraydigan muammolarni hal etishi bo'yicha hamda sohaga qiziquvchi barcha insonlarni nazariy bilimlar va amaliy malaka va ko'nikmalar bilan ta'minlash bo'lganligini ta'kidlab o'tish lozim.

Shuning uchun, sport sohasida faoliyat ko'rsatayotgan mutaxassislar odamning harakat imkoniyatlarini va mashqlarni bajarish darajasini testlashning nazariy asoslarini, sport–pedagogik o'lchashlarning nazariyasini va ularni bevosita amalga oshirishni, sport–pedagogik o'lchash natijalarini tahlil qilishning matematik – statistika usullarini hamda baholash nazariyasini, umuman olganda, jismoniy tarbiya va sport faoliyatida (o'lchash, kuzatish va boshqa yo'llar bilan) olinadigan ma'lumotlarni jamlash, tartiblash va tahlil qilish tizimlari va usullarini, keng qo'llanadigan texnik tamoyillarni, pedagogik nazorat usullarini bilishlari va amaliy ishlarida qo'llash malaka va ko'nikmalariga ega bo'lishlari zarur.

Darslik jismoniy tarbiya va sport sohasidagi o'zbek tilidagi darslik va o'quv adabiyotlari tanqisligini bartaraf etilishidagi dastlabki qadamlardan biri hisoblanadi va u murabbiylar, pedagoglar va mutaxassislar, talabalar hamda akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'quvchilari, shuningdek mazkur sohaga qiziquvchilar uchun mo'ljallangan.

Sport metrologiyasi fani bo'yicha mazkur darslik birinchi marta chop etilmoqda. Shu sababli u ayrim kamchiliklardan xoli bo'lmasligi mumkin.

Mualliflar darslikning mazmuni va uslubiyotini takomillashtirishga oid bo'lgan har qanday taklif hamda tanqidiy fikr va mulohazalarni minnatdorchilik bilan qabul qiladilar.

KIRISH

Hozirgi paytda «Sport metrologiyasi» ham ilmiy tadqiqotlar yo'nalishi sifatida, ham o'quv fani sifatida rivojlanishda davom etmoqda.

Mazkur darslikning mazmuni quyidagilarni:

- jismoniy tarbiya va sportda o'lchash va nazoratning metrologik asoslarini;
- matematik-statistika usullari va ulardan sport faoliyatidagi o'lchash va kuzatish natijalarini qayta ishlash va tahlil qilish uchun qo'llanishi hamda ushbu tahlil asosida o'quv-trenirovka jarayonini rejalashtirish va unga kerakli tuzatmalar kiritib borishni;
- testlar nazariyasi asoslarini;
- sportchilarning jismoniy holatini, texnik-taktik mahoratini va trenirovka yuklamalarini xarakterlaydigan ko'rsatkichlarni qayta ishlash va tahlil qilish texnologiyasi va usullarini;
- sportchilarni tayyorlash tizimidagi jismoniy, texnik, taktik, ma'naviy – ruhiy tomonlarini xarakterlaydigan ko'rsatkichlarni baholash tizimi (baholash nazariyasi asoslari) va usullarini bayon etadigan materiallardan tashkil topgan.

Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlarini tashkil qilish jarayonida sportchilar, ya'ni jismoniy tarbiya bilan shug'ullanuvchilar to'g'risida doimiy va batafsil axborot bilan ta'minlab turilgan taqdirdagina sport murabbiylari, pedagoglar va sohaning boshqa mutaxassislari o'z faoliyatlarini samarali amalga oshirishlari mumkin. Bunday ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlash, o'z navbatida, trenirovka mashg'ulotlarining asosiy va hal qiluvchi yo'nalishlarini va kerakli samarali vositalarini tanlash, tayyorgarlik ishlarini sifatli rejalashtirish, dasturlash va samarali amalga oshirish imkoniyatini beradi.

Shuning uchun, ushbu darslikda, sportchilarning yuksak tayyorgarlik darajasiga erishishiga xizmat qiladigan trenirovka, mashq qilish, musobaqa oldi va musobaqa yuklamalari hamda sportchi tayyorgarlik darajasi ko'rsatkichlari o'rtasidagi o'zaro aloqalar, o'lchashning aniqliklari, testlarga va ularning

ishonchligiga bo'lgan talablar, ularda olingan natijalarni turli shkalalar bo'yicha baholash va o'zaro solishtirish masalalari yoritilgan.

Bayon etilgan nazariy va amaliy materiallar o'quvchilarda quyidagi asosiy qoidalarni:

- 1) o'lchashlarning maksimal aniqligiga erishishga, o'lchash xatoliklarining kattaliklarini, tipini va sabablarini aniqlashni hamda ularni bartaraf etish yoki, hech bo'lmaganda sharoitdan kelib chiqib, maksimal darajada kamaytirish yo'llarini bilishini;
- 2) tajriba natijasida olingan ma'lumotlarni jamlash, tartiblash va ularga matematik – statistika usullaridan foydalanib ishlov berish malaka va ko'nikmalarini;
- 3) testlar nazariyasi asoslarini bilishini, ko'p sonli testlar ichidan, faqatgina mukammal, puxta va metrologik talablarga mos keladiganlaridan foydalanishni;
- 4) baholash nazariyasi va shkalalarini bilishni hamda turli shkalalar bo'yicha olingan baholarni solishtirishni;
- 5) tajriba natijasida olingan natijalarni tanlangan ahamiyatlilik darajasida turli (Styudent, Fisher va boshqalar) mezonlar bo'yicha ishonchliligini baholash malaka va ko'nikmalarini;
- 6) tajriba natijalari asosida regressiya tenglamalarini tuzish hamda ularning tahlili asosida sportda istiqbollashni (bashorat qilishni) amalga oshirish malaka va ko'nikmalarini;
- 7) sportchining turli holat, vaziyat va tayyorgarlik bosqichlaridagi holatini nazorat qilish malaka va ko'nikmalarini;
- 8) sportchining trenirovka, musobaqa oldi va musobaqa yuklamalarini nazorat qilish malaka va ko'nikmalarini;
- 9) sport faoliyatidagi sifat ko'rsatkichlarini miqdoriy baholash usullarni bilish;
- 10) sportchining jismoniy, texnik – taktik, ma'naviy – irodaviy tayyorlanganlik tomonlarini nazorat qilish usullarini va shu maqsadda qo'llanadigan testlarni

yaxshi bilishni va ulardan foydalanish va xulosalar chiqarish malaka va ko'nikmalarini shakllantirishga mo'ljallangan.

Darslik to'rt bo'limdan tashkil topgan.

Birinchi bo'limda sport – pedagogik o'lchashlar nazariyasi, inson harakatlanish imkoniyatlarini testdan o'tkazishning nazariy asoslari, shuningdek sport – pedagogik o'lchashlarni tahlil qilishning matematik – statistika usullari va baholash nazariyasi hamda sifat ko'rsatkichlarini miqdoriy baholash usullari bayon etilgan.

Ikkinchi bo'lim pedagogik nazorat metrologiyasining amaliy masalalariga bag'ishlangan bo'lib, unda talabalar jismoniy tarbiya va sport faoliyatida foydalanadigan majmuaviy nazoratning metrologik asoslari, sportchilarning musobaqa faoliyatini hamda jismoniy, texnik va taktik tayyorlanganlik darajasini nazorat qilishning metrologik asoslari tavsiflangan. Nazariy va amaliy mashg'ulotlar davomida mazkur bo'lim materiallarini o'zlashtirish talabalarga ma'lumotlarni o'lchashning texnik tamoyillari, tizimlari va usullarini bilish, harakatlanish sifatlarini rivojlanish darajasini xarakterlaydigan kattaliklarni o'lchash va statistik usullar yordamida tahlil qilish va xulosalar chiqarish malaka va ko'nikmalariga ega bo'lish imkoniyatini beradi. Shuningdek, sportchining jismoniy tayyorlanganligini, trenirovka va musobaqa yuklamasini va boshqalarni nazorat qilishni metrologik asoslari hamda nazorat turlari, sportda istiqbollash va tanlash hamda o'lchashni metrologik ta'minoti bilan tanishadilar.

Uchinchi bo'limda jismoniy tarbiya va sport faoliyatida sifat ko'rsatkichlarini miqdoriy baholash usullari keltirilgan. Jumladan anketa va so'rov hamda ekspertiza o'tkazish orqali pedagogik baholash usullari va olingan natijalarni tahlil qilish bayon etilgan.

To'rtinchi bo'limda jismoniy tarbiya va sportda o'qitishning texnik vositalari hamda mazkur sohada keng qo'llanadigan texnik vositalar keltirilgan.

I – bo'lim. SPORT METROLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI.

I –bob. SPORT METROLOGIYASIGA KIRISH.

1.1. Sport metrologiyasi fani va uning vazifalari.

Metrologiya so'zi yunon tilidagi «metron» – o'lchov va «logos» – bilim, fan, fikr ma'nosini anglatadigan so'zlardan kelib chiqqan bo'lib, tarjima qilinganda «o'lchash haqidagi fan» degan ma'noni anglatadi. Har qanday fan ham o'lchashdan boshlanadi va shuning uchun o'lchashlar, o'lchashlarni amalga oshirish uslublari va ularni yakdilligini hamda kerakli aniqligini ta'minlash vositalari to'g'risidagi fan ixtiyoriy fan sohasida asosiy hisoblanadi. Shu munosabat bilan sport metrologiyasi fizik kattaliklarni an'anaviy klassik o'lchash sohasidagi bilimlardan bir qator printsiptial farq qiladi.

Umumiy metrologiyaning asosiy vazifasi o'lchashlarning birligi va aniqligini ta'minlash hisoblanadi. Sport metrologiyasi – bu jismoniy tarbiya va sport faoliyatidagi o'lchashlar to'g'risidagi fandır. Sport metrologiyasining o'ziga xos xususiyati shundan iborat-ki, undagi o'lchash ob'ekti – tirik tizim – odam hisoblanadi.

Sport metrologiyasi ilmiy fan sifatida umumiy metrologiyaning bir qismidir. Agar umumiy metrologiyaning asosiy vazifasi o'lchashlarning aniqligini va birligini amalga oshirish va ta'minlash bo'lsa, u holda sport metrologiyasining vazifasi sport faoliyatidagi o'lchashlar va nazorat qilish hisoblanadi.

Sport metrologiyasining predmeti: jismoniy tarbiya va sportda majmuaviy nazoratni amalga oshirish bo'lib, o'z tarkibiga sportchining holatini, trenirovka yuklamalarini, mashqlarni bajarish texnikasini, taktik tayyorgarlik darajasini, sport natijalarini hamda sportchini musobaqalarda o'zini tutishi va xulq-atvorini nazorat qilishni oladi.

Uning mazmuni doirasiga, xususan, quyidagilar kiradi :

1. Sportchining turli payt va vaziyatlardagi sport holatini nazorat qilish.

2. Sportchining trenirovka yuklamasini, turli harakatlarni bajarish texnikasini va sport musobaqasi davridagi xulqini nazorat qilish.
3. Yuqorida keltirilgan har bir ko'rsatkich bo'yicha nazoratda olingan ma'lumotlarni taqqoslash, baholash va tahlil qilib zarur xulosa va tavsiyalar ishlab chiqish;
4. Musobaqalarda sportchining holatini, xulq – atvorini va sport natijalarini nazorat qilish.
5. Sportdagi o'lchash texnikasi to'g'risida umumnazariy bilimlar tizimini takomillashtirish, sport metrologiyasining nazariy asoslarini va matematik – statistika usullarini qo'llash malaka va ko'nikmalarini shakllantirish.
6. Sport sohasida qo'llanayotgan zamonaviy o'lchash tizimi va usullarini keng yoritib borish, ya'ni o'lchov asboblaridan foydalanish va ularning yordamida o'lchash o'tkazish, ulardagi xatoliklarni aniqlash, olingan natijalarni tahlil qilish va ular asosida rejalar, dasturlar qabul qilish malaka va ko'nikmalarini shakllantirish.
7. Majmuaviy nazoratning metrologik asoslari, ya'ni sportchining tayyorgarligi hamda musobaqa va 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 darajasi dinamikasini aniqlash.

Sport metrologiyasining ixtisoslashganligini o'lchash ob'ektlarining quyidagi xususiyatlari aniqlab beradi:

- o'zgaruvchanlik; insonning fiziologik holatini va uning sport faoliyati natijalarini xarakterlaydigan o'zgaruvchi kattaliklarning doimiy emasligi. Barcha ko'rsatkichlar (fiziologik, morfo-anatomik, psixofiziologik va shu singarilar) doimo o'zgarib turadilar, shuning uchun ko'p martali takroriy o'lchashlar va keyinchalik olingan natijalarni statistik qayta ishlash zarur.

- ko'p o'lchamlilik; bir vaqtni o'zida jismoniy holatni va sport faoliyati natijasini xarakterlaydigan ko'p sonli o'zgaruvchilarni birdaniga o'lchash zarurati.
- kvalitatiflik; aniq miqdoriy o'lchash imkoniyati bo'lmagan hollarda bir qator o'lchashlarning sifatlilik xarakterda bo'lishi.
- adaptivlik; yangi shart-sharoitlarga moslashish qobiliyati bo'lib, u ko'pchilik hollarda o'lchashning haqiqiy natijasini buzib ko'rsatadi.
- harakatchanlik; ko'pchilik sport turlari uchun xarakterli bo'lgan va o'lchash jarayonini jiddiy tarzda murakkablashishiga sabab bo'ladigan fazodagi doimiy siljishlar.
- boshqaruvchanlik; ob'ektiv va sub'ektiv omillarga bog'liq holda trenirovka, tayyorgarlik yoki musobaqa jarayonida (davomida) sportchining harakatlariga va holatiga maqsadga yo'naltirilgan ta'sir ko'rsatish imkoniyati.

Shuningdek, sportda tanlash masalalari, sport natijalarini bashorat qilish, sport modeli tavsiflariga metrologik talablar ham katta o'rin tutadi.

Jismoniy tarbiya institutlari talabalari uchun «Sport metrologiyasi» fani hozirgi zamon nazariyasi va amaliyotidagi sport va jismoniy tarbiya faoliyati jarayonida kompleks nazoratning metrologik asoslarini hamda institutda beriladigan bilim va ko'nikmalarni amaliy faoliyatdagi talablarga yaqinlashtirishning samarali usul va yo'llarini o'rgatishdan iborat.

Uning oldiga qo'yilgan asosiy masalalardan biri – bu kelajakda murabbiy - tarbiyachi bo'ladigan hozirgi kundagi talabani sport sohasida amalga oshiriladigan ko'p sonli o'lchashlarni tashkil qilish hamda ushbu o'lchash natijalarini ilmiy asosda to'g'ri baholashga, tahlil qilishga va kerakli xulosalar chiqarishga, sport faoliyatini takomillashtirish bo'yicha kerakli tavsiyalar ishlab chiqishga va ularni amaliyotda qo'llashga oid bilim, malaka va ko'nikmalarni egallashlariga ko'maklashishdir.

Jismoniy tarbiya institut o'quv rejalarida sport faoliyati bilan bog'liq ayrim fanlarni (masalan, matematik - statistika asoslari, instrumental usullar) alohida maxsus fan sifatida o'quv rejasiga kiritish va kafedralar ochish maqsadga muvofiq emas. Biroq, bularning hajmi juda kichik va, shu bilan birga, o'rganiladigan masalalar bo'yicha sportda metrologlar shug'ullanadigan masalalarga juda yaqin. Shuning uchun ularga ushbu darslikda qisqa to'xtalib o'tamiz.

Shunday qilib, sport metrologiyasi jismoniy tarbiya va sport sohasidagi kompleks nazoratni hamda ushbu nazorat natijasida olingan materiallarni statistik usullardan foydalanib tahlil qilishni, ulardan jismoniy tarbiya bo'yicha murabbiy va mahoratli sportchilarni tayyorlashda samarali foydalanishni va uni rejalashtirishni o'rganadi.

Boshlanishida, an'anaviy ravishda, metrologiya faqat qiziq, kerakli va muhim kattaliklarni o'lchash bilan shug'ullangan. Keyingi o'nyilliklar davomida jismoniy bo'lmagan turli – tuman (psixologik, biologik, sotsiologik, pedagogik va boshqalar) ko'rsatkichlarni o'lchash imkoniyatini beradigan usullar yaratildi. Shu sababli ayrim olimlar metrologiya faqat fizik kattaliklarni o'lchash masalalari bilan shug'ullanishi kerak deb hisoblaydilar, olimlarning boshqa bir guruhi - uni barcha o'lchash turlari to'g'risidagi fan sifatida qaraydilar, yana bir guruh olimlar esa har ikkala yondashuvni yoqlaydilar. Mazkur darslikda, sport amaliyotida faqatgina fizik kattaliklarni o'lchash bilan cheklanish yetarli emasligi sababli ham, oxirgi nuqtai nazar aks ettirilgan.

Shunday qilib, sport metrologiyasi faqatgina fizik kattaliklarni an'anaviy texnik jihatdan o'lchash bilan emas, balki trenirovka va tayyorlanish jarayonini boshqarishning muhim masalalarini hal qilish bilan ham shug'ullanadi.

Sport metrologiyasining maqsadi: yuksak yuklamalarni bajarib borish fonida maksimal sport natijalariga erishish va shu bilan bir vaqtda sportchining salomatligini saqlashga yo'naltirilgan majmuaviy nazoratni amalga oshirish.

1.2. SPORT FAOLIYATI BOSHQARISH JARAYONI SIFATIDA.

1.2.1. Boshqarish tizimi haqida tushuncha

Mazkur bo'limning vazifasi – boshqarish haqidagi fanda keng qo'llaniladigan ibora va tushunchalar bilan tanishtirib o'tishdir.

Fanda biron–bir tizim funktsiyasini boshqa zaruriy holatga o'tkazish jarayoniga BOSHQARISH deb aytiladi. Ushbu ta'rifni batafsilroq qarab chiqamiz.

Yagona butun (birlashmani) tashkil qiluvchi elementlar to'plamiga t i z i m deb aytiladi. Masalan, insonni yurak-qon tomirlari tizimi, sportchi organizmi, «ustoz-shogird» tizimi, sport klubi, sport jamiyati va boshqalar tizimga misol bo'ladi.

Bir turdagi tizimlar (masalan, turli sportchilarning yurak-qon tomirlari tizimlari) kattaligi (son qiymati) bo'yicha bir-biridan farq qiladigan bir turdagi xossalarga ega. Tizimni vaqt o'tishi bilan son qiymati o'zgarib boradigan biron bir xossasini xarakterlaydigan kattalik o'zgaruvchi (yoki boshqacha nomlari – parametr, xarakteristika, ko'rsatkich) deb aytiladi. Har qanday real tizim ko'p sonli o'zgaruvchilar bilan xarakterlanadi. Biroq, ularning hammasi ham birday muhim bo'lmasligi mumkin.

O'rganilayotgan masala nuqtai nazaridan muhim bo'lgan o'zgaruvchilar ahamiyatli (yoki yuqori informativ), ushbu nuqtai nazar bo'yicha muhim bo'lmaganlari esa ahamiyatsiz (yoki informativligi past yoki yuqori bo'lmagan) deb aytiladi.

Vaqtning qaralayotgan paytida tizim ahvoli uning ahamiyatli o'zgaruvchilarining qiymatlari to'plami bilan aniqlanadi.

Uni koordinatalar tizimida grafik usulda bitta nuqta ko'rinishida ifodalash qulay. Masalan, uzunlikka sakrovchi sportchilar uchun yugurib kelish maksimal tezligi va sakrovchanlik (depsinishda o'z gavdasiga katta tezlik bera olish qobiliyati) katta ahamiyatga ega ekanligi ma'lum. Agar grafikda (1 – rasm)

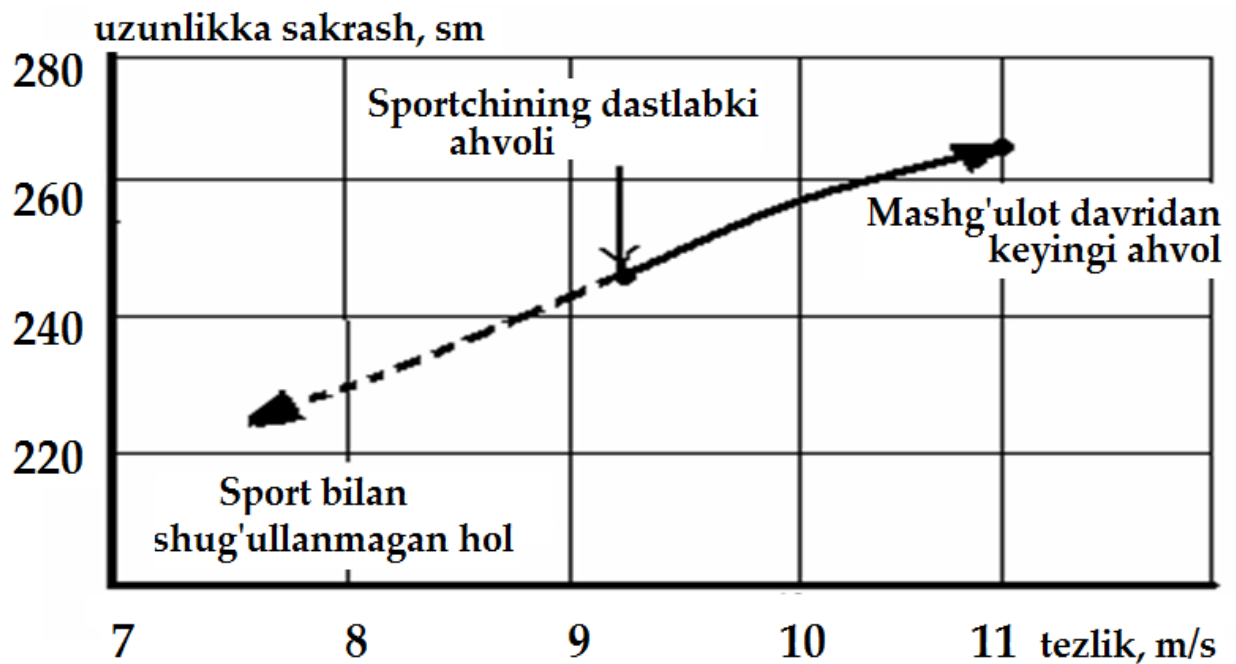
koordinata o'qlari bo'ylab yugurib kelish tezligi ko'rsatkichlari va joyidan turib uzunlikka sakrash natijalarining o'zaro bog'liqligi ifodalansa, u holda (koordinatalar tekisligida) sportchining holatini yaqqol tasvirlanishini olish mumkin. Grafikda tizim holatini aks ettiradigan nuqta reprezentativ nuqta (namoyish etuvchi nuqta) deyiladi. Agar, sportchilarda yana qandaydir uchinchi ko'rsatkich (masalan, shtangani ko'targan holda turib–o'tirish) o'lchansa, u holda bu uch ko'rsatkichlarni grafik tasvirlash uchun 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 uchta va undan ortiq bo'lgan hollarda 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. Unga mos ravishda tizimning holatini ifodalovchi (reprezentativ) nuqtaning vaziyati ham o'zgaradi. Masalan, agar sportchi biron bir sababga ko'ra sport bilan shug'ullanmay qo'ysa, u holda uning sport ahvoli rasmda punktir chiziq bilan ko'rsatilgani kabi o'zgaradi. Tizimning ahvoli (yoki holati) zarur bo'lganidek (yoki murabbiy yoki sport musobaqaga tayyorgarlik talab qilganidek, qisqasi biz xohlagandek – rasmda natijalar yaxshilangan yo'nalishda) o'zgarishiga erishish uchun, sportchiga biron bir ta'sir o'tkazish zarur. Ana shunday ta'sirni **BOSHQARISH** deb aytiladi.

Boshqariladigan tizim eng kamida ikki qismdan tashkil topgan bo'ladi :

- boshqaradigan ob'ekt
- boshqariladigan ob'ekt.

Masalan, insonning organizmida boshqarish markaziy asab tizimi tomonidan amalga oshiriladi, boshqariladigan ob'ekt sifatida esa organizmning ixtiyoriy organi yoki tizimi ishtirok etadi. Demak, odam organizmidagi markaziy asab tizimi – bu boshqaradigan ob'ekt, organizmdagi ixtiyoriy organ yoki tizim esa boshqariladigan ob'ekt bo'ladi.

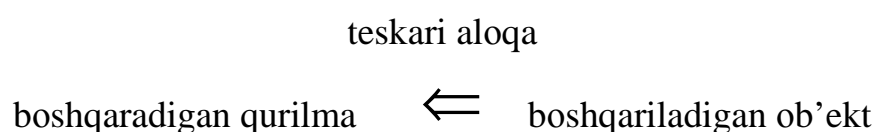
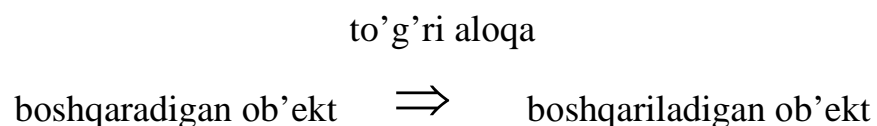


1- rasm. Sportchi (uzunlikka sakrovchi) holatini (ahvolini) grafik tasvirlash. Uning axvolini ikkita ko'rsatkich xarakterlaydi: maksimal yugurish tezligi va joyida turib uzunlikka sakrash natijasi.

Boshqaradigan va boshqariladigan ob'ektlar doimo o'zaro aloqalar bilan bog'langan bo'ladi.

Agar aloqa boshqaradigan ob'ektdan boshqariladigan ob'ektga tomon yo'nalgan bo'lsa, bunday aloqa to'g'ri aloqa, aks holda, ya'ni aloqa boshqariladigan ob'ektdan boshqaradigan ob'ektga tomon yo'nalgan bo'lsa, bunday aloqa teskari aloqa deyiladi.

Boshqarish tizimidagi bunday aloqalarni sxematik ko'rinishda quyidagicha ifodalash mumkin :



Masalan, inson organizmidagi to'g'ri aloqa – bu markaziy asab tizimidan boshqa a'zolarga yuboriladigan signallar, teskari aloqa esa organizmning turli a'zolaridan markaziy asab tizimiga yuboriladigan signallardir.

Sport jamoasini boshqarish tizimida to'g'ri aloqaga rahbariyatning buyruq va ko'rsatmalarini jamoa a'zolari tomonidan qabul qilinishi va bajarilishi, teskari aloqaga esa jamoaning turli bo'linmalaridagi faoliyat to'g'risidagi ma'lumotlarni rahbariyatga yetkazilishi misol bo'la oladi.

Murakkab tizimlarni teskari aloqa yaxshi yo'lga qo'yilgan holdagina muvaffaqiyatli boshqarish mumkin.

Boshqarish ob'ektining ahvoli to'g'risida ma'lumotlarni yig'ish va uning haqiqiy ahvolini talab qilingan (zarur) ahvoli bilan taqqoslash NAZORAT deb aytiladi. Boshqarish tizimidagi teskari aloqalar boshqariluvchi ob'ekt ustidan nazorat qilish imkoniyatini beradi.

1.2.2. Sport mashg'uloti jarayonini boshqarish.

Sport mashg'ulotini (jumladan trenirovkani ham) shuning bilan bir qatorda jismoniy tarbiyani boshqarish jarayoni sifatida ham qarash mumkin. Umumiy holda, ushbu masalani muhokama qilishda, jismoniy tarbiyadan tashqari boshqa – aqliy, axloqiy, ma'naviy va estetik (go'zallik, nafislik, latofatlik) tarbiyalar ham inobatga olinishi zarur bo'lsa-da, hozirgi tahlilda biz faqat jismoniy tarbiya bilan chegaralanamiz.

Vaqtning ixtiyoriy bir momentida inson ma'lum bir aniq jismoniy holatda bo'ladi.

«Jismoniy holat» tushunchasi quyidagilarni:

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

Insonning jismoniy holati eng kamida (minimum) quyidagilar bilan aniqlanadi :

- sog'ligi, ya'ni
 - a) hayotiy faoliyat ko'rsatkichlarini normaga mos kelishi;
 - b) tashqi noqulay ta'sirlarga organizmning chidamlilik darajasi;
- gavda tuzilishi;
- fiziologik funktsiyalarning, xususan harakatlanish funktsiyasining holati, ya'ni :
 - a) ma'lum doiradagi murakkab harakatlarni bajara olish imkoniyati (ya'ni texnik tayyorgarligi);
 - b) harakatlanuvchanlik (jismoniy) sifatlar darajasi.

Inson hayotning turli sharoitlari ta'siri ostida deyarli majburan kelib qolgan jismoniy holati, odatda, talab qilinadigan holatdan yoki insonning istagi darajasidan ancha yiroq bo'ladi.

Shuning uchun insonning jismoniy holatini boshqarish va shu yo'l bilan uni kerakli yo'nalishga tomon o'zgartirish zarur. Bu masalani hal qilishga esa maxsus (asosan jismoniy mashqlar ko'rinishidagi) vositalardan foydalaniladigan jismoniy tarbiya xizmat qiladi. Masalan, sport seksiyasiga birinchi marta kelgan insonning jismoniy holati, aytaylik, kuch yoki egiluvchanlikning yuqori bo'lmagan ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi. Ushbu yangi kelgan sportchining trenirovka jarayonini kerak bo'lgan tarzda tashkil etib zikr etilgan sifatlardan birini yoki ikkalasini ham darajasini ko'tarish, ya'ni ushbu inson holatini boshqarish mumkin.

Sport mashg'ulotlarida (trenirovkalarda) bunday boshqarishning asosiy maqsadi – sportdagi yutuqlarning o'sishida ifodalanadigan sportchining jismoniy holatini muntazam ravishda tobora yaxshilab borishdir.

Sport mashg'ulotlaridagi (trenirovkalardagi) ana shunday boshqarishning murakkabligi va asosiy muammosi shundan iborat–ki, biz sportchining sportdagi natijalari o'zgarishini bevosita boshqara olmaymiz. Masalan, biron bir to'g'ridan-to'g'ri yo'l bilan sportchining kuchini yoki chidamliligini oshirib qo'yish

imkoniyatiga ega emasmiz. Buni faqat boshqa bir vosita orqaligina (ya'ni bilvosita) amalga oshirish mumkin.

Amalda murabbiy (trener) sportchining harakatlarini (yoki, boshqacha aytganda, xulqini – o'zini tuta bilishini) boshqarishi mumkin xolos: murabbiy sportchiga ma'lum maqsadga yo'naltirilgan aniq va ma'lum harakatlar va mashqlarni bajarish dasturini (trenirovka yuklamasini) beradi va ushbu dasturni, xususan, harakat va mashqlarning texnikasini, to'g'ri bajarilishiga erishishga harakat qiladi.

Ikkita yangi atama (ibora) kiritamiz. Tezkor trenirovka samarasi (TTS) deb jismoniy mashqlarni bajarish jarayonida va ularni bajarib bo'lishi bilanoq sportchi organizmida sodir bo'ladigan o'zgarishlarga aytiladi. Charchoq sodir bo'lishi sababli TTS, odatda, ish faoliyatining susayishi va sportdagi natijalarning pasayishi bilan bog'liq bo'ladi.

Ko'p sonli trenirovka mashgulotlarining asoratlarini jamlanib borishi - yig'indisi sababli organizmda sodir bo'ladigan o'zgarishlarga kumulyativ (lotincha kumul – to'plam so'zidan olingan) trenirovka samarasi (KTS) deb aytiladi.

Trenirovka jarayoni to'g'ri tashkil etilgan hollarda bu samara sportchining ish qobiliyatini yuksalishi va sport natijalarining o'sishida ifodalanadi.

Shunday qilib, sport trenirovkasi jarayonida falsafaning asosiy kategoriyalaridan biri bo'lgan - sabab va oqibatning quyidagi ketma-ketligi kuzatiladi :

Sportchi harakati \Rightarrow tezkor samara \Rightarrow kumulyativ samara.
(xulq – atvori)

Amaliyotda sportchi (o'z murabbiy, ustoz va jamoasi bilan hamkorlikda) ushbu zanjirning boshlang'ich bo'g'ini (xulqi)ga ta'sir o'tkazib oxirgi zveno – kumulyativ samarada mo'ljallangan natijaga erishishni istashlari tabiiy. Misol: yuguruvchi sportchining chidamliligini rivojlantirish maqsadida murabbiy unga,

aytaylik, 300 metr masofaga ma'lum tezlik va dam olish intervallari bilan 6 marta yugurib kelishni taklif etdi, ya'ni murabbiy sportchining xulqini boshqaradi. Bu yuklamani bajarish natijasida sportchi organizmida ayrim fiziologik siljishlar sodir bo'ladi – tezkor trenirovka samarasi. Bunday mashg'ulotlarni muntazam bajarib borishda ularning (siljishlarning) izlari kumulyativ trenirovka samarasiga – yuguruvchining chidamliligini o'sishiga olib keladi.

Keltirilgan sxema juda soddalashtirilgan, albatta. Uni aniqlashtirish lozim.

Aniqroq aytadigan bo'lsak, sportchining harakatini (xulqini) murabbiy emas, balki sportchining o'zi boshqaradi. Murabbiy sportchiga ko'rsatma va buyruqlar beradi, sportchi esa ularni bajarishi yoki bajarmasligi (bajarishni xohlamasligi yoki bajara olmasligi) mumkin.

Sportchi o'z murabbiyining barcha ko'rsatmalarini bajarishga intilmoqda deb faraz qilaylik. Bunday holda boshqarish sxemasining boshlang'ich qismi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi :

$$\text{murabbiy} \Rightarrow \text{sportchi} \Rightarrow \text{xulq - atvor}$$

Sport trenirovkasiidagi boshqarishning alohida xususiyati shunda-ki, biz o'zini-o'zi boshqaradigan (inson organizmiga) tizimga ta'sir o'tkazishga harakat qilamiz. Ushbu ta'sirga bu tizimning reaksiyasi esa bizga umuman noma'lum bo'lgan o'zining qonuniyatlari bilan aniqlanadi.

Shuning uchun, zanjirda quyidagidek sababiy bog'lanishlar :

$$\text{xulq - atvor} \Rightarrow \text{tezkor samara} \Rightarrow \text{kumulyativ samara.}$$

bo'lishiga qaramay, biz faqat ushbu bo'g'inlarning har biriga alohida bilvosita ta'sir o'tkazish imkoniyatiga egamiz, xolos.

Shuning bilan birga, juda katta individual va zamon (vaqt o'tishi bilan bog'liq) farqlar sababli biz bitta ta'sirning aynan o'zini qayta takrorlaganimizda avvalgi

javob reaksiyasining o'zini olamiz deb to'la ishonch bilan ayta olmaymiz. Bir xil trenirovka yuklamasi turlicha trenirovka samarasiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun teskari aloqa (nazorat) haqidagi masala juda muhimdir.

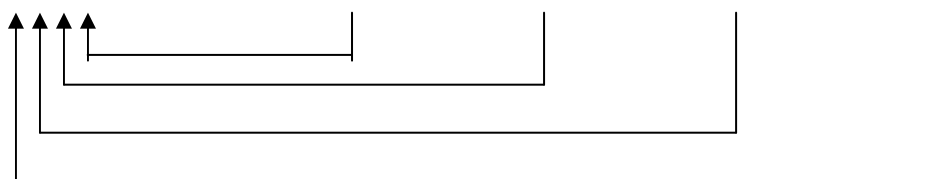
1.2.3. Sport mashg'uloti jarayonida nazorat.

Agar boshqarish tizimida ma'lumotlar faqatgina murabbiyga tomon yo'nalgan teskari aloqa bilangina chegaralanib qoladigan bo'lsa, u holda pedagogik nazoratdagi quyida keltirilgan to'rt tipdagi aloqalarni o'zaro ajratish mumkin:

1. Sportchidan (o'zini his qilishi, atrofda sodir bo'layotgan voqealarga munosabati, kayfiyati va hokozolar haqida) olinadigan ma'lumotlar.
2. Sportchining xulqi haqida ma'lumotlar (qanday trenirovka topshiriqlari bajarildi, ular qay darajada bajarildi, bajarishdagi texnik xatoliklar va shu kabilar)
3. tezkor trenirovka samarasi to'g'risida ma'lumotlar (bir martali jismoniy yuklama ta'sirida sodir bo'lgan trenirovkaviy siljishlarning qiymati va xarakteri)
4. kumulyativ trenirovka samarasi to'g'risida ma'lumotlar (sportchining tayyorlanganlik darajasidagi o'zgarishlar).

Bu holda boshqarish sxemasi quyidagi ko'rinishni oladi :

murabbiy \Rightarrow sportchi \Rightarrow xulq – \Rightarrow TTS \Rightarrow KTS
 atvor



Ushbu sxema faqatgina masalaning tamoyilli tomonini aks ettirishini

nazarda tutish lozim. Keyinroq u batafsilroq bayon etiladi va aniqlashtiriladi (masalan, tezkor va kumulyativ trenirovka samaralaridan tashqari yana qoldiqli trenirovka samarasi ham ajratiladi).

Sportchilarni tayyorlanish jarayonini boshqaruv jarayoni quyidagi 5 bosqichdan iborat :

1. sportchining o'zi hamda u yashab turgan muhit, mashq qilib turgan va musobaqalarda qatnashib yurgan muhitlar to'g'risida imkoni boricha to'liq va aniq ma'lumotlar yig'ish
2. to'plangan ma'lumotlarni o'rganish va ilmiy asosda muntazam tahlil qilish borish
3. musobaqalarga tayyorlanish strategiyasini ishlab chiqish hamda tayyorlanish dasturi va rejasi to'g'risida qarorlar qabul qilish
4. musobaqalarga tayyorlanish reja va dasturini amalga oshirish
5. reja va dasturlarni amalga oshirishning borishini nazorat qilish, rejalashtirish hujjatlariga zarur o'zgartirishlar kiritish va yangi dastur va rejalar tuzish.

Sport trenirovkasi haqiqatan ham boshqariladigan jarayon bo'lishi uchun murabbiy ob'ektiv va sub'ektiv sharoit va o'zgarishlarni hamda ob'ektiv o'lchash natijalarini inobatga olgan holda qarorlar qabul qilishi lozim bo'ladi. Faqatgina sportchining o'zini his qilishi va murabbiyning bashoratchiligi (intuitsiya) asosida tashkil qilingan sport trenirovkalari zamonaviy sportda yaxshi natijalarga olib kela olmaydi. Ikkinchi tomondan, boshqa bir unga qarama-qarshi xatolik – sportchining o'zini his qilishini hisobga olmaslik bundan ham xavfliroq. Faqat ob'ektiv va sub'ektiv ko'rsatkichlarni garmonik moslikda olib borishgina muvaffaqiyatga olib keladi.

Nazorat o'lchashdan boshlanadi, biroq shu bilan tugallanmaydi. Sportchining tayyorgarligini nazorat qilish ko'pchilik mutaxassislar – pedagoglar, shifokorlar, fiziologlar, biokimyochilar, psixologlar, biomexanik mutaxassislar tomonidan birgalikda o'tkazilganda yuqori samara beradi. Undan tashqari nimani o'lchashni yoki kuzatishni, qanday o'lchashni bilish hamda eng informativ (muhim

ahamiyatga ega bo'lgan) ko'rsatkichlarni tanlay ola bilish ham kerak. Shuningdek, kuzatish va o'lchash natijalariga matematik – statistika usullaridan foydalangan holda qayta ishlov berish malaka va ko'nikmalariga ega bo'lish kerak. Nazorat usullarini yaxshi o'zlashtirish ham muhim ahamiyatga ega. Tayyorlanishning alohida bosqichlarida sportchini taktik va texnik mahoratini takomillashtirish, irodaviy va harakatchanlik sifatlari darajasini oshirish kabi nisbatan ancha lokal masalalar qo'yilishi ham mumkin. Oxir oqibatda bunday masalalarning har birini yechimi musobaqalarda tobora yuksakroq natijalarga erishish uchun xizmat qilishi lozim. Keyingi boblar ana shu muhim masalalarni bayoniga bag'ishlanadi.

II - BOB. O'LCHASH NAZARIYASI ASOSLARI.

Fanda O' L CH A SH deganda (keng ma'noda) tadqiq qilinayotgan hodisa yoki ob'ekt xarakteristikalarini, bir tomondan, bilan ularning miqdoriy qiymatlari, ikkinchi tomondan, o'rtasidagi moslik o'rnatilish jarayoni tushuniladi.

Deyarli hammaga uzunlikni yoki jism massasini o'lchash singari oddiy o'lchash turlari yaxshi tanish. Biroq, charchash va bilimdonlik darajasini, harakatlar go'zalligini, texnik mahoratni o'zlashtirish darajasini qanday o'lchash mumkin (umuman ularni o'lchashning iloji bor-mi, o'zi?)? Bu sifatlar, go'yo-ki o'lchab bo'lmaydigan kattaliklardek tuyuladi. Shu bilan birga, har bir shunday holatlarda «katta – teng - kichik» singari munosabatlarni aniqlash hamda A sportchi B sportchiga nisbatan yaxshiroq texnikaga egaligi, B sportchi texnikasi C sportchi texnikasiga nisbatan yaxshiroqligi va hokazolar to'g'risida fikr yuritish imkoniyati mavjud – ku, axir. Suningdek, «yaxshiroq» yoki «yomonroq» so'zlari o'rniga sonlardan foydalanish ham mumkin. Masalan, «qoniqarli», «yaxshi» va «a'lo» so'zlari o'rniga «3», «4» va «5» raqamlarini ishlatish mumkin.

Sport faoliyatida, ko'pgina hollarda, umuman o'lchab bo'lmaydigandek tuyulgan ko'rsatkichlarni sonlar orqali ifodalashga to'g'ri keladi. Masalan, kon'kida figurali uchish bo'yicha sportchilarning yoki gimnastikachilarning musobaqalarda ijrosi texnik mahorati va artistlik mahorati hakamlar qo'yadigan baholar orqali ifodalanadi. Bularning hammasi, keng ma'noda olib qaralganda, o'lchash hollari hisoblanadi.

Bu yerda biz o'lchash nazariyasi asoslarini tashkil etadigan quyidagi uch masalani: o'lchash shkalalarini, o'lchov birliklarini va o'lchash aniqligini qarab chiqamiz.

2.1. O'lchash shkalalari.

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

O'lchash shkalalari soni juda ham ko'p. Bu yerda ulardan sport sohasida eng kerakli bo'lgan to'rttasi qisqacha bayon etiladi.

2.1.1. Atamalar shkalasi.

Bu shkala mavjud shkalalar orasidagi eng soddasi. Unda sonlar o'rganilayotgan ob'ektlarning yorlig'i yoki farq qilish alomati (masalan, futbol jamoasi o'yinchilarining tartib raqami) rolini bajaradi.

Atamalar shkalasini tashkil etgan sonlarning o'rinlarini almashtirish ruxsat etiladi. Bu shkalada «katta yoki kichik» tipidagi munosabatlar ishlatilmaydi, shuning uchun ayrim shaxslar atamalar shkalasi qo'llanishini o'lchash deb hisoblab bo'lmaydi degan fikrdalar. Ob'ektlar ma'lum guruhlarga ajratilgan, guruhlar esa tartib raqamlari bilan belgilangan bo'ladi. Masalan, uzunlikka sakrovchilar - № 1 guruh, uch sakrovchilar - № 2 guruh, langarcho'p bilan sakrovchilar esa - № 3 guruh va hokazo.

Atamalar shkalasidan foydalanilganda faqat bir nechta amallar (operatsiyalar) bajarilishi mumkin xolos. Masalan, unda qo'llangan sonlarni qo'shish yoki ayirish mumkin emas, biroq u yoki bu sonni necha marta uchrash chastotasini sanash mumkin.

2.1.2. Tartib shkalasi.

Shunday sport turlari (masalan, yakkakurash sport turlari) bor-ki, unda sportchi natijasi faqatgina uning musobaqada egallagan o'rni bilan aniqlanadi. Bunday musobaqalardan keyin qaysi sportchi kuchliroq, qaysi biri kuchsizroq ekanligi ayon bo'ladi. Biroq, qanchalik kuchliroq yoki kuchsizroq ekanligini aytib

bo'lmaydi. Agar uchta sportchi, mos ravishda, musobaqa yakuniga ko'ra birinchi, ikkinchi va uchinchi o'rinlarni egallagan bo'lsa ham, ularning sport mahoratlari qanchalik farq qilishi noaniqligicha qolaveradi: ya'ni ikkinchi o'rinni egallagan sportchi birinchi o'rin sohibiga deyarli teng, balki undan ancha kuchsiz bo'lishi va uchinchi o'rin bilan deyarli teng bo'lishi ham mumkin.

Tartib shkalasida egallangan o'rin rang deb, ushbu shkalaning o'zi esa rangga oid yoki nometik shkala deb aytiladi. Bunday shkalada uni tashkil etgan sonlar ranglar bo'yicha tartibga solingan (ranjirovka qilingan) bo'ladi, biroq ranglar orasidagi intervallarni aniq o'lchab bo'lmaydi. Atamalar shkalasidan farqli o'laroq, tartib shkalasi o'lchanayotgan ob'ekt xarakteristikalarining o'zaro bir-biriga nisbatan tengligi yoki tengsizligini aniqlash imkoniyatini beribgina qolmay, balki «katta - kichik», «yaxshiroq - yomonroq» va hokazo mulohazalar ko'rinishidagi tengsizlik xarakterini ifodalash imkoniyatini ham beradi.

Tartib shkalasidan foydalanib aniq miqdoriy me'yorlarga ega bo'lmagan ko'rsatkichlar sifatlarini o'lchash mumkin. Bu shkalalardan, ayniqsa, ijtimoiy fanlarda: pedagogika, psixologiya, sotsiologiyada keng foydalaniladi.

Tartib shkalasi ranglari bilan atamalar shkalasi sonlariga nisbatan ancha ko'p amallar (operatsiyalar) bajarish mumkin.

2.1.3. Intervallar shkalasi.

Bu shunday shkala –ki, undagi o'lchash natijalari, ya'ni sonlar faqat ranglar bo'yicha tartiblangan bo'lib qolmay, balki ma'lum intervallarga bo'lingan ham bo'ladi. Uni quyida tavsiflanadigan nisbatlar shkalasidan farq qiladigan xususiyati shunda – ki, bu shkalaning nulinchi nuqtasi ixtiyoriy tanlanadi. Bunga misol sifatida kalendar vaqti (turli kalendarlarda yilni sanoq boshi tasodifiy sabablarga ko'ra belgilangan), harorat, ko'tarilgan yukni potentsial energiyasi, elektr maydon potentsiali va boshqalarni keltirish mumkin. Masalan, mashq paytida birinchi

sportchining tana harorati $39,2^{\circ}$; ikkinchisining harorati $39,5^{\circ}$; uchinchisniki esa $39,7^{\circ}$ bo'lishi mumkin.

Tartib shkalasi bo'yicha o'lchash natijalariga matematik statistikaning, nisbatlarni hisoblash usulidan tashqari, barcha usullari yordamida qayta ishlov berish mumkin. Intervallar shkalasi ma'lumotlari «qanchaga katta?» degan savolga javob bera oladi, lekin bir ko'rsatkichning o'lchangan qiymati boshqasidan shuncha marta katta yoki kichik ekanligini tasdiqlash imkoniyatini bermaydi. Masalan, agar harorat Tselsiy shkalasi bo'yicha 10° dan 20° gacha ko'tarilgan bo'lsa, bu haroratni ikki marta oshdi degani emas. Intervallar shkalasida o'lchov birliklari (gradus, soniya, kilogramm va boshqalar) belgilangan. O'lchanayotgan ob'ektning ko'rsatkichi o'lchov birligiga nisbatan ifodalangan son orqali ifodalanadi.

2.1.4. Nisbatlar shkalasi.

Bu shkala intervallar shkalasidan faqatgina nulinchi nuqtasi aniq belgilanganligi bilan farq qiladi. Shu tufayli nisbatlar shkalasi o'lchashlar va kuzatishlar natijalariga qayta ishlov berish uchun foydalaniladigan matematik apparatga hech qanday chegaralar qo'ymaydi.

Sport amaliyotida nisbatlar shkalasi bo'yicha masofani, kuchni, tezlikni va boshqa o'nlab ko'rsatkichlarni o'lchash amalga oshiriladi. Nisbatlar shkalasi bo'yicha intervallar shkalasi bo'yicha sanalgan (hisoblangan) sonlar farqi sifatida hosil bo'lgan kattaliklar ham o'lchanadi. Chunonchi, kalendar vaqti intervallar shkalasi bo'yicha, vaqt oraliqlari esa – nisbatlar shkalasi bo'yicha hisblanadi.

Nisbatlar shkalasidan foydalanganda (faqatgina shu holda!) biron – bir kattalikni o'lchash ushbu kattalikni birlik sifatida qabul qilingan va unga o'xshash boshqa kattalikka nisbatini tajriba yo'li bilan aniqlanishiga olib kelinadi. Bunday shkalada o'lchashlarning biror birligi etalon sifatida qabul qilinadi, o'lchanayotgan kattalik ushbu etalondan necha marta katta yoki kichikligi aniqlanadi va sonlar orqali ifodalanadi. Uzunlikka sakrash natijasini o'lchash bilan biz ushbu uzunlik

birlik sifatida qabul qilingan boshqa bir jismga (ushbu holda metr) nisbatan necha marta kattaligini; shtanga og'irligini o'lchash bilan esa – uning massasi boshqa jism – birlik tosh hisoblangan «kilogramm»dan qancha og'ir ekanligini va hokazolarni aniqlaymiz.

2.1 – jadvalda o'lchash shkalalari to'g'risidagi ma'lumotlar jamlangan. Unda, xususan, u yoki bu shkala bilan ishlaganda qaysi matematik statistika usullaridan foydalanish ko'rsatib berilgan.

2.1 – jadval.

O'lchash shkalalari.

Shkala nomi	Asosiy amallar	Mumkin bo'lgan matematik-statistik usullar	Misollar
Atamalar	Tenglikni aniqlash	Tasodiflar soni Moda Tasodifiy hodisalar korrelyatsiyasi	Jamoadagi sportchilarni tartib raqami Qur'a natijalari
Tartib	«katta» yoki «kichik» munosabatlarini aniqlash	Mediana Rangga oid korrelyatsiya Rang mezonlari Gipotezalarni tekshirish	Musobaqalarda egallagan o'rni; Ekspertlar guruhi tomonidan sportchilarni ranjirovka qilish natijalari
inter-vallar	Intervallar tengligini belgilash	O'rtacha arifmetik qiymat; O'rtacha kvadratik (standart) og'ish; Korrelyatsiya	Kalendar sanalar (vaqt). Bo'g'inlar tashkil etgan burchak

nisbat- lar	Nisbatlar tengligini aniqlash	Variatsiya koeffitsienti; O'rtacha geometrik qiymat	Uzunlik, kuch, massa, tezlik va shu singarilar
----------------	-------------------------------------	---	---

2.2. Jismoniy tarbiya va sportdagi o'lchanadigan parametrlar.

Sport faoliyati doirasida pedagogik, biotibbiyot, psixologik va boshqa fanlar bo'yicha mutaxassislarning ilmiy tadqiqotlarida qo'llanadigan turli-tuman pribor, anjomlar va texnikaviy qurilmalarning mavjudligi 3000 dan ortiq alohida parametrlar to'g'risida ma'lumotlar olish imkoniyatini beradi.

Sport faoliyati to'g'risidagi fanda, ya'ni sport-pedagogik tadqiqotlar va trenirovka jarayonini amalga oshirishda o'lchanadigan barcha parametrlar quyidagi to'rtta guruhga bo'linadilar :

- organizmdagi turli tizimlar funktsional holati yig'indi (kumulyativ) samarasini aks ettiradigan integral parametrlar (masalan, sport mahorati);
- sportchi organizmidagi funktsional tizimlardan biriga taalluqli bo'lgan kompleks parametrlar (masalan, jismoniy tayyorgarlik);
- tizimning faqat bitta xossasini xarakterlaydigan differentsial parametrlar (masalan, kuch sifatlari);
- tizimning alohida bir xossasini xarakterlovchi bitta kattalik (qiymat)ni ifodalovchi birlik parametrlar (masalan, mushaklarning maksimal kuchi).

Zikr etib o'tilgan hamma parametrlar uchun birlik parametrlar asosiy (fundamental) hisoblanadi va ular yuqori rangdagi (darajadagi) parametrlar bilan murakkab tarzda bog'langan bo'ladi.

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, sport faoliyatida o'lchanadigan kompleks parametrlarning soni 11 dan 13 gacha oraliqda tebranadi (2.2-jadvalga qarang).

2.2-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar sport faoliyatida o'lchanadigan parametrlarning foydalanish chastotasini hamda qo'shni (ketma-ket joylashgan) raqamlar o'rtasidagi farq birttekis kamayishidan dalolat beradi.

Energetik-funksional va anatomo-morfologik parametrlarning o'zaro nisbati alohida ahamiyatga loyiq.

2.2 – jadval.

Sport faoliyatida o'lchanadigan kompleks parametrlarning taqsimot chastotasi (birlik sifatida tanani tashkil etuvchi qismlarning parametrlari qabul qilingan)

№ t/r	Kompleks parametrlar	Chastotasi
1.	Trenirovka yuklamasi va tiklanish parametrlari (fiziologik, fizikaviy, psixik kattaliklar)	4,57
2.	Jismoniy tayyorgarlik parametrlari (kuch, tezlik, chidamlilik, chaqqonlik va egiluvchanlik sifatleri)	4,35
3.	Yurak-qon tomirlari tizimining parametrlari (yurak va yo'g'on tomirlarning harakati, yurak va tomirlardagi qonning harakati, yurakning biopotentsiallari)	3,09
4.	Tana va bo'g'imlarning o'lchamlari (tananing chiziqli va aylanma o'lchamlari)	2,92
5.	Texnik tayyorgarlik parametrlari (statika, kinematika, dinamika, sport harakatlarining vaqt va ritmikasi)	2,60
6.	Nafas olish tizimi parametrlari (o'pkaning hajmi, nafas olish mexanikasi, gaz almashishi)	2,48
7.	Biofizik va bioximik namunalarning parametrlari (qon va limfa, siydik va najas, namlik, terlash va tufchik)	2,43
8.	Asab-mushak tizimi parametrlari (mushaklarning bioelektrik va biomexanik faoliyati)	2,05
9.	Taktik tayyorgarlik parametrlari (musobaqa faolligi va harakat samaradorligi)	1,91
10.	Markaziy asab tizimi (MAT) bo'limlarining parametrlari (bosh	1,82

	miya va MAT bo'limlarining parametrlari)	
11.	Analizatorlar tizimlari parametrlari (ko'rish, vestibulyar, taktil, eshitish, harakatlanish)	1,41
12.	Tananing tashqi ko'rinishi va proportsiyalari parametrlari (gavdaning tuzilishi, cho'kish, oyoqlar to'g'riligi)	1,12
13.	Tanani tashkil etuvchi qismlar parametrlari (yog'ning miqdori, solishtirma og'irlik va tananing zichligi)	1,00

Jismoniy tarbiya va sport faoliyatida jismoniy holatni diagnostika qilish va boshqa maqsadlar uchun foydalaniladigan gavdaning ko'rinishi va tashkil etuvchi qismlar parametrlari trenirovka yuklamalarining, tiklanishning va jismoniy tayyorgarlikning parametrlariga nisbatan o'rta hisobda 4,0 - 4,5 marta kamroq ishlatiladi. Sportchilar tayyorgarligi jarayonidagi taktik harakatlarni xarakterlaydigan parametrlar singari muhim parametrlar hamda trenirovka jarayonidagi parametrlarni o'rganishga jiddiy ta'sir etadigan quyidagi sharoitlar: atmosfera, suv, tuproq, bino, tabiatning tabiiy kuchlari ancha kam foydalaniladi.

Sport tibbiyotida, trenirovka jarayonida va sport faoliyati bo'yicha ilmiy izlanishlarda quyidagi asosiy parametrlar o'lchanadi va nazorat qilinadi :

- trenirovka yuklamasi va tiklanishning fiziologik («ichki»), fizikaviy («tashqi») va psixologik parametrlari ;
- kuch, tezkorlik, chidamlilik, egiluvchanlik va chaqqonlik sifatlarini xarakterlaydigan parametrlar ;
- inson organizmi yurak - qon tomir va nafas olish tizimlarining funktsional parametrlari ;
- sport texnikasining biomexanik parametrlari ;
- tana o'lchamlarining chiziqli va aylanma parametrlari.

Ushbu parametrlarni tadqiq qilish va nazorat ostiga olish uchun quyidagi fizik kattaliklarni o'lchashning turli-tuman uslublaridan keng foydalaniladi:

- kuch ko'rsatkichlari (bu - gavda harakati tezligi va yo'nalishi o'zgarishlarini vujudga keltiruvchi quyidagi sabablar: o'zaro itarish, deformatsiya, zarba, otish kuchlari va shu singarilar; aylanma harakatdagi momentlar va kuch momentlari: lokomotor va gimnastik mashqlarni bajarish jarayonida tebranish, siltash, burilish, aylanish; sport snaryadlariga bosim va hokazolar);

- tezlik va tezkorlikka taalluqli kattaliklar (berilgan vaqt oralig'i davomida sarflanadigan energiya miqdori; harakatlanish amallarini bajarishda tezlikka erishish, siljish va yo'nalishni o'zgartirish tezligi; mashqlarni bajarish jarayonida chiziqli va burchak tezlanish);

- vaqtga bog'liq ko'rsatkichlar (vaqt oralig'i va vaqt birligi davomida amalga oshiriladigan harakatlar chastotasi - vaqt momenti, harakat davomiligi, harakat tempi va ritmi);

- geometrik kattaliklar (sportchining egallagan vaziyati: berilgan koordinatalar tizimida gavda yoki uning ba'zi qismlarini joylashish koordinatalari: sakrash, sport musobaqalarida irg'itish va shu kabilar natijalarini o'lchashda berilgan ikki nuqtalar orasidagi masofa, figurali uchishda majburiy shakl va konturlarni hosil qilishda chiziladigan konturlarni to'g'riligini o'lchash; gavda bukriligi va (ploskostopiya) oyoq osti tekislik darajasini o'lchash);

- fizik xossalarni xarakterlaydigan kattaliklar (inson gavdasining zichligi, solishtirma og'irligi; sport gigienasida namlikni o'lchash; suyak-mushak tizimidagi yopishqoqlik, qattqlik, elastiklik);

- miqdoriy kattaliklar (gavdaning va uning alohida qismlarining massalari va og'irligi);

- kimyoviy tarkibni xarakterlaydigan kattaliklar (bunday kattaliklar shunchalik ko'p-ki, ularni bu yerda sanab o'tish juda qiyin);

- issiqlik parametrlari (tana harorati va ma'lum sharoitlarda tana tomonidan chiqariladigan yoki yutib olinadigan issiqlik miqdori bilan aniqlanadigan ko'rsatkichlar);

- radiatsion parametrlar (yadro radiatsiyasi - inson gavdasi va uning alohida elementlari massasini radioizotop usullaridan foydalanib o'lchash va skanirovanieni amalga oshirish; yosh sportchilarni suyak yoshini (yoki biologik yoshini) aniqlash; skeletni fotometrik o'lchamlarini aniqlash va shu singarilar);
- elektrik kattaliklar (turli organlarning: yurakning, mushaklarning, miyaning va shu singarilarning biopotentsiallari).

Sportchi faoliyatini tadqiq qilishda informativligi (validligi) eng yuqori bo'lgan parametr va uslublarni aniqlashda istiqbolli metodlardan biri har tomonlama tayyorgarlikni modellashtirish uslubi hisoblanadi. Ushbu uslubning asosiy maqsadi – mazkur funktsional, texnik – taktik, psixologik tayyorgarlikning mazkur darajasiga erishganda sportchi eng katta ehtimollik bilan rejalashtirilayotgan musobaqada g'olib chiqishi yoki rekord o'rnatishining aniq miqdoriy model xarakteristikalarini aniqlash va ilmiy asoslashdir.

2.3. O'lchov birliklari.

1960 – yilda me'yorlar va o'lchashlar bo'yicha Xalqaro Bosh konferentsiyada («SI» - System International so'zlarining bosh harflaridan olingan) SI Xalqaro birliklar tizimi qabul qilingan va u hozirgi kunda ham butun dunyoda keng qo'llanib kelmoqda.

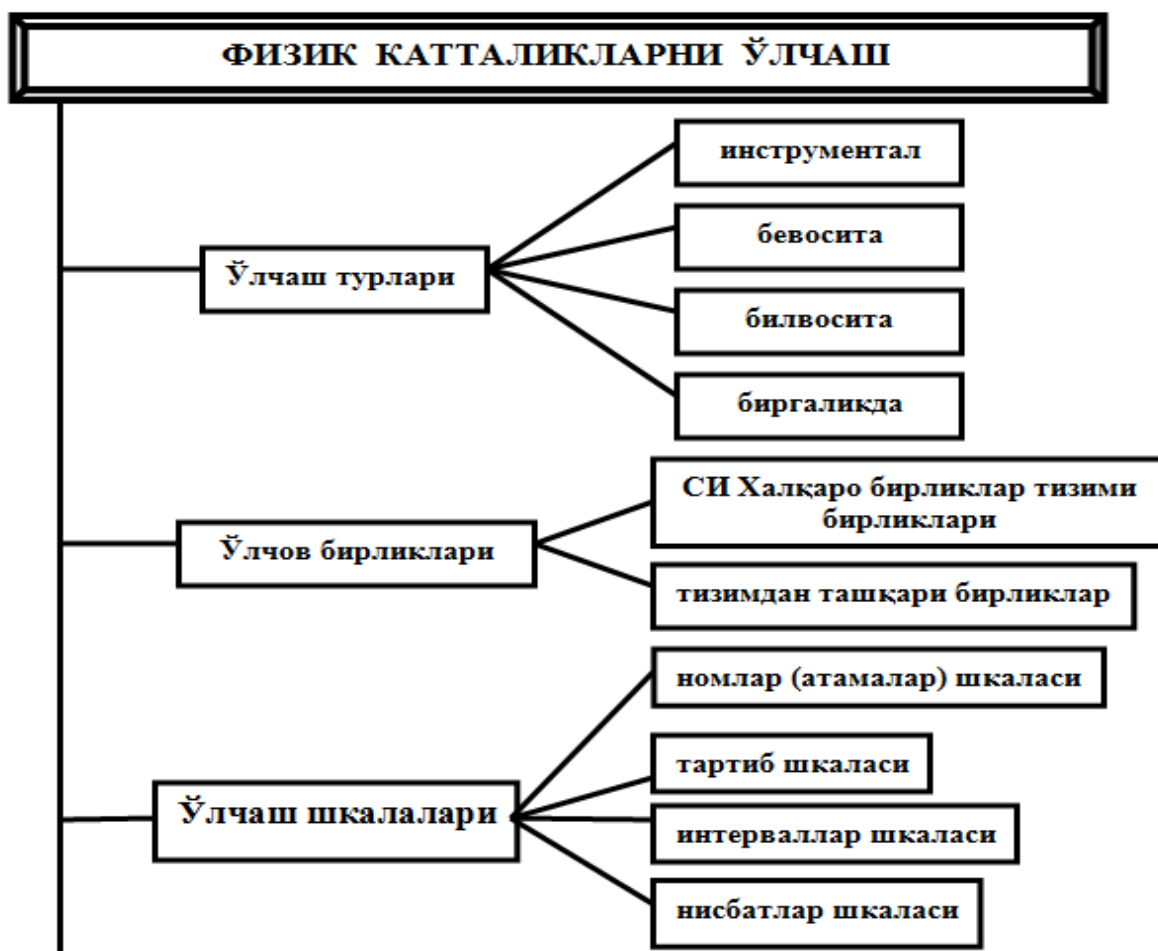
Uning tarkibiga ettita asosiy va ikkita qo'shimcha bir – biriga bog'liq bo'lmagan fizik kattaliklari va ularning o'lchov birliklari kiritilgan (2.3-jadval va 2.1-rasm).

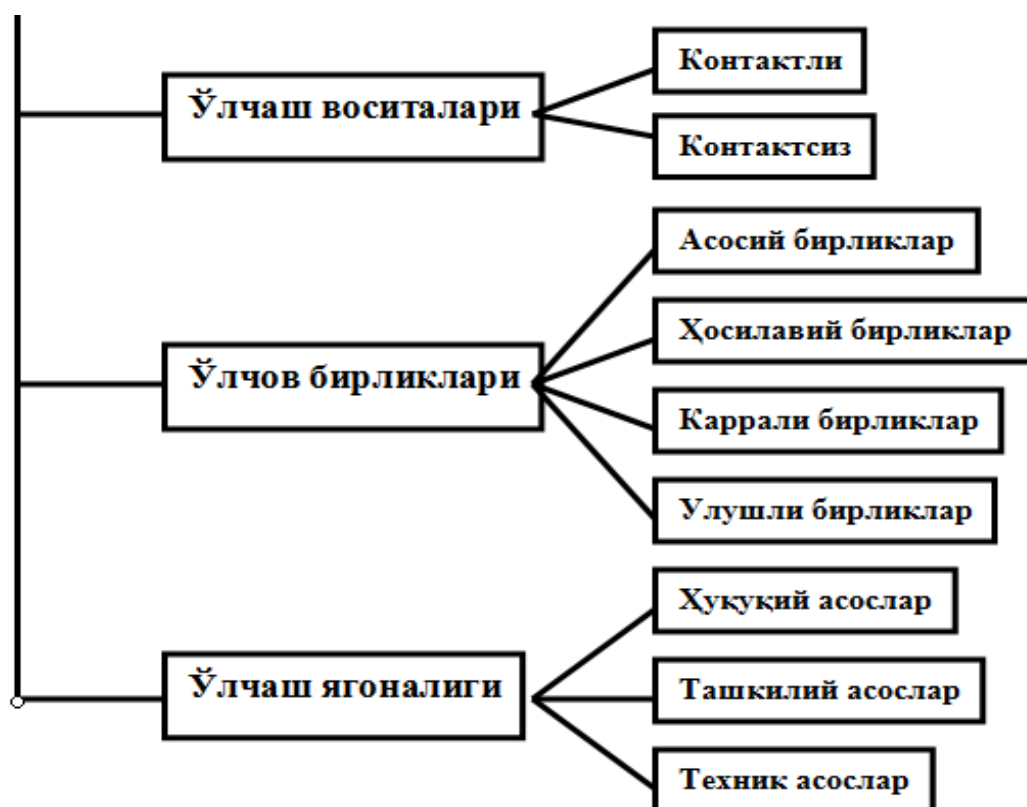
2.3-jadval.

SI Xalqaro birliklar tizimiga kiritilgan asosiy va qo'shimcha kattaliklar va ularning birliklari

Kattalik	Belgilanishi		
	O'lchov birligi	ruscha	xalqaro

Asosiy o'lchov birliklari va belgilanishi			
1. Uzunlik, l	metr	m	m
2. Massa, m	kilogramm	kg	kg
3. Vaqt, t	soniya	s	s
4. Elektr toki kuchi, I	amper	A	A
5. Termodinamik harorat, T	kel'vin	⁰ K	⁰ K
6. Yorug'lik kuchi, J	kandella	kd	cd
7. Modda miqdori, μ	mol'	mol'	mol
Qo'shimcha o'lchov birliklari			
Tekislikdagi burchak, $\alpha, \beta, \gamma, \varphi$	radian	rad	rad
Fazoviy ko'rinish burchagi	steradian	ctp	str





2.1 rasm. Fizik kattaliklarni o'lchash tizimining asosiy elementlari.

Boshqa, ko'pgina, fizik kattaliklarning o'lchov birliklari asosiy o'lchov birliklaridan hosilaviy birlik sifatida keltirib chiqariladi.

Hosilaviy o'lchov birliklari fizik kattaliklarning o'zaro bog'liq munosabatlarini ifodalaydigan formulalar asosida aniqlanadi. Masalan, uzunlik birligi (m) va vaqt birligi (s) – asosiy birliklar, bu kattaliklar orqali bog'liq bo'lgan tezlikning o'lchov birligi (m/s) esa – hosilaviy birlik hisoblanadi.

Bir yoki bir nechta o'lchash sohalari uchun mo'ljallangan asosiy va ularning yordamida hosil qilingan hosilaviy birliklar to'plami birliklar tizimi deb aytiladi.

SI birliklar tizimiga ettita asosiy kattaliklar va ularning o'lchov birliklaridan tashqari yana ikkita qo'shimcha birliklar – yassi (tekislikdagi) burchak birligi radian (qisqacha rad.) va fazodagi burchak birligi steradian (qisqacha str.) ham kiritilgan (2.3 – jadvalga qarang).

SI Xalqaro birliklar tizimining katta ustunligi shunda – ki, uni qo'llashda ko'pgina fizik kattaliklar (masalan, energiya) turli tabiatli (mexanik, elektrik, magnit va boshqa) tizimlarda bir xil o'lchov biriklari orqali ifodalanadi, ya'ni (bu

erda SI birliklar tizimiga mos holda energiya o'lchov birligi bo'lgan Joul' qisqacha J, Nyuton – N, metr – m, Vol't – V, Kulon – K, Amper – A, Veber – Vb bilan belgilangan):

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} * \text{m} = 1 \text{ V} * \text{K} = 1 \text{ A} * \text{Vb}.$$

Shuningdek, bu SI tizimiga kiritilgan o'lchov birliklaridan tashqari yana tizimdan tashqari birliklar (masalan, soat, minut, ot kuchi, kaloriya va boshqalar) ham mavjud va ulardan amalda keng foydalaniladi.

Asosiy, qo'shimcha va tizimdan tashqari o'lchov birliklari bilan bir qatorda karrali va ulushli o'lchov birliklari ham keng qo'llanadi.

Karrali o'lchov birligi – bu shunday birlik-ki, u tizimli yoki tizimdan tashqari birliklardan butun songa karrali marta katta bo'ladi (masalan, kilometr (qisqacha km), megavatt, tonna va boshqalar).

Ulushli o'lchov birligi – bu shunday birlik-ki, u tizimli yoki tizimdan tashqari birliklardan butun songa karrali marta kichik

2.4 - jadval

Karrali va ulushli o'lchov birliklari

Ko'paytuvchi	Old qo'shimcha	Old qo'shimchanning belgilanishi	
		ruscha	xalqaro
$1\,000\,000\,000\,000\,000\,000 = 10^{18}$	eksa	E	E
$1000000000000000 - 10^{15}$	peta	P	R
$1000000000000 - 10^{12}$	tera	T	T
$1000000000 - 10^9$	giga	G	G
$1000000 = 10^6$	mega	M	M
$1000 = 10^3$	kilo	k	k
$100 = 10^2$	gekto	g	h
$10 = 10^1$	deka	da	da

$0,1 = 10^{-1}$	detsi	d	d
$0,01 = 10^{-2}$	santi	s	s
$0,001 = 10^{-3}$	milli	m	m
$0,000001 = 10^{-6}$	mikro	mk	μ
$0,000000001 = 10^{-9}$	nano	n	n
$0,000000000001 = 10^{-12}$	piko	p	p
$0,0000000000000001 = 10^{-15}$	femto	f	f
$0,000000000000000001 = 10^{-18}$	atto	a	a

bo'ladi (masalan, millimetr (qisqacha mm), mikrosoniya, milligramm va boshqalar).

Karrali va ulushli o'lchov birliklarini hosil qilish uchun maxsus old qo'shimchalardan foydalaniladi (2.4-jadvalga qarang).

Fizikada, bundan tashqari, SGS (santimetr-gramm-soniya birliklarning birinchi harflaridan olingan) birliklar tizimi ham keng qo'llanadi. Bu tizimning birliklari ham SI Xalqaro birliklar tizimi asosiy birliklari orqali ifodalanishi mumkin.

Odatda fizik kattaliklar absolyut yoki nisbiy birliklarda ifodalanadi.

Absolyut kattaliklar – bu ma'lum o'lchov birliklarda ifodalangan va nomlangan sonlardir (masalan, massa, hajm, tezlik va shu kabilar).

Nisbiy kattaliklar sonlarning solishtirish natijasini ko'rsatadi va foizlarda, ulushlarda va shu singarilarda ifodalanadi (masalan, 1% deganda berilgan sonning yuzdan bir ulushi tushuniladi).

Nisbiy kattalikka nisbatan aniqlanadigan son taqqoslash bazasi deb aytiladi (masalan, sportchining maksimal va real quvvatini solishtirib uning real quvvati maksimal quvvatning 75 % ini tashkil etishini va bu qiymat ushbu holda taqqoslash bazasi sifatida qabul qilinadi).

Sport metrologiyasida keng qo'llanadigan kattaliklar va ularning o'lchov birliklari:

- uzunlik – o'lchov birligi metr (m), santimetr (sm), millimetr (mm);
- massa (og'irlik) – kilogramm (kg), gramm (g), milligramm (mg);
- vaqt, davr – soniya (s), daqiqa (min), soat (soat);
- elektr toki kuchi – amper (A);
- harorat – gradus Kel'vin ($^{\circ}\text{K}$), gradus Tsel'siy ($^{\circ}\text{S}$).
- kuch – Nyuton ($1 \text{ N} = \text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$);
- tezlik – soniyasiga metr yoki metr taqsim soniya (m/s);
- hajm – litr (l);
- burilish burchagi – burchak gradusi (\dots°), radian (rad);
- soniyadagi harakat sur'ati (chastota) (s^{-1});
- tezlanish – metr/soniya kvadrat (m/s^2);
- inertsiya momenti – kilogramm · metr kvadrat ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$);
- kuch momenti – nyuton · metr ($\text{N} \cdot \text{m}$);
- kuch impul'si – nyuton · soniya ($\text{N} \cdot \text{s}$);
- quvvat – vatt (Vt).
- kinetik energiya – J;
- potentsial energiya – J;
- kislorod iste'moli tezligi – ml/min;
- metabolik ekvivalent – MET (massasi 1 kg. bo'lgan jism tomonidan 1 daqiqada iste'mol qilinadigan kislorod miqdori);
- yurak qisqarishlari chastotasi – YuQCh (zarba/min);
- nafas olishdagi havoning aylanishi (o'pka ventilyatsiyasi) – LV (l/min);
- qondagi laktat – mg %; mmol/kg; mmol/l;
- anaerob quvvat – kkal/min;
- kislorodni maksimal iste'moli – KMI (l/min);
- ishchi quvvati – kkal/min;
- qondagi glyukoza konsentratsiyasi – mg %;

- maksimal aerob quvvat – % MAQ;
- maksimal kislorod tanqisligi – ml/kg;
- o'pkaning tiriklik sig'imi – O'TS (l);
- arterial qondagi O₂ ning partsial bosimi – mm.sim.ust.;
- yurakdan chiqadigan qonning maksimal miqdori – l/min;
- yurakning umumiy hajmi – sm³;
- yurakning nisbiy hajmi – sm³/kg;
- 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, maxsus – faqat shu sohaga xos bo'lgan, harakatlarini hisoblash keng tarqalgan: himoyalaniish va hujum qilish elementlari soni, ma'lum bir mashqlarni takrorlashlar soni va h.k.

Yuqorida keltirib o'tilgan o'lchov birliklari jismoniy tarbiya va sportda son orqali ifodalanadigan miqdoriy izlanishlar uchun asos bo'ladi.

2.3. Fizik kattaliklarni o'lchash

Fizik kattalik (FK) – ko'plab fizik ob'ektlarga (fizik tizimlarga, ularning holatiga va ularda bo'layotgan jarayonlarga) nisbatan 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:

$$Q = q [Q], \quad (2.1)$$

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.

O'lchash (keng ma'noda) deb o'rganilayotgan hodisa yoki uni xarakterlaydigan parametr, bir tomondan, bilan son qiymatlar, ikkinchi tomondan, o'rtasida moslik munosabatlarini o'rnatishga aytiladi. FK ni o'lchash – bu o'lchash yoki maxsus texnik vositalar yordamida tajriba yo'li bilan o'rganilayotgan ko'rsatkichning son qiymatini topishdir. Har qanday o'lchash negizida o'lchash tamoyillari yotadi. Har qanday o'lchashga o'lchash xatoligi xos. O'lchash natijalariga ishlov berish matematik - statistik usul orqali amalga oshiriladi.

O'lchashning sodda usullari quyidagilardan iborat:

- To'g'ridan-to'g'ri (bevosita) baholash usuli. Bunda FK ning qiymati o'lchov asbobining ko'rsatkichlari (masalan: kuch F ning qiymati dinamometr, vaqt t sekundomer, elektr tok kuchi – A ampermetr shkalasi va hokazo) bo'yicha aniqlanadi.

- Bilvosita o'lchash usuli. Bunday o'lchashlar shu bilan farq qiladiki, ushbu kattaliklarning son qiymati bevosita o'lchangan kattalikning qiymati bo'yicha ma'lum funktsional bog'lanish orqali aniqlanadi (hisoblab topiladi). Masalan, jismning hajmini va massasini (bevosita) o'lchab, olingan natijalar bo'yicha uning zichligini (bilvosita o'lchash, ya'ni hisoblash) aniqlash mumkin.

- Instrumental usul deganda maxsus texnik vositalar yordamida amalga oshiriladigan o'lchashlar tushuniladi. Fizik kattaliklarni o'lchashning ko'pchiligi instrumental hisoblanadi.

- Birgalikda o'lchashlar usuli. Ushbu usulga ko'ra bir jinsli bo'lmagan ikki va undan ortiq fizik kattaliklar ular o'rtasidagi funktsional bog'lanishni aniqlash uchun bir vaqtda o'lchanadi.

- To'plamli o'lchashlar. Bunday o'lchashlarda o'lchanayotgan kattalikning qiymati ularni turli o'lchov birliklari asosida qayta o'lchash

ma'lumotlari asosida aniqlanadi. Masalan, jismning hajmini avval u siqib chiqargan suyuqlik hajmiga (Arximed qonuniga ko'ra) ko'ra, undan keyin esa uning geometrik o'lchamlarini o'lchash asosida hisoblash mumkin.

- Chegara (me'yor) qiymati 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 bevosita (to'g'ridan - to'g'ri) va bilvosita (ko'chirma) 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 boshqalar) fizik kattaliklarning bir - 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'lchamliligini ifodalaydi. O'lchamlilik – bu, qandaydir FK birligini asosiy o'lchov birliklariga nisbatan qanday o'zgarayotganligini ko'rsatuvchi fizik kattalikning nisbati hisoblanadi.

2.4. O'lchash aniqligi.

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. O'lchash aniqligiga oddiy misol: 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.

2.5.1. Asosiy va qo'shimcha xatoliklar.

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

Qo'shimcha xatolik – o'lchov asboblarini 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 asboblarining inertligi tufayli va o'lchanayotgan kattalik o'ta tez o'zgarayotgan holatlarda vujudga keladigan xatolik ham kiradi. Masalan: ba'zi pul'sotaxometrlar (yurak qisqarishi chastotalari – YuQCh ni o'lchaydigan qurilmalar) YuQCh ning o'rtacha arifmetik qiymatini o'lchash uchun mo'ljallangan va chastotani o'rtacha sathidan qisqa muddatli og'ishlarini "ilg'ab olish"ga qodir emas.

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

2.5.2. Absolyut va nisbiy xatoliklar

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

$$\Delta A = A - A_0 \quad (2.2)$$

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

Amaliyotda (o'lchov birliklari turlicha bo'lgan kattaliklarni o'zaro solishtirish uchun), ko'pincha absolyut xatolikdan emas, balki nisbiy xatolikdan foydalanish ancha qulay bo'ladi. O'lchashning nisbiy xatoligi ikki xil bo'ladi :

- haqiqiy nisbiy xatolik (ε_{xak})
- keltirilgan nisbiy xatolik (ε_{kel}).

Haqiqiy nisbiy xatolik (ε_{xak}) deb, absolyut xatoliklar o'rtacha arifmetik qiymatini o'lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymatiga nisbatini foizlarda ifodalanishiga aytiladi, ya'ni :

$$\varepsilon_{xak} = \frac{|\Delta A|}{A_0} \cdot 100 \%. \quad (2.3)$$

Keltirilgan nisbiy xatolik (ε_{kel}) deb absolyut xatoliklar o'rtacha arifmetik qiymatini o'lchanayotgan kattalikning imkon qadar maksimal qiymatiga nisbatini foizlarda ifodalanishiga aytiladi, ya'ni :

$$\varepsilon_{kel} = \frac{|\Delta A|}{A_{maks}} \cdot 100 \%. \quad (2.4)$$

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 nisbiy xatolik ε_{kel} tushunchasi o'lchov asbobining normal sharoitdagi aniqlik sinfini ifodalaydi. Masalan, aniqlik sinfi 1,0 bo'lgan va YuQCh ni 200 zarba/daqiqada diapazonda o'lchashga mo'ljallangan pul'sotaxometr normal ishlash sharoitlarida o'lchashga 200 zarba/daqiqada $0,01 = 2$ zarba/daqiqada 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 asboblaridan foydalanmagan holda, vizual

(kuzatish asosida) aniqlangan yugurish sur'ati 205 qadam/daqiqaga 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/daqiqa ekanligini ko'rsatdi. 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/daqiqa yugurish sur'atining (tezligining) vizual aniqlangan natijasi,

$A_0 = 200$ qadam/daqiqa 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 $\varepsilon_{xak} = \frac{\Delta A}{A_0} \cdot 100\% = 2,5\%$.

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

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

2.5.3. Tizimli va tasodifiy xatoliklar

Biror o'lchash usulidan boshqasiga o'tganda, son qiymati o'zgarmaydigan xatolik **tizimli xatolik** deyiladi. Bunday xususiyatiga asoslanib, tizimli xatolik ko'p hollarda oldindan aytib berilishi mumkin yoki oxir oqibat, kelib chiqish sabablari aniqlanadi va o'lchash jarayoni tugagandan so'ng bartaraf etiladi.

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.

Tizimli xatoliklarning 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 etarli 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.

T a r i r o v k a deb o'lchanayotgan kattalik qiymatining barcha diapazonlarida o'lchov asboblari ko'rsatkichlarini namunaviy o'lchov qiymatlari – etalonlar bilan taqqoslash orqali tekshirishga aytiladi.

K a l i b r o v k a q i l i s h 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.

R a n d o m i z a t s i y a (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 kerak-ki, 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 arifmetik qiymatlari olinadi.

T a s o d i f i y x a t o l i k l a r – oldindan aytib berish ham, oldindan hisobga olish ham mumkin bo'lmaydigan turli tuman omillar ta'siri ostida paydo bo'ladi. Tasodifiy xatoliklarni printsiptial nuqtai nazardan yo'qotib bo'lmaydi. Biroq, matematik statistika usullaridan foydalanilgan holda, tasodifiy xatolik qiymatini baholash va o'lchash natijalarini tavsiflash jarayonida uni inobatga olish mumkin. Statistik ishlov bermay turib o'lchash natijalari ishonchliligi to'g'risida xulosa chiqarib bo'lmaydi.

2.5.4. 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 sportchining jismoniy va texnik–taktik tayyorgarligi darajasini oshirish maqsadida uning organizmiga 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: t a s h q i (ta'sir qilishning barcha usullarini tasvirlagan holda) va i c h k i (tashqi yuklamaning ta'siri ostida organizmdagi o'zgarishlarni ko'rsatgan holda) yuklamalar o'zaro farqlanadi.

Tashqi yuklamalar o'z jadalligi va hajmi bo'yicha ajratiladi.

Yuklama hajmi – bu, sportchi organizmiga ko'rsatilayotgan ta'sirlarning umumiy miqdori. 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, tezligi, tezlanishi, chastotasi, ishning quvvati, mashg'ulotning zichligi, oyiga musobaqalar soni va boshqalar bilan taqdim etilishi mumkin.

Ichki yuklama organizmning barcha tizimlarining funktsional 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; O₂ – talabi; O₂ – tanqisligi; laktatning foizli tarkibi; energiya sarfi; energetik quvvat, O'V va boshqalar.

Yuklamani qabul qilish uchun sportchining morfofunktsional va antropometrik tavsiflari ham muhim 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. Bunda 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, tovushga, yorug'likka va boshqalarga) 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 santimetrغا 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, ya'ni reaksiyaning signalni berish vaqtidan sportchining harakatni boshlash vaqtigacha bo'lgan oraliqda amalga oshiriladigan reaksiyasini hisoblash zarur. 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 (masalan, o'ngga – chapga, kuchli – kuchsiz va boshqalar) bo'lishini tanlashi lozim.

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

Kuch – organizm 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 arifmetik qiymati) farqlanadi.

JTS amaliyotida ma'lum ma'noda kuchning hosilasidan iborat bo'lgan kattaliklardan: impul's va kuch gradientidan ham foydalaniladi.

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

$$I = F * t \quad (2.5)$$

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

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

Kuch gradienti (S) quyidagicha aniqlanadi:

$$s = \frac{F}{t} \quad (2.6)$$

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 organizmni 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 nisbatan chidamlilikning rivojlanish darajasini aniqlash imkonini beradi. Bu testni “teskaridan” bajarish: chegaralangan masofaga sportchi necha minutda yugurishi asosida ham amalga oshirish mumkin.

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

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

Odatda, chaqqonlik tanish (o'rganilgan) 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 variantlari sonidir.

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 aniqligi, stabilligi tushunchalari ham ishlatiladi.

Harakat taktikasi – bu kurashni olib borish usullarining o'zaro 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. Fizik kattalikni ta'riflang.
2. O'lchashning sodda usullarini tushuntiring.
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. SI xalqaro birliklar tizimiga kirgan asosiy va qo'shimcha kattaliklar va ularning o'lchov birliklarini ayting.
11. Hosilaviy o'lchov birliklarni tushuntiring va misollar keltiring.
12. Ulushli va karrali o'lchov birliklari qanday hosil qilinadi?
13. O'lchash aniqligi deganda nimani tushunasiz?
14. Asosiy va qo'shimcha xatoliklar nimalardan iborat?
15. O'lchash xatoliklariga ta'rif bering.
16. O'lchashning absolyut xatoligi deganda nimani tushunasiz?
17. O'lchashning nisbiy xatoligi deganda nimani tushunasiz?
18. Haqiqiy va keltirilgan nisbiy xatolik nima bilan farq qiladi?
19. O'lchov asbobining aniqligini izohlang.
20. O'lchov qurilmalarini tarirovka qilish va kalibrovka qilish hamda randomizatsiya usullarini ta'riflang.
21. Sport yuklamasi ko'rsatkichlarini ta'riflang.
22. Jismoniy tayyorgarlik darajasi ko'rsatkichlarini ta'riflang.
23. Texnik-taktik ko'rsatkichlarni ta'riflang.
24. Tashqi va ichki yuklamani farqini tushuntiring.
25. Texnik-taktik ko'rsatkichlarga nimalar kiradi?
26. Jismoniy tayyorgarlik darajasi ko'rsatkichlarini sanab o'ting va izohlang.
27. Sport yuklamasi ko'rsatkichlariga qanday alomatlar kiradi?
28. Chaqqonlik va egiluvchanlikni hamda ularning o'zaro farqini tushuntiring.

III - bob. O'LCHASH NATIJALARINI MATEMATIK – STATISTIK QAYTA ISHLASH USULLARI.

Ommaviy, takrorlanuvchi (ko'p sonli) o'lchash natijalarini jamlash, tahlil qilish va qayta ishlash matematik statistikaning predmeti hisoblanadi. Bunday o'lchashlarning natijalari doim bir – biridan oz - mi yoki ko'p - mi farq qiladi. Hatto-ki, agar aynan o'sha ob'ektning xarakteristikasi o'zgarmagan shart - sharoitlarda ma'lum vaqtdan keyin qayta o'lchangan holda ham bir xil natijalarni olib bo'lmaydi. Nazorat ostiga olib bo'lmaydigan va bir o'lchashdan boshqasiga o'tganda o'zgarib boradigan (variatsiyalanadigan) o'lchash natijalari ko'pgina sabablarga ko'ra tasodifiy sochilishga duch keladi. Xuddi shunday sochilish bir tipdagi ob'ektlar guruhida bir tipdagi o'lchashlar (masalan, bir sinf o'quvchilari guruhida balandlikka yoki uzunlikka sakrash natijalarini o'lchash) amalga oshirilganda ham sodir bo'ladi. Tasodifiy sochilishda har bir ayrim o'lchash natijasini oldindan aytib bo'lmasa ham, bu hol o'lchash jarayonidagi natijalarda to'liq tartibsizlik hukm surishini anglatmaydi. Sifat ko'rsatkichi umumiylikiga ega bo'lgan bir jinsli ob'ektlarni ommaviy o'lchash natijalari ma'lum qonuniyatlarni aniqlash imkoniyatini beradi.

Matematik statistika bunday qonuniyatlarni aniqlash usullarini ishlab chiqadi. Statistik tadqiq qilishning quyidagi uchta asosiy bosqichi o'zaro farqlanadi:

1). S t a t i s t i k k u z a t i s h. U o'rganilayotgan ob'ektni xarakterlaydigan ma'lumotlarni rejali, ilmiy asoslangan holda jamlashdan iborat.

Bu bosqich quyidagi talablarni qanoatlantirishi kerak:

a) kuzatish ob'ektlari (xususiy holda sinaluvchi sportchilar), ularning xususiyatlari (kvalifikatsiyasi, ixtisosligi, yoshi, mashg'ulotlar bilan shug'ullanganlik staji va boshqalar) nuqtai nazaridan bir xil (bir jinsli) bo'lishlari kerak;

b) kuzatish ob'ektlarining soni ularga oid qonuniyatlarni aniqlash va ularning xossalarini umulashtirish uchun yetarli darajada ko'p bo'lishi kerak.

2). M a ' l u m o t l a r n i s t a t i s t i k j a m l a s h va g u r u h l a s h. Ular ma'lumotlarni statistik tahlilining muhim tayyorgarlik qismi hisoblanadi. Bu bosqich quyidagilarni:

a) ma'lumotlarni tizimlashtirishni (guruhlashni);

b) ma'lum statistik jadvallarni yaratishni nazarda tutadi.

3). S t a t i s t i k m a t e r i a l l a r n i t a h l i l q i l i s h. Bu statistik yondashuvning yakunlovchi bosqichi. U mos matematik – statistik usullardan foydalangan holda amalga oshiriladi.

3.1. BIR O'LCHAMLI O'LCHASH NATIJALARIGA STATISTIK ISHLOV BERISH.

Kuzatish yoki o'lchash jarayonida o'rganilayotgan ko'rsatkich uchun bir qator son qiymatlar olinadi. Son qiymatli natijalar ikki guruhga: diskret va uzluksiz qiymatlarga bo'linadi. Diskret qiymatlarga butun son, masalan, to'sinda tortilishlar soni, urinishlar soni, koptokni savatga aniq tushirishlar soni va boshqalar, orqali ifodalanadigan natijalar kiradi. Uzluksiz qiymatlarga kasr son, shu jumladan davriy kasr, orqali ifodalanadigan natijalar, masalan, masofani bosib o'tish vaqti, reaksiya vaqti, harakatlanish tezligi va boshqalar, kiritiladi.

X_1 – o'rganilayotgan ko'rsatkich bo'yicha birinchi sportchining, X_2 – ikkinchi sportchining va hokazo, X_n - n-sportchining ko'rsatgan natijasi bo'lsin. Tasodifiy son qiymatlaridan tashkil topgan bunday o'lchash natijalari to'plamini tanlangan to'plam yoki $t a n l a n m a$ deb aytiladi. O'rganilayotgan tanlanma uchun olinishi mumkin bo'lgan barcha qiymatlar to'plamini $b o s h t o' p l a m$ deb aytiladi. Masalan, bitta institut talabalari gavdasining uzunliklari qiymat to'plami – tanlangan to'plam, mamlakatimizdagi barcha institutlar talabalari gavdasining uzunliklari qiymatlari – bosh to'plam bo'ladi. Shu bilan birga,

mamlakatimiz talabalari gavdasining uzunliklari qiymatlari Osiyo davlatlari talabalari gavdasining uzunliklari qiymatlari singari bosh to'plamga nisbatan tanlangan to'plam bo'lib qoladi.

Bosh to'plam tarkibiga kirgan barcha ob'ektlar (elementlar) hech bo'lmaganda bitta umumiy alomatga (sport kvalifikatsiyasi, sportchi yoshi, jinsi va boshqalarga) ega bo'lishlari kerak. Ushbu alomatlar asosida to'plam elementlarini klassifikatsiyalash imkoniyati mavjud bo'ladi. Bunday umumiy alomatni mavjudligi esa statistik to'plam tashkil etishning asosi hisoblanadi.

Boshqacha aytganda, agar statistik to'plam tanlangan tadqiqotlar natijasida olingan bo'lsa, u holda bunday to'plam tanlangan to'plam yoki qisqacha tanlanma deb aytiladi. Bu holda bosh (statistik) to'plam deganda alomatning mazkur tadqiqotdagi barcha mumkin bo'lgan qiymatlari nazarda tutiladi.

Shunday qilib, statistik to'plam tadqiq qilinayotgan ob'ektlar uchun umumiy bo'lgan tavsiflar, o'lchashlar yoki kuzatishlar natijalaridan iborat bo'ladi.

Bosh to'plamni quyidagicha tasavvur qilish mumkin: bu tanlanma ob'ektlari ega bo'lgan xossalarga ega bo'lgan barcha kuzatish yoki o'lchash ob'ektlari (masalan, sportchilar).

Tanlanmaning asosiy xarakteristikalaridan biri uning hajmi n hisoblanadi va u kuzatish ob'ektlari yoki o'lchashlar soni bilan ifodalanadi (masalan, nazorat guruhidagi sinaluvchi sportchilar soni, sportchini turli sport turlari bo'yicha ko'rsatgan natijalari yoki bitta mashqni bajarish bo'yicha urinishlar soni). Bosh to'plamning N bilan belgilanadigan hajmi, odatda, tanlanma hajmiga nisbatan cheksiz katta deb, ya'ni tanlanma cheksiz katta bosh to'plamdan olinadi deb faraz qilinadi.

Statistikada aynan o'sha o'zgaruvchi alomatlar (ularni, ba'zan statistik alomatlar deb ham aytiladi) o'rganish ob'ekti hisoblanadi. Ular ikki guruhga bo'linadilar:

1) sifat alomatlari – bular shunday alomatlar – ki, ular ob’ektda yoki bo’ladi yoki bo’lmaydi. Ularni bevosita o’lchab bo’lmaydi (sport ixtisosligi, kvalifikatsiya, millat va boshqalar).

2) miqdoriy alomatlar hisoblash yoki o’lchash natijalaridan iborat.

Miqdoriy alomatlar, o’z navbatida, diskret va uzluksiz alomatlariga bo’linadi.

Diskret alomatlar faqat biron-bir sonlar qatoridagi ayrim qiymatlarnigina, masalan to’sinda tortilishlar soni, o’q otishlar seriyasida nishonga tegishlar va nishonga tegmay chetga ketishlar soni va boshqalarni qabul qiladi.

Uzluksiz alomatlar ma’lum intervalda ixtiyoriy qiymatlarni qabul qiladi. Masalan, masofani o’tish vaqti, harakat tezligi, bo’g’indagi burchak va shu kabi ko’rsatkichlar shunday qiymatlarda ifodalanadi.

O’zgaruvchi (variatsiyalanuvchi) alomatning alohida son qiymatlari variantlar deb aytiladi. Variantlarni lotin alfaviti oxiridagi: x, u, z, u, v, w harflari bilan belgilanadi.

3.2. EMPIRIK TAQSIMOTLAR.

3.2.1. Kirish.

Tajriba davomida olingan tanlanma ma’lumotlar, mos ravishda, tajriba ma’lumotlari (empirik ma’lumotlar) bo’ladi. Olingan bunday natijalar asosida empirik taqsimotlarni tuzish – statistik usullarni qo’llashning zaruriy bosqichi hisoblanadi.

Biron – bir bosh to’plamdan iborat bo’lgan empirik ma’lumotlar bo’yicha bosh to’plamni butunlay tavsiflash imkoniyatini beradigan parametrlar baholanadi, baholanayotgan parametrning haqiqiy qiymati berilgan ishonchlilik darajasi bilan joylashadigan interval aniqlanadi, shundan keyin u yoki bu faraz tekshiriladi va butun bosh to’plamning xususiyatlari to’g’risida xulosalar chiqariladi.

Matematik statistika usullarini to'g'ri qo'llash uchun, aavalom bor, empirik taqsimotni to'g'ri tuzishni bilish kerak. SHu maqsadga ko'ra empirik taqsimotlarni tuzish va tahlil qilish hamda ular asosida matematik model tanlash amalga oshiriladi.

3.2.2. Tajriba ma'lumotlarini jadval ko'rinishida tasvirlash. Variatsion qatorlar.

Odatda, tajriba davomida olingan va ishlov berilmagan (dastlabki) ma'lumotlar tadqiqotchi tomonidan ularni kelib tushish tartibida yozilgan tartibsiz sonlar jamlanmasidan iborat bo'ladi. Ushbu ma'lumotlar jamlanmasi qiyin sharhlanadi va ular bo'yicha biron – bir xulosalar chiqarishni iloji yo'q. Shuning uchun birlamchi ma'lumotlarga ishlov berish talab qilinadi va u doim guruhlashdan boshlanadi.

G u r u h l a s h undagi axborotni chiqarib olish maqsadida birlamchi ma'lumotlarni tizimlashtirish yoki tartiblashtirish jarayonidan iborat. Tadqiqotning maqsadlaridan, o'rganilayotgan alomatning ko'rinishidan va tajriba ma'lumotlari miqdoridan (tanlanma hajmidan) kelib chiqqan holda guruhlashni turli usullardan foydalanib amalga oshirish mumkin. Biroq, juda ham ko'p hollarda guruhlash ma'lumotlarni statistik jadval ko'rinishida tasvirlashga keltiriladi.

Guruhlashni quyidagi aniq misolda (3.1 - misol) qarab chiqamiz. 3.1 – jadvalda bir guruh maktab o'quvchi – yoshlarini (jami 50 nafar) 100 metrga yugurishda ko'rsatgan natijalaridan iborat bo'lgan tajriba ma'lumotlari keltirilgan.

Xuddi shu natijalarning o'zini, zaruratga qarab, qulayroq ko'rinishda (3.2-yoki 3.3-jadval) ko'rinishida ham ifodalash mumkin.

Ushbu misolda tanlanma alomatni (100 metrga yugurishni) 50 marta o'lchash natijalaridan iborat, ya'ni tanlanma hajmi $n = 50$. Jadvallardan

3.1-jadval.

100 metrga yugurish natijalarini jadval ko'rinishda ifodalanishi
(n = 50).

16,2	15,4	15,3	15,3	15,3	15,4	16,8	17,8	16,2	15,9
15,5	14,5	16,0	15,5	15,8	14,7	16,0	15,6	15,5	15,0
14,3	14,8	13,7	14,8	14,2	12,8	14,6	15,0	13,6	14,2
16,6	16,1	16,1	14,2	15,8	16,9	15,6	15,6	16,4	16,4
15,8	15,8	16,2	16,2	14,2	15,0	16,1	15,0	15,2	14,2

3.2-jadval.

100 metrga yugurish natijalari (jadval gorizonta bo'ylab sportchi tartib
raqamiga bog'liq holda ifodalangan, n = 50).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
16,2	15,5	14,3	16,6	15,8	15,4	14,5	14,8	16,1	15,8	15,3	16,0	13,7	16,1

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
16,2	15,3	15,5	14,8	14,2	16,2	15,3	15,8	14,2	15,8	14,2	15,4	14,7	12,8

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
16,9	15,0	16,8	16,0	14,6	15,6	16,1	17,8	15,6	15,0	15,6	15,0	16,2	15,5

43	44	45	46	47	48	49	50
13,6	16,4	15,2	15,9	15,0	14,2	16,4	14,2

3.3-jadval.

100 metrga yugurish natijalari
(jadval vertikal bo'ylab sportchi tartib raqamiga bog'liq holda
ifodalangan, n = 50).

1	16,2		15	16,2		29	16,9		43	13,6
2	15,5		16	15,3		30	15,0		44	16,4
3	14,3		17	15,5		31	16,8		45	15,2
4	16,6		18	14,8		32	16,0		46	15,9
5	15,8		19	14,2		33	14,6		47	15,0
6	15,4		20	16,2		34	15,6		48	14,2
7	14,5		21	15,3		35	16,1		49	16,4
8	14,8		22	15,8		36	17,8		50	14,2
9	16,1		23	14,2		37	15,6			
10	15,8		24	15,8		38	15,0			
11	15,3		25	14,2		39	15,6			
12	16,0		26	15,4		40	15,0			
13	13,7		27	14,7		41	16,2			
14	16,1		28	12,8		42	15,5			

shu narsa ko'rinib turibdi – ki, misoldagidek tanlanmaning unchalik katta bo'lmagan hajmida ham boshlang'ich ma'lumotlar jadvali qiyin sharhlanadigan va kuzatish qiyin holda bo'ladi, shuning uchun tajriba ma'lumotlarini tizimlashtirish usuli sifatida guruhlashdan foydalaniladi.

Guruhlash tanlanma variantlarini guruhlar yoki har biri o'rganilayotgan alomatning biron – bir diapazonidan iborat bo'lgan intervallar bo'yicha taqsimlashdan iborat.

Guruhlashda yechish kerak bo'ladigan birinchi masala tanlanmadagi alomat o'zgarishining (variatsiyasining) butun (tanlanmaning minimal va maksimal variantlari o'rtasida) diapazonini intervallarga bo'lishdan iborat. Bu masala guruhlash intervallari sonini va ularning har biri kengligini (qadamini) aniqlashni talab qiladi. Odatda, bir xil kenglikdagi (qadamli) intervallardan, intervallar sonini tanlashda esa quyidagi mulohazalardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Guruhlash empirik taqsimotni qurish va undan foydalanib bosh to'plamdagi o'rganilayotgan alomatning taqsimoti shakli to'g'risida tasavvurlarni shakllantirish uchun amalga oshiriladi. O'rganilayotgan tanlanma, odatda, bosh to'plamdan olingan bo'ladi.

Guruhlash intervallari soni oshirilganda va, demak, ushbu intervallarning har biri torayganda har bir intervalga tushadigan (to'g'ri keladigan) tajriba ma'lumotlari soni kamayadi. Tanlangan qiymatlar tasodifiy bo'lganligi sababli ular guruhlash intervallari bo'yicha tasodifiy ravishda taqsimlanadilar; shuning uchun empirik taqsimot manzarasida ko'p sonli tasodifiy detallar bo'ladi va ular alomat o'zgarishining umumiy qonuniyatlarini aniqlashga xalaqit qiladi.

Va aksincha, guruhlashning o'ta keng intervallarida taqsimot manzarasining muhim qonuniyatlari batafsil tafsilotini ko'zdan qochirish xavfi vujudga keladi.

Shuning uchun ham guruhlash intervallari soni va kengligini tanlash to'g'risidagi masalani har bir aniq holda tadqiqot maqsadlaridan, tanlanma hajmidan va tanlanmadagi alomatning o'zgarish darajasidan kelib chiqqan holda yechish kerak bo'ladi.

3.3. TAQSIMOT QATORLARINI TUZISH VA ULARNI GRAFIK IFODALASH.

Jismoniy tarbiya va sport faoliyati amaliyotida, statistik to'plamlar katta massivli sonlardan iborat bo'ladi: boshlang'ich ma'lumotlar qancha ko'p bo'lsa, yakuniy natijaning aniqlik darajasi shunchalik yuqori bo'ladi. Umuman olganda, amaliyotda, ko'p hollarda, to'plamlar 30 dan 100 tagacha natijalardan iborat bo'ladi.

Tanlanmani tartiblash va tahlil qilish qanday amalga oshiriladi?

Faraz qilaylik, jismoniy tarbiya instituti basketbolchilarining chap qo'l panjalari kuchi o'lchandi (3.2 - misol). Kilogrammlarda ifodalangan o'lchash natijalari ($n = 100$) 3.4 – jadvalda keltirilgan. Ushbu jadvaldagi birinchi satrda tartib raqami, ikkinchi satrda natijalar o'lchash qanday tartibda amalga oshirilgan bo'lsa, xuddi shunday tartibda, ya'ni tasodifiy tarzda keltirilgan. Jadvalning uchinchi satrida esa – tanlanma tartiblangan (ranjirovka qilingan) holda keltirilgan.

Tartiblash (ranjirovka qilish) deb tanlanma natijalarini o'sib borish yoki kamayib borish tartibida joylashtirishga aytiladi.

3.4 – jadval.

T.r.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X(kg)	46	51	40	56	55	49	57	53	44	48	54	60
X(kg) tartiblangan	36	38	38	39	40	40	40	41	41	42	42	43

T.r.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
X(kg)	36	51	38	42	53	64	51	68	40	57	48	61	54	52
X(kg) t-langan	43	43	44	45	45	46	46	46	47	47	47	47	48	48

T.r.	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
X(kg)	65	60	70	53	50	55	74	39	57	48	53	58	41	47
X(kg) t-langan	48	48	48	49	49	50	50	50	50	50	51	51	51	51

T.r.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
X(kg)	59	62	52	64	68	45	50	55	43	65	51	48
X(kg) t-langan	51	51	52	52	52	52	52	53	53	53	53	53

T.r.	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

X(kg)	55	62	40	70	54	58	54	66	57	46	50	47	62
X(kg) t-gan	53	53	54	54	54	54	54	55	55	55	55	55	55

T.r.	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
X(kg)	50	57	51	43	56	52	64	47	55	60	43	53	58
X(kg) t-gan	56	56	56	57	57	57	57	57	57	58	58	58	58

T.r.	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
X(kg)	49	54	47	53	38	63	48	55	46	42	56	51	53
X(kg) t-gan	59	60	60	60	60	61	61	62	62	62	63	64	64

T.r.	92	93	94	95	96	97	98	99	100
X(kg)	60	52	57	50	61	41	52	45	57
X(kg) t-gan	64	65	65	66	68	68	70	70	74

3.4- jadvalda keltirilgan natijalar asosida tanlanma uchun variatsion qator tuzamiz.

V a r i a t s i o n q a t o r deb ikki satrdan tashkil topgan va birinchi satrida berilgan tanlanmaning ranjirovka qilingan o'lchash natijalari qiymati, ikkinchi satrida esa ushbu natijalarga mos chastotalar keltirilgan jadvalga aytiladi. U o'rganilayotgan alomatning son qiymatlari ularning tanlanmadagi takrorlanuvchanligi bilan qanday bog'liqligini ifodalaydi. Variatsion qatorlar tajriba ma'lumotlariga statistik ishlov berish jarayonida katta ahamiyat kasb etadi, chunki ular o'rganilayotgan alomatning o'zgarishining (variatsiyalanishining) xarakterli xususiyatlari to'g'risida ko'rgazmali va yaqqol tasavvur hosil qilinishiga xizmat qiladi.

Ch a s t o t a deb tanlanmadagi aniq bir natijani tanlanmada necha marta uchrashini (takrorlanishini) ifodalaydigan songa aytiladi.

Qaralayotgan misol uchun variatsion qator quyidagi 3.5 – jadvalda keltirilgan.

3.5 – jadval.

Variatsion qator

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
x_i	36	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
n_i	1	2	1	3	2	2	3	1	2	3	4	5	2	5	6	5	7	5

i	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
x_i	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	68	70	74
n_i	6	3	6	4	1	4	2	3	1	3	2	1	2	2	1

Bu yerda variatsion qator – jadvalning ikkinchi qatoridagi hamma n_i chastotalarni yig'indisi tanlanma hajmiga (misolimizda $n = 100$ ga) teng bo'lishi amallar to'g'ri bajarilganligidan dalolat beradi.

Katta hajmdagi tanlanmani (ko'p sonli o'lchash natijalaridan tashkil topgan to'plamni) tahlil qilish uchun u intervallarga bo'linadi. Eng oddiy holda intervallar soni ikkita bo'lishi mumkin. Masalan, sportchilar orasidan eng yaxshi va eng yomon natija ko'rsatganlarni tanlab olish zarurati bo'lganda intervallar soni ikkita bo'lsa yetarli. Biroq, yetarli darajadagi aniq natijalar olish uchun intervallar soni (uni k harfi bilan belgilaymiz) ko'proq bo'lishi kerak.

Intervallar soni quyidagi 3.6 – jadvaldan yoki Sterdjos (3.1 - formula) formulasidan aniqlanishi mumkin.

$$k = 1 + 3,32 \cdot \text{Lg } n \quad (3.1)$$

bu yerda n – tanlanma hajmi.

3.6 – jadval.

Turli hajmdagi tanlanmalar uchun taklif etiladigan intervallar soni.

Tanlanma hajmi, n	10 – 20	25 – 40	60 - 100	100 - 200	300 - 400
Intervallar soni, k	4	6 - 8	7 – 10	8 - 12	10 - 15

Har ikkala yo'l bilan aniqlanganda ham intervallar soni k bir xil natija beradi.

3.1 – misolda (3.1) formula bo'yicha hisoblashda kelib chiqqan $K = 6,6$ natija 3.6 – jadvaldan esa unga yaqin bo'lgan $K = 7$ ta intervallar soni kelib chiqadi.

Intervallar soni aniqlangandan keyin ularning har birini kengligi

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K} \quad (3.2)$$

formula bo'yicha aniqlanadi, ya'ni:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K} = \frac{17,8 - 12,8}{7} c = \frac{5}{7} c = 0,714286 \quad c \approx 0,714 \quad c$$

Endi intervallarning chegaralarini aniqlash zarur. Bu yerda quyidagilarni inobatga olish maqsadga muvofiq:

- 1) birinchi intervalning quyi chegarasi tanlanma minimal varianti ushbu intervalning quyi chegarasiga yaqin holda tanlanishi;
- 2) interval kattaligi (yoki qadami) miqdorini belgilash yaxlitlash qoidalari asosida aniqlanishi;
- 4) oxirgi intervalni yuqori chegarasini aniqlaganda tanlanma maksimal variantini ham o'z ichiga olishi lozim.

Shulardan kelib chiqqan holda birinchi interval quyi chegarasi quyidagicha olinadi:

$$X_{\kappa 1} = X_{\min} - \frac{h}{4 \cdot K + 1} \quad (3.3)$$

(3.2) – formulada X_{\max} – tanlamadagi maksimal, ya’ni eng katta natija, X_{\min} - tanlamadagi minimal, ya’ni eng kichik natija.

3.1-misol uchun

$$X_{\kappa 1} = X_{\mu\mu\mu} - \frac{h}{4 \cdot 7 + 1} = 12,8 - \frac{0,714}{29} = 12,8 - 0,024 = 12,776 .$$

Tanlanma maksimal variantini ham qamrab olinishini ta’minlash uchun interval qadami h ning qiymati ortish tomoniga yaxlitlanishi va biroz kattaroq olinishi kerak. Ushbu misolda h uchun 0,8 qiymatni olish etarli. Shunda birinchi intervalni quyi chegarasiga interval qadami $h = 0,8$ ni qo’shib birinchi intervalning yuqori chegarasi va u bilan aynan bir xil bo’lgan ikkinchi (avvalgi) intervalni quyi chegarasini aniqlash mumkin:

$$X_{q2} = X_{yu1} = 12,776 + 0,8 = 13,576.$$

Xuddi shunga o’xshash boshqa intervallar uchun chegaralarni aniqlaymiz:

$$X_{q3} = X_{yu2} = 13,576 + 0,8 = 14,376;$$

$$X_{q4} = X_{yu3} = 14,376 + 0,8 = 15,176;$$

$$X_{q5} = X_{yu4} = 15,176 + 0,8 = 15,976;$$

$$X_{q6} = X_{yu5} = 15,976 + 0,8 = 16,776;$$

$$X_{q7} = X_{yu6} = 16,776 + 0,8 = 17,576.$$

$$X_{yu7} = 17,576 + 0,8 = 18,376.$$

Hamma intervallarning chegaralari aniqlangandan keyin ushbu intervallar bo’yicha tanlanma variantlari taqsimotini aniqlash qoladi. Biroq, bu yerda quyidagicha savol tug’iladi: tanlanma variantlaridan biri qo’shni intervallarning aniq chegarasiga tushib qolsa, ya’ni variant bir intervalning quyi chegarasi bilan va ikkinchi bir intervalning yuqori chegarasi bilan ustma – ust tushib qolsa nima qilish kerak? Bunday variantlar bir xil asos bilan har ikki qo’shni intervallarga kiritilishi mumkin. Bunday vaziyatlarda ana shunday noaniqliklarni bartaraf etish uchun hamma intervallarning yuqori chegaralari alomatni o’lchash aniqligiga (ushbu misolda 0,1 soniyaga) kamaytirish kerak bo’ladi.

Guruhlangan ma'lumotlarga keyingi ishlov berish jarayonida qulaylik uchun intervallar o'rtacha qiymati X_i ning qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X_i = X_{ki} + \frac{h}{2}, \quad (3.4)$$

bu yerda X_{qi} - i-intervalning quyi chegarasi.

Endi statistik jadalni to'ldirishga kirishish mumkin. Buning uchun 8 ustundan tashkil topgan 3.7 – jadvalni tayyorlaymiz.

3.7 – jadval.

Inter val t.r., i	Interval chegaralari $X_{qi} - X_{yui}$	Interval o'rtach a qiymati X_{qi}	Ma'lumotlar taqsimoti	Chast otalar, n_i	Chasto ta jamlan masi, n_{xi}	takro rlanu vcha nlik, f_i	Takrorla nuvchanl ik jamlanm asi, F_i
1	12,73-13,53	13,13	\	1	1	0,02	0,02
2	13,53-14,33	13,93	\	2	3	0,04	0,06
3	14,33-15,13	14,73		9	12	0,18	0,24
4	15,13-15,93	15,53		15	27	0,30	0,54
5	15,93-16,73	16,33		17	44	0,34	0,88
6	16,73-17,53	17,13		5	49	0,10	0,98
7	17,53-18,33	17,93	\	1	50	0,02	1,00
	Summa			50		1,00	

Avval jadvalning birinchi uchta ustuni to'ldiriladi. Birinchi ustunga interval tartib raqami, ikkinchi ustunga har bir interval chegarasi, uchinchi ustunga interval o'rtacha arifmetik qiymatlari kiritiladi.

Undan keyin 3.1-, 3.2- yoki 3.3-jadvallardagi birlamchi ma'lumotlar asosida to'rtinchi ustun to'ldiriladi. Ushbu ustun majburiy emas, biroq u statistik jadvalni to'ldirishda qulaylikni ta'minlaydi va xatoliklarni oldini olish imkoniyatini beradi.

Uning asosiy vazifasi tanlanma variantlarini intervallar bo'yicha taqsimlashni soddalashtirish hisoblanadi. 3.1-, 3.2- yoki 3.3-jadvaldagi boshlang'ich ma'lumotlarga asoslanib, biron shartli belgi, masalan yonbosh chiziq, bilan har bir intervaldagi variantlar takrorlanuvchanligi sonini belgilab chiqamiz, ya'ni 4-ustunni to'ldiramiz.

Shuni ham ta'kidlab o'tish kerak – ki, natijalarni 3.7 – jadval ko'rinishida ifodalanishi har doim ham zarur bo'lavermaydi. Ko'pchilik hollarda chastotalarni sanash yetarli bo'ladi. Biroq, jadvalni oxirgi ustunlaridagi qolgan (n_i – har bir intervaldagi chastota, n_{xi} - chastotalar jamlanmasi, f_i - takrorlanuvchanlik, F_i - takrorlanuvchanlik jamlanmasi) kattaliklar tajriba natijalarini keyinchalik tahlil qilishda kerak bo'ladi.

Yuqoridagi 3.2 - misolda ntervallar sonini aniqlash uchun o'lchashlar soni yoki tanlanma hajmi $n = 100$ bo'lganligi sababli intervallar sonini (1) – formuladagi n – o'lchashlar soni o'rniga uning qiymati 100 ni qo'yib hisoblasa ham yoki 3.6 - jadvaldan foydalansa ham bo'ladi.

Avval (3.1) – formuladan foydalanib ko'raylik. Undagi $n = 100$ bo'lganda natural logarifmning qiymati $Lg 100 = 2$ bo'lganligi sababli formuladan

$$K = 1 + 3,32 \cdot 2 = 1 + 6,64 = 7,64 \approx 8$$

qiymatini olamiz.

Endi 3.6 - jadvalning «tanlanma hajmi (n)» qatoridagi 100-200 qiymatlar ifodalangan katakni topamiz va u joylashgan ustundagi, ya'ni ushbu 100-200 ta o'lchashlar amalga oshirilgan holdagi intervallar soni «Intervallar soni (k)» qatordan topiladi. Ushbu qiymat $k = 8$ ekani aniqlanadi.

Demak, (1) – formuladan yoki jadvaldan foydalansak ham bir xil natija, ya'ni intervallar soni $k = 8$ hosil bo'lar ekan.

U holda interval kattaligi yoki qadami (3.2) formula yordamida aniqlanadi.

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K} = \frac{74 - 36}{8} = \frac{38}{8} \approx 4,8$$

Tanlanma, ya'ni o'lchash natijalari to'plami, intervallar soni – k va interval qadami (kattaligi) asosida 3.8 – jadval to'ldiriladi.

3.8 – jadval.

Tanlanmaning, ya'ni o'lchash natijalari to'plamining intervalli variatsion qatori

Intervall t.r.	Interval chegarasi	Chastota, n_i	Chastota jamlanmasi	Chastota ulushi	Ulush jamlanmasi
1	35,853 – 40,803	7	7	0,07	0,07
2	40,803 – 45,753	10	17	0,10	0,17
3	45,753 – 50,703	19	36	0,19	0,36
4	50,703 – 55,653	29	65	0,29	0,65
5	55,653 – 60,603	18	83	0,18	0,83
6	60,603 – 65,553	11	94	0,11	0,94
7	65,553 – 70,503	5	99	0,05	0,99
8	70,503 – 75,453	1	100	0,01	1,00

Ushbu jadval o'lchash natijalari to'plamining intervalli variatsion qatoridan iborat. Yuqorida o'lchash natijalari to'plamining variatsion qatori bayon etilgan edi (3.2 -, 3.3 – va 3.4 – jadvallarga qarang). Intervalli variatsion qatorda, variatsion qatordan farqli o'laroq, tanlanmada variantlarni takrorlanuvchanligini xarakterlaydigan chastotalar (yoki takrorlanishlar soni) intervallar bo'yicha taqsimlanadi.

Jadvalning ikkinchi ustuni quyidagicha aniqlangan interval chegaralari bilan to'ldiriladi: birinchi interval quyi chegarasining qiymati X_{\min} ning qiymatidan biroz kichik $\frac{h}{4 * K + 1} = \frac{4,8}{4 * 8 + 1} = \frac{4,8}{33} \approx 0,147$ qiymatni ayirish natijasiga, ya'ni $36 - 0,147 = 35,853$ ga teng deb olinadi. (Birinchi interval quyi chegarasini aniqlashda ayirilgan qiymatni kompensatsiyalash maqsadida hamda noaniqliklar bo'lmasligi

uchun endi yuqoridagi (2) – formula asosida hisoblangan interval kattaligini

$$h = h + \frac{h}{4 * K} = h + \frac{4,8}{4 * 8} = h + \frac{4,8}{32} \approx 4,8 + 0,15 \approx 4,95 \text{ deb olamiz). Birinchi intervalning}$$

yuqori chegarasi esa quyi chegara bo'lgan

$X_{\min} = 39,853$ qiymatga h qadamning qiymatini qo'shish bilan hosil qilinadi.

Tabiiy-ki, birinchi intervalning yuqori chegarasi va ikkinchi intervalning quyi chegarasi bitta nuqtada yotadi, ya'ni ularning son qiymatlari teng bo'ladi.

Qaralayotgan misolda $X_{1 \text{ kuyi}} = 35,853$.

$$X_{1 \text{ yukori}} = X_{1 \text{ kuyi}} + h = 35,853 + 4,95 = 40,803 .$$

$$X_{2 \text{ kuyi}} = X_{1 \text{ yukori}} = 40,803.$$

$$X_{2 \text{ yukori}} = X_{2 \text{ kuyi}} + h = 40,803 + 4,95 = 45,753 .$$

$$X_{3 \text{ kuyi}} = X_{2 \text{ yukori}} = 45,753.$$

$$X_{3 \text{ yukori}} = X_{3 \text{ kuyi}} + h = 45,753 + 4,95 = 50,703 .$$

$$X_{4 \text{ kuyi}} = X_{3 \text{ yukori}} = 50,703.$$

$$X_{4 \text{ yukori}} = X_{4 \text{ kuyi}} + h = 50,703 + 4,95 = 55,653 .$$

Xuddi shunga o'xshash, qolgan beshinchi, oltinchi, ettinchi va sakkiinchi intervallarning quyi chegaralari oldingi intervalning quyi chegarasiga interval qadami h ning qiymatini qo'shish bilan hosil qilinadi.

$$X_{5 \text{ kuyi}} = X_{4 \text{ yukori}} = 55,653.$$

$$X_{5 \text{ yukori}} = X_{5 \text{ kuyi}} + h = 55,653 + 4,95 = 60,603$$

$$X_{6 \text{ kuyi}} = X_{5 \text{ yukori}} = 60,603.$$

$$X_{6 \text{ yukori}} = X_{6 \text{ kuyi}} + h = 60,603 + 4,95 = 65,553$$

$$X_{7 \text{ kuyi}} = X_{6 \text{ yukori}} = 65,553.$$

$$X_{7 \text{ yukori}} = X_{7 \text{ kuyi}} + h = 65,553 + 4,95 = 70,503$$

$$X_{8 \text{ kuyi}} = X_{7 \text{ yukori}} = 70,503.$$

$$X_{8 \text{ yukori}} = X_{8 \text{ kuyi}} + h = 70,503 + 4,95 = 75,453.$$

Ko'rinib turibdi – ki, birinchi va oxirgi intervallar chegarasi tanlanmaning maksimal va minimal qiymatlarini o'z ichiga oladi va demak, intervallar chegarasi to'g'ri aniqlandi.

Uchinchi ustunda tanlanma natijalarining har bir intervaldagi chastotasi n_i , ya'ni mazkur intervalga kirgan natijalarga tegishli bo'lgan chastotalarning yoki necha marta uchrash sonlarining («takrorlanuvchanligi»ning) yig'indisi ifodalangan. Uning son qiymati ushbu intervalga kirgan o'lchash natijalarining soni bilan aniqlanadi. Barcha intervallar bo'yicha chastotalar yig'indisi tanlanma hajmiga teng bo'lishi kerak.

To'rtinchi ustun jamlanma chastotani ifodalaydi va u oldingi intervallar chastotalari yig'indisiga teng bo'ladi.

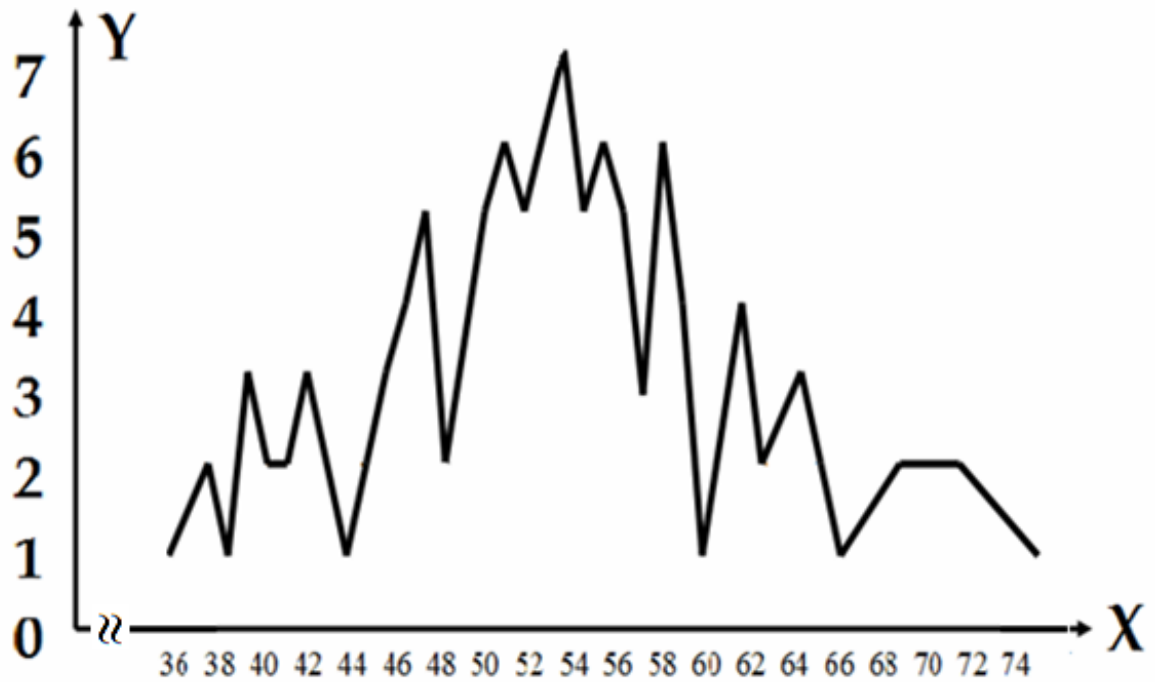
Beshinchi ustun nisbiy chastotani, ya'ni intervaldagi chastotalar sonini umumiy chastotalar sonidagi, ya'ni tanlanma hajmidagi ulushini ifodalaydi. Boshqacha aytganda, ushbu ustundagi har bir qiymat mos interval chastotasini tanlanma hajmiga nisbatiga teng.

Ushbu jadvaldan har bir o'lchash natijasi mazkur tanlanmada qanchalik ko'p uchrashini aniqlash mumkin. Yuqorida aytganimizdek, ushbu jadvalning ikkinchi va uchinchi yoki ikkinchi va beshinchi ustunlarida ifodalangan taqsimot statistikada variatsion qator deb aytiladi.

Oltinchi ustun oldingi intervallardagi nisbiy chastotalar yig'indisini ifodalaydigan jamlanma nisbiy chastotadan iborat.

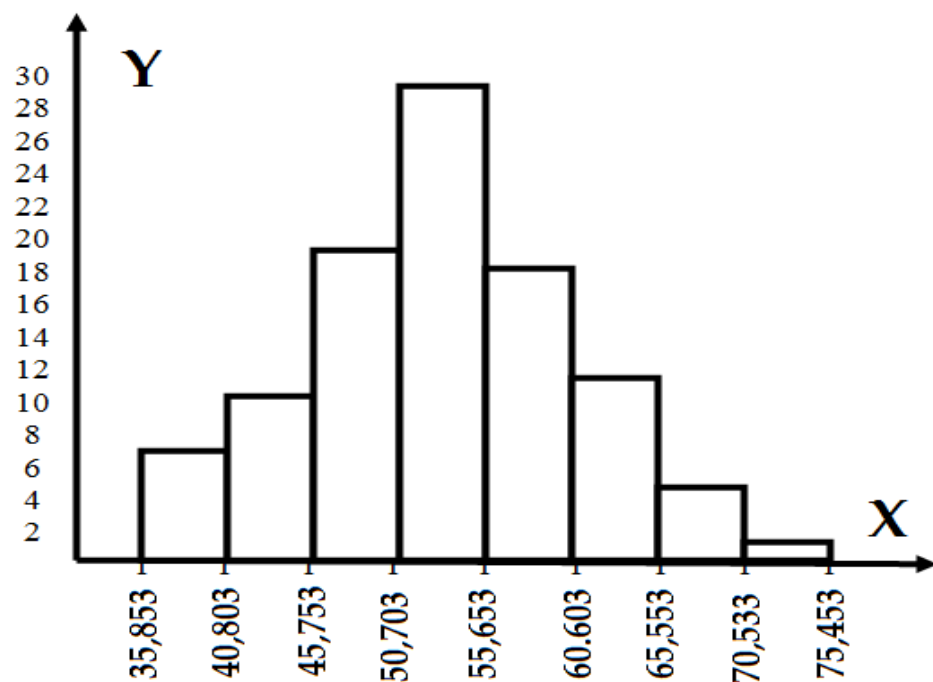
Tanlanma natijalari grafik ko'rinishda ifodalangan hollarda tahlil qilish ancha osonlashadi. Variatsion qatorni grafik ifodalashning asosiy ko'rinishlarini qarab chiqamiz.

a) T a q s i m o t p o l i g o n i (3.1- rasm). Ushbu grafik to'g'ri burchakli Dekart koordinatalar tizimida chiziladi. O'lchanayotgan kattaliklar qiymati abstsissa o'qi bo'ylab, har bir natijaga mos chastota esa ordinata o'qi bo'ylab qo'yiladi. Taqsimot poligoni mos variantlar (intervallar o'rtacha arifmetik qiymatlari) bilan ushbu variantlar (intervallar) chastotalarini kesishish nuqtalarini birlashtiradigan siniq chiziqdan hosil qilinadi. Chastotalar (o'rtacha arifmetik qiymatlar) abstsissa o'qi bo'ylab, ularga mos chastotalar esa ordinata o'qi bo'ylab qo'yiladi.



3.1 – rasm. Taqsimot poligoni (abstsissa o'qi X bo'yicha ko'rsatkich qiymati, ordinata o'qi Y bo'yicha – chastota qo'yilgan).

b) Taqsimot gistogrammasi (3.2 - rasm). Gistogramma ham xuddi taqsimot poligoniga o'xshash to'g'ri burchakli Dekart koordinatalar



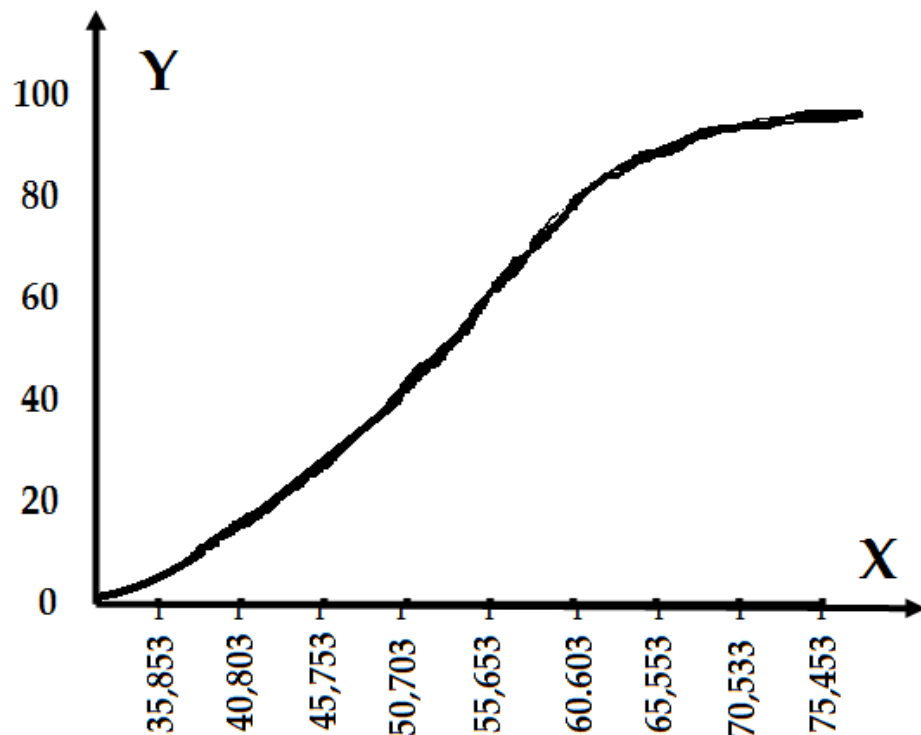
3.2-rasm. Gistogramma (abstsissa o'qi X bo'ylab intervallar, ordinata o'qi Y bo'ylab esa – mos chastotalar qo'yilgan).

tizimida chiziladi. Farqi shunda-ki, abstsissa o'qi bo'ylab ko'rsatkich qiymati emas, balki interval chegaralarini ifodalaydigan kesmalar, ordinata o'qi bo'yicha esa – balandligi intervaldagi jami chastotaga va kengligi interval qadamiga teng bo'lgan to'g'ri burchakli to'rtburchak chiziladi.

G i s t o g r a m m a deb asoslari h uzunlikdagi intervallar, balandliklari esa mazkur intervaldagi chastotalar yig'indisi qiymatiga teng bo'lgan to'g'ri to'rtburchaklardan iborat pog'onaviy figuraga aytiladi. Taqsimot poligoni va gistogramma ko'rinishidagi empirik taqsimotning grafik ifodalarini o'zaro solishtirishdan shu narsa kelib chiqadi-ki, chizilgan gistogrammadan taqsimot poligonini hosil qilish uchun gistogrammani tashkil etgan to'g'ri to'rtburchaklar uchlari markazlarini to'g'ri chiziq kesmalari bilan tutashtirish kerak.

Taqsimot poligoni ham uzluksiz, ham diskret o'zgaruvchi alomatlarning taqsimotini ifodalash uchun foydalaniladi. Uzluksiz taqsimot bo'lgan holda, agar empirik taqsimot grafigi silliq bog'lanish bilan tavsiflansa, taqsimot poligoni grafik tavsiflashning gistogrammaga nisbatan ancha ustivor usuli hisoblanadi.

v) K u m u l y a t a (Jamlanma chastotalar poligoni - summa egri chizig'i)
– 3.3 rasm.



3.3-rasm. Kumulyata (abstsissa o'qida intervallar, ordinata o'qida jamlangan nisbiy chastota).

Bu grafik ham to'g'ri burchakli Dekart koordinatalar tizimida chiziladi. Ordinata o'qi bo'ylab uzunligi jamlangan chastota qiymatiga yoki «takrorlanuvchanlik»ka proporsional kesmalar, abstsissa o'qi bo'ylab esa – o'lchanayotgan ko'rsatkich qiymatlari qo'yiladi.

Tushunish oson bo'lish uchun quyidagi misolda taqsimot poligoni va gistogramma chizishni yanada batafsilroq (zarur bo'lgan joylarda bosqichma-bosqich) bayon etamiz.

3.2.1. O'lchashlarning variatsion qatorini tuzish. Natijalarni grafik tasvirlash – taqsimot poligoni.

3.3-misol. Bir guruh sportchilarning chap qo'l panjalari kuchi dinamometr yordamida o'lchandi va quyidagi natijalar olindi:

X (kg): 50, 46, 42, 55, 58, 55, 60, 55, 55, 46, 46, 55, 50, 52, 58 (n = 15).

1-bosqich. Tanlanmani tartiblash (yoki ranglarga ajratish yoki ranjirovka qilish) amali bajariladi.

X (kg) r.a.: 42, 46, 46, 46, 50, 50, 52, 55, 55, 55, 55, 55, 58, 58, 60.

2 – bosqich. Tartiblangan natijalar asosida variatsion qator tuzamiz:

3.9 – jadval.

Variatsion qator.

o'lchash natijalari, x_i	42	46	50	52	55	58	60
Chastota, n_i	1	3	2	1	5	2	1

Har bir natijaga mos chastotani o'z ichiga olgan variatsion qatorning ikkinchi satri n_i kabi belgilanadi va chastotani tasvirlaydi: ikkinchi, ya'ni har bir natijalarga mos chastotalar ifodalangan satrda eng kichik natija bo'lgan 42 ga $n_1 = 1$, ya'ni eng kichik o'lchash natijasi birinchi katakdagi 42 natijaning chastotasi 1 ga teng; ikkinchi o'rinda – $n_2 = 3$, ya'ni o'lchash natijasi 46 ning chastotasi 3 ga teng va h.k., $n_7 = 1$ gacha, ya'ni bu satrning so'nggi o'rnida turgan eng katta ko'rsatkich chastotasi 1 ga tengligini ifodalaydi. Demak, har bir i – inchi natijaga mos chastota n_i kabi belgilanadi.

Berilgan o'lchash natijalari qatorining, ya'ni tanlanmaning hajmi esa indeksiz bitta harf bilan belgilanadi: $n = 15$. Chunki tanlanmaning hajmi uchun yagona son xarakterlidir. Shu bilan birga, doimo tanlanma tarkibiga kirgan natijalarga mos chastotalarning yig'indisi tanlanma hajmiga (qaralayotgan misolda $n = 15$ ga) teng bo'lishi kerak (o'zingiz tekshirib ko'ring).

Hosil kilingan variatsion qator, ya'ni 3.9 - jadvaldagi natijalardan foydalanib o'lchash natijalarini grafik usulda ifodalash mumkin. Jadvalning ikkinchi qatorida keltirilgan chastota qiymatlarining yig'indisi tanlama hajmiga (qaralayotgan misolimizda $n = 15$ ga) teng bo'lishi shart. Aks holda xatolikka yo'l qo'yilgan bo'ladi va ushbu yo'l qo'yilgan xatolikni topib, xatoni tuzatib so'ngra grafik chizishga o'tish zarur bo'ladi. Bunday bog'lanishni grafik usulda

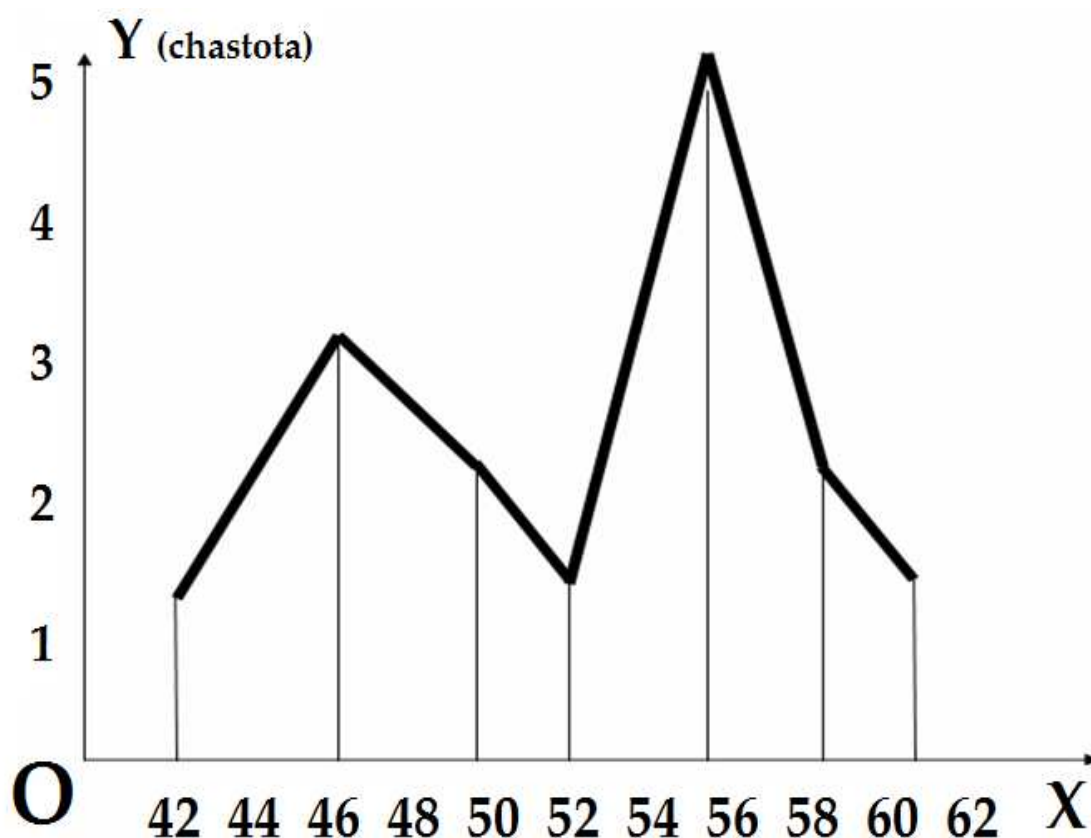
taksimot poligoni (3.4-rasmga qarang) yoki gistogramma (3.5-rasmga qarang) ko'rinishida tasvirlash mumkin.

Tanlanma hajmi, ya'ni o'lchash natijalarining soni kichik bo'lgan hollarda ularni grafik ifodalashning taksimot poligoni usulidan, ulchash natijalarining soni katta bo'lganda esa gistogramma usulidan foydalanish qulaydir.

Shunday qilib, taqsimot poligoni – bu o'lchash natijalarining ularni chastotalariga bog'liqligini grafik ifodalashidir. Taqsimot poligoni ifodalangan grafikdagi OX o'q bo'yicha o'lchash natijalari, OY o'q bo'yicha esa shu natijalarga mos chastotalar ifodalangan.

Yuqorida keltirilgan misolda tanlanma hajmi, ya'ni o'lchash natijalarining soni kichik ($n = 15$ ta) edi.

Endi katta hajmli tanlanmani ko'rib chiqamiz.



3.4-rasm. Taqsimot poligoni.

3.2.2. O'lchashlarning intervalli variatsion qatorini tuzish. Natijalarni grafik tasvirlash – gistogramma.

Katta hajmli tanlanma o'rganilayotganda o'lchash natijalari intervallarga bo'linadi. Masalan, $n = 100$ bo'lib, ya'ni 100 ta sportchining chap qo'li panjasining kuchi o'lchangan bo'lib, o'lchash natijalari quyidagicha bo'lsin (3.4-misol):

X (kg) : 52, 58, 62, 45, 47, 65, 46, 42, 61, 55, 45, 58, 40, 46, 58, 62, 68, 55, 45, 49, 57, 59, 60, 55, 45, 48, 50, 59, 46, 60, 46, 55, 47, 58, 45, 58, 61, 58, 55, 46, 47, 57, 55, 46, 59, 60, 55, 45, 46, 55, 48, 55, 59, 46, 60, 46, 45, 47, 58, 55, 58, 45, 57, 59, 60, 55, 45, 48, 55, 59, 46, 60, 46, 55, 47, 58, 55, 58, 61, 58, 45, 46, 61, 48, 58, 55, 46, 57, 59, 43, 49, 59, 53, 54, 45, 55, 46, 58, 55, 46 (jami $n = 100$ ta o'lchash natijalari).

Bunday katta hajmdagi tanlamalarni o'rganishda ular ma'lum sondagi intervallarga bo'linsa, o'rganish qulay bo'ladi.

Katta hajmdagi tanlanmani grafik usulda ifodalash, ya'ni intervalli variatsion qatordan foydalanib gistogramma chizishni bosqichma-bosqich bayon qilamiz.

1-bosqich. Intervallar sonini aniqlash.

Yetarlicha aniqlik bilan natijalar olish uchun intervallar soni (bundan keyin intervallar sonini k harfi bilan belgilanadi) katta bo'lishi kerak. Intervallar soni k ning qiymati tanlama hajmi n ning son qiymatiga bog'liq holda matematik ifodasi - Sterdjos formulasi (3.1 - formula) bo'yicha aniqlansa yoki qulaylik bo'lishi uchun k ning qiymati 3.6 - jadvaldan olinsa ham bo'ladi.

Qaralayotgan misol uchun ikkala variantni ko'raylik.

Avval (3.1) – formuladan foydalanib ko'raylik. Undagi $n = 100$ bo'lganda natural logarifmning qiymati

$$\text{Lg } 100 = 2 \quad \text{bo'lganligi sababli formuladan}$$

$$K = 1 + 3,32 \cdot 2 = 1 + 6,64 = 7,64 \approx 8$$

qiymatini olamiz.

Endi 3.6 - jadvalning «tanlanma hajmi (n)» qatoridagi 100-200 qiymatlar ifodalangan katakni topamiz va u joylashgan ustundagi, ya'ni ushbu 100-200 ta

o'lchashlar amalga oshirilgan holdagi intervallar soni «Intervallar soni (k)» qatordan topiladi. Ushbu qiymat $k = 8$ ekanini aniqlanadi.

Demak, (3.1) – formuladan yoki 3.6 - jadvaldan foydalansak ham bir xil natija, ya'ni intervallar soni $k = 8$ hosil bo'lar ekan.

2-bosqich. Interval kattaligi yoki qadamini hisoblash.

Intervalning kattaligi yoki qadami h xarfi bilan belgilanadi va quyidagi formulaga ko'ra hisoblanadi :

Qaralayotgan misolda $X_{\min} = 40$ va $X_{\max} = 68$ ekanligini aniqlash qiyin emas. U holda (3.2) – formulaga yuqorida aniqlangan X_{\max} , X_{\min} va k ning qiymatlarini keltirib qo'yib interval kattaligi yoki qadami uchun quyidagi qiymatini olamiz.

$$h = \frac{68 - 40}{8} = \frac{28}{8} = 3,5$$

Demak, har bir intervalning kattaligi yoki qadami 3,5 ekan.

3-bosqich. Har bir interval chegaralarini aniqlash.

Birinchi interval quyi chegarasining qiymati X_{\min} ning qiymatidan biroz kichik $\frac{h}{4 * K + 1} = \frac{3,5}{4 * 8 + 1} = \frac{3,5}{33} \approx 0,106$ qiymatni ayirish natijasiga, ya'ni $40 - 0,106 = 39,894$ ga teng deb olinadi. (Birinchi interval quyi chegarasini aniqlashda ayirilgan qiymatni kompensatsiyalash maqsadida hamda noaniqliklar bo'lmasligi, eng kichik va eng katta chegaraviy qiymatlarni ham qamrab olish uchun endi yuqoridagi (3.2) – formula asosida hisoblangan interval kattaligini $h = h + \frac{h}{4 * K} = h + \frac{3,5}{4 * 8} = h + \frac{3,5}{32} \approx 3,5 + 0,11 \approx 3,61$ deb olamiz). Birinchi intervalning yuqori chegarasi esa quyi chegara bo'lgan $X_{\min} = 39,894$ qiymatga h qadamning qiymatini qo'shish bilan hosil qilinadi .

Tabiiy-ki, birinchi intervalning yuqori chegarasi va ikkinchi intervalning quyi chegarasi bitta nuqtada yotadi, ya'ni ularning son qiymatlari teng bo'ladi.

Qaralayotgan misolda $X_{1 \text{ kuyi}} = 39,894$.

$X_{1 \text{ yukori}} = X_{1 \text{ kuyi}} + h = 39,894 + 3,61 = 43,504$.

$X_{2 \text{ kuyi}} = X_{1 \text{ yukori}} = 43,504$.

$$X_{2 \text{ yukori}} = X_{2 \text{ kuyi}} + h = 43,504 + 3,61 = 47,114 .$$

$$X_{3 \text{ kuyi}} = X_{2 \text{ yukori}} = 47,114.$$

$$X_{3 \text{ yukori}} = X_{3 \text{ kuyi}} + h = 47,114 + 3,61 = 50,724 .$$

$$X_{4 \text{ kuyi}} = X_{3 \text{ yukori}} = 50,724.$$

$$X_{4 \text{ yukori}} = X_{4 \text{ kuyi}} + h = 50,724 + 3,61 = 54,334 .$$

Xuddi shunga o'xshash, qolgan beshinchi, oltinchi, ettinchi va sakkiinchi intervallarning quyi chegaralari oldingi intervalning quyi chegarasiga interval qadami h ning qiymatini qo'shish bilan hosil qilinadi.

$$X_{5 \text{ kuyi}} = X_{4 \text{ yukori}} = 54,334 .$$

$$X_{5 \text{ yukori}} = X_{5 \text{ kuyi}} + h = 54,334 + 3,61 = 57,944$$

$$X_{6 \text{ kuyi}} = X_{5 \text{ yukori}} = 57,944 .$$

$$X_{6 \text{ yukori}} = X_{6 \text{ kuyi}} + h = 57,944 + 3,61 = 61,554$$

$$X_{7 \text{ kuyi}} = X_{6 \text{ yukori}} = 61,554.$$

$$X_{7 \text{ yukori}} = X_{7 \text{ kuyi}} + h = 61,554 + 3,61 = 65,164$$

$$X_{8 \text{ kuyi}} = X_{7 \text{ yukori}} = 65,164 .$$

$$X_{8 \text{ yukori}} = X_{8 \text{ kuyi}} + h = 65,164 + 3,81 = 68,774$$

4-bosqich. Tanlamani ranglarga ajratish (ranjirovka qilish).

Tanlanmani, ya'ni berilgan o'lchash natijalari to'plamini ranglarga ajratish zarur. Buning uchun tanlanmadagi natijalarni o'sib borish tartibida yozib chiqish kerak.

Qaralayotgan 3.4-misolimizda ranglarga ajratilgan qator quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

X (kg) r.a. : 40, 42, 43, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 47, 47, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 48, 49, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 55, 57, 57, 57, 57, 58, 58, 58, 58, 58, 58, 58, 58, 58, 58, 58, 58, 59, 59, 59, 59, 59, 59, 59, 59, 59, 59, 59, 60, 60, 60, 60, 60, 60, 61, 61, 61, 61, 62, 62, 65, 68.

5-bosqich. O'lchash natijalarining intervalli variatsion qatorini tuzish.

Katta hajmdagi tanlanmani o'rganishda intervalli yoki uzluksiz variatsion qator tuziladi.

Intervalli yoki uzluksiz variatsion qator quyidagi jadval ko'rinishida ifodalanadi va uni to'ldirishda biz yuqorida aniqlagan ma'lumotlardan foydalanamiz. Bular jumlasiga intervallar soni $k = 8$, har bir intervalning quyi va yuqori chegaralari kiradi.

3.10-jadval.

Intervalli yoki uzluksiz variatsion qator

Interval №	Interval chegaralari	interval - dagi chastota	Jamlanma chastota	Nisbiy chastota	Jamlanma nisbiy chastota
1	39,894 – 43,504	3	3	0,03	0,03
2	43,504 – 47,114	32	35	0,32	0,35
3	47,114 – 50,724	7	42	0,07	0,42
4	50,724 – 54,334	3	45	0,03	0,45
5	54,334 – 57,944	21	66	0,21	0,66
6	57,944 – 61,554	30	96	0,3	0,96
7	61,554 – 65,164	3	99	0,03	0,99
8	65,164 – 68,774	1	100	0,01	1

Jadvalning 5 – ustuni nisbiy chastotani, ya'ni mazkur interval chastotasini tanlanma hajmiga nisbatini ifodalaydi.

Intervalli yoki uzluksiz variatsion qator jadvalining uchinchi ustunidagi chastotalar qiymatini to'ldirishda ushbu intervalda yotuvchi o'lchash natijalarining chastotalari yig'indisi xisoblanadi, ya'ni intervalda yotgan o'lchash natijalarining tanlanmadagi umumiy takrorlanish soni olinadi.

Masalan, birinchi intervalga kiradigan o'lchash natijalari 39,894 dan 43,504 gacha oraliqda bo'lishlari kerak. Qaralayotgan misolda bu oraliqda yotgan

natijalar faqat 40, 41, 42 va 43 sonlari ekanini 3-bosqichdagi ranglarga ajratilgan qatordan aniqlab olamiz. Ushbu intervalda yotgan 40, 41, 42 va 43 natijalarning chastotalari mos ravishda 1, 0, 1 va 1 ga tengdir. Bu to'rtta o'lchash natijalari birinchi intervalda yotganligi uchun ham birinchi intervaldagi chastotaning qiymati ularining chastotalari yig'indisiga, ya'ni

$$1 + 0 + 1 + 1 = 3 \text{ ga teng.}$$

Demak, intervalli yoki uzluksiz variatsion qatorning birinchi intervalining so'nggi – uchinchi ustunidagi chastotalar qiymati 3 ga teng bo'ladi.

Ikkinchi intervalga kiradigan natijalar 43,504 dan 47,114 gacha oraliqda bo'lishlari kerak. Qaralayotgan misolda bu oraliqda yotgan natijalar 44, 45, 46 va 47 sonlari ekanini 3-bosqichdagi ranglarga ajratilgan qatordan aniqlab olamiz. Ikkinchi intervalga tegishli bo'lgan 44, 45, 46 va 47 natijalarning qatordagi takrorlanish sonlari, ya'ni chastotalari (ular mos ravishda 0, 11, 16 va 5 ga teng) ning yig'indisi

$$0 + 11 + 16 + 5 = 32$$

ikkinchi intervaldagi chastotani ifodalaydi va uni jadvalning ikkinchi interval qatori va chastota ustuni kesishgan katakka yozamiz.

Xuddi shunga o'xshash, uchinchi intervaldagi 47,114 dan 50,724 gacha bo'lgan oraliqdagi o'lchash natijalari (48, 49 va 50)ning umumiy yig'indisi

$$4 + 2 + 1 = 7$$

uchinchi intervaldagi chastotani ifodalaydi va uni jadvalning uchinchi interval qatori va chastota ustuni kesishgan katakka yozamiz.

To'rtinchi intervaldagi 50,724 dan 54,334 gacha bo'lgan oraliqdagi o'lchash natijalari (51, 52, 53 va 54)ning umumiy yig'indisi

$$0 + 1 + 1 + 1 = 3$$

to'rtinchi intervaldagi chastotani ifodalaydi va uni jadvalning to'rtinchi interval qatori va chastota ustuni kesishgan katakka yozamiz.

Beshinchi intervaldagi 54,334 dan 57,944 gacha bo'lgan oraliqdagi o'lchash natijalari (55, 56 va 57)ning umumiy yig'indisi

$$17 + 0 + 4 = 21$$

beshinchi intervaldagi chastotani ifodalaydi va uni jadvalning beshinchi interval qatori va chastota ustuni kesishgan katakka yozamiz.

Oltinchi, ettinchi va sakkizinchi intervallardagi chastotalarni hisoblash yuqoridagidek amalga oshiriladi va natijalar intervalli yoki uzluksiz variatsion qatorning mos kataklariga (58, 59, 60 va 61 natijalarning chastotalari yig'indisi $13 + 8 + 5 + 4 = 30$; 62, 63, 64 va 65 natijalar uchun $2 + 0 + 0 + 1 = 3$ xamda 66, 67 va 68 natijalar uchun esa $0 + 0 + 1 = 1$) yoziladi.

Hisoblashlar to'g'riligini intervalli yoki uzluksiz variatsion qatorning so'nggi – uchinchi ustunidagi chastotalar qiymatlarining (3.10-jadvalga qarang) yig'indisini hisoblash yo'li bilan tekshirish mumkin.

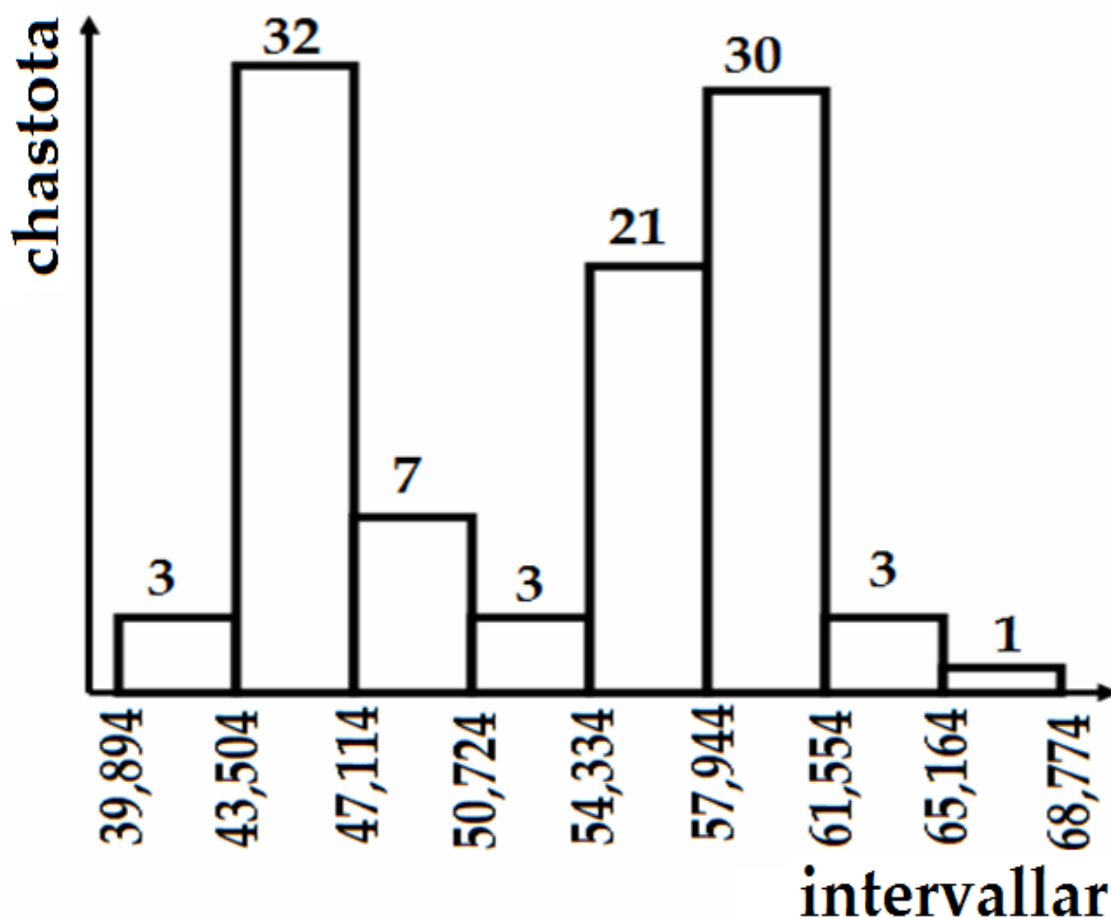
Agar 3.10 - jadvalning uchinchi ustunida keltirilgan chastota qiymatlarining yig'indisi tanlama hajmiga (qaralayotgan misolimizda $n = 100$ ga) teng bo'lmay qolsa, demak bunday holda xatolikka yo'l qo'yilgan bo'ladi va ushbu yo'l qo'yilgan xatolikni topib, xatoni tuzatib so'ngra grafik chizishga o'tish zarur bo'ladi. Biz qaralayotgan misolda chastotalar yig'indisi

$3 + 32 + 7 + 3 + 21 + 30 + 3 + 1 = 100$ ga teng, demak, hisoblashlar to'g'ri bajarilgan va qayta tekshirishga hojat yo'q.

6- bosqich. Intervalli variatsion qator asosida gistogramma chizish. Natijalar grafik ko'rinishida (jumladan, gistogramma) ifodalansa variatsion qatorlarni tahlil qilish soddalashadi.

Gistogramma tanlanma hajmi katta bo'lgan hollarda (qaralayotgan misolimizda $n = 100$) intervallarga bo'lingan o'lchash natijalari to'plamini har bir intervaldagi chastotalarga bog'liqligini ifodalaydi.

Gistogrammani ifodalaydigan grafikning OX o'qida intervallarning chegaralari, OU o'qida esa ushbu intervallarning har biriga kirgan o'lchash natijalariga mos chastotalarning yig'indisi ko'rsatiladi (3.5 - rasmga qarang).



3.5 – rasm. Gistogramma.

Gistogrammaning OXY tekisligida OX va OY o'qlari bo'yicha ifodalangan yuza qiymatlari yig'indisi barcha chastotalar yig'indisiga, ya'ni tanlanma hajmiga teng bo'lishi kerak.

Boshqacha so'z bilan aytganda, intervaldagi chastotalar ixtiyoriy emas va ularning yig'indisi tanlanma hajmini ko'rsatadi.

3.3. BIR O'LCHAMLI O'LCHASH NATIJALARI QATORINI ASOSIY STATISTIK XARAKTERISTIKALARI.

Bir o'lchamli o'lchash natijalari qatorini (variatsion qatorni) asosiy statistik xarakteristikalarini o'rganish jarayonida ikkita yo'nalish bo'yicha: ya'ni tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligini (tendentsiyasini) va tebranuvchanligini (yoki variatsiyasini) baholash amalga oshiriladi.

a) Tanlamaning markaziy yo'naluvchanligini baholovchi asosiy statistik xarakteristikalar :

Tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligini quyidagi statistik xarakteristikalar baholash (aniqlash) imkonini beradi :

- o'rtacha arifmetik qiymat (o'rganilayotgan X ko'rsatkich uchun \bar{X} bilan, Y ko'rsatkich uchun esa \bar{Y} bilan belgilanadi)
- moda (M_o kabi belgilanadi)
- mediana (M_e kabi belgilanadi).

Biror ob'ektni xarakterlovchi X ko'rsatkichning kuzatish yoki o'lchash natijasida olingan va ixtiyoriy tartiblangan yoki tartiblanmagan natijalari qatori yoki to'plami uchun o'rtacha arifmetik qiymat \bar{X} quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3.5)$$

Bu yerda $\sum_{i=1}^n X_i = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n \quad (3.6)$

$\sum_{i=1}^n X_i$ - yig'indi indeks i ning qabul qilishi mumkin bo'lgan barcha (1 dan n gacha) qiymatlarida aniqlangan X ko'rsatkichning qiymatlari yig'indisini ifodalaydi.

\sum - yig'indi belgisi bo'lib, undan o'ng tomonda turgan ma'lumotlarni qo'shishni belgilash qabul qilingan hamda uning pastida yig'indining dastlabki belgisi, yuqorisida esa yuqori chegarasi ko'rsatiladi. Uning quyi va yuqori ko'rsatkichlari qo'shishni qanday sondan boshlash va tugallash kerakligini ko'rsatadi. Masalan, o'lchash natijalari soni $n = 60$ ga teng bo'lsa, u holda yig'indining quyi chegarasi (dastlabki hadi) $i = 1$ dan to n gacha, ya'ni 60 gacha bo'lgan natijalarning yig'indisi olinadi, boshqacha aytganda agar $n = 60$ bo'lsa va (3.3) yoki (3.4) formulalardagi yig'indini hisoblash kerak bo'lsa, bu yig'indi 60 ta

hadning yig'indisidan iborat bo'ladi. $\sum_{i=1}^7 x_i$ ifoda 1 dan 7 gacha bo'lgan tartib raqamiga ega bo'lgan barcha x_i larni qo'shish zarurligini bildiradi.

n – tanlanma hajmi yoki o'lchash natijalarinig soni.

Odatda, matematikada \sum belgisidan keyin X_i – ketma-ketlikning umumiy hadi yoziladi, i – jamlash indeksi deb aytiladi va u odatda 1 dan to tanlanma hajmiga teng bo'lgan n sonigacha bo'lgan qiymatlar qabul qiladi.

Amalda statistikaning eng ommaviy usuli – uchta asosiy bosqichdan tashkil topgan o'rtacha arifmetik kattaliklar (yoki qiymatlar) usuli hisoblanadi. Bu usulni amalga oshirish quyidagilardan iborat:

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

2) (yo'qolishlarsiz) axborotlarning mosligini tavsiflovchi variatsion qatorlarning parametrlarini aniqlash;

3) topilgan parametrlarni amaliy jihatdan tadbiq etish.

Birinchidan, sportning aniq bir turida g'olib va sovrindorlar soni chegaralangan bo'ladi (8 – 10 kishi). Bunday holatda, kichik hajmli tanlanmalardagi statistik usullardan foydalaniladi.

Ikkinchidan, tanlanmalar hajmi ham kichik bo'lishi mumkin. Qanday bo'lishidan qat'iy nazar, o'rtacha arifmetik kattaliklar usulining ta'sir tamoyili ham kichik, ham katta tanlanmalar uchun bir xilda qoladi.

Intervalli variatsion qator uchun o'rta arifmetik qiymat quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi :

$$\bar{X} = \frac{n_1 \cdot \bar{X}_1 + n_2 \cdot \bar{X}_2 + n_3 \cdot \bar{X}_3 + \dots + n_k \cdot \bar{X}_k}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k} = \frac{\sum_{i=1}^k n_k \cdot \bar{X}_k}{\sum_{i=1}^k n_k} \quad (3.7)$$

$\bar{X}_1, \bar{X}_2, \bar{X}_3, \dots, \bar{X}_k$ - birinchi, ikkinchi, uchinchi, ... , k - intervallarda aniqlangan o'rtacha arifmetik qiymat.

Ayrim (tanlanma hajmi katta bo'lgan) hollarda, o'rtacha arifmetik qiymat quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{n} \quad (3.8)$$

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

Shunday qilib, (3.7) 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 $\sum_{i=1}^n x_i n_i$ tanlanma hajmi p ga bo'linadi.

M o d a (M_0) deb berilgan tanlanma natijalari orasidagi eng katta chastotaga ega bo'lgan o'lchash natijasiga aytiladi. Moda deganda tanlanmada eng ko'p marta uchraydigan alomat qiymati tushuniladi. Yuqoridagi misolda $M_0 = 40$. Qator ikki va undan ortiq modaga ega bo'lishi mumkin, bu holda u, o'rganilayotgan o'lchash natijalari bir jinsli emasligidan darak beradi.

M e d i a n a (M_e) deb X alomatning shunday qiymatiga aytiladi – ki, tajriba ma'lumotlarining bir yarmi undan kichik, ikkinchi yarmi esa undan katta bo'lsin. Mediananing mazmun – mohiyati ana shundan iborat. Boshqacha aytganda, mediana deganda, tartiblangan (ya'ni, ranjirovka qilingan) o'lchash natijalari qatorini teng ikkiga bo'luvchi o'lchash natijasi tushuniladi. Ushbu xarakteristikadan amaliyotda keng foydalanilishni sababi uni hisoblashning soddaligi va empirik ma'lumotlarning taqsimoti ko'rinishiga bog'liq bo'lmasligi bilan tushuntiriladi. Boshqacha aytganda, mediana - bu rangga ajratilgan variatsion qatorning markazida joylashgan o'lchash natijasidir. O'lchash natijalari qatorlarida (agar, o'lchash natijalari soni toq bo'lsa) mediana o'rtada joylashgan o'lchash natijasiga teng. Masalan, 9 yoki 15 haddan iborat bo'lsa, u xolda 5–had yoki 8–had mediana bo'ladi.

Yuqoridagi misolda $M_e = 42$.

Medianani formula orqali ifodalash ham mumkin. Agar, tajriba ma'lumotlari kam (tanlanma hajmi kichik) bo'lsa, medianani osongina hisoblash mumkin. Buning uchun tanlanma ranglarga ajratiladi (ranjirovka qilinadi yoki tartiblanadi) va n haddan iborat bo'lgan hamda ranglarga ajratilgan tanlanmada mediananing rangi (tartib raqami) R_{Me} quyidagi formulaga ko'ra aniqlanadi:

$$R_{Me} = \frac{n+1}{2} \quad (3.9)$$

Misol (3.5 - misol) uchun, toq ($n = 9$) sonli ranglarga ajratilgan quyidagi tanlanma aniqlangan bo'lsin: 12, 14, 14, 18, 20, 22, 22, 26, 28. Bu holda mediananing rangi quyidagiga teng bo'ladi:

$$R_{Me} = \frac{9+1}{2} = 5$$

va M_e orqali belgilanadigan mediana qatorning beshinchi hadi bilan mos tushadi, ya'ni: $M_e = 20$.

Agar tanlanma hajmi juft sondan, ya'ni o'lchash natijalari soni juft bo'lsa, u holda tanlanmaning medianasini yuqoridagidek birqiymatli aniqlab bo'lmaydi. Masalan, (3.6 - misol) $n = 10$ ta haddan iborat bo'lgan natijalar qatori:

6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24

olingan bo'lsa, mediana rangi

$$R_{Me} = \frac{10+1}{2} = 5,5$$

ga teng bo'ladi.

Bu holda natijalar qatoridagi beshinchi va oltinchi hadlar, ya'ni 14 va 16 orasidagi ixtiyoriy son bo'lishi mumkin. Aniqlik uchun mediana sifatida ushbu qiymatlarning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi, ya'ni:

$$M_e = \frac{14+16}{2} = 15.$$

Moda va medianadan tartib shkalasi bo'yicha o'lchash bajarilganda o'rtacha qiymatni baholashda (modadan, shuningdek nominal shkala bo'yicha o'lchashlar bajarilganda ham) foydalaniladi. Hamma o'rtacha xarakteristikalar o'lchash

natijalari qatorining umumiy xarakteristikasini ifodalaydi. Amalda, ko'pchilik hollarda, tadqiqotchini har bir natija o'rtacha arifmetik qiymatdan qanchalik og'ishi qiziqtiradi. Biroq, o'lchash natijalarining ikki guruhida turli natijalar qayd etilgan bo'lsa ham, bir xil qiymatdagi o'rtacha arifmetik qiymat kelib chiqadigan hol uchrashi mumkin. Masalan, quyidagi har bir variatsion qatordagi natijalar keskin farq qilishiga qaramay, 3, 6, 3 natijalar qatori uchun ham, 5, 2, 5 qator uchun ham $\bar{X} = 4$ ga teng.

Shuning uchun variatsion qator o'rtacha xarakteristikalarini doim variatsiya yoki tebranuvchanlik ko'rsatkichlari bilan to'ldirish lozim.

3.7 - Misol. O'zbekiston Davlat jismoniy tarbiya institutining 28 nafar sportchilari trenirovka jarayonida manekenni (sherigini) tegirmon usulida egilib, orqadan oshirib tashlash usuli bilan 15 marta tashlashi (soniyalarda) 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 (n = 28)

Olingan natijalar uchun tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligini xarakterlovchi ko'rsatkichlarni aniqlang.

Misolda keltirilgan o'lchash natijalarini o'sib borish tartibi bo'yicha quyidagicha ifodalaymiz:

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				

Keltirilgan ma'lumotlaridan foydalangan holda 3.11–jadvalni to'ldiramiz.

O'rtacha arifmetik qiymatni aniqlash

№	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 (3.7) 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 arifmetik qiymatlar 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.

Biroq, o'rtacha arifmetik qiymat, moda va mediana, ya'ni tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligini ifodalaydigan asosiy statistik xarakteristikalar o'zgaruvchi (variatsiyalanuvchi) alomat to'g'risida to'liq ma'lumot bermaydi.

b) O'lchash natijalarining tebranuvchanligini baholovchi
asosiy statistik xarakteristikalar.

O'lchash natijalarining variatsiyasini yoki tebranuvchanligini baholovchi
asosiy statistik xarakteristikalariga quyidagilar kiradi :

- ko'lam - R
- dispersiya - σ^2
- o'rtacha kvadratik og'ish (chetlanish (og'ish)) - σ
- variatsiya koeffitsienti - V
- o'rta arifmetik xatolik S_x .

Amaliyotda har bir olingan natija o'rta arifmetik qiymatdan qay darajada
farq qilishi, ya'ni chetlanish (og'ish)i katta ahamiyatga ega.

Ba'zi hollarda olingan natijalar turlicha bo'lgani bilan ularning o'rtacha arifmetik
qiymati bir xil bo'lishi kuzatilishi mumkin. Masalan, (3.8-misol) o'lchash
natijalarida olingan quyidagi ikki guruh :

- 1) X_1 : 3, 6, 3, 4, 6, 2, 5, 3
- 2) X_2 : 5, 4, 2, 5, 5, 6, 3, 2.

natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati $\bar{X}_1 = 4$ va $\bar{X}_2 = 4$, ya'ni bir xil. Bu
yerda o'rtacha arifmetik qiymat qator xarakteristikalarini to'liq aks ettirmaydi.

Shuning uchun ham o'rtacha arifmetik qiymatlarni har doim variatsiya yoki
tebranuvchanlik ko'rsatkichlari bilan to'ldirish zarur.

Variatsiyani ifodalovchi eng oddiy xarakteristika - bu variatsiya ko'lami
bo'lib, u R harfi bilan belgilanadi va quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (3.10)$$

Variatsiya ko'lami tanlanmadagi eng chetki natijalarni o'rtachadan chetlanish
(og'ish)larini anglash imkonini beradi. Ko'lam tanlanmaga kirgan natijalarni
qanchalik keng yoki katta intervalda yoyilib yotishini ifodalaydi. Shuni
ta'kidlash kerak-ki, ko'lam ham, o'rtacha kvadratik qiymatdan og'ishlar yig'indisi
(chunki ularning yig'indisi nulga teng bo'ladi) ham tanlanma to'g'risida juda ham

kam xarakteristik ma'lumot beradi va u qolgan natijalarning chetlanish (og'ish)larini aks ettira olmaydi.

Shuning uchun ham umumlashtiruvchi xarakteristikani aniqlash uchun barcha o'lchash natijalarini o'rtacha arifmetik qiymatdan chetlanish (og'ish)ini hisoblash zarur. Biroq, aniq bir tanlanma, ya'ni o'lchash natijalari to'plami uchun bu chetlanish (og'ish)larning yig'indisi har doim nulga teng bo'ladi (masalan, yuqorida keltirilgan hajmi $n = 4$ va $\bar{X} = 4$ bo'lgan $X: 3, 6, 3, 4, 6, 2, 5, 3$ variatsion qator uchun bunday og'ishlar $-1, 2, -1, 0, 2, -2, 1, -1$ ga teng va ularning yig'indisi nulga teng). Bundan qutilish uchun esa har bir o'rtacha arifmetik qiymatdan chetlanish (og'ish)ning qiymati kvadratga oshiriladi va kvadratga oshirilgan natijalar jamlanadi.

Hosil bo'lgan

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

yig'indi chetlanish (og'ish)lar kvadratlarining yig'indisi deyiladi. Ushbu hosil bo'lgan yig'indini tanlanma hajmiga yoki o'lchash natijalari soniga, ya'ni n ga (agar o'lchash natijalarining soni 30 dan ko'p bo'lsa) yoki $(n - 1)$ ga (agar o'lchash natijalarining soni 30 dan kam bo'lsa) bo'lib, dispersiyaning son qiymati hosil qilinadi.

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \quad (3.11)$$

agar $n \leq 30$ bo'lsa,

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n} \quad (3.12)$$

agar $n > 30$ bo'lsa.

(3.9) va (3.10) – formulalardan ixtiyoriy tanlanmalar uchun foydalaniladi.

Dispersiya σ^2 variatsiya kattaligini, ya'ni boshlang'ich ma'lumotlarni o'rtacha arifmetik qiymatdan og'ish kvadratlari yig'indisi bilan bog'liq ko'rsatkichni ko'rsatadi.

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 kvadratlari yig'indisi, ya'ni: $\sum_i (x_i - \bar{x})^2$ hisoblanadi.
5. (3.11) yoki (3.12) formuladan foydalanib dispersiya qiymati hisoblanadi.

Misol tariqasida (3.9-misol) oltita sportchilarda o'lchangan chap qo'l panjalari dinamometriyasi natijalari uchun dispersiyani hisoblaymiz. Natijalar quyidagi 3.12-jadvalda keltirilgan:

3.12 - jadval.

t/r.	X_i (kg)	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	46	-7,16667	51,36111
2	50	-3,16667	10,02778
3	59	5,833333	34,02778
4	60	6,833333	46,69444
5	55	1,833333	3,361111
6	49	-4,16667	17,36111
summa	319	1,4 E-14	162,8333

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{319}{6} = 53,1(6) ;$$

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{162,8(3)}{6-1} = 32,57 .$$

Statistik tahlil jarayonida tebranuvchanlik xarakteristikalarini orasida, ko'p hollarda, son qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadigan o'rtacha kvadratik chetlanish (og'ish) (yoki standart og'ish) qo'llaniladi:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (3.13)$$

3.12 - jadvalda keltirilgan misolda standart og'ish (yoki o'rtacha kvadratik chetlanish (og'ish)) $\sigma = \sqrt{32,57} = 5,7\kappa z$ ga teng.

O'rtacha kvadratik chetlanish (og'ish) (yoki standart og'ish) o'lchash natijalari bilan bir xil o'lchov birliklarida ifodalanadi. Biroq, u turli o'lchov birliklariga ega bo'lgan ikki yoki uchta natijalar to'plamini taqqoslash uchun yaramaydi.

Natijalardagi og'ish xarakterini aniqlash uchun, variatsion qator parametri, ya'ni variatsiya koeffitsienti V qo'llaniladi. Buning uchun variatsiya koeffitsientidan foydalaniladi.

Variatsiya koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi :

$$V = \frac{\sigma}{X} \cdot 100 \quad \% . \quad (3.14)$$

Variatsiya koeffitsienti V – nisbiy kattalik bo'lib, son qiymati jihatidan o'rtacha kvadratik og'ishni o'rtacha arifmetik qiymatga nisbatini foizlarda ifodalanishigi teng bo'lib, u turli o'lchov birligiga ega bo'lgan ko'rsatkichlarning o'lchash natijalarini tebranuvchanligini o'zaro taqqoslash imkonini beradi.

Sport amaliyotida o'lchash natijalarining tebranuvchanligi variatsiya koeffitsientining qiymatiga bog'liq holda quyidagicha baholanadi :

- 0 – 10 % bo'lsa, kichik
- 11 – 20 % bo'lsa, o'rtacha va
- $V > 20$ % bo'lsa katta hisoblanadi.

Variatsiya koeffitsienti sport metrologiyasida muhim ahamiyatga ega, chunki nisbiy kattalik sifatida turli o'lchov birliklariga ega bo'lgan o'lchash natijalarini o'zaro bir – biri bilan solishtirish imkonini beradi (shuning uchun ham foizlarda ifodalanadi). Variatsiya koeffitsientidan faqatgina o'lchashlar nisbatlar shkalasida amalga oshirilgan hollarda foydalanish mumkin.

Sochilishning yana bir standart ko'rsatkichi hisoblangan o'rta arifmetik xatolik, ya'ni natijalarning o'rta qiymatini tebranuvchanligini ifodalaydigan, m

yoki S_x bilan belgilanadigan kattalik ham muhim. U quyidagi formula orqali aniqlanadi :

$$S_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3.15)$$

Bu ko'rsatkich o'rtacha arifmetik qiymatning tebranuvchanligini ifodalaydi. Quyidagi misol orqali uning ma'nosini tushuntiramiz. Faraz qilaylik, bizni Toshkent shahri maktablarining 9 – sinf o'quvchilarini 100 metrga yugurish natijalari qiziqtiradi. Shu maqsadda biz ixtiyoriy maktablarning (ixtiyoriy) ayrim o'quvchilari ishtirok etib ushbu mashq bo'yicha ko'rsatgan natijalarini aniqladik va u quyidagiga teng bo'ldi: $13,7 \pm 0,4$ soniya. Faraz qilaylik, biz yana bir necha marta boshqa – boshqa maktablardan ixtiyoriy guruhlar bilan shunday sinovlar o'tkazdik. Ularning o'rtacha arifmetik natijalari qanday o'zgaradi (variatsiyalanadi)? O'z – o'zidan ayon – ki, tanlanma hajmi qanchalik katta bo'lsa, o'rtacha arifmetik qiymatlar variatsiyasi shunchalik kichik bo'ladi. Agar, bir holda 10 kishilik guruh bilan, ikkinchi holda 1000 kishilik va uchinchi holda 10 000 o'quvchi bilan xuddi shunday sinovlar o'tkazsak, albatta, uchinchi holda olingan o'rtacha arifmetik natija butun Toshkent shahri o'quvchilari uchun, ya'ni bosh to'planning o'rtacha arifmetik qiymatiga yaqinroq bo'ladi.

Yuqorida qaralgan misol uchun $\sigma = 0,4/\sqrt{100} = 0,04$ s, ya'ni u o'lchashlar o'rtacha arifmetik og'ishidan (ya'ni, standart og'ishdan) o'n marta kam ekan.

Tanlangan sport turi misolida xulosalar chiqarish (o'lchash natijalarining soni $n = 10$ bo'lgan holda).

Berilgan o'lchash natijalari uchun

$$\bar{X}, M_o, M_e, \sigma^2, \sigma, V, S_x$$

kabi statistik xarakteristikalarini hisoblash talab qilinadi.

Yengil atletikachilar 100 metrga yugurishda quyidagi natijalarni ko'rsatdilar (3.10-misol):

$$X (s): 10,7; 10,6; 10,7; 10,5; 10,9; 10,4; 10,3; 10,7; 10,7; 10,2 \quad (n = 10).$$

Ushbu natijalarga matematik statistika usullari bilan ishlov bering, ya'ni asosiy statistik xarakteristikalarini aniqlang.

Sportchilarni 100 metrga yugurishdagi (bu masofani yugurib o'tish uchun sarf qilgan vaqtni X bilan belgilab) o'lchash natijalari uchun statistik xarakteristikalarini aniqlashni bosqichma-bosqich bayon qilamiz.

1). Berilgan tanlanma, ya'ni o'lchash natijalari to'plami uchun yuqorida keltirilgan (3.3) – formuladan foydalanib, o'rtacha arifmetik qiymat \bar{X} ni hisoblaymiz.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{105,7}{10} \approx 10,6$$

2). Keyingi hisoblashlarda qulaylik bo'lishi uchun quyidagi jadvalni tuzamiz va uni to'ldiramiz:

3.16 - jadval.

	X	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1	10.7	0.1	0.01
2	10.6	0	0
3	10.7	0.1	0.01
4	10.5	-0.1	0.01
5	10.9	0.3	0.09
6	10.4	-0.2	0.04
7	10.3	-0.3	0.09
8	10.7	0.1	0.01
9	10.7	0.1	0.01
10	10.2	-0.4	0.16

3). Keltirilgan o'lchash natijalari uchun dispersiyaning qiymati yuqoridagi (3.9)-formuladan foydalanib (ayirmaning kvadrati yig'indisi jadvalning oxirgi ustunidagi natijalarni qo'shishdan hosil qilinadi) hisoblanadi:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{0.43}{9} = 0.05$$

4). O'rtacha kvadratik og'ish (chetlanish (og'ish)) (3.13)-formula yordamida hisoblanadi:

$$\sigma = \sqrt{0.05} = 0.22$$

5). O'lchash natijalari uchun variatsiya ko'lami (3.10)-formula yordamida hisoblanadi:

$$R = 10.9 - 10.2 = 0.7$$

6). Variatsiya koeffitsienti - V ning qiymati (3.14)-formula yordamida hisoblanadi:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 \% = \frac{0.22}{10.6} \cdot 100\% \approx 2 \%$$

7). O'rta arifmetik xatolik (natijalarning tebranuvchanligi) (3.15)-formula asosida hisoblanadi:

$$S_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.22}{\sqrt{10}} \approx 0.7$$

Demak, tebranuvchanlik kichik ekan.

3.7 – misoldagi natijalar uchun boshlang'ich ma'lumotlarga hamda yuqorida bayon etilgan tartib bo'yicha olingan hisoblash natijalariga ega bo'lgan holda 3.17–jadvalni tuzamiz.

3.17 - jadval

Dispersiyani aniqlash

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.	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 deyarli teng bo'ladi yoki juda kichik farq qiladi, ya'ni misolda, mos ravishda, -38,52 va 38,6 ga teng bo'lib, ularning farqi 0,08 ga teng bo'ldi.

$$\bar{x} = \frac{1180}{28} = 42,14,$$

$$\sigma^2 = \frac{279,4}{28} = 9,97$$

Umuman, 5–ustun ma'lumotlari barcha variantlar o'rtacha arifmetik 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 og'ishga ega bo'lgan ko'rsatkichlarni bir ko'rsatkich – barcha ko'rsatkichlar og'ishi 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 nulgacha 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 (3.7–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) og'ish σ ni aniqlashga o'tamiz. Buning uchun, (3.13) – formuladagi singari dispersiyadan kvadrat ildiz chiqaramiz va faqat musbat ildiznigina hisobga olamiz:

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

3.7–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 nulga olib keladi. Shu sababli, o'rtacha kvadratik og'ishni katta aniqlikda hisoblash lozim. Dispersiyadan ildiz chiqarib, o'rtacha kvadratik og'ishni topishda, biz, yana boshlang'ich aniqlikka qaytamiz.

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

Keltirilgan interval shuni anglatadi-ki, variatsion qatorga birlashtirilgan boshlang'ich ma'lumotlar (3.17 - jadvalga qarang) quyidagicha kattalikda berilishi mumkin:

$$x \pm \sigma = (42,14 \pm 3,15) \text{ s.}$$

Bu intervalni ko'rib chiqib, boshlang'ich sonlar massivi sezilarli bo'lmagan xatoliklarda asosiy o'rtacha arifmetik ko'rsatkich 42,14 s (undan yetishmaslik bilan og'ish $-3,15$ s, ortiqchalik bilan og'ish $+3,15$ s) bilan

almashtirilishi mumkin. Boshqacha aytganda, barcha sonlar guruhi $42,14 - 3,15 = 38,99$ dan $42,14 + 3,15 = 45,29$ soniyagacha intervallar oralig'ida ifodalanishi mumkin. Uni quyidagicha yozish mumkin: $42,14 \dots 45,29$ s.

O r a l i q – bu mazkur ma'lumotlar to'plami uchun asosiy bo'lib, tipik ko'rsatkichlar tarkibiga kiradi. 3.7-misolda boshlang'ich moslik $42,14 \dots 45,29$ soniya kabi taqdim etiladi, bu chegaradan chiquvchi variantlar tipik bo'lmagan, noxarakterli, yetarlicha bo'lmagan ko'rsatkichlar hisoblanadi.

Shunday qilib, 38; 39 va 40 singari (3.17-jadvalga qarang) o'lchash natijalari, asosiy guruhdan ustun sifatida ushbu sportchilar guruhi uchun xarakterli hisoblanmaydi (yugurish vaqti qancha kam bo'lsa, sport natijasi shuncha katta), 45, 46 va 48 ko'rsatkichlar esa, o'rta darajaga yetishmagan sifatida ushbu guruh uchun xarakterli hisoblanmaydi. Birinchi guruhda 13 sportchi (3+4+6), ikkinchi guruhda esa 10 sportchi (4+4+2) bo'lganligi tufayli, ikki guruhning ko'rsatkichlari yig'indisi (13+10) 23 sportchiga teng. Bu esa, jami sportchilarning 82,14 % ini tashkil etadi ($p = 28$). Bu yerdan quyidagicha xulosa chiqarish mumkin: ushbu tanlangan guruh sportchilarining asosiy qismi ko'rsatgan ko'rsatkichlari bo'yicha bir xil (birjinsli) ekan va shu sababli, ma'lum bir tashkiliy baholashni talab qilmasa ham bo'ladi.

(3.14) formula bo'yicha, σ og'ish ko'rsatkichi, o'rtacha arifmetik qiymatning necha foizini tashkil etishini aniqlovchi variatsiya koeffitsienti qiymatini topamiz. Demak, 3.7-misolda

$$V = \frac{3,15}{42,14} \cdot 100 \% = 7,48 \% ,$$

Ko'rsatkichlardagi og'ish o'rtacha arifmetik qiymatga nisbatan 7,48 % 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 og'ishini 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 og'ishi 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.

Tanlanma natijalarning tebranuvchanligi (3.15) formula bilan aniqlanadi.

3.11-misol. Malakali kurashchilarning 10 daqiqa davomida beldan oshirib tashlashlari soni 3.18-jadvalda keltirilgan.

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

3.18 - jadval.

Malakali kurashchilarning beldan oshirib tashlash natijalariga statistik 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

$$\bar{x} = \frac{122}{10} = 12,2; \quad \sigma_x^2 = \frac{9,6}{10} = 0,96$$

$$\sigma_x = \sqrt{0,96} = 0,97; \quad V_x = \frac{0,97}{12,2} 100\% = 7,9\% .$$

Shunday qilib, variatsiya, dispersiya va o'rtacha kvadratik og'ish koeffitsientlari yordamida sportchilarning natijalarini tahlil qilib, ularda boshlang'ich ma'lumotlarga nisbatan og'ishi 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 soddalanadi va, mos ravishda, (3.5) formula va (3.13) formula bo'yicha amalga oshiriladi.

Hulosa qilib shuni aytish mumkin-ki, statistikada o'rtacha arifmetik qiymat markaziy tendentsiya o'lchovi, dispersiya, o'rtacha kvadratik og'ish va variatsiya koeffitsienti tebranuvchanlik o'lchovi sifatida qabul qilingan.

Statistik xarakteristikalarini tanlash quyidagi ikki asosiy omillar:

- 1) tadqiqotchi foydalanadigan o'lchash shkalasi
- 2) o'lchash natijalarining taqsimot qonuni bilan aniqlanadi.

Ikkinchi omilni batafsilroq qarab chiqamiz, chunki birinchi omil yuqorida bayon etilgan.

3.3. Normal taqsimot egri chizig'i

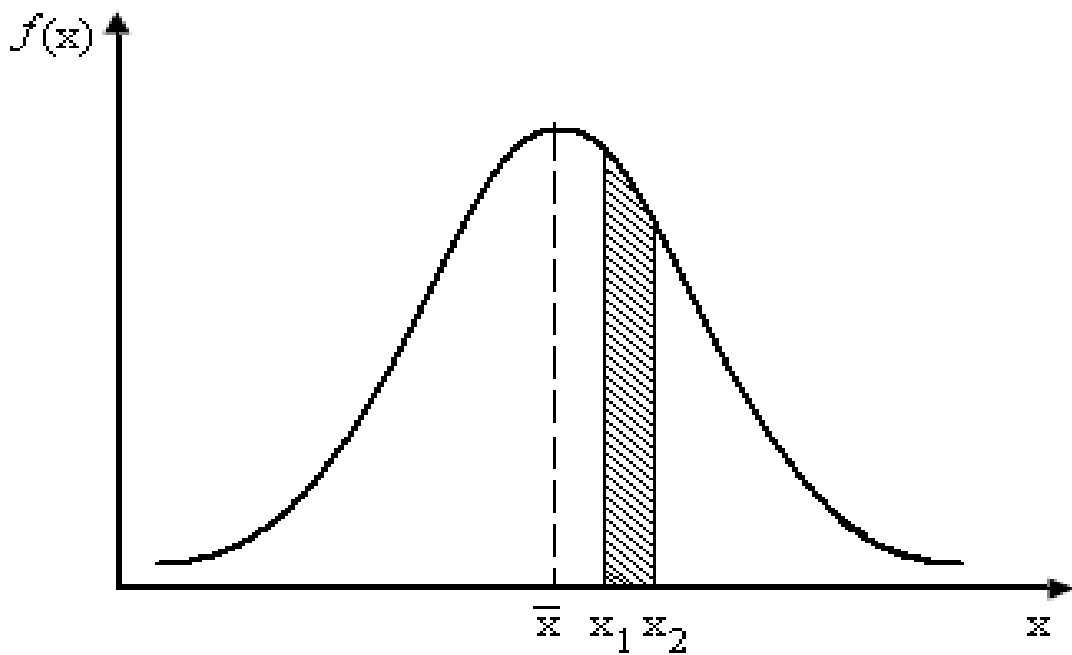
O'lchash natijalari taqsimotini tahlil etish jarayonida, agar o'lchashlar soni juda katta bo'lsa, har doim tanlanma taqsimoti qanday bo'lishi to'g'risida faraz qilinadi. Bunday (juda katta tanlanmaga tegishli) taqsimot – bosh to'planning taqsimoti yoki nazariy taqsimot, tajribaviy o'lchash natijalari 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 qonuni quyidagi formula bilan tavsiflanadi, ya'ni :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{X})^2}{2\sigma^2}} \quad (3.16)$$

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) og'ish, X – o'lchash natijalari, $f(x)$ – taqsimot zichligi funktsiyasi 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 (3.6–rasmga qarang). Ushbu egri chiziq, cheksiz ko'p sonli kuzatishlar va oraliqlar olinganda taqsimot poligoni asosida chizilishi mumkin. Chizmaning shtrixlangan sohasi (3.6 – rasm) o'lchash natijalarining X_1 va X_2 oralig'ida joylashgan qiymatlarini umumiy o'lchash natijalariga nisbatan foiz miqdorida ifodalaydi.



3.6 - rasm. Normal taqsimot egri chizig'i.

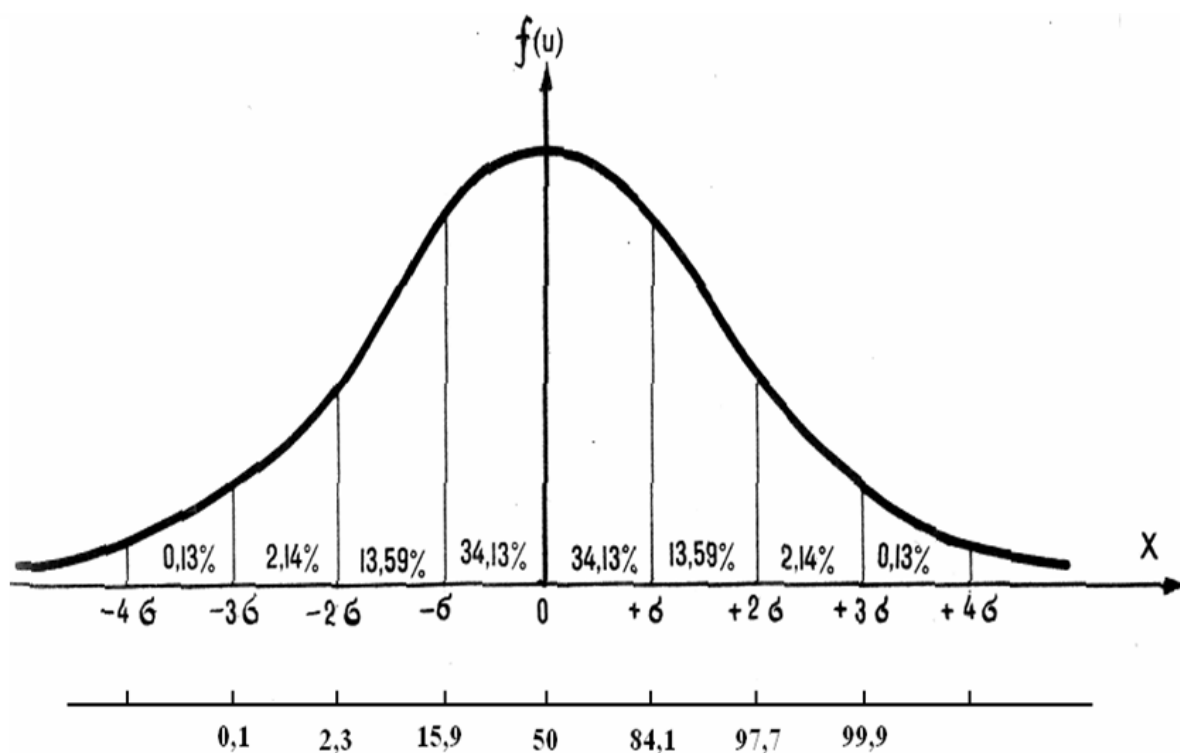
Normallashtan yoki standartlashgan og'ish deb ataladigan quyidagi kattalik kiritiladi, ya'ni :

$$u = \frac{x - \bar{X}}{\sigma} \quad (3.17)$$

va buning asosida, normallashtan taqsimot uchun quyidagi ifoda olinadi:

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{u^2}{2}} \quad (3.18)$$

Ushbu matematik ifoda ifodalaydigan taqsimotning grafigi 3.7–rasmda keltirilgan. Uning uchun $\bar{X} = 0$ va $\sigma = 1$ (normirovka natijasi) bo'lganligi bilan ham qiziq. Egri chiziq bilan chegaralangan umumiy 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.



3.7 - rasm. Normalashtirilgan taqsimlashning foizda ifodalangan nisbiy va jamlangan chastotalari ko'rsatilgan egri chizig'i; birinchi abstsissa o'qining tagida – o'rtacha kvadratik og'ish, ikkinchisining (pastki chiziqni) tagida – natijalarning jamlangan foizi ifodalangan.

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

$$\bar{X} \pm 1,96 \sigma \quad (u = \pm 1,96) \text{ oraliqda joylashgan natijalar - hamma}$$

natijalarning 95% ini,

$\bar{X} \pm 2,58\sigma$ ($u = \pm 2,58$) oraliq - hamma natijalarning 99% ini,

$\bar{X} \pm 3,29\sigma$ ($u = \pm 3,29$) oraliq - hamma natijalarning 99,9% ini,

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

$\bar{X} \pm 2\sigma$ ($u = \pm 2$) oraliq - hamma natijalarning 95,459% ini,

$\bar{X} \pm 3\sigma$ ($u = \pm 3$) oraliqda joylashgan natijalar - hamma natijalarning 99,73%

ini o'z ichiga oladi.

Boshqacha aytganda, σ dan katta bo'lgan \bar{X} dan og'ishni taxminan quyidagi uch holdan birida:

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

3 σ dan katta bo'lgan og'ish – har 1000 tadan 3 ta hollarda kutish mumkin.

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

3.4. Bevosita o'lchash natijalariga matematik ishlov berish.

Endi biz o'lchashlarning tasodifiy xatoliklari masalasini qarab chiqsak bo'ladi.

O'lchashlarning tasodifiy xatoligini baholash uchun aynan bitta ob'ektni xarakterlovchi ko'rsatkichni aynan bitti qurilma yoki pribor yordamida aynan bir xil shart – sharoitlarda bir necha marta takror bevosita o'lchashlar amalga oshiriladi. Bevosita o'lchash natijasi deb o'lchanayotgan ko'rsatkichning qiymati to'g'ridan – to'g'ri qurilmadan (pribordan) olinadigan o'lchash natijasi (masalan, vaznni, masofani, vaqtni o'lchash va hokazolar) hisoblanadi. Bilvosita o'lchashlarda tadqiq qilinayotgan kattalik bevosita (to'g'ridan-to'g'ri) o'lchanmaydi, balki boshqa o'lchashlar natijalarining biron-bir funktsiyasi sifatida hisoblab aniqlanadi. O'lchanayotgan X_i kattalikning bahosi sifatida ushbu o'lchash natijalarining, ya'ni tanlanmaning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi va u quyidagi formuladan foydalanib hisoblanadi:

$$\bar{A} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3.19)$$

O'lchanayotgan kattalikning n ta o'lchash natijalari uchun tanlanma dispersiyasi qiymati tanlanma hajmiga (ya'ni, o'lchash natijalari yoki guruhdagi sportchilar soniga) bog'liq holda yuqoriida keltirilgan (3.11) yoki (3.12) formulalardan biri bo'yicha hisoblanadi.

Biroq, tasodifiy xatolikni baholash uchun ko'p hollarda tanlanma o'rtacha kvadratik og'ish (standart og'ish) qiymatidan foydalaniladi. Uning son qiymatini aniqlash formulasi (3.13). U holda o'rtacha arifmetik natijaning o'rtacha kvadratik xatoligi S_x (3.15) - formuladan aniqlanadi.

Yuqorida zikr etilgan barcha kattaliklarni aniqlab bo'lgach bevosita o'lchash natijasining aniqligini (u \mathcal{E} bilan belgilanadi) baholash mumkin bo'ladi va u son qiymati bo'yicha o'lchanayotgan kattalikning A haqiqiy qiymati bilan o'rtacha arifmetik qiymati \bar{A} o'rtasidagi farqqa teng bo'ladi, ya'ni:

$$\mathcal{E} = |A - \bar{A}| = U_\alpha \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (3.20)$$

bu yerda U_α - normal taqsimot qiymati (3.8.5 - bandga va 3.24 - jadvalga qarang).

Bu holda o'lchashning yakuniy natijasi ma'lum bir diapazonda (oraliqda) ifodalanadi va bu diapazon quyidagicha bo'ladi:

$$\bar{A} - \mathcal{E} < A < \bar{A} + \mathcal{E}.$$

O'lchash natijalarining turli seriyalarini o'zaro taqqoslash uchun nisbiy xatolik δ quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\delta = \frac{\mathcal{E}}{A} \cdot 100\% . \quad (3.21)$$

Bu formula variatsiya koeffitsientini hisoblash formulasiga o'xshaydi va u bilan bir xil xossalarga ega.

Misol (3.12-misol) tariqasida o'lchashlar seriyasiga ishlov berish tartibini bayon etamiz. Bir xil sharoitlarda aynan bitta odamni o'zi, aynan bir xil

sharoitlarda, aynan bitta o'lchash asbobi (lenta) bilan uzunlikka sakrash 7 marta o'lchandi. Quyidagi natijalar (santimetrlarda) qayd etildi:

X: 847, 848, 847, 849, 847, 849, 842 (n = 7).

Olingan natijalar seryasiga ishlov berishni bosqichma-bosqich qarab chiqamiz.

1. O'lchashlarning o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlaymiz:

$$\bar{A} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_7}{7} = \frac{847 + 848 + \dots + 842}{7} = \frac{5929}{7} = 847$$

2. O'lchashlarning o'rtacha kvadratik og'ishi (standart og'ishi) qiymatini hisoblaymiz:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{A})^2} = \sqrt{\frac{(847-847)^2 + (848-847)^2 + \dots + (842-847)^2}{7-1}} = 2,38$$

3. Ayrim o'lchash natijalarining eng katta og'ishi σ_{\max} qiymatini aniqlaymiz va o'lchash ishonch natijalari orasida o'rtacha arifmetik qiymatdan 3σ dan katta qiymatga farq qiladigan natija yo'qligiga ishonch hosil qilamiz. Agar shunday natijalar bo'lsa, u holda bunday natijalar tashlab yuboriladi va qolgan natijalarga ishlov berish qaytadan boshlanadi.

Qaralayotgan misolda $\sigma_{\max} = 3\sigma = 3 * 2,38 = 7,14$.

Demak, ushbu misol natijalari orasida o'rtacha arifmetik qiymatga nisbatan 7,14 va undan katta qiymatga farq qiladigan natijalar yo'q ekan. Bu esa natijalarga ishlov berishni davom ettirish zarurligini anglatadi.

4. O'lchash natijalari o'rtacha arifmetik qiymatining o'rtacha kvadratik xatoligini aniqlaymiz:

$$S_A = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{2,38}{\sqrt{7}} = 0,89.$$

5. O'lchash aniqligini aniqlaymiz. Buning uchun ushbu o'lchashlar uchun mumkin bo'lgan natijalarning 99,7 % i qaralayotgan intervalga kiritiladi degan hisob-kitoblar asosida $U_\alpha = 3.00$ deb tanlaymiz. U holda $\varepsilon = 3 * 0,89 = 2,67 \approx 3$.

Shunday qilib, faqat tasodifiy xatolikni inobatga olgan holda o'lchashlar natijasi quyidagicha yoziladi:

$$\bar{A} = (847 \pm 3) \text{cm} .$$

Demak, $\alpha = 0,997$ ehtimollik bilan tasdiqlash mumkin-ki, sinaluvchi – aynan o’sha bitta sportchining o’zini uzunlikka sakrash bo’yicha o’lchash natijalarining haqiqiy qiymati 844 dan 850 gacha bo’lgan intervaldan tashqariga chiqmaydi.

6. O’lchash natialari seriyasining nisbiy xatoligini baholaymiz:

$$\delta = \frac{3}{847} \cdot 100 \% = 0,35 \% .$$

Ko’p martali o’lchashlarda ayrim natijalar bir xil bo’lishi mumkin. Demak, bunday hollarda o’lchashlarning tasodifiy xatoligi qayd etish qurilmasining xatoligidan kichik yoki unga teng ekan. Bu holda o’lchash aniqligining bahosi (pribor) o’lchash qurilmasi shkalasining eng kichik bo’limi qiymatiga teng bo’ladi.

3.6. IKKI O’LCHAMLI O’LCHASH NATIJALARINING O’ZARO BOG’LIQLIGI.

3.6.1. Funktsional va statistik o’zaro bog’liqlik.

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

1. Funktsional bog’lanish – biron–bir ko’rsatkichning har bir qiymatiga boshqa ko’rsatkichning qat’iy aniqlangan bitta qiymati mos keladigan bog’lanish. Masalan, biomexanikadagi tezlikning ma’lum qiymatlari bo’yicha tezlanishni aniqlash, psixologiyada Fexner qonuni, fiziologiyada Xill qonuni va boshqalar.

2. Statistik bog’lanish – biron–bir ko’rsatkichning bir qiymatiga boshqa ko’rsatkichning bir nechta (ikki yoki undan ko’p) qiymatlari mos keladigan bog’lanish. Masalan, insonlarda gavda uzunligi (bo’yi) bilan og’irligi orasidagi

bog'lanish. Bo'ying bir qiymatiga og'irlikning bir nechta qiymati mos kelishi mumkin yoki aksincha.

Sport sohasidagi tadqiqotlarda turli ko'rsatkichlar o'rtasidagi statistik bog'lanishga katta e'tibor qaratiladi, chunki bu o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning ayrim qonuniyatlarini ochish (aniqlash) hamda keyinchalik murabbiy va pedagogning amaliy ishida foydalanish maqsadida ularni ham so'zlar orqali, ham matematik tomondan, tavsiflash imkoniyatini beradi.

Statistik bog'lanishlar orasida eng muhim ahamiyatga ega bo'lgani korrelyatsion (lotincha correlation so'zidan olingan bo'lib, nisbat, munosabat ma'nosini anglatadi) munosabatlardir (nisbatlar, bog'lanishlar). Korrelyatsiya bir ko'rsatkich o'rtacha arifmetik qiymatining boshqa ko'rsatkichga bog'liq holda o'zgarishini xarakterlaydi. Bunday bog'lanishlarni tadqiq qilish uchun ishlatiladigan statistik usul korrelyatsion tahlil deyiladi. Uning asosiy vazifasi o'rganilayotgan ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlikning shaklini, zichligini va yo'nalishini aniqlash hisoblanadi. Undan testlar nazariyasida testlarning ishonchliligi va informativligini baholash uchun keng foydalaniladi. Shuningdek o'lchashlarning turli shkalalari korrelyatsion tahlilning turli variantlaridan foydalanishni taqozo qiladi.

3.6.2. Korrelyatsion maydon.

O'zaro bog'lanish tahlili natijalari to'g'ri to'g'riburchakli Dekart koordinatalar tizimida grafik tasvirlashdan boshlanadi. Faraz qilaylik, (3.13 - misol) o'nta turli vaznga ega bo'lgan sinaluvchi - sportchining vazni (X , kg) va o'ng qo'l panjalari kuchi (Y , kg) qayd etilgan (3.19 - jadval).

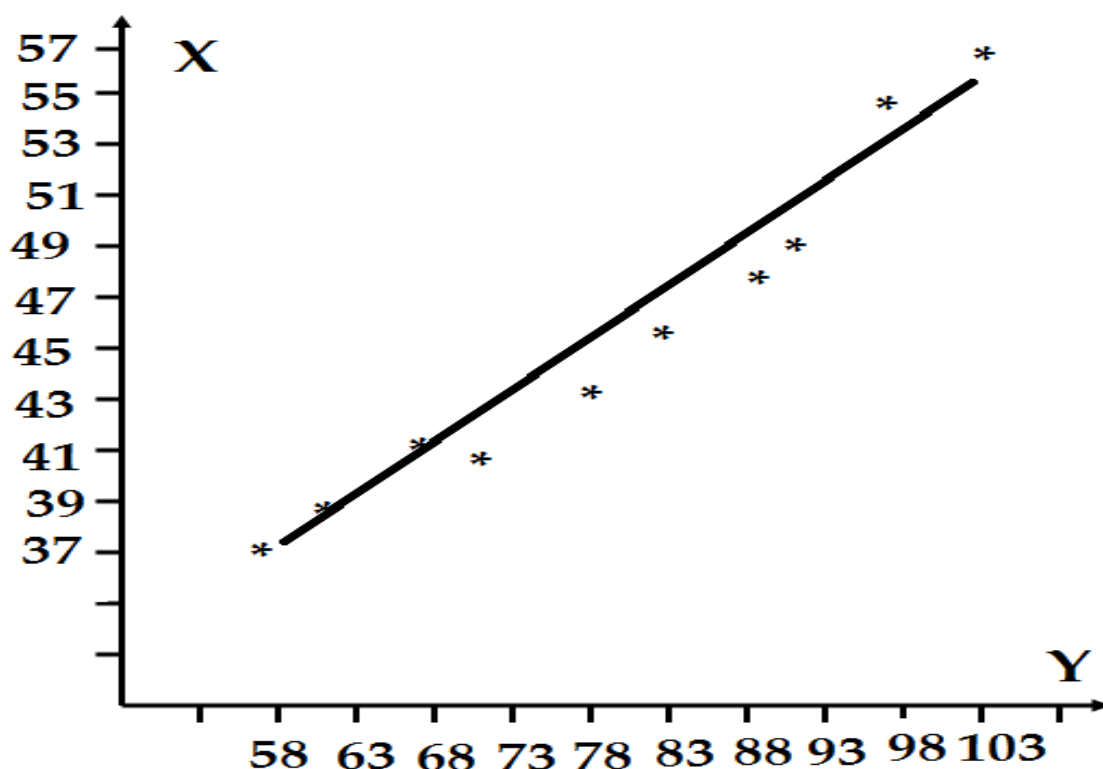
3.19 – jadval.

Korrelyatsion maydon chizish uchun jadval.

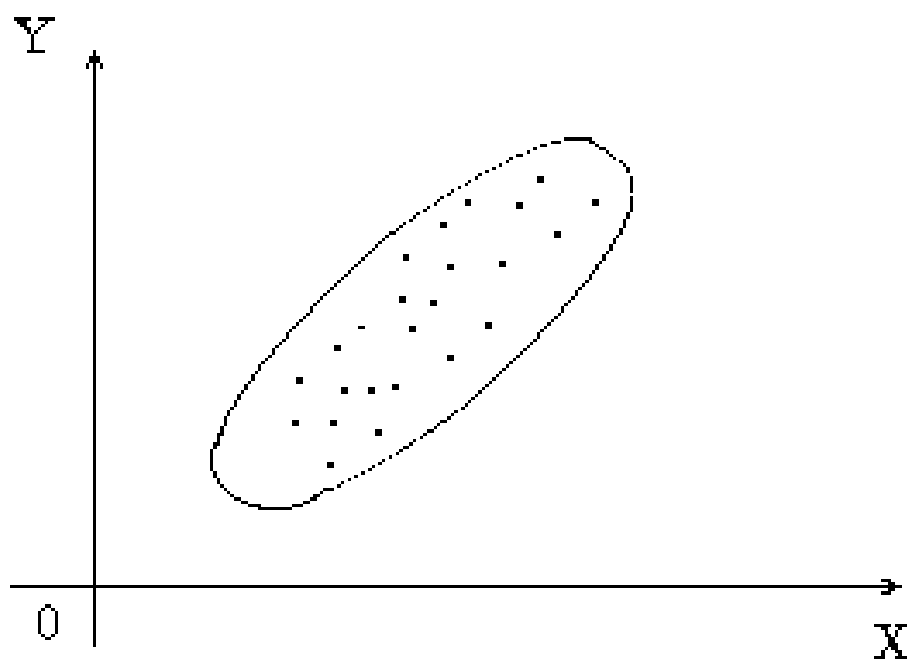
Sinaluvchi t/r.	X	U
1	85	45
2	103	57
3	67	41
4	73	40
5	89	48
6	96	55
7	58	37
8	78	43
9	91	50
10	62	39

Olingan natijalar uchun quyidagi grafik chizamiz: abstsissa o'qi bo'ylab X natijalarni, ordinata o'qi bo'ylab esa Y natijalarni qo'yamiz. Shunday qilib har bir X va Y o'zgaruvchilar juftligi bittadan nuqtada aks ettiriladi (3.8 - rasm).

Ko'rsatkichlar orasidagi bog'lanishlarni XOY tekisligida grafik ko'rinishida tasvirlash mumkin (3.8 – va 3.9 - rasm). Bunday grafik bog'lanish sochilish diagrammasi yoki korrelyatsion maydon deyiladi. Grafikni vizual tahlil qilish bog'liqlikni shaklini aniqlash (hech bo'lmaganda tasavvur qilish) imkonini beradi. Ushbu holda bu shakl oddiy geometrik figura – ellipsga juda yaqin. Bunday bog'liqlikni to'g'ri chiziqli bog'lanish yoki o'zaro bog'liqlikni to'g'ri chiziqli shakli deyiladi.



3.8-rasm. Sportchining vazni (X, kg) va o'ng qo'l panjalari kuchi (Y, kg) orasidagi (to'g'ri chiziqli) bog'lanish (korrelyatsion maydon).



3.9 – rasm. Korrelyatsiya maydoni (to'g'ri chiziqli bog'lanish)

Agar, sochilish nuqtalarini ellips ko'rinishda tasvirlash mumkin bo'lsa, bunday bog'lanish chiziqli bog'lanish bo'ladi. Agar, ellipsning og'ishi o'ng tomonga bo'lsa, bog'lanish musbat, og'ish chap tomonga bo'lsa, manfiy

bog'lanish bo'ladi. Biroq, amalda boshqa - chiziqli bo'lmagan bog'lanish ham kuzatiladi.

3.6.3. O'zaro bog'liqlik zichligini baholash.

Korrelyatsion tahlilda o'zaro bog'liqlik zichligini baholash uchun maxsus ko'rsatkichning – korrelyatsiya koeffitsientining qiymatidan (absolyut kattaligidan) foydalaniladi. Har qanday korrelyatsiya koeffitsientining qiymati 0 dan 1 gacha oraliqda bo'ladi. Ushbu korrelyatsiya koeffitsientining qiymatining turli qiymatlari quyidagicha tushuntiriladi (tavsiflanadi):

- korrelyatsiya koeffitsienti = 1,00 (funktsional bog'liqlik, chunki bir ko'rsatkichning bitta qiymatiga boshqa ko'rsatkichning faqat bitta qiymati mos keladi va shuning uchun ham sochilish diagrammasida hech qanday variatsiya kuzatilmaydi);

- korrelyatsiya koeffitsienti = 0,7 – 0,99 (kuchli statistik o'zaro bog'liqlik mavjud);

- korrelyatsiya koeffitsienti = 0,5 – 0,69 (o'rtacha statistik o'zaro bog'liqlik mavjud);

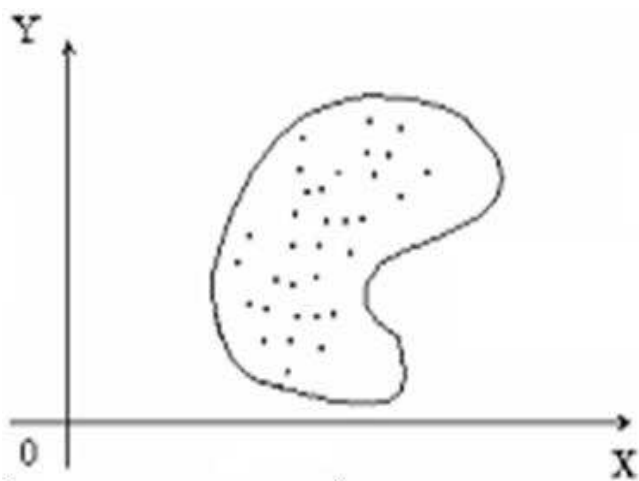
- korrelyatsiya koeffitsienti = 0,2 – 0,49 (kuchsiz statistik o'zaro bog'liqlik mavjud);

- korrelyatsiya koeffitsienti = 0,09 – 0,19 (juda kuchsiz statistik o'zaro bog'liqlik mavjud);

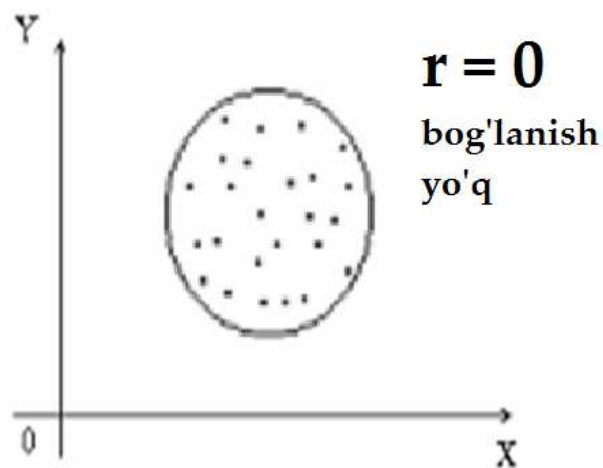
- korrelyatsiya koeffitsienti = 0,00 (korrelyatsiya yo'q).

Bu, grafik ko'rinishida quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi (3.10-rasm).

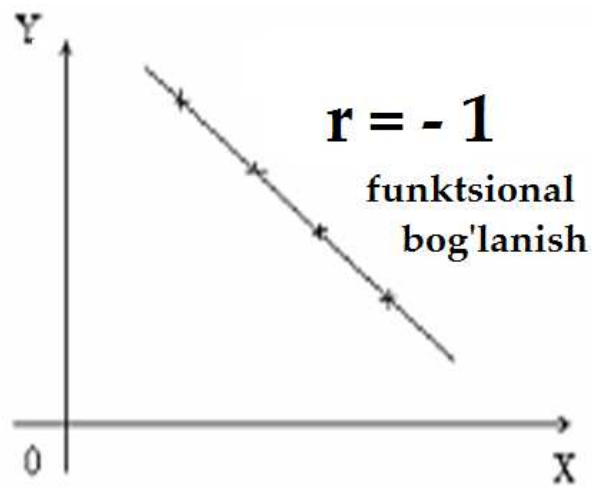
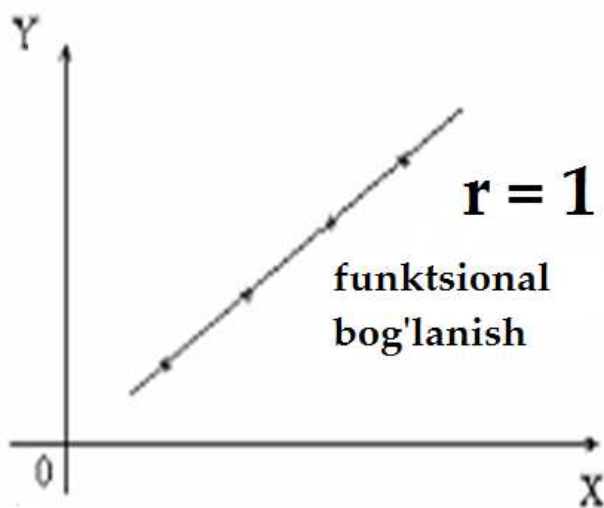
Shunday qilib, korrelyatsiya koeffitsientining qiymati (absolyut kattaligi) 0 va 1 oralig'ida o'zgargan holda o'zaro bog'liqlik zichligini baholash imkonini beradi. Zichlikdan tashqari yana o'zaro bog'liqlikning yo'nalishi ham muhim.



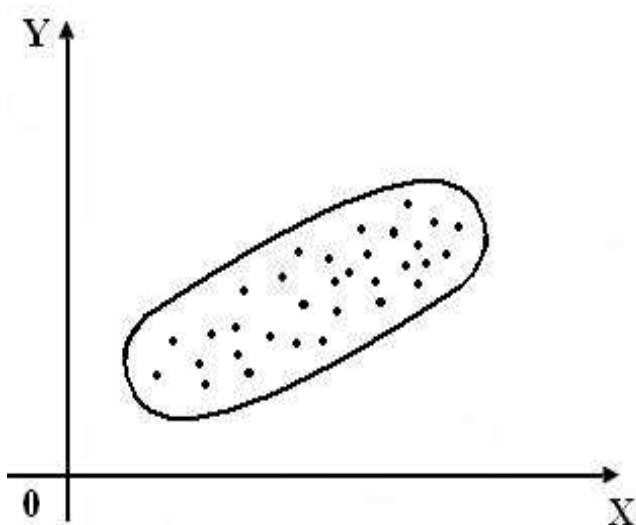
a



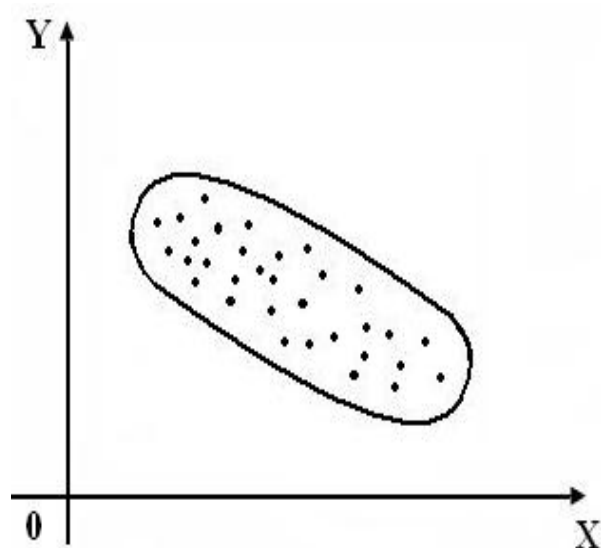
b



v



g



d

3.10 – rasm. Statistik o'zaro bog'liklarga misollar:

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

3.6.4. O'zaro bog'liqlik yo'nalishi.

Sochilish diagrammasi (3.10 – rasm, g) kuchli statistik bog'liqlikdan tashqari yana bir xususiyatga – o'zaro bog'lanishning to'g'ri proportsional tendentsiyasiga ega. Bu, masalan, 3 kg og'irlikdagi yadroni uloqtirish natijasini yaxshilanishi (o'rta hisobda) 5 kg og'irlikdagi yadroni uloqtirish natijasini yaxshilanishiga olib kelishinini anglatadi. 3.10 d – rasmda teskari proportsional bog'lanish diagrammasi keltirilgan. Bu holda bir ko'rsatkichning ortib borishi boshqa ko'rsatkichni (o'rtacha qiymatini) kamayib borishi bilan bog'liq. O'zaro bog'liqlikning yo'nalishi korrelyatsiya koeffitsientining ishorasiga bog'liq bo'ladi. Agar korrelyatsiya koeffitsientini hisoblaganda «+» musbat son hosil bo'lsa, bog'lanish to'g'ri proportsional, agar «-» manfiy son hosil bo'lsa, teskari bog'lanish mavjud bo'ladi (3.10 - rasm).

3.6.5. Regressiya.

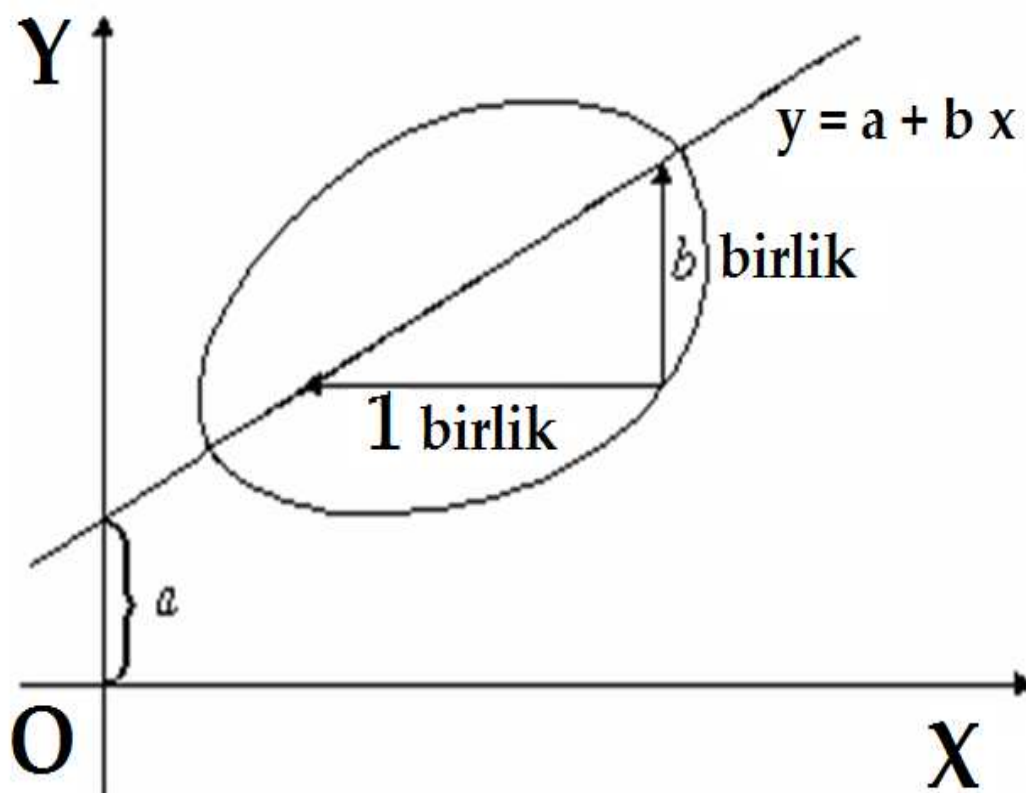
Amaliy tadqiqotlarda sochilish diagrammasini matematik tenglama yordamida approksimatsiyalash (taxminan tavsiflash) zarurati paydo bo'ladi.

Chizikli bog'lanish uchun buni amalga oshirish juda ham oson: korrelyatsion ellips to'g'ri chiziq bilan almashtirilishi mumkin.

Chizikli bog'lanish uchun ellips to'g'ri chiziq bilan almashtiriladi.

To'g'ri burchakli Dekart koordinatalar tizimida to'g'ri chiziqning tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega

$$y = a + b x. \quad (3.20')$$



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

Korrelyatsion bog'lanishning ushbu matematik ifodasi regressiya tenglamasi deyiladi. a va b koeffitsientlar regressiya tenglamasining parametrlari deyiladi. a – to'g'ri chiziqni OY o'qi bilan kesishishi nuqtasi bilan koordinatalar boshi orasidagi masofani, b – X o'zgaruvchi bir birlikka o'zgarganda Y o'zgaruvchi qanchaga o'zgarishini ifodalaydi.

Korrelyatsion bog'lanishni ko'rib chiqqanimizda, korrelyatsiya koeffitsienti ikki ko'rsatkich orasidagi bog'lanish yaqinligi darajasini ko'rsatishini ta'kidlagan edik. Bu kattalik, bir ko'rsatkichning sonli o'zgarishlari, ikkinchi ko'rsatkichning 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’rtacha arifmetik 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’llanadi.

1. Sportda istiqbolni belgilash. Masalan, alohida sport turi bo’yicha aniq bir sportchi sport natijalarining yillik yoki bir necha yillik (tsikl oxiridagi) o’sishi (natijasi).

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

Diagrammaning sochilishi qanchalik kam bo’lsa, o’zaro bog’liqlik zichligi qanchalik katta bo’lsa, regressiya tenglamasi ko’rsatkichlar orasidagi bog’lanishni shunchalik yaxshi tavsiflaydi. To’g’ri chiziq tenglamasi faqat chiziqli bog’lanishlarni tavsiflash uchun yaroqli, xolos. Chiziqli bo’lmagan murakkab bog’lanishlar uchraganda o’zaro bog’liqlik uchun boshqa matematik ifodalar: parabola, giperbola va boshqalar qo’llanadi.

Shuni ham unutmaslik kerak-ki, o’zaro bog’liqlikni xarakterlaydigan ko’rsatkichlarning (korrelyatsiya koeffitsienti, regressiya koeffitsienti va boshqalarning) qiymati faqatgina o’zaro bog’lanishning miqdoriy me’yori to’g’risida ma’lumotga ega bo’lish imkonini beradi xolos. Ular o’zaro bog’liqlik sabablari to’g’risida hech qanday ma’lumot bera olmaydilar. Bu sabablarni aniqlash – tadqiqotchining o’zini vazifasi hisoblanadi.

3.7. IKKI O'LCHAMLI O'LCHASH NATIJALARINING O'ZARO BOG'LIQLIK KOEFFITSIENTLARINI HISOBLASH USULLARI.

O'zaro bog'liqlik koeffitsienti son qiymatlarini hisoblash – oddiy mexanik hisoblash amalidir. Biroq, shuning bilan birga, uni amalga oshirishdan oldin javob berilishi kerak bo'lgan ayrim savollarni hal etish kerak bo'ladi.

Bu savollar o'rganilayotgan (tadqiq qilinayotgan) ko'rsatkichlar bilan bog'liq bo'lib, u quyidagicha ifodalanadi: tadqiq qilinayotgan ko'rsatkich qaysi shkala bo'yicha o'lchanadi? Mazkur ko'rsatkich bo'yicha qancha (soni) o'lchashlar amalga oshiriladi? Ushbu ko'rsatkichni o'lchash natijasida olingan qatorni normal taqsimot qonuniga ega bo'lgan tanlanma deb hisoblash mumkinmi? va boshqalar. Quyida bunday har bir hol uchun o'zaro bog'liqlikning ma'lum bir korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash bilan aniqlanishi ko'rsatiladi.

3.7.1. Brave–Pirsonning juftli chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.

Bog'lanishning shakli chiziqli bo'lganda va o'lchashlar nisbatlar yoki intervallar shkalasida amalga oshirilganda Brave–Pirsonning juftli chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti qo'llaniladi, ushbu kattalik lotincha r harfi bilan belgilanadi va quyidagi formula yordamida hisoblanadi, ya'ni:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (3.22)$$

bu yerda, \bar{X} va \bar{Y} – X va Y ko'rsatkichlarning o'rtacha arifmetik qiymatlari. σ_x, σ_y – X va Y ko'rsatkichlarning o'rtacha kvadratik chetlanish (og'ish)lari (yoki standart og'ishlari), n – o'lchashlar soni.

3.14 - misol. Yengil atletikachilar 100 metrga yugurish X (soniya) va joyidan turib uzunlikka sakrash Y (metr) mashqlarida 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. (n = 10)

Ushbu natijalar uchun Brave – Pirson juftli chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash kerak. Hisoblash ishlarini osonlashtirish, qisqartirish va ko'rgazmali bo'lishi maqsadida quyidagi 3.20–jadvalni tuzamiz.

3.20-jadval

X va Y ko'rsatkichlar asosida Brave – Pirson chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash uchun jadval

№	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.	10,7	7,91	0,07	-0,055	-0,00385	0,0049	0,00303
2.	10,6	7,69	-0,03	-0,275	0,00825	0,0009	0,07563
3.	10,7	7,94	0,07	-0,025	-0,00175	0,0049	0,00063
4.	10,5	7,74	-0,13	-0,225	0,02925	0,0169	0,05063
5.	10,9	7,72	0,27	-0,245	-0,06615	0,0729	0,06003
6.	10,4	7,95	-0,23	-0,015	0,00345	0,0529	0,00023
7.	10,3	8,07	-0,33	0,105	-0,03465	0,1089	0,01102
8.	10,7	8,05	0,07	0,085	0,00595	0,0049	0,00722
9.	10,8	8,67	0,17	0,705	0,11985	0,0289	0,49702
10.	10,7	7,91	0,07	-0,055	-0,00385	0,0049	0,00303
	$\sum=106,3$	$\sum=79,65$	0,07	-0,055	0,0565	0,301	0,70845

Korrelyatsiya koeffitsientini hisoblashni bosqichma – bosqich bayon etamiz.

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

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{106,3}{10} = 10,63 ,$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} = \frac{79,65}{10} = 7,965$$

2 - bosqich. $x - \bar{X}$ ayirmalarni hisoblab – 4-ustunni va $y - \bar{Y}$ ayirmalarni hisoblab 5-ustunni to'ldiramiz.

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

4 - bosqich. 4-ustundagi ayirma kvadratlariini hisoblab 7-ustun va 5-ustundagi ayirma kvadratlariini hisoblab 8-ustun to'ldiriladi va ularning yig'indisi $\sum(x - \bar{X})^2$ va $\sum(y - \bar{Y})^2$ hisoblanadi.

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

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

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

6 - bosqich. r – Brave - Pirsonning juftli chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblang, ya'ni hosil bo'lgan qiymatlarni (3.20) -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, ushbu sinovda ishtirok etgan yengil atletikachilar uchun 100 metrga yugurish natijalari bilan joyidan turib uzunlikka sakrash orasidagi statistik bog'lanish juda kuchsiz (3.12 - rasm). Shuningdek, bundan quyidagidek xulosa qilamiz, sportchilarning yugurish mashqida yaxshi natijalar ko'rsatishi joyidan turib uzunlikka sakrash mashqi natijalariga bog'liq emas.

Ayrim hollarda o'zaro bog'liqlik zichligi determinatsiya koeffitsienti D asosida aniqlanadi va u quyidagicha hisoblanadi:

$$D = r^2 * 100 \% \quad (3.23)$$

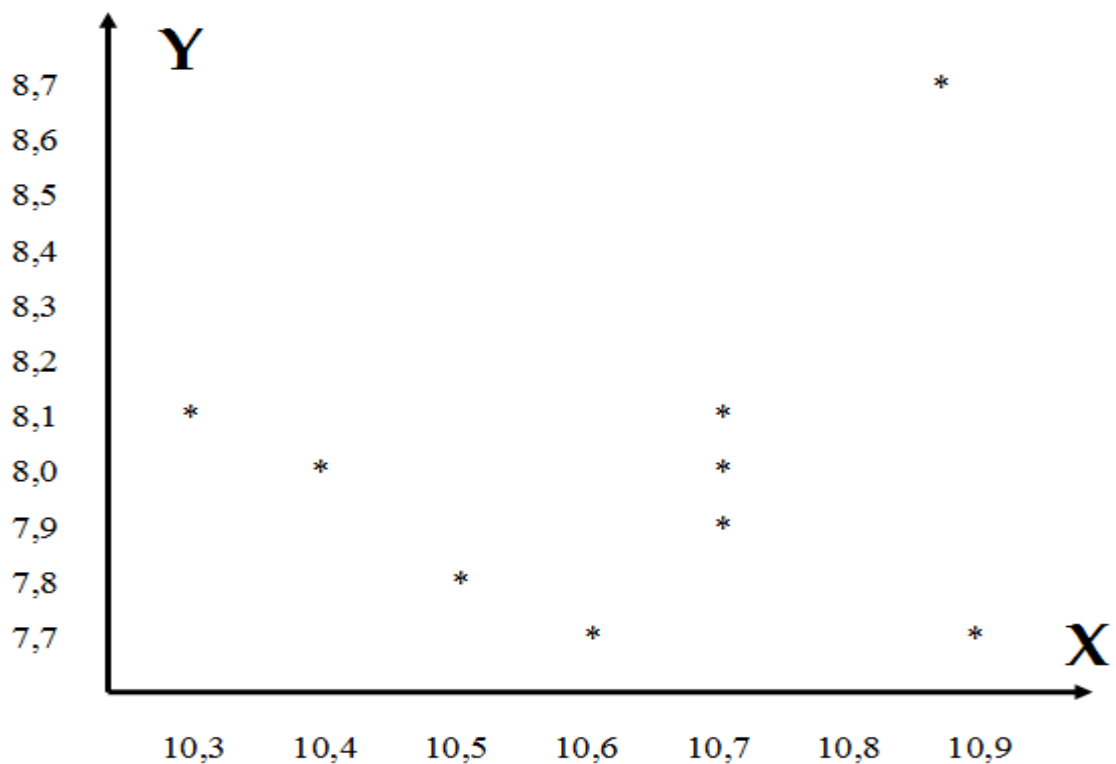
Bu koeffitsient bir ko'rsatkichning boshqa ko'rsatkich variatsiyasi bilan tushuntiriladigan umumiy variatsiyasining qanday qismini tashkil etishini aniqlaydi. Yuqorida hisoblangan $r = 0,11$ qiymat uchun determinatsiya koeffitsienti quyidagiga teng bo'ladi:

$$D = 0,11^2 * 100\% = 1,21 \%$$

Demak, 100 metrga yugurish va joyidan turib sakrash sport natijalari orasidagi statistik o'zaro bog'lanishning faqat 1,21 % igina ularning o'zaro ta'siri bilan tushuntiriladi. Variatsiyaning qolgan

$$(100 \% - 1,21 \% = 98,79 \% \text{ i})$$

qismi boshqa inobatga olinmagan omillar ta'siri bilan tushuntiriladi.



3.12 - rasm. 100 metrga yugurish va joyidan turib uzunlikka sakrash natijalari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik.

3.7.2. Regressiya tenglamasi koeffitsientlarini hisoblash.

Yuqorida (3.6.5 - bandda) regressiya tenglamalari to'g'risida qisqacha to'xtalib o'tgan edik va chiziqli bog'lanish bo'lgan holda regressiya tenglamasi to'g'ri chiziq tenglamasidan iborat bo'lishi ta'kidlangan edi.

Umumiy holda regressiya tenglamalari ikki xil (tur) bo'ladi:

$$\text{to'g'ri tenglama: } y = a_1 + b_{y/x} \cdot x \quad (3.24),$$

$$\text{teskari tenglama; } x = a_2 + b_{x/y} \cdot y \quad (3.25),$$

bu yerda a va b aniqlanishi kerak bo'lgan koeffitsientlar.

Regressiya koeffitsientlari quyidagi formulalar bilan aniqlanadi.

$$b_{y/x} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}; \quad (3.26)$$

$$b_{x/y} = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y}. \quad (3.27)$$

Ushbu regressiya koeffitsientlari tadqiq qilinayotgan X va Y ko'rsatkichlar o'lchov birliklarining nisbatiga teng bo'lgan o'lchamlilikka ega bo'ladilar.

$$a_1 = \bar{y} - b_{y/x} \cdot \bar{x}; \quad (3.28)$$

$$a_2 = \bar{x} - b_{x/y} \cdot \bar{y}. \quad (3.29)$$

Ushbu regressiya koeffitsientlarini hisoblash uchun korrelyatsiyalanayotgan o'zgaruvchilar o'rtacha arifmetik qiymatlarini regressiya tenglamalariga qo'yib amallarni bajarish kifoya.

Regressiya tenglamasi sifatini baholash uchun qoldiq o'rtacha kvadratik og'ish hisoblanadi:

$$\sigma_{x/y} = \sigma_x \cdot \sqrt{1 - r^2} \quad (3.30)$$

$$\sigma_{y/x} = \sigma_y \cdot \sqrt{1 - r^2} \quad (3.31).$$

Ushbu baholash kattaliklari absolyut qiymatlardir, demak-ki, bir – biri bilan solishtirishni iloji yo'q. Shuning uchun, regressiya tenglamasining nisbiy xatoligi tushunchasi kiritiladi, ular foizlarda ifodalanadi va quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\varepsilon_{y/x} = \frac{\sigma_{y/x}}{Y} \cdot 100\% \quad (3.32)$$

$$\varepsilon_{x/y} = \frac{\sigma_{x/y}}{X} \cdot 100\% \quad (3.33).$$

Ushbu bahoning qiymati agar $r = \pm 1,00$ bo'lsa, nulga teng, va agar $r = 0,00$ bo'lsa, maksimal qiymatga ega bo'ladi.

Qoldiq o'rtacha kvadratik og'ish to'g'ri tenglamada Y ko'rsatkichning X bo'yicha regressiya tenglamasiga nisbatan tebranuvchanligini xarakterlaydi va aksincha teskari holda.

3.15 - misol: Bir guruh sportchi - suzuvchilar tanasining absolyut yuzasi x (m²) 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.

3.21 - jadval

Korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash uchun jadval.

i	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.	1,69	69	-0,05875	4	-0,235	0,003452	16
2.	1,76	64	0,01125	-1	-0,01125	0,000127	1
3.	1,74	63	-0,00875	-2	0,0175	7,66E-05	4
4.	1,80	67	0,05125	2	0,1025	0,002627	4
5.	1,68	60	-0,06875	-5	0,34375	0,004727	25
6.	1,81	66	0,06125	1	0,06125	0,003752	1
7.	1,71	63	-0,03875	-2	0,0775	0,001502	4
8.	1,80	68	0,05125	3	0,15375	0,002627	9

	$\sum=13,99$	$\sum=520$			$\sum =0,51$	$\sum =0,019$	$\sum =64$
--	--------------	------------	--	--	--------------	---------------	------------

$$1) \quad \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{13,99}{8} = 1,75;$$

$$2) \quad \sigma_x^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{0,019}{7} = 0,0027;$$

$$3) \quad \bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} = \frac{520}{8} = 65;$$

$$4) \quad \sigma_y^2 = \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{64}{7} = 9;$$

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0,0027} = 0,05;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{9} = 3;$$

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{0,51}{8 \cdot 0,05 \cdot 3} = \frac{0,51}{1,2} = 0,42;$$

Demak, ushbu misoldagi statistik bog'lanish kuchsiz, 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.

$$b_{x/y} = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0,42 \cdot \frac{0,05}{3} = 0,007;$$

$$b_{y/x} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 0,42 \cdot \frac{3}{0,05} = 25,2$$

$$a_1 = Y - b_{y/x} \cdot \bar{X};$$

$$a_1 = 65 - 25,2 \cdot 1,75 = 20,9$$

$$a_2 = X - b_{x/y} \cdot \bar{Y};$$

$$a_2 = 1,75 - 0,007 \cdot 65 = 1,295$$

Y ni X ga bog'liq bo'lgan (to'g'ri) va X ning Y ga bog'liq bo'lgan (teskari) regressiya tenglamalarini tuzamiz.

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

$$\left. \begin{aligned} y(\kappa z) &= 20,9 + 25,2 \cdot x(\mathcal{M}^2) \\ x(\mathcal{M}^2) &= 1,295 + 0,007 \cdot y(\kappa z) \end{aligned} \right\}$$

Qoldiq o'rtacha kvadratik og'ishlar va nisbiy xatoliklar quyidagilarga teng bo'ladi:

$$\sigma_{x/y} = \sigma_x \cdot \sqrt{1-r^2} = 0,05 \cdot \sqrt{1-0,42^2} = 0,05 \cdot \sqrt{1-0,1784} \approx 0,045$$

$$\sigma_{y/x} = \sigma_y \cdot \sqrt{1-r^2} = 3 \cdot \sqrt{1-0,1784} \approx 2,7$$

$$\varepsilon_{y/x} = \frac{\sigma_{y/x}}{Y} \cdot 100\% = \frac{2,7}{65} \cdot 100\% = 4,1\% ;$$

$$\varepsilon_{x/y} = \frac{\sigma_{x/y}}{X} \cdot 100\% = \frac{0,045}{1,75} \cdot 100\% = 2,6\%$$

Demak, 1) Agar sportchining og'irligi 1 kg ga ortsa, uni tanasining absolyut yuzasi 0,007 m² ga ortadi.

$$b_{x/y} = 0,007 \mathcal{M}^2 / \kappa z$$

2) Agar sportchi tanasining absolyut yuzasi 1 m² ga ortsa, tanasining og'irligi 25,2 kg ga ortadi.

$$b_{y/x} = 25,2 \text{ kg/m}^2.$$

Shu bilan birga $x(\mathcal{M}^2) = 1,295 + 0,007 \cdot y(\kappa z)$ tenglamaning xatoligi eng kichik bo'ladi va amalda u birinchi tenglamaga nisbatan (masalan, bashorat qilish (istiqbollash) aniqligida) ustunlikka ega bo'ladi.

3.7.3. Xususiy va ko'p o'zgaruvchili korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.

Ikki ko'rsatkichning o'zaro bog'liqligiga turli omillar ta'sir ko'rsatadi. Amalda, ko'p hollarda, boshqa barcha (Z, F, Q, V va boshqalar) ko'rsatkichlar o'zgarmay qolgan holda X va Y o'zgaruvchilarni o'zaro bog'liqligini baholash zarurati vujudga keladi. Ana shunday hollarda xususiy (partsiyal) korrelyatsiya koeffitsientlari: $r_{XY,Z}$; $r_{XY,ZFV}$ hisoblanadi. $r_{XY,Z}$ korrelyatsiya koeffitsienti Z ko'rsatkichni ta'sirini bartaraf etgan (eliminirovka qilingan) holda X va Y

ko'rsatkichlar o'zaro bog'liqligini baholash imkonini beradi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$r_{XY,Z} = \frac{r_{XY} - r_{XZ} \cdot r_{YZ}}{\sqrt{(1 - r_{XZ}^2) \cdot (1 - r_{YZ}^2)}} \quad (3.34)$$

bu yerda r_{XU} , r_{XZ} va r_{UZ} - juftli chiziqli korrelyatsiya koeffitsientlari.

Masalan, (3.16 - misol) 11 – 14 yoshli o'g'il bolalarning boshqa ko'rsatkichlari qatori gavda uzunligi, gavda og'irligi va balandlikka sakrash natijalari o'lchangan. Korrelyatsiya koeffitsientlari quyidagilarga teng bo'lgan:

gavda uzunligi bilan balandlikka sakrash o'rtasida = 0,832;

gavda og'irligi bilan balandlikka sakrash o'rtasida = 0,723;

gavda uzunligi bilan gavda og'irligi o'rtasida = 0,913.

Shunday qilib, bo'yi baland va og'irligi katta bo'lgan bolalar balandroq (yuqoriroqqa) sakraganlar. Biroq, bo'ylari baland bo'lganligi uchun ham ularning ko'pchiligi og'irroq vaznga ega bo'lganlar. Agar barcha sinovda ishtirok etgan bolalarning bo'ylari bir xil bo'lganida (ya'ni, bolalarning boshqa parametrlari o'zgarmagan holda bo'ylari bir xil bo'lganda) ularning gavda og'irliklari va balandlikka sakrash natijalari o'rtasidagi bog'liqlik qanday bo'lar edi? Hisob-kitoblar quyidagini ko'rsatdi:

$$r_{XY,Z} = \frac{r_{XY} - r_{XZ} \cdot r_{YZ}}{\sqrt{(1 - r_{XZ}^2) \cdot (1 - r_{YZ}^2)}} = \frac{0,723 - 0,832 \cdot 0,913}{\sqrt{(1 - 0,832^2) \cdot (1 - 0,913^2)}} = -0,151$$

Demak, sinaluvchilarning gavda uzunligi (ya'ni, bo'yi) ta'siri bartaraf etilgan holda ularning gavda og'irliklari va balandlikka sakrash natijalari o'rtasidagi bog'liqlik manfiy bo'lar ekan: boshqa sharoitlar bir xil bo'lganda gavda vazni katta (og'ir) bo'lgan bolalarning balandlikka sakrash natijalari pastroq bo'lar ekan.

Agar sinaluvchi bolalarning gavda og'irligi ta'siri bartaraf etilsa (boshqa parametrlar o'zgarmagan holda bolalarning og'irliklari bir xil bo'lsa), u holda gavda uzunligi (bo'yi) va balandlikka sakrash natijasi o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti ancha yuqoriligicha qoladi = 0,614. Demak, boshqa sharoitlar bir xil

bo'lganda bo'yi baland bolalar balandlikka sakrash mashqida ustunlikka ega bo'ladilar.

X ko'rsatkich bilan boshqa bir nechta ko'rsatkichlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik zichligini tadqiq qilish uchun ko'p o'zgaruvchili korrelyatsiya koeffitsienti kiritiladi va u R_{XYZ} bilan belgilanadi. Y va Z ko'rsatkichlarni X ko'rsatkichga o'zaro ta'sirini baholashda ko'p o'zgaruvchili korrelyatsiya koeffitsienti quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$R_{XYZ} = \sqrt{\frac{r_{xy}^2 + r_{xz}^2 - 2 \cdot r_{xy} \cdot r_{xz} \cdot r_{yz}}{1 - r_{yz}^2}} \quad (3.35)$$

Yuqorida keltirilgan 3.16 - misol uchun gavda og'irligi va gavda uzunligini (bo'yni) balandlikka sakrash natijalariga birgalikdagi ta'siri quyidagiga teng bo'ladi:

$$R_{XYZ} = \sqrt{\frac{0,832^2 + 0,723^2 - 2 \cdot 0,832 \cdot 0,723 \cdot 0,913}{1 - 0,913^2}} = 0,725$$

Gavda uzunligi (bo'y) balandlikka sakrash yutuqlariga ijobiy (kuchli), gavda og'irligi esa manfiy (kuchsiz) ta'sir ko'rsatishi sababli ushbu ko'rsatkichlarning birgalikdagi ta'siri musbat bo'ladi, biroq faqatgina bitta gavda uzunligini ta'siri singari yuqori bo'lmaydi.

Xususiy korrelyatsiya koeffitsientining son qiymati (oddiy juft chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti singari) -1 va $+1$ oralig'ida, ko'p o'zgaruvchili korrelyatsiya koeffitsienti esa 0 dan $+1$ gacha (manfiy qiymatlari bo'lmaydi) oraliqda o'zgaradi.

Bu korrelyatsiya koeffitsientlaridan testlar nazariyasida informativlikni baholash (4 - bob) keng foydalaniladi. Ko'rsatkichlarning (testlarning) soni ko'p bo'lganda koeffitsientlarni hisoblash murakkablashadi va EHMlarni qo'llashni talab qiladi.

3.7.4. Rangga (egallagan o'rniga) oid korrelyatsiya koeffitsienti.

Tartib shkalasida o'lchangan ko'rsatkichlarning o'zaro aloqadorligini aniqlash uchun rangiga (egallagan o'rniga, ballariga, ochkolariga) oid korrelyatsiya koeffitsientlari ishlatiladi. Ulardan biri Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsientidir (ro harfi bilan belgilanadi):

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (3.36)$$

$d = d_x - d_y$ x va u ko'rsatkichlar juftligining ranglari ayirmasi:

$d_x, d_y - x$ va u ko'rsatkichlarning ranglari;

n – tanlanma hajmi.

Misol uchun (3.17-misol) bir guruh yuguruvchi sportchilarning X – umumiy start bilan 1000 metrga yugurishda egallagan o'rni va Y – mazkur musobaqalargacha ushbu mavsumda shunday startlarda ishtirok etishlari soni ko'rsatkichlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni baholashni qarab chiqamiz. SHu bilan birga boshqa barcha shart – sharoitlar (sport staji, yoshi, kvalifikatsiyasi va boshqalar) deyarli bir xil deb hisoblaymiz. Kuzatish va so'rov natijalari 3.22 – jadvalda (jadvalning 2- va 3- ustunlarida) keltirilgan.

3.22-jadval.

Rangga oid Spirmen korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.

T.r.	X	U	d_x	d_u	$d = d_x - d_u$	d^2
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
summa						25,5

Ko'rsatkichlar tartib shkalasida o'lchanganligi sababli rangga oid korrelyatsiya koeffitsientini hisoblaymiz.

ρ - rangga oid Spirmen korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash algoritmini bosichma-bosqich bayon etamiz.

1 - bosqich. X va Y ko'rsatkichlarni ranjirovka qilish (tartiblash va tartib raqamlari bilan belgilash). X ko'rsatkich shusiz ham tartiblangani va mos ranglarni ifodalagani uchun jadvalning 2-ustunidagi natijalarni (ya'ni, d_x ning qiymatlarini) 4- ustunga ko'chirib yozamiz. Y ko'rsatkich ranglari quyidagicha aniqlanadi: eng katta, ya'ni 10 qiymatga $d_u = 1$; undan kichikroq natijalar, ya'ni 9 natija (ular ikkita va shuning uchun ularning rangi ikkovi egallagan o'rning o'rtacha arifmetik qiymati singari aniqlanadi) rangi $d_u = \frac{2+3}{2} = 2,5$; bu yog'i kamayib borishiga ko'ra 8 natija uchun $d_u = 4$; 7 uchun $d_u = 5$ va hokazo (olingan natijalar 5-ustutnga yoziladi).

2 - bosqich. Aniqlangan ranglar asosida $d = d_x - d_y$ ranglar ayirmasini hisoblaymiz va 6 - ustunga yozamiz.

3 - bosqich. Ranglar ayirmasining kvadratini $d^2 = (d_x - d_y)^2$ hisoblaymiz va olingan natijalarni 7 - ustunga yozamiz.

4 - bosqich. Ranglar ayirmasi kvadratlarining summasini hisoblaymiz, ya'ni $\sum d^2$ ni hisoblaymiz ($= 25,5$).

5 - bosqich. (3.34) formula bo'yicha korrelyatsiya koeffitsienti ρ ning qiymatini hisoblaymiz, ya'ni

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

ρ ning 0,846 qiymati sinovda ishtirok etgan yuguruvchilar guruhi uchun kuchli musbat o'zaro bog'liqlik mavjudligini xarakterlaydi. Boshqacha aytganda, korrelyatsiya koeffitsientining ushbu qiymati bunday musobaqalarda to'plangan tajriba, boshqa sharoitlar bir xil bo'lganda, ishtirokchining muvaffaqiyatini yetarli darajada kuchli aniqlashini xarakterlaydi.

Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti -1 va +1 oralig'ida o'zgaradi. Rangga oid korrelyatsiya koeffitsientining asosiy ustunligi ularni hisoblashni soddaligidadir. Shuning uchun undan ko'rsatkichlar yoki alomatlar aniq o'lchanishi qiyin, lekin ularni ranjirovka qilish mumkin bo'lgan hollarda o'zaro bog'liqlikni tezda baholash uchun foydalanish zarur.

Nazorat savollari.

1. Sport statistikasiga ta'rif bering.
2. Ranjirovka nima?
3. Variatsion qatorga ta'rif bering.
4. Intervalli variatsion qator va variatsion qator nima bilan farq qiladi?
5. O'rtacha arifmetik kattalik nimani ko'rsatadi?
6. Chastota deb nimaga aytiladi?
7. Moda deb nimaga aytiladi?
8. Mediana nima? U modadan qanday farq qiladi?
9. Tanlanma ko'lamini deb nimaga aytiladi?
10. Dispersiya nima?
11. Funktsional bog'lanish deb qanday bog'lanishga aytiladi?
12. Statistika bog'lanishni izohlang. U funktsional bog'lanishdan nima bilan farqlanadi?
13. Dispersiya tanlanma hajmiga bog'liq-mi?

14. O'rtacha kvadratik (standart) og'ish o'lchash natijalari soniga qanday bog'liq?
15. Variatsiya koeffitsienti nimani ko'rsatadi?
16. Variatsion qatorlaring turlarini keltiring (sanab o'ting).
17. Korrelyatsiya koeffitsienti turlarini ayting.
18. Brave – Pirson korrelyatsiya koeffitsienti formulasini yozing va izohlang.
19. Rangga oid Spirmen korrelyatsiya koeffitsienti qanday formula bo'yicha hisoblanadi?
20. Standart og'ish va tanlanma tebranuvchanligi bir-biriga bog'liq-mi?
21. Korrelyatsiya koeffitsientining son qiymati qanday intervalda bo'ladi?
22. Regressiya tenglamalari turlarini ayting, matematik ifodalarini keltiring va ularning o'zaro farqini tushuntiring.
23. Xususiy korrelyatsiya koeffitsienti formulasini yozing va misollar keltiring.
24. Ko'p o'zgaruvchili korrelyatsiya koeffitsientini tushuntiring.
25. Regressiya tenglamasi koeffitsientlarini aniqlash formulalarini yozing.
26. Ikki o'zgaruvchining musbat va manfiy statistik bog'lanishlarini tushuntiring va misollar keltiring.

3.8. STATISTIK GIPOTEZANING AHAMIYATLILIK MEZONI VA UNI TEKSHIRISH.

Sport faoliyatida ko'p hollarda biron – bir hodisani tahlil qilish davomida o'rganilayotgan ko'rsatkichning tajribada bir qancha o'lchash natijalari bo'yicha umumlashtiruvchi xulosalar chiqarishga to'g'ri keladi. Masalan, 17 ta kurashchilardan uchtasi trenirovka mashg'ulotlaridan keyin to'liq tiklana olmaganlik holi kuzatildi. Buning asosida trenirovka jarayoni qiyinligi to'g'risida mulohaza yuritish mumkin – mi yoki bu tasodif – mi? Agar bunday noxush fakt 17 ta sportchining hammasida kuzatilganida edi, u holda trenirovka mashg'ulotini

noto'g'ri tashkil etilganiga shubha bo'lmas edi, ehtimol. Demak, mazkur holda tanlanmaning representativligi to'g'risida gapirish mumkin va uning asosida xulosa chiqarish mumkin. Xuddi shu savolni boshqacha ifodalash mumkin: Ishonchli o'lchash natijalarini olish uchun tajribada nechta sinaluvchilarni sinovdan o'tkazish zarur? Bu tadqiqotchi uchun juda muhim, chunki u ilmiy yechiladigan masalalarning zaruriy sharti hisoblanadi. Ushbu va boshqa turli guruh o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish, o'lchash natijalarining ishonchliligini baholash, o'zaro bog'liqlik koeffitsientlari ishonchliligini baholash singari va boshqa savollar statistik gipotezani tekshirishning ayrim usullaridan foydalanib hal etiladi. Tadqiqotchi o'zi vakil bo'lgan sohada sport pedagogikasi, fiziologiyasi, tibbiyoti, psixologiyasi va boshqa bilim sohalari nuqtai nazaridan aniq hodisani tahlil qilish asosida ma'lum farazni (tasdiqni) ilgari suradi. Shundan keyin ushbu farazning haqiqiyliги (qay darajada bajarilishi) shart-sharoitlari nazorat qilinayotgan mos tajriba ma'lumotlari asosida tekshiriladi. Endi sport amaliyoti bilan bog'liq statistik tadqiqotlarda eng keng tarqalgan statistik usullar bilan tanishamiz. Bu usullar trenirovka jarayonini takomillashtirishga yo'naltirilgan tadbirlar samaradorligi bilan bog'liq bo'lgan biron – bir nazariy farazlarni (tasdiqlarni) tekshirish zarur bo'lgan barcha hollarda qo'llanadi.

3.8.1. Asosiy tushuncha va ta'riflar.

Tekshirilayotgan hamda o'rganilayotgan hodisa to'g'risidagi biron-bir tasavvurlarga mos keladigan bosh to'plam taqsimoti to'g'risidagi farazga (tasdiqqa) *s t a t i s t i k g i p o t e z a* (yoki oddiygina *g i p o t e z a*) deb aytiladi. Xususiyl holda bu normal taqsimlangan bosh to'plamning (μ va σ) parametrlari qiymatlarining ayrim xususiyatlari to'g'risidagi faraz (tasdiq) bo'lishi mumkin.

Faraz qilaylik, tajribada yosh sportchilarning – balandlikka sakrovchilarning ikki guruhi ishtirok etayotgan bo'lsin. Ularning biri (nazorat guruhi), odatda, an'anaviy dastur bilan shug'ullanadi, ikkinchisi (tajriba guruhi) uchun esa yangi

(balki tadqiqotchi tomonidan ishlab chiqilgan) yangi maxsus mashqlar majmuasidan (yoki uslubdan) foydalaniladi. Yangi majmuaning (uslubning) ta'sirchanligi (ya'ni, samaradorligi) ushbu nazorat va tajriba guruhlarida ma'lum trenirovka tsikllari amalga oshirilgandan keyin ko'rsatilgan natijalar farqi bo'yicha baholanadi.

Odatda, olingan ma'lumotlarga ko'ra quyidagi tasdiqlar tekshiriladi:

1. Natijalarning o'rtacha arifmetik qiymatlari o'zgarmadi, ya'ni $\mu_1 = \mu_2$. Bu yerda μ_1 va μ_2 - mos to'plamlarning (mazkur toifadagi – sinfdagi anan'aviy (μ_1) va yangi (μ_2) dastur bo'yicha shug'ullanishi mumkin bo'lgan barcha sakrovchilarning natijalarini) o'rtacha arifmetik qiymatlari.
2. Natijalarning variativligi (farqi) ortdi: $Z \sigma_2 > \sigma_1$. Bu yerda σ_1 va σ_2 - birinchi bandedagi singari mos bosh parametrlarning qiymatlari.
3. O'rtacha natijalar 3 sm.ga o'sdi:

$$\mu_2 - \mu_1 = 3.$$

Bu statistik gipotezaning uchta turli xil ko'rinishlaridir. Haqiqatda esa mumkin bo'lgan tasdiqlarning turlari ro'yxati keltirilgan misollar bilan cheklanmaydi, albatta. Gipoteza qandaydir bir usul - m e z o n dan foydalanib tekshiriladi.

Statistik gipotezani odatda quyidagicha: N (tasdiq) ko'rinishida belgilanadi.

Statistik gipoteza o'rganilayotganda, odatda, ikkita bosh to'plam qaraladi. Ulardan biri nazariy model bo'lib, ikkinchisi to'g'risida undagi tanlanma bo'yicha hukm chiqariladi. Shuningdek, ikkala bosh to'plamlar ham tanlanma ko'rinishida ifodalangan variant bo'lishi mumkin.

Statistik gipotezani tekshirishda quyidagicha yondashuv qabul qilingan. Tajriba jarayonida o'rganilayotgan hodisa to'g'risida tajriba o'tkazishgacha mavjud bo'lgan ma'lumotlarga mos kelmaydigan yangi ma'lumotlarni olish juda ham kam ehtimolli hodisa deb hisoblanadi. Shu bilan birga, agar aynan bitta alomatni o'lchash natijalaridan tashkil topgan ikkita tanlanma olinsa va ularning xarakteristikalari (o'rtacha arifmetik qiymatlar, standart og'ish va boshqalar) o'zaro solishtirilsa, u holda bu natijalar deyarli barcha hollarda farq qiladi. Bu farqni tasodiflar ta'siri bilan bog'liqlik sifatida qarash mumkin. Shuning uchun dastlabki gipotezani doim quyidagicha ifodalash mumkin: ikkita bosh to'plamlar o'rtasida kutilgan farq mavjud emas. Solishtirilayotgan to'plamlar o'rtasidagi farq yo'qligini nazarda tutadigan bunday gipotezaga *n u l i n c h i g i p o t e z a* yoki *n u l – g i p o t e z a* (N_0) deb aytiladi. Bosh to'plamlar o'rtasidagi haqiqiy farq mavjudligi to'g'risidagi unga teskari tasdiqlashga *a l t e r n a t i v g i p o t e z a* yoki *a l t e r n a t i v a* (N_1) deb aytiladi.

Gipotezalarni tekshirish masalasi tasodifiy ta'sirlarni qonuniyatga buysunadigan ta'sirlardan ajratishdan iborat.

3.8.2. Statistik gipotezani tekshirish.

Shunday qilib, avval bosh to'plamlar o'rtasidagi farq nulga tengligi to'g'risidagi nulinchi gipoteza ilgari suriladi. Keyin bir yoki bir nechta tanlanma olinadi va agar tanlangan ma'lumotlar nulinchi gipotezaga zid kelmasa, ya'ni farqni faqat tanlanmaning tasodifiyligi bilan tushuntirilishi mumkin bo'lsa, u holda nulinchi gipoteza saqlanadi (qabul qilinadi). Agar olingan natijalarni faqatgina tasodifiy omillar ta'siri bilan tushuntirishni iloji bo'lmasa, u holda nulinchi gipoteza inkor etiladi, alternativ gipoteza qabul qilinadi.

Misol uchun, yosh sportchilar – balandlikka sakrovchilarning nazorat va tajriba guruhlaridagi sport natijalarining o'rtacha arifmetik qiymatlari bo'yicha mashqlarning yangi majmuasini samaradorligini baholash kerak bo'lsin. Bu holda N_0 – nulinchi gipoteza quyidagicha ta'riflanadi: natijalarning o'rtacha arifmetik

qiymatlari o'zgarmadi, ya'ni $\mu_1 = \mu_2$. Qisqa ko'rinishda u quyidagicha ifodalanadi: $N_0: \mu_1 = \mu_2$.

Agar mashqlarning yangi majmuasi qanday natijaga – ortishiga yoki kamayishiga olib kelishini oldindan aytishni iloji bo'lmasa, u holda N_1 Alternativ gipoteza bosh to'plamlarning o'rtacha arifmetik qiymatlari bir xil emasligidan iborat bo'ladi, ya'ni: $N_1: \mu_1 \neq \mu_2$.

Agar og'ish kichik bo'lsa, u holda bu og'ish katta darajadagi ehtimollik bilan tasodifiy bo'lishi mumkin; agar og'ish katta bo'lsa, u holda uni tasodifiy sodir bo'lish ehtimoli kichik bo'lishi ayondir. Shunday k r i t i k o g' i sh qiymatini tanlash mumkin-ki, tasodifiy sabablarga ko'ra uning sodir (paydo) bo'lish ehtimoli shunchalik kichik bo'lsin-ki, deyarli uni imkoni bo'lmasin, va shuning uchun agar u haqiqatan ham mavjud bo'lsa, u holda gipoteza faktlardagi ma'lumotlarni qanoatlantirmasligi to'g'risida gapirish mumkin.

Faraz qilaylik, bizga (tadqiqot natijalariga ko'ra) birinchi bosqich talabalari bo'ylarining o'rtacha arifmetik qiymati - \bar{X}_1 ma'lum bo'lsin. Shu bilan bir vaqtni o'zida ushbu ko'rsatkichning o'rganilayotgan yosh guruhi uchun ancha keng masshtabda, masalan Yevropa miqyosida, - \bar{X}_0 qiymati ham ma'lum bo'lsin. Demak, \bar{X}_1 - tanlanma xarakteristikasi, \bar{X}_0 esa – bosh to'plam xarakteristikasi. Faraz qilaylik, bizni talabalarimizni bo'ylari yevropalik talabalar bo'yidan farq qilmaydi. Bunday holda statistik gipoteza quyidagicha yoziladi: $N_0: (\bar{X}_1 = \bar{X}_0)$,

ya'ni birinchi bosqich talabalarimizning gavdasi uzunligining o'rtacha arifmetik qiymati yevropalik tengdoshlari bo'yi bilan teng deb faraz qilinadi. Solishtirilayotgan to'plamlar o'rtasidagi farq yo'qligini tasdiqlayotgan ushbu gipoteza n u l i n c h i g i p o t e z a deb aytiladi. Unga nisbatan teskari $\bar{X}_1 > \bar{X}_0$ yoki $\bar{X}_1 < \bar{X}_0$ faraz qilish (tasdiq) esa a l t e r n a t i v (qarama-qarshi) g i p o t e z a deb aytiladi.

Statistik xarakteristikalarini o'zaro solishtirishda ularning absolyut teng kelish holati deyarli hech qachon uchramaydi. Qandaydir tasodifiy yoki qonuniyatga bo'ysunadigan sabablarga ko'ra ularning son qiymatlari bir-biridan farq qiladi. Masalan, bosh to'plamdagi talabalar bo'yi 175 sm., tanlamada esa – 178 sm. bo'lsin. Ushbu ma'lumotlar asosida bizni talabalarimizning bo'ylari o'rta hisobda bosh to'plam sinaluvchilaridan baland deb aytish mumkin-mi yoki bu farq sof tasodif va nulinchi gipotezani qabul qilish mumkin-mi?

Agar bizni talabalarimizning bo'ylari o'rtacha arifmetik qiymati farqi 20 sm.ni tashkil etganida edi, u holda biz sinovdan o'tkazgan talabalarimizning bo'ylari bosh to'plam sinaluvchilari bo'ylaridan haqiqatan ham baland ekanligi o'z-o'zidan ayon bo'lib turardi. Bunday farqlarni paydo bo'lish ehtimoli shunchalik kichik-ki, ularni inobatga olmasa ham bo'lar edi.

3.8.3. Gipotezani tekshirishdagi xatoliklar.

Gipotezani tekshirishda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoliklarni quyidagi ikki tipga bo'lish mumkin:

- 1) to'g'ri bo'lgan N_0 gipotezani inkor etish – birinchi tipdagi xatolik;
- 2) haqiqatan mazkur gipoteza emas, balki boshqa bir gipoteza to'g'ri bo'lishiga qaramay, N_0 gipotezani qabul qilish – ikkinchi turdagi xatoliklar

Birinchi turdagi xatolik ehtimoli α bilan belgilanadi. α ning qiymati mezonning ahamiyatlilik darajasi deb aytiladi va unga ko'ra N_0 gipotezaning haqiqiyliги tekshiriladi..

Ikkinchi turdagi xatolik ehtimoli β bilan belgilanadi. Uning qiymati N_1 Alternativ gipotezaga bog'liq bo'ladi.

α va β ehtimollarni 3.23 – jadvalda keltirilganidek ifodalash ancha qulay.

3.23 – jadval.

Gipotezani tekshirishdagi xatoliklar.

	Qaror	
	N_0 ni qabul qilish	N_1 ni qabul qilish
N_0 haqiqiy	$1 - \alpha$ ehtimollik bilan to'g'ri	α ehtimollik bilan xato
N_1 haqiqiy	β ehtimollik bilan xato	$1 - \beta$ ehtimollik bilan to'g'ri

N_0 gipotezani qabul qilinmaslik sohasi mezonning kritik sohasi deb aytiladi.

$1 - \beta$ kattalikni mezonning quvvati deb aytiladi.

3.8.4. Ahamiyatlilik darajasi.

Gipotezani tekshirish protsedurasi, odatda, tanlangan ma'lumotlar bo'yicha statistik mezon yoki oddiygina mezon deb ataladigan qandaydir qiymatni hisoblanishiga olib kelinadi. Har bir tanlanma uchun aniq tanlangan (aniqlangan) usullarni nulinchi gipoteza bo'yicha tanlangan ma'lumotlarni qanoatlantirishi yoki qanoatlantirmasligiga ahamiyatlilik mezoni deyiladi.

Ushbu mezon standart taqsimotga (normal, Student t_{st} – taqsimoti qonuniga va boshqalarga) asoslangan bo'ladi va shuning uchun hisoblash ishlari ancha soddalashadi. Mezonning topilgan qiymati mos jadvallardan olingan kritik (chegaraviy) qiymat bilan solishtiriladi va solishtirish natijalari asosida: mazkur gipotezani qabul qilish yoki inkor etish to'g'risida xulosa qilinadi.

Statistik gipotezani tekshirishda tajriba o'tkazayotgan tadqiqotchining qarori hech qachon to'liq ishonch bilan qabul qilinmaydi, ya'ni doimo qandaydir noto'g'ri qaror qabul qilish xavfi (risk) mavjud bo'ladi. Bu xavf darajasini baholash statistik gipotezani tekshirishning ma'nosidan iboratdir. O'z-o'zidan ayon-ki, bu xavfni 100 % bartaraf etishni iloji yo'q. Biroq, tadqiqotchi - tajriba

o'tkazuvchi faqat tasodifiy sabablarga ko'ra imkoni yo'q deb tan olinadigan og'ish ehtimolligini xarakterlaydigan ehtimollikni yoki ahamiyatlilik darajasini tanlashi mumkin.

α ahamiyatlilik darajasini tanlashda tadqiqotchi o'zining oldiga qo'ygan aniq masala uchun xatolikning qanday ehtimolliги yetarli degan savolga javob bergan holda amaliy tasavvurlardan kelib chiqadi. Ahamiyatlilik darajasining eng keng tarqalgan va ko'p qo'llanadigan darajalari quyidagilar hisoblanadi: 0,5; 0,1; 0,05; 0,01; 0,001. Tanlangan 0,05 ahamiyatlilik darajasi berilgan qiymatlar o'rtacha hisobda har 100 ta kuzatishlarda 5 martadan ko'p bo'lmagan miqdorda o'rtacha arifmetik qiymatga nisbatan mumkin bo'lgan chegaradan ham kattaroq og'ishi mumkinligini anglatadi.

$q = 1 - \alpha$ qiymatni ishonch ehtimoli deb aytiladi (0,05 ahamiyatlilik darajasida ishonch ehtimoli 0,95 ga teng deb tushuniladi). Haqiqiy farazdan og'ish ehtimolini birinchi tur xatoligi deyiladi. U holda yolg'on farazni qabul qilish ehtimolini ikkinchi tur xatolik deyiladi.

Shuni alohida qayd etish kerak-ki, har qanday gipoteza oldindan ifodalanishi kerak, ahamiyatlilik darajasi α esa tadqiqotchi tomonidan doimo gipotezani tekshirish uchun asos bo'lib xizmat qiladigan tajriba natijalarini olishdan oldin belgilanishi kerak.

Statistik ahamiyatlilik va amaliy ahamiyatlilikni o'zaro farqlash kerak. Amaliyotda ahamiyatlilik to'g'risidagi xulosa doimo mazkur hodisani o'rganayotgan inson tomonidan amalga oshiriladi. Va bu yerda tadqiqotchining tajribasi va intuitsiyasi haqiqiy mezon, ahamiyatlilikning statistik mezoni esa – faqat tadqiqotchi tomonidan foydalaniladigan aniq instrument (qurol, vosita) hisoblanadi. Tadqiqotchi o'rganilayotgan hodisa to'g'risida qancha ko'p ma'lumot bilsa, u gipotezani shunchalik aniq ifodalaydi va ahamiyatlilik mezonlari yordamida amalga oshirilgan xulosalar aniqligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Aytib o'tilganidek, α ahamiyatlilik darajasi tadqiqotchi tomonidan tajriba ma'lumotlari (ular asosida gipoteza tekshiriladi) olinishidan oldinroq belgilanishi kerak. Biroq, ko'pgina hollarda oldindan tanlashda qiyinchiliklarga duch kelib qolinishi kuzatiladi. Odatda, sport faoliyati sohasidagi ilmiy tadqiqotlar uchun ahamiyatlilik darajasi $\alpha = 0,05$ yetarli deb hisoblanadi, biroq olingan natijalar bo'yicha tekshiriladigan gipoteza bo'yicha amalga oshiriladigan xulosalar katta mas'uliyat bilan bog'liq bo'lsa, u holda ahamiyatlilik darajasi uchun qiymatni $\alpha = 0,01$ yoki $\alpha = 0,001$ deb olish tavsiya etiladi.

Gipotezani qabul qilish ham, uni inkor etish ham, ma'lum bir mezon asosida amalga oshiriladi. **S t a t i s t i k m e z o n** deb oldindan belgilangan ehtimollik bilan haqiqiy gipotezani qabul qilinishini va yolg'on gipotezani inkor etilishini ta'minlaydigan qoidaga aytiladi.

Yuqorida bayon etilganlarni tizimlashtirish maqsadida gipotezani tekshirishning quyidagii bosqichlarini ta'kidlash mumkin:

1. Keyinchalik qabul qilinadigan yoki inkor etiladigan gipoteza shakllantiriladi (nul-gipoteza).
2. Ahamiyatlilik darajasi tanlanadi.
3. Statistik xarakteristikalarining tanlangan qiymatlari (o'lchashlar yoki tanlangan to'plamni kuzatishlar asosida) aniqlanadi
4. Statistik gipotezani tekshirish uchun mezon tanlanadi.
5. Mezonni nazariy hisoblangan qiymati tanlangan ahamiyatlilik darajasi uchun kritik mezonni jadval qiymati bilan solishtiriladi hamda shuning asosida gipoteza qabul qilinadi yoki inkor etiladi.

Standart statistik mezonlar va standart ishonch intervallari o'rtasida chambarchas (kuchli) bog'lanish mavjud: agar normal taqsimlangan bosh to'plam (μ va σ) parametrlari qiymati α ahamiyatlilik darajasidagi belgilangan (μ_0 va σ_0) qiymatlarga tengligi to'g'risidagi gipoteza qabul qilinsa, u holda bu $1 - \alpha$ % li ishonch intervalida normal taqsimotning mazkur parametri uchun topshirig'iga

ekvivalent bo'ladi. Shuning uchun ikkala yondashuv ham – ishonch intervallari va ahamiyatlilik mezoni – mazkur holda teng kuchli. Ishonch intervallarining ustunligi shunda-ki, u bosh to'plam parametri qiymatining haqiqiy qiymati to'g'risidagi tasavvurni taqdim etishi mumkin, kamchiligi esa ancha murakkab hollarda, masalan, dispersiyani (standart og'ishni) tahlil qilishda ularni qurish qiyin kechadi.

Tajriba natijalarini tasniflashdagi mas'uliyatni aniqlashda va α ahamiyatlilik darajasini tanlashda xatolik xavfini qanday belgilash mumkin? Ushbu oddiy bo'lmagan savollarga to'g'ridan-to'g'ri javob bermaslik (aniqrog'i javob berish juda qiyin bo'lganligi) uchun ko'pchilik hollarda quyidagicha ish tutadilar: tajribagacha ahamiyatlilik darajasi juda aniq belgilanmaydi, tajriba ma'lumotlari bo'yicha esa mezon (mezon statistikasi) tanlanma bo'yicha hisoblangan qiymat chegarasidan chiqishining P ehtimolligi hisoblanadi. Shunday qilib, P – ahamiyatlilik darajasining tajribaviy qiymati. R ning aniq qiymati, odatda, ko'rsatilmaydi va yakuniy natijalar quyidagi ko'rinishda keltiriladi:

- 1) agar mezonning hisoblangan qiymati $\alpha = 0,05$ ahamiyatlilik darajasidagi kritik qiymatidan katta bo'lmasa, u holda farq statistik ahamiyatsiz hisoblanadi;
- 2) agar tanlanma bo'yicha hisoblangan mezon qiymati $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ yoki $\alpha = 0,001$ ahamiyatlilik darajasidagi kritik qiymatdan katta bo'lsa, u holda, mos ravishda, $P < 0,05$; $P < 0,01$ yoki $P < 0,001$ ekanligini bildiradi. Bu kuzatilayotgan farqlar 0,05; 0,01 yoki 0,001 ahamiyatlilik darajasida statistik ahamiyatli ekanligini anglatadi.

Ahamiyatlilik mezoni quyidagi uch tipga bo'linadi:

- 1) bosh to'plamning taqsimot (ko'pincha normal taqsimot) qonuni parametrlari to'g'risidagi gipotezani tekshirish uchun xizmat qiladigan ahamiyatlilik mezonlari. Ushbu mezonlarni **p a r a m e t r i k m e z o n l a r** deyiladi.

- 2) gipotezani tekshirish uchun bosh to'plam taqsimot qonuni to'g'risidagi farazlardan foydalanmaydigan mezonlar. Bunday mezonlar taqsimot qonuni parametrlarini bilishni talab qilmaydi, shuning uchun ularni *n o p a r a m e t r i k m e z o n l a r* deyiladi.
- 3) *o'zaro mos kelish mezonlari* mezonlarning alohida guruhini tashkil etadi. Ular bosh to'plam (undan mazkur tanlanma olingan) taqsimotini avvaldan qabul qilingan (ko'p hollarda normal taqsimotli) nazariy model bilan mos kelishi to'g'risidagi gipotezalarni tekshirish uchun xizmat qiladi.

3.8.5. Statistik xarakteristikalarining

ishonch intervallarini tuzish.

Tanlanma o'lchash natijalari uchun jismoniy tarbiya institutining basketbol ixtisosligi bo'yicha tahsil olayotgan (100 kishi) talabalarda quyidagi statistik xarakteristikalar olingan bo'lsin (3.18-misol):

O'rtacha arifmetik qiymat $\bar{X} = 184,65$ (sm);

O'rtacha kvadratik (yoki standart) og'ish $\sigma = 6,51$ (sm);

Variatsiya koeffitsienti $V = 3,52$ %.

Ushbu xarakteristikalar bosh to'plamni baholash uchun kerakli ma'lumotlarni bermasligi ham mumkinligi sababli oralig'ida ma'lum ehtimollik bilan bosh statistik xarakteristikalarni kutish mumkin bo'lgan ayrim *q u y i* va *y u q o r i* *c h e g a r a v i y* *q i y m a t l a r* ni aniqlaymiz. Masalan, bosh o'rtacha arifmetik qiymat M uchun quyidagini aniqlash zarur:

$$X_{quyi} \leq M \leq X_{yuqori}. \quad (3.37)$$

X_{quyi} va X_{yuqori} qiymatlarini aniqlash uchun α - ahamiyatlilik darajasini yoki xuddi shuning o'zi boshqacha aytilganda ishonch ehtimoli $q = 1 - \alpha$ ni tanlaymiz. X_{quyi} va X_{yuqori} chegaralar *i s h o n c h* *c h e g a r a l a r i* deb aytiladi va quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$X_{\text{yuqori, quyi}} = \bar{X} \pm U_{\alpha} \cdot S_x \quad (3.38)$$

bu yerda U_{α} - berilgan α darajasi uchun normallashtirilgan og'ish qiymati (3.4 - bandga qarang), S_x - o'rtacha arifmetik qiymatning standart og'ishi (3.15-formula).

Biz qarab chiqayotgan misoldagi ma'lumotlar uchun quyidagini aniqlaymiz:

$$S_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{6,51}{\sqrt{100}} = 0,65.$$

$\alpha = 0,05$ ($q = 1 - 0,05 = 0,95$) uchun $U_{\alpha} = 1,96$ qiymatni olamiz (3.24 - jadvalga qarang).

3.24-jadval.

Standart ishonch ehtimolliklari uchun U_{α} qiymatlari.

α	$1 - \alpha$	U_{α}
0,05	0,95	1,96
0,01	0,99	2,58
0,001	0,999	3,28

Ishonch intervallari qiymatini (3.38) formula bo'yicha aniqlaymiz:

$$X_{\text{quyi}} = \bar{X} - U_{\alpha} \cdot S_x = 184,65 - 1,96 \cdot 0,65 = 183,38;$$

$$X_{\text{yuqori}} = \bar{X} + U_{\alpha} \cdot S_x = 184,65 + 1,96 \cdot 0,65 = 185,92.$$

$\alpha = 0,001$ ($q = 1 - 0,001 = 0,999$) va $U_{\alpha} = 3,29$ qiymatlar uchun ishonch chegaralari qiymatlari quyidagicha bo'ladi:

$$X_{\text{quyi}} = \bar{X} - U_{\alpha} \cdot S_x = 184,65 - 3,29 \cdot 0,65 = 182,51;$$

$$X_{\text{yuqori}} = \bar{X} + U_{\alpha} \cdot S_{\bar{x}} = 184,65 + 3,29 \cdot 0,65 = 186,79.$$

Shunday qilib, turli ahamiyatlilik darajasi uchun bosh to'plamga mos ishonch intervallari

$$(\alpha = 0,05 \text{ uchun}) \quad 183,38 \leq M \leq 185,92;$$

$$(\alpha = 0,001 \text{ uchun}) \quad 182,51 \leq M \leq 186,79.$$

Demak, sinovga jalb etilgan talabalarning 95 % holatlarida gavda uzunligini o'rtacha arifmetik qiymati 183,38 sm.dan 185,92 sm.gacha oraliqda bo'lar ekan, 99,9 % holatlarda esa 182,51 – 186,79 sm. oraliqdan tashqariga chiqmas ekan.

Shu bilan birga, α ahamiyatlilik darajasi qanchalik yuqori bo'lsa bosh to'plam o'rtacha arifmetik qiymatini baholashning ishonch chegaralari shuncha keng (katta) bo'ladi.

σ^2 dispersiya uchun taxminiy ishonch chegaralari quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\sigma^2_{\text{yuqori, quyi}} = \sigma^2 \pm U_{\alpha} \cdot S_{\sigma^2} \quad (3.39)$$

bu yerda $S_{\sigma^2} = \sigma^2 \cdot \sqrt{\frac{2}{n}}$ - σ^2 dispersiyaning standart xatoligi. $\alpha = 0,05$ uchun ($U_{\alpha} = 1,96$) uchun chegaraviy qiymatlar:

$$\sigma^2_{\text{quyi}} = 6,51^2 - 1,96 \cdot 6,51^2 \cdot \sqrt{2/100} = 30,63;$$

$$\sigma^2_{\text{yuqori}} = 6,51^2 + 1,96 \cdot 6,51^2 \cdot \sqrt{2/100} = 54,13.$$

Demak, $\alpha = 0,05$ uchun bosh to'plam dispersiyasining ishonch intervalini quyidagicha yozish mumkin:

$$(q = 1 - \alpha = 0,95 \text{ uchun}); \quad 30,63 \leq \sigma^2_{\text{bosht}} \leq 54,13.$$

Variatsiya koeffitsientining ishonch chegaralari quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$V_{\text{кy\u044e\u0443, \u044e\u043a\u043e\u0440\u0443}} = V \cdot \frac{1}{1 \pm \tilde{U}_\alpha \cdot \sqrt{1 + 2 \cdot V^2}} \quad (3.40)$$

bu yerda $\tilde{U} = \frac{U_\alpha}{\sqrt{2 \cdot (n-1)}}$.

$\alpha = 0,05$ ($U_\alpha = 1,96$) uchun $\tilde{U} = \frac{U_\alpha}{\sqrt{2 \cdot (n-1)}} = \frac{1,96}{\sqrt{2 \cdot (100-1)}} = 0,14$.

U holda variatsiya koeffitsienti uchun ishonch intervallari:

$$V_{\text{кy\u044e\u0443}} = V \cdot \frac{1}{1 + \tilde{U}_\alpha \cdot \sqrt{1 + 2 \cdot V^2}} = 3,52 \cdot \frac{1}{1 + 0,14 \cdot \sqrt{1 + 2 \cdot 3,52^2}} = 2,055;$$

$$V_{\text{\u044e\u043a\u043e\u0440\u0443}} = V \cdot \frac{1}{1 - \tilde{U}_\alpha \cdot \sqrt{1 + 2 \cdot V^2}} = 3,52 \cdot \frac{1}{1 - 0,14 \cdot \sqrt{1 + 2 \cdot 3,52^2}} = 12,17.$$

Shunday qilib, bosh to'plam variatsiya koeffitsienti uchun ishonch intervali quyidagicha yozilishi mumkin:

$$(q = 1 - \alpha = 0,95 \text{ uchun}); \quad 2,05 \leq V^2_{\text{bosht}} \leq 12,17.$$

Agar bosh to'plam xarakteristikalari ma'lum bo'lsa, u holda tanlanmaning ishonch chegaralarini topish masalasi teskari tartibda yechiladi.

3.8.6. Ishonchlilikni baholash.

Agar berilgan tanlanma bo'yicha hisoblangan mezon qiymati chegaraviy qiymatdan katta bo'lsa, u holda N_0 gipoteza α ahamiyatlilikning berilgan darajasida qabul qilinadi. Bu holda bosh to'plamlar o'rtasidagi tajriba ma'lumotlari bo'yicha kuzatilayotgan farq tanlanma tasodifiyligi bilan tushuntirilishi mumkin. Biroq, N_0 gipotezani qabul qilinishi bosh to'plamlar parametrlarini o'zaro tengligini isboti ekanligini anglatmaydi. Bu faqatgina olingan (to'plangan) statistik material bu parametrlar bir xilligi to'g'risidagi gipotezani inkor qilish uchun asos yo'qligini ko'rsatadi, xolos. Balki, boshqa tajriba materiallari paydo bo'lishi (olinishi) va ular asosida mazkur gipoteza inkor etilishi ham mumkin.

Mezonning hisoblangan qiymati α ahamiyatlilikning berilgan darajasida chegaraviy (kritik) qiymatidan katta bo'lgan hollarda bosh to'plamlar o'rtasidagi farqni faqatgina tasodifiylik bilan tushuntirib bo'lmaydi.

Bunday hollarda N_0 gipoteza α ahamiyatlilikning berilgan darajasida N_1 gipoteza foydasiga inkor etiladi va α ahamiyatlilikning berilgan darajasida kuzatilayotgan farq ahamiyatli (statistik ahamiyatli) deb aytiladi.

Natijalarni tavsiflashdagi mas'uliyatni va ahamiyatlilik darajasini tanlash bilan bog'liq bo'lgan xavfni (riskni) qanday belgilash (aniqlash) kerak? Ko'pgina hollarda quyidagicha yo'l tutadilar: tajribagacha ahamiyatlilik darajasi aniq belgilanadi, tajriba ma'lumotlari bo'yicha tanlanma asosida hisoblangan qiymat chegaralaridan chetga chiqishi mezonining (statistik mezonning) α (ba'zi adabiyotlarda u R orqali ham belgilash hollari uchrab turadi) ehtimolligi hisoblanadi.

Ko'p hollarda quyidagidek vaziyat paydo bo'ladi: agar tadqiqotning maqsadi turli tabiiy shart-sharoitlarga (trenirovka sharoitlari, sinaluvchilarning yoshlari va boshqalar) mos keladigan ikkita bosh to'plamlar parametrlari farqini aniqlash bo'lsa, u holda bu parametrlardan qaysi biri katta va qaysi biri kichikligi noma'lum bo'ladi. Masalan, agar nazorat va tajriba guruhlarida olingan natijalarning variativligi o'rganilayotgan bo'lsa, u holda, odatda, variativligi baholanadigan natijalarning dispersiyasi ishoralari farqiga yoki standart og'ishlariga ishonch yo'q. Bunday hollarda nulinchi gipoteza dispersiyalar o'zaro tengligidan ($H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$), tadqiqotning maqsadi esa – teskarisini ($H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$), ya'ni dispersiyalar o'rtasida farq mavjudligini isbotlashdan iborat bo'ladi. Shu bilan birga farqning ishorasi ixtiyoriy (musbat yoki manfiy) bo'lishi mumkin. Bunday gipotezalar ikkitomonlama gipotezalar deb aytiladi.

Biroq, ba'zi hollarda, parametrni ortishini yoki kamayishini isbotlash: masalan, tajriba guruhidagi olingan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati nazorat guruhidagiga nisbatan yuqoriligini isbotlash masalasi turadi. Shu bilan birga, endi

farq boshqa ishorada bo'lishi nazarda tutilmaydi. Shunda Alternativ gipoteza: $H_0 : \mu_2 > \mu_1$ (yoki $H_1 : \mu_2 < \mu_1$), unga teskari tasdiqlash $H_0 : \mu_2 \leq \mu_1$ (yoki $H_0 : \mu_2 \geq \mu_1$) bo'ladi. Bu yerda μ natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati – M_0 yoki \bar{X} . Bunday gipotezalar bir tomonlama gipoteza deyiladi.

Ikki tomonlama gipotezani tekshirish uchun xizmat qiladigan ahamiyatlilik mezonlari ikkitomonlama mezonlar deb, bir tomonlama – gipotezani tekshirish uchun xizmat qiladigan ahamiyatlilik mezonlari birtomonlama mezonlar deb aytiladi.

Har qanday tadqiqotni o'tkazish jarayonida quyidagi savol paydo bo'ladi – har bir aniq vaziyat – holda qaysi mezonlardan foydalanish kerak?

Bu savolga javob tadqiqot maqsad va vazifalariga to'lig'icha bog'liq bo'ladi. Hech qachon tajriba o'tkazib bo'lgandan keyin, tajribada olingan ma'lumotlarni tahlil qilish asosida u yoki bu mezonni tanlash mumkin emas, chunki bu noto'g'ri xulosalarga olib kelishi mumkin. Agar tajriba o'tkazishdan oldin solishtirilayotgan parametrlarning farqi ham musbat, ham manfiy bo'lishi mumkin deb faraz qilingan bo'lsa, u holda ikkitomonlama mezonidan foydalanish kerak. Agar qo'shimcha ma'lumotlar, masalan oldingi tajriba natijalari (ular asosida parametrlardan biri boshqasidan katta yoki kichikligi to'g'risida faraz qilish mumkin bo'lgan natijalar) mavjud bo'lsa, u holda birtomonlama mezonidan foydalaniladi. Birtomonlama mezon o'rganilayotgan hodisa va uning xarakteristikalarini to'g'risidagi avvalgi ma'lumotlardan to'laroq foydalanadi va shuning uchun ko'proq hollarda to'g'ri natijalar beradi.

Masalan, nazorat va tajriba guruhlarida ikkita turlicha uslubni qo'llash orqali olingan natijalar bo'yicha tashkil etilgan bosh to'plamlar o'rtacha arifmetik qiymatlar (sport natijalari o'rtacha arifmetik qiymatlari) farqini isbotlash kerak bo'lsin. Agar tajriba guruhi o'rtacha yaxshi natija ko'rsatishi to'g'risida ma'lumot mavjud bo'lsa, u holda $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Alternativ gipotezaga qarshi $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

nulinchi gipotezani ilgari surish mumkin. Bu farq nazorat va tajriba guruhlaridagi o'rtacha arifmetik qiymatlar farqi ($\bar{X}_1 - \bar{X}_2$) asosida isbotlanadi.

Agar tajriba guruhida nazorat guruhiga nisbatan ancha yuqori natijalar ko'rsatiladi deb faraz qilinsa, u holda $H_1: \mu_2 > \mu_1$ birtomonlama Alternativ gipotezani ilgari surish mumkin. Bu holda xuddi o'sha oldingi $H_0: \mu_2 = \mu_1$ nulinchi gipotezada $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ farqlarning taqsimoti xuddi ikkitomonlama mezon uchun olingan natijalar singari bo'ladi. Biroq, tadqiqotchiga endi $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ farqning faqat musbat qiymatlarigina kerak bo'ladi.

Shunday qilib, ikkitomonlama mezon birtomonlama mezonga nisbatan ancha konservativroq bo'ladi.

3.9. NORMAL TAQSIMOTGA ASOSLANGAN MEZON

3.9.1. Normal to'plamlardan tanlab olingan ikkita dispersiyani solishtirish.

Agar ikkita o'zaro bog'liq bo'lmagan hamda σ_x^2 va σ_y^2 dispersiyali tanlanma X va Y bosh to'plamlardan olinganligi to'g'risidagi gipotezani tekshirish zarur bo'lsa, u holda Fisherning F-mezonidan foydalaniladi.

F-mezonni qo'llash shartlari quyidagicha: har bir tanlanma mustaqil (o'zaro bir-biriga bog'liq emas) hamda normal taqsimlangan parametrlari μ_x , σ_x va μ_u , σ_u bo'lgan bosh to'plamlardan olingan bo'lishi kerak.

Gipoteza $N_0: \sigma_x^2 = \sigma_y^2$.

Alternativ gipoteza $N_1: \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$.

Bu ikkitomonlama gipoteza, shuning uchun ikkitomonlama mezonni qo'llash kerak. Agar bosh to'plamlardan biri (uni σ_1^2 deb belgilaymiz) ikkinchisiga (uni σ_2^2 deb belgilaymiz) nisbatan katta dispersiyaga ega deb faraz

qilsak, u holda $N_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$ birtomonlama gipotezani ifodalash mumkin va birtomonlama F-mezon qo'llanadi.

Mezonning ahamiyatlilik darajasi α orqali belgilanadi.

F – mezonni qo'llash tartibi quyidagicha:

1. Bosh to'plamlar taqsimoti normalligi to'g'risida faraz qabul qilinadi, gipoteza va Alternativa ifodalanadi, α ahamiyatlilik darajasi belgilanadi
2. X va Y to'plamlardan, mos ravishda, hajmlari $n_x = n_1$ va $n_y = n_2$ o'zaro bog'liq bo'lmagan ikkita tanlanma olinadi.
3. σ_x^2 va σ_y^2 dispersiyalar qiymati hisoblanadi. Dispersiyalarning son qiymati katta bo'lganini (σ_x^2 yoki σ_y^2) σ_1^2 bilan, kichigi - σ_2^2 bilan belgilanadi.
4. F-mezon qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

5. Nazariy hisoblangan F qiymat berilgan α ahamiyatlilik darajasi hamda $\nu_1 = n_1 - 1$ va $\nu_2 = n_2 - 1$ erkinlik darajasi sonlari uchun F-mezonning kritik qiymati bilan solishtiriladi.
6. Xulosa chiqariladi: agar F-mezonning hisoblangan qiymati kritik qiymatga teng yoki undan katta bo'lsa, u holda berilgan ahamiyatlilik darajasida dispersiyalar bir-biridan sezilarli farq qiladi. Aks holda ikkita dispersiyalarning tengligi to'g'risidagi nulinchi gipotezani inkor etish uchun asos yo'q.

3.9.2. Bosh to'plam o'rtacha arifmetik qiymatini tanlanma o'rtacha arifmetik qiymati bilan solishtirish

Statistik mezonlardan foydalanib quyidagi savolga qanday javob qaytarish mumkin: bosh to'plamdan taxminan olingan tanlanma natijalari o'rtacha arifmetik

qiymatini ushbu bosh to'plam o'rtacha arifmetik qiymatidan farqi (statistik) ahamiyatli-mi yoki kuzatilayotgan farq tasodifiy hisoblanadi - mi?

Bu maqsadlar uchun Styudent t_{st} – mezonni qo'llanadi. U ham bosh to'plam taqsimotining normalligi to'g'risidagi farazga asoslangan, biroq gipotezani tekshirish natijalari aniqligi bo'yicha va normal taqsimotdan uncha katta bo'lmagan og'ishlarda qanoatlantiradi.

t_{st} – mezonni qo'llash shartlari quyidagicha: tanlanma μ va σ parametrli normal taqsimotga ega bo'lgan bosh to'plamdan olingan.

$N_0: \mu = \mu_0$ gipoteza - bosh to'plamning o'rtacha arifmetik qiymati μ (oldingi tajribalardan ma'lum bo'lgan) μ_0 qiymatga teng.

$N_1: \mu \neq \mu_0$ Alternativa (ikkitomonlama mezon μ_0 ga nisbatan ikkala tomonga og'ish bo'lganda qo'llanadi).

Ahamiyatlilik darajasi: α .

t_{st} – mezonni qo'llash tartibi:

1. taqsimotni normalligi to'g'risida faraz qabul qilinadi, N_0 va N_1 gipotezalar ifodalanadi, ahamiyatlilikning α darajasi belgilanadi.
2. tanlanma hajmi aniqlanadi.
3. tanlanma uchun \bar{X} - o'rtacha arifmetik qiymat va standart og'ish σ hisoblanadi.
4. t_{st} - mezon qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$t = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad (3.41)$$

t ning qiymati erkinlik darajasi $\nu = n - 1$ bo'lganda N_0 gipoteza haqqoniyligida Styudent t-taqsimoti qonuni o'rinli ekanligini anglatadi.

5. jadval bo'yicha α – ahamiyatlilik darajasi soni va $\nu = n - 1$ erkinlik darajasi soni uchun t_{st} – mezon qiymati topiladi.

6. xulosa chiqariladi: agar $t \geq t_{\alpha}$ bo'lsa, u holda α ahamiyatlilik darajasida μ_0 dan ahamiyatli farq qiladi va bunday holda N_0 gipoteza inkor qilinadi, ya'ni tanlanma $\mu \neq \mu_0$ bo'lgan boshqa bosh to'plamdan olib hisoblanadi. Agar $t < t_{\alpha}$ bo'lsa, u holda belgilangan darajada farq ahamiyatli emas va N_0 gipoteza saqlanadi.

3.9.3. O'zaro bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun ikkita tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish.

Ikkita o'zaro bog'liq bo'lmagan tanlanmalardan olingan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymatlari ahamiyatli farq qilishi masalasini hal etish uchun yana Student t_{st} – mezonidan ham foydalanish mumkin. Ushbu mezon tanlanmalar taxminan normal taqsimotga ega bo'lgan bosh to'plamlardan olingan degan farazga asoslangan bo'ladi. Bundan tashqari, t_{st} – mezonni qo'llash ushbu bosh to'plamlar dispersiyasiga nisbatan turli farazlarda farq qiladi. Shu bilan birga farazlarning quyidagi variantlari bo'lishi mumkin:

- 1) ikkala dispersiya o'zaro teng deb faraz qilinadi;
- 2) dispersiyalar tengligi to'g'risida faraz qilinmaydi.

Agar dispersiyalar tengligiga yetarlicha ishonch bo'lmasa, u holda ikkinchi variantdan foydalanish kerak bo'ladi, chunki bu holda bosh to'plamlar taqsimoti to'g'risida kamroq bilimlar talab qilinadi, biroq buning natijasida xulosalar aniqligi pasayadi.

Shuning uchun, odatda, quyidagicha yo'l tutiladi: boshlanishida mavjud tanlanma ma'lumotlari bo'yicha dispersiyalar tengligi to'g'risidagi gipoteza F-mezondan foydalanib tekshiriladi, undan keyin u yoki bu variant t_{st} – mezon tanlanadi.

Yuqorida bayon etilgan yondashuvda t_{st} - mezon quyidagi tartibda qo'llanadi:

Qo'llash shartlari: ikkala tanlanma o'zaro bog'liq emas hamda μ_x , σ_x va μ_u , σ_u parametrli normal taqsimotga ega bo'lgan X va Y bosh to'plamlardan olingan.

Gipoteza $N_0: \mu_x = \mu_y$

Alternativ gipotezani isbotlash: o'rtacha qiymatlarning oddiy farqini yoki bir o'rtacha qiymat ikkinchisidan kattaligini isbotlash talab qilinayotganligiga qarab $N_1: \mu_x \neq \mu_y$ yoki $N_1: \mu_x > \mu_y$ ($\mu_x < \mu_y$).

Ahamiyatlilik darajasi: α .

Qo'llash tartibi:

1. Taqsimot normalligi to'g'risida faraz qabul qilinadi, N_0 gipoteza va N_1 Alternativa ifodalanadi, α ahamiyatlilik darajasi belgilanadi.
2. X va Y to'plamlardan hajmlari, mos ravishda n_x va n_u bo'lgan ikkita o'zaro bog'liq bo'lmagan tanlanma olinadi.
3. Tanlanmaning \bar{X} , S_x va \bar{Y} , S_y xarakteristikalarini hisoblanadi.
4. Bosh dispersiyalarning tengligi to'g'risidagi gipotezani tekshirish uchun F-mezonidan foydalaniladi.
5. F-mezonni qo'llash natijalari bo'yicha dispersiyaning tengligi to'g'risidagi faraz qabul qilinadi yoki inkor etiladi.
6. t_{st} - mezon qiymatlari va ν - erkinlik darajasi soni hisoblanadi.
7. Jadvaldan α ahamiyatlilik darajasi va ν - erkinlik darajasi soniga ko'ra t_{st} - mezonning kritik qiymati topiladi.
8. Xulosa chiqariladi: agar $t \geq t_\alpha$ bo'lsa, u holda tanlanma o'rtacha qiymatlari α ahamiyatlilik darajasida ahamiyatli farq qiladi. Aks holda farq statistik ahamiyatsiz.

3.9.4. O'zaro bog'liq tanlanmalar uchun ikkita tanlanma o'rtacha qiymatlarini solishtirish

Ko'pgina hollarda amaliy masalalarda ikkita solishtirilayotgan tanlanmalar o'zaro bog'liq bo'lgan vaziyatlar vujudga keladi. Ular tajribani tashkil etish xususiyatlariga ko'ra yoki bunday bog'liqlikdan qutulishni iloji yo'qligi sababli mavjud bo'ladi.

Pedagogik amaliyotda juft solishtirish deb ataladigan usuldan ko'p foydalaniladi. Bunday solishtirish usullaridan biri quyidagidan iborat: o'lchashlar aynan bir guruh sinaluvchilar uchun tadqiqotchini qiziqtiruvchi ta'sirlardan (ishlab chiqilgan va tavsiya etilayotgan usullarni qo'llashdan yoki maxsus mashqlarni bajarishdan) oldin va keyin amalga oshiriladi. Juft solishtirish natijalari har doim o'zaro bog'liq bo'lmagan guruhlardagi solishtirishga nisbatan aniqroq bo'ladi. Bu sinaluvchilar guruhi ichidagi natijalarning sochilishi aynan bir guruh odamlarda qayta o'lchash orqali olingan natijalar sochilishiga nisbatan doimo katta bo'lishi bilan tushuntiriladi.

Juft solishtirishlarda o'zaro bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun mo'ljallangan usullardan foydalanish mumkin emas, chunki bu hol xatoliklarga olib keladi.

Bunday hollarda o'rtacha arifmetik qiymatlarni solishtirish uchun o'zaro bog'liq bo'lgan t_{st} - mezonni modifikatsiyasidan (takomillashganidan) foydalaniladi. Uning xususiyati shunda-ki, gipoteza o'zaro juft kuzatish natijalarining ayirmasi d_i ga nisbatan ifodalanadi.

Qo'llash shartlari: $d_i = x_i - y_i$ - o'zaro bog'liq o'lchash natijalari juftligining farqlari mavjudligi va μ_d, σ_d parametrlarga ega bo'lgan bosh to'plamda bu farqlarning taqsimotini normalligi to'g'risida faraz qilinadi.

Gipoteza $N_0: \mu_d = 0$.

Alternativa $N_1: \mu_d \neq 0$ (ikkitomonlama mezon uchun). Birtomonlama Alternativa uchun, masalan, $N_1: \mu_d > 0$ ham tuzish mumkin.

Ahamiyatlilik darajasi: α .

Qo'llash tartibi:

1. d_i farqlarni normal taqsimoti to'g'risida faraz qilinadi, N_0 gipoteza va N_1 Alternativa ifodalanadi, α ahamiyatlilik darajasi tanlanadi.
2. kuzatishda olingan natijalar juftligidan iborat har birining hajmi n ga teng bo'lgan ikkita tanlanma olinadi.
3. O'rtacha arifmetik qiymat \bar{d} va tanlanmaning standart og'ishi σ_d hisoblanadi.
4. t -mezon qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{\sigma_d}{\sqrt{n}}}$$

5. Jadvaldan foydalanib t – mezonning α ahamiyatlilik darajasi va $\nu = n - 1$ erkinlik darajasi soni uchun kritik qiymati t_α topiladi.
6. Xulosa chiqariladi: agar $t \geq t_\alpha$ bo'lsa, u holda kuzatilayotgan farq α ahamiyatlilik darajasida ahamiyatli, aks holda farq statistik ahamiyatsiz bo'ladi.

3.9.5. O'zaro bog'liq bo'lmagan ikki tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish.

Ikkita tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini o'zaro solishtirganda, odatda, har ikkala tanlanma ham bitta bosh to'plamga tegishli, va demak bir-biridan ahamiyatli farq qilmaydi, deb faraz qilinadi. Bunday holda ushbu

tanlanmalarga aloqador quyidagi statistik xarakteristikalar: $\bar{X}_1, \bar{X}_2, \sigma_1, \sigma_2$ hamda tanlanmalarning n_1 va n_2 hajmlari ma'lum bo'ladi.

Avval, ikki tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish uchun boshlanishida, quyidagidek nulinni gipoteza yoziladi: $N_0 : (\bar{X}_1 = \bar{X}_2)$.

Undan keyin Student t_{st} mezonining (nazariy) qiymati quyidagi variantlardan biri bo'yicha hisoblanadi.

1. Tanlanmalar hajmi o'zaro teng va dispersiyalar teng bo'lmagan holda, ya'ni $n_1 = n_2 = n; \sigma_1 \neq \sigma_2$;

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}} \cdot \sqrt{n} \quad (3.42)$$

Bu yerda erkinlik darajasi soni $V = 2 \cdot n - 2$ ga teng.

2. Tanlanmalar hajmi ham va dispersiyalar ham teng o'zaro teng bo'lmagan holda, ya'ni $n_1 \neq n_2; \sigma_1 \neq \sigma_2$;

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad (3.43)$$

Bu yerda erkinlik darajasi soni $V = n_1 + n_2 - 2$ ga teng.

3. Tanlanmalar hajmi o'zaro teng bo'lmagan va dispersiyalar teng bo'lgan holda, ya'ni $n_1 \neq n_2; \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$;

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sigma \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.44)$$

Bu yerda erkinlik darajasi soni $V = n_1 + n_2 - 2$ ga teng.

t_{st} ning nazariy qiymati hisoblangandan keyin ushbu kattalik $t_{\alpha V}$ kritik qiymat bilan solishtiriladi. Buning uchun Student nazariy taqsimoti jadvalidan foydalaniladi (Ilovaga qarang) hamda α ahamiyatlilik darajasi va erkinlik darajasi uchun mos $t_{\alpha V}$ qiymat qayd etiladi.

Erkinlik darajasi soni deganda o'lchanayotgan (kuzatilayotgan) qiymatlar soni bilan ular orasida vujudga keladigan chiziqli munosabatlar (aloqalar) soni o'rtasidagi farq tushuniladi. Hamma statistik jadvallar turli erkinlik darajalari qiymatlari uchun ma'lumotlardan iborat bo'ladi. Har bir mezondan foydalanilganda erkinlik darajasi sonini to'g'ri aniqlash kerak.

Olingan t_{nazariy} va $t_{\alpha V}$ qiymatlarni solishtirib, quyidagicha harakat qilinadi. Agar, $t_{\text{nazariy}} < t_{\alpha V}$ bo'lsa, u holda $N_0 : (\bar{X}_1 = \bar{X}_2)$ gipoteza $q = 1 - \alpha$ ehtimollik bilan inkor etiladi; agar $t_{\text{nazariy}} \geq t_{\alpha V}$ bo'lsa, u holda $N_0 : (\bar{X}_1 = \bar{X}_2)$ gipoteza $q = 1 - \alpha$ ehtimollik bilan qabul qilinadi.

3.19 - misol. Bir guruh talabalar (28 kishi) birinchi bosqichda «baland to'sinda tortilish» nazorat mashqini bajarishda ko'rsatgan natijalari bo'yicha quyidagi statistik xarakteristikalar aniqlandi: $\bar{X}_1 = 16$ tortilishlar; $\sigma_1 = 4$; boshqa guruhda esa $\bar{X}_2 = 18$; $\sigma_2 = 5$ statistik xarakteristikalar qayd etildi. Avval guruhlar ushbu ko'rsatkich bo'yicha o'zaro teng deb faraz qilinadi. Ushbu gipotezani statistika terminlarida quyidagicha yozamiz: $N_0 : (\bar{X}_1 = \bar{X}_2)$, ya'ni nulinchi gipoteza ikki tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlari \bar{X}_1 va \bar{X}_2 bir-biriga teng deb e'tirof etilishidan iborat.

t_{nazariy} kattalik qiymatini yuqorida muhokama qilingan variantlarning 2 – bandi, ya'ni (3.41) formula bo'yicha hisoblaymiz:

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{|16 - 18|}{\sqrt{\frac{4^2}{28} + \frac{5^2}{26}}} = 1,61 \cdot$$

Erkinlik darajasi soni $V = n_1 + n_2 - 2 = 28 + 26 - 2 = 52$. ahamiyatlilik darajasini $\alpha = 0,05$ ga teng deb tanlaymiz. Endi, yuqoridagi $\alpha = 0,05$ va $V = 52$ qiymatlar uchun Styudent taqsimoti qonuni jadvalidan $t_{\alpha V} = 2,01$ natijani yozib olamiz. $t_{\text{nazariy}} = 1,61 < t_{\alpha V} = 2,01$ bo'lganligi sababli $N_0 : (\bar{X}_1 = \bar{X}_2)$ gipoteza $q = 1 - \alpha = 1 - 0,05 = 0,95$ ehtimollik bilan qabul qilinadi, ya'ni faraz qilinganidek guruhlar statistik nuqtai nazardan o'rganilayotgan ko'rsatkich bo'yicha ahamiyatli

(sezilarli darajada) farq qilmaydilar. Kuzatilayotgan farqni tasodifiy deb qarash mumkin.

3.9.6. O'zaro bog'liq bo'lgan ikkita tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish.

Sport amaliyotida ko'p hollarda aynan bitta sportchini o'zi bilan ma'lum vaqt o'tgandan keyin (trenirovka mashg'ulotdan oldin va u tugagandan keyin, trenirovka bosqichi boshlanishidan oldin va u tugagandan keyin va hokazo) aynan bir ko'rsatkichni qayta o'lchash hollari uchrab turadi. Shu bilan birga sportchining holatidagi o'zgarishni aniqlashga harakat qiladilar. Bunday hollarda doimo tanlanmalar hajmi bir xil, barcha o'lchash natijalari esa juftliklarga (har bir juftlik – bu aynan bitta odamda tajribadan oldin va keyin o'lchangan natijadir) birlashgan bo'ladi. Bunday tanlanmalarni o'zaro bog'liq (yoki korrelyatsiyalanadigan) tanlanmalar deb aytiladi hamda u birinchi va ikkinchi o'lchashlar orasida korrelyatsiya bo'lishi mumkinligini anglatadi. O'zaro bog'liq tanlanmalar tadqiq qilinayotganda 3.9.5 bandeda tavsiflangan usullardan foydalanib bo'lmaydi. Bunday holda quyidagicha ish ko'rish kerak:

- 1) har bir sinovdan o'tuvchi uchun birinchi va ikkinchi o'lchashlar orasidagi farqni («siljish»ni) – d_i kattalikni aniqlash kerak. Masalan, birinchi o'lchashda sportchi joyidan turib balandlikka 65 sm.ga sakragan bo'lsa, ikkinchi marta esa u 70 sm. natija ko'rsatgan bo'sa, u holda «siljish» $d_i = 65 \text{ m} - 70 \text{ m} = -5 \text{ m}$. ga teng bo'ladi;
- 2) aniqlangan farqlarning o'rtacha arifmetik qiymatini, ya'ni farqlarning hammasini yig'indisini olib, olingan natijani sinovdan o'tuvchilar soniga bo'lish kerak, ya'ni:

$$\bar{X}_d = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (3.45)$$

- 3) farqlarni o'rtacha kvadratik og'ishini (3.11 - formula bo'yicha) va o'rtacha arifmetik qiymatni standart xatoligini (o'rtacha kvadratik og'ishini) (3.13 - formula bo'yicha) hisoblash kerak.

Farqlar o'rtacha arifmetik qiymatini uning o'rtacha kvadratik og'ishiga nisbati farqlar ahamiyatli (sezilarli darajada muhim) ekanligini tekshirish uchun mezon hisoblanadi.

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{\bar{X}_d}{S_d} \geq t_{\alpha}; \quad (V = n - 1) \quad (3.46)$$

bu yerda \bar{X}_d – farqlar o'rtacha arifmetik qiymati, S_d – farqlar o'rtacha arifmetik qiymatining standart og'ishi, $t_{\alpha V}$ – Styudent mezonining α ahamiyatlilik darajasi va V erkinlik darajasi soni uchun jadval qiymati. Bu holda erkinlik darajasi soni solishtirilayotgan juftliklar sonidan bittaga kam bo'ladi.

3.9.7. Ikki tanlanmaning variatsiya xarakteristikalarini solishtirish.

Ikki tanlanma dispersiyalari tengligini $N_0 : (\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$ tekshirganda nazariy F nisbat quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$F_{\text{nazariy}} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \quad (3.47)$$

($\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$ kasr doim > 1 bo'lishi, ya'ni kasrning surati doim maxrajidan katta bo'lishi kerak). Nazariy hisoblangan F_{nazariy} qiymat Fisherning α ahamiyatlilik darajasi hamda $\nu_1 = n_1 - 1$ (surat) va $\nu_2 = n_2 - 1$ (maxraj) erkinlik darajasi soni uchun nazariy taqsimoti F_{α, ν_1, ν_2} qiymati bilan solishtiriladi (2 – ilovaga qarang).

Agar $F_{\text{назарий}} > F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}$ bo'lsa, u holda $N_0 : (\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$ gipoteza $q = 1 - \alpha$ ehtimollik bilan qabul qilinadi, agar $F_{\text{назарий}} \leq F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}$ bo'lsa $N_0 : (\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$ gipoteza $q = 1 - \alpha$ ehtimollik bilan inkor etiladi.

3.9.5 badda qaralgan misol ($\sigma_1 = 4$; $n_1 = 18$; $\sigma_2 = 5$; $n_2 = 26$) uchun $N_0 : (\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$ gipotezani tekshiramiz. Buning uchun (3.45) formula bo'yicha $F_{\text{назарий}}$ qiymatini hisoblaymiz:

$$F_{\text{назарий}} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = \frac{5^2}{4^2} = 1,56 .$$

Kasrning suratini $\nu_1 = n_2 - 1 = 26 - 1 = 25$ va maxrajini $\nu_2 = n_1 - 1 = 18 - 1 = 17$ erkinlik darajasi soni ekanini aniqlaymiz. Fisherning nazariy taqsimot jadvalidan $\alpha = 0,05$ hamda erkinlik darajasi sonlari $\nu_1 = 25$ va $\nu_2 = 17$ qiymatlari uchun $F_{\alpha, \nu_1, \nu_2} = 1,93$ qiymatini aniqlaymiz va yozib olamiz.

$F_{\alpha, \nu_1, \nu_2} > F_{\text{назарий}}$ ($1,93 > 1,56$) bo'lganligi sababli $N_0 : (\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$ gipoteza $q = 1 - \alpha = 1 - 0,05 = 0,95$ ehtimollik bilan inkor etiladi. Demak, ikki guruhda «baland to'sinda tortilish» ko'rsatkichining variativligi ahamiyatli (sezilarli) darajada farq qilar ekan: ulardan biri ikkinchisiga qaraganda ancha birjinsliroq.

3.9.8. O'zaro bog'liqlik koeffitsienti ishonchliligini baholash.

O'zaro bog'liqlik koeffitsienti ishonchliligini baholashda quyidagi ikki savol turadi:

- 1) mazkur koeffitsient statistik jihatdan ahamiyatli darajada nuldan farq qiladi – mi (ya'ni, ikki hodisalar o'rtasida statistik o'zaro bog'liqlik mavjud - mi) ?

2) bosh to'plamda haqiqiy korrelyatsiya koeffitsienti qanday ishonch chegaralarida yotadi ?

Masalan, agar tanlanma korrelyatsiya koeffitsienti 0,35 ga (sinovdan o'tuvchilar soni 52 ta) teng bo'lsa, bunday holda ishonch bilan o'zaro bog'liqlik mavjudligi to'g'risida gapirish mumkin-mi yoki haqiqatda korrelyatsiya yo'q –mi; korrelyatsiya koeffitsientining olingan qiymati tanlashning tasodifiyligi sababli -mi ? Agar 52 ta emas cheksiz ko'p sonli sinovdan o'tuvchilar bilan tadqiqot amalga oshirilganida korrelyatsiya koeffitsienti qiymati nimaga teng bo'lar edi ?

3.25 – jadval.

Haqiqiy korrelyatsiya koeffitsienti son qiymatiga bog'liq bo'lgan holda (ahamiyatlilik darajasi 0,1; 0,05; 0,01; 0,0001) tanlanma korrelyatsiya koeffitsienti qiymati uchun chegaralar.

Erkinlik darajasi soni	Korrelyatsiya koeffitsienti			
	0,1	0,05	0,01	0,001
2	0,900	0,9998	0,999998	1
3	0,805	0,9969	0,999877	0,999999
4	0,729	0,950	0,990	0,999
5	0,669	0,878	0,9597	0,99114
6	0,622	0,811	0,9172	0,9741
7	0,582	0,754	0,875	0,0509
8	0,549	0,707	0,834	0,9244
9	0,521	0,666	0,798	0,898
10	0,482	0,632	0,765	0,872
11	0,468	0,602	0,735	0,847

12	0,454	0,576	0,708	0,823
13	0,441	0,553	0,684	0,801
14	0,428	0,532	0,661	0,780
15	0,415	0,514	0,641	0,760
16	0,405	0,497	0,623	0,742
17	0,386	0,482	0,606	0,725
18	0,377	0,468	0,590	0,708
19	0,368	0,456	0,575	0,693
20	0,360	0,444	0,561	0,679
21	0,352	0,433	0,549	0,665
22	0,345	0,423	0,537	0,652
23	0,338	0,413	0,526	0,641
24	0,331	0,404	0,515	0,629
25	0,324	0,396	0,505	0,618
26	0,318	0,388	0,496	0,607
27	0,312	0,381	0,487	0,597
28	0,306	0,374	0,479	0,588
29	0,301	0,367	0,470	0,579
30	0,296	0,361	0,463	0,570
32	0,286	0,349	0,449	0,554
35	0,269	0,332	0,435	0,539
37	0,264	0,325	0,418	0,519
40	0,254	0,312	0,402	0,501

42	0,249	0,304	0,393	0,490
45	0,242	0,292	0,384	0,416
47	0,237	0,288	0,372	0,465
50	0,231	0,279	0,361	0,451
52	0,221	0,273	0,354	0,443
60	0,211	0,254	0,330	0,414
80	0,178	0,220	0,286	0,380
100	0,155	0,196	0,258	0,324
125	0,134	0,175	0,230	0,286
150	0,118	0,160	0,210	0,249
250	0,084	0,124	0,163	0,207
500	0,051	0,088	0,115	0,147
1000	0,026	0,062	0,081	0,104

Chiziqli juft korrelyatsiya koeffitsienti uchun bu savollar amaliy ish jarayonida oddiygina 3.25 – jadval yordamida (bu shunga o'xshash jadvallarning qisqartirilgan varianti) hal etiladi.

Korrelyatsiya koeffitsientining erkinlik darajasi soni sinovdan o'tuvchilar sonidan ikkitaga kam ($\nu = n - 2$) bo'ladi. Biz qaragan misolda erkinlik darajasi soni $52 - 2 = 50$ ga teng. $\alpha = 0,05$ uchun tanlanma korrelyatsiya koeffitsienti (0,35) qiymatini jadval (0,273) qiymati bilan solishtirib tanlanma korrelyatsiya koeffitsienti statistik jihatdan nuldan ahamiyatli farq qilishini ko'ramiz. Bu jadvaldan foydalanish o'rganilayotgan o'zguruvchilar o'rtasida haqiqatan ham korrelyatsiya mavjud-mi (korrelyatsiya koeffitsienti nuldan farq qiladi-mi) degan savolga javob berish imkoniyatini beradi, lekin haqiqiy korrelyatsiya koeffitsienti

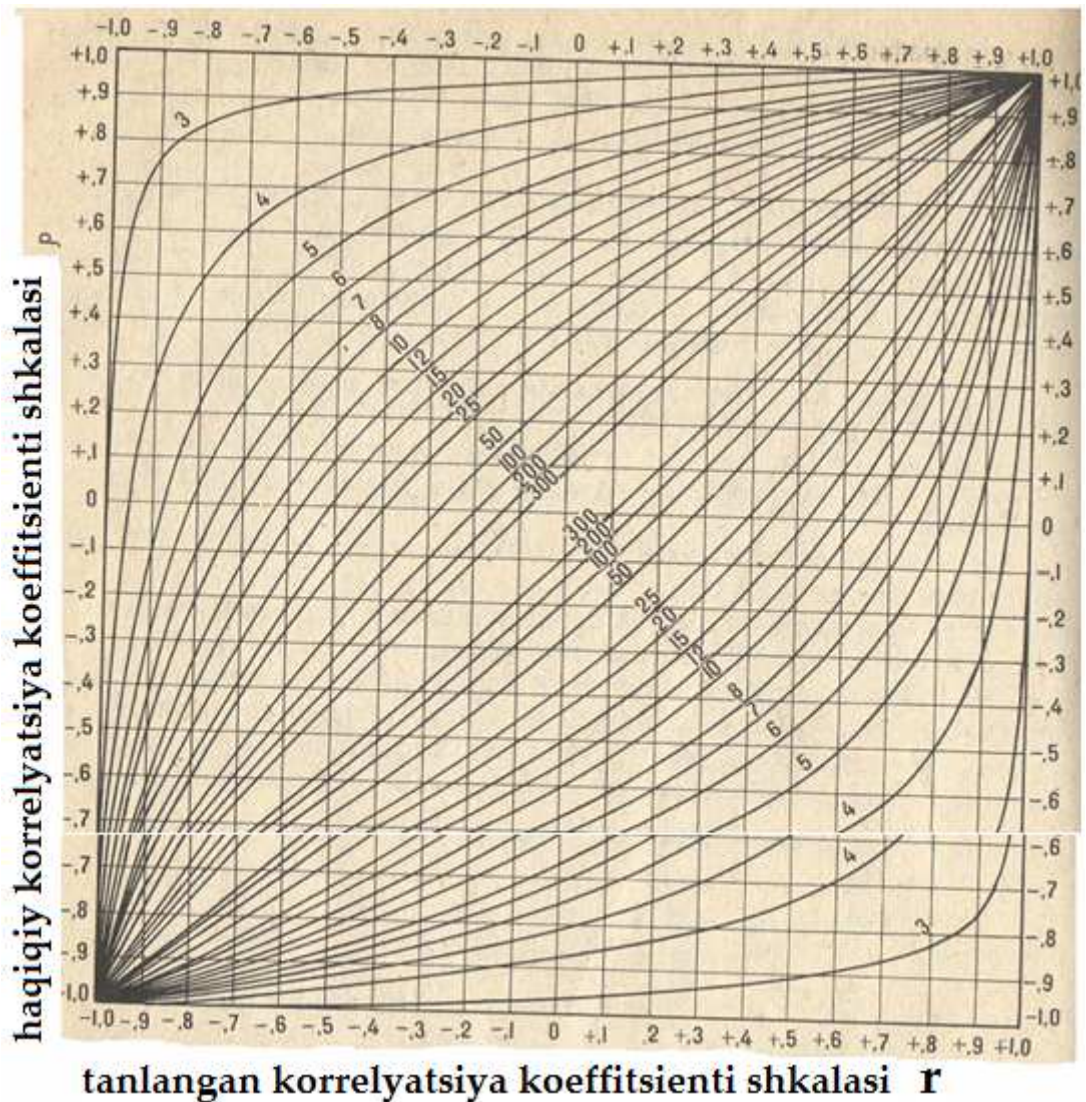
qiymati (bosh to'plamda) qanday chegaralarda o'zgarishini aniqlash imkoniyatini bermaydi. Ushbu oxirgi savolga javob berish uchun 3.13 – rasmdan foydalanish mumkin. Unda gorizontaal bo'yicha tanlanma korrelyatsiya koeffitsienti qiymatlari, vertikal bo'yicha esa – haqiqiy korrelyatsiya koeffitsienti qiymatlari qo'yilgan.

Grafikdagi egri chiziqlar tanlanmaning turli hajmlarida haqiqiy korrelyatsiya koeffitsienti uchun ishonch chegaralari chekkalarini bildiradi va ular har bir egri chiziq ustida ko'rsatilgan. $\rho = 0,35$ va sinovdan o'tuvchilar soni 52 ta bo'lgan holda korrelyatsiya koeffitsientining son qiymati 0,07 dan 0,57 gacha oraliqda bo'lishi mumkin. Korrelyatsiya koeffitsientini aniq topish uchun ko'p sonli – bir nech yuz kishi sinovdan o'tuvchilar tadqiq etilishi kerak.

Spirmenning (ρ) rangga oid korrelyatsiya koeffitsientini ishonchliligini baholash t – mezon asosida amalga oshiriladi va u quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{\rho \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\rho^2}} \quad (3.48)$$

Agar t_{nazariy} son qiymati $t_{\alpha, \nu}$ son qiymatidan kichik bo'lsa, u holda N_0 : ($\rho = 0$) gipoteza qabul qilinadi va aksincha. Bu yerda ham, xuddi oddiy korrelyatsiya koeffitsientidagi singari, sinovdan o'tuvchilar sonidan ikkitaga kam ($\nu = n - 2$) bo'ladi.



3.13 – rasm. 0,05 ahamiyatlilik darajasi uchun tanlanma korrelyatsiya koeffitsientining ishonch chegaralari. (Egri chiziqlar ustidagi sonlar tanlanma hajmini ko’rsatadi. Grafikdan shuningdek, p ning berilgan qiymatida r uchun yuqori va quyi chegaralarni topishda foydalanish mumkin).

Boshqa o’zaro bog’liqlik (xususiy, ko’p o’zgaruvchili, korrelyatsion nisbatlar) korrelyatsiya koeffitsientlarining ishonchliligini hamda korrelyatsiya koeffitsientlari o’rtasidagi farqlar ishonchliligini baholash mazkur darslikda qaralmaydi.

3.10. DISPERSION TAHLIL.

3.10.1. Dispersion tahlilning asosiy tushunchalari.

Dispersion tahlilning asosiy maqsadi tashqi ta'sirlarning (omillarning) tajriba natijasiga (o'rganilayotgan ko'rsatkichga) ta'sirini miqdor jihatdan tadqiq qilish hisoblanadi. Ushbu usulning mohiyatini og'ish kvadrlarining umumiy yig'indisi (Q_{umum}) ikki tashkil etuvchi: guruhlar o'rtasidagi og'ishlar kvadrlari yig'indisi $Q_{g.aro}$ va guruh ichki og'ishlar kvadrlari yig'indisi Q_{ichki} dan iboratligi tashkil etadi, ya'ni;

$$Q_{umum} = Q_{g.aro} + Q_{ichki} \quad (3.49).$$

Ushbu qonuniyatni quyidagi soddalashtirilgan misolda qarab chiqamiz. To'rtta sinovdan o'tuvchi joyidan turib uzunlikka sakrash bo'yicha ikki urinishda quyidagi natijalarni ko'rsatdi (3.26 - jadval).

Hamma urinishlardagi natijalarning \bar{X}_0 umumiy o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlash uchun (3.5) formuladan foydalanamiz. U holda barcha natijalar uchun umumiy o'rtacha arifmetik qiymat \bar{X}_0 quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{X}_0 = \frac{223 + 210 + 207 + 216 + 212 + 204 + 218 + 206}{8} = \frac{1696}{8} = 212;$$

Birinchi urinishning (birinchi guruhning) o'rtacha arifmetik qiymati

$$\bar{X}_1 = \frac{223 + 210 + 207 + 216}{4} = \frac{856}{4} = 214$$

va ikkinchi urinishning (ikkinchi guruhning) o'rtacha arifmetik qiymati

$$\bar{X}_2 = \frac{212 + 204 + 218 + 206}{4} = \frac{840}{4} = 210.$$

3.26 – jadval

Tajriba natijalari (soddalashtirilgan misol)

Sinovdan o'tuvchining t.r.	Birinchi urinish natijasi (sm)	Ikkinchi urinish natijasi (sm)	
1	223	212	} Guruh ichki variatsiya
2	210	204	
3	207	218	
4	216	206	
Urinish o'rtacha arifmetik qiymati	214	210	
	⏟		
	Guruhlararo variatsiya		

O'g'ishlar kvadrlarining umumiy yig'indisi (umumiy variatsiya) barcha o'lchash natijalarining umumiy o'rtacha arifmetik qiymati bilan har bir (birinchi va ikkinchi urinishlar) o'lchash natijalari o'rtasidagi variatsiyani aniqlaydi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$Q_{\text{umum}} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 (x_{ij} - \bar{X}_0)^2, \quad (3.50)$$

ya'ni, $Q_{\text{umum}} = (223 - 212)^2 + (210 - 212)^2 + (207 - 212)^2 + (216 - 212)^2 + (212 - 212)^2 + (204 - 212)^2 + (218 - 212)^2 + (206 - 212)^2 = 302$. (bu yerdagi qo'sh summa jadvalning satrlari va ustunlaridagi o'lchash natijalari bo'yicha, ya'ni jadvaldagi urinishlarning barcha elementlari bo'yicha yig'indi olishni anglatadi).

Guruhlar o'rtasidagi o'g'ishlar kvadrlari yig'indisi yoki guruhlar o'rtasidagi variatsiya barcha o'lchashlarning umumiy o'rtacha

arifmetik qiymati bilan mazkur – har bir guruhlardagi o'rtacha arifmetik qiymat o'rtasidagi variatsiyani aniqlaydi. U quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_{\text{g.aro}} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 (\bar{X}_i - \bar{X}_0)^2 \cdot n_i, \quad (3.51)$$

ya'ni, $Q_{\text{g.aro}} = (214 - 212)^2 \cdot 4 + (210 - 212)^2 \cdot 4 = 32$.

G u r u h l a r i c h i d a g i o g' i s h l a r k v a d r a t l a r i y i g' i n d i s i y o k i g u r u h l a r i c h i d a g i v a r i a t s i y a har bir guruh o'lchash natijalari o'rtacha arifmetik qiymati bilan mazkur guruhlardagi har bir o'lchash natijalari qiymati o'rtasidagi variatsiyani aniqlaydi hamda u quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_{\text{g.ichki}} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 (x_{ij} - \bar{X}_0)^2, \quad (3.52)$$

ya'ni, $Q_{\text{g.ichki}} = (223 - 214)^2 + (210 - 214)^2 + (207 - 214)^2 + (216 - 214)^2 + (212 - 210)^2 + (204 - 210)^2 + (218 - 210)^2 + (206 - 210)^2 = 270$.

Q_{umum} , $Q_{\text{g.aro}}$ va $Q_{\text{g.ichki}}$ variatsiyalarning olingan qiymatlaridan (3.47) tenglik bajarilishi ko'rinib turibdi, ya'ni:

$$302 = 32 + 270.$$

Mazkur misolda faraz qilish mumkin – ki, birinchi urinish natijalari ikkinchi urinish natijalaridan farq qilmaydi. U holda statistik gipoteza ko'rinishida ifodalangan bu faraz (guruhlardagi o'rtacha arifmetik qiymatlar \bar{X}_1 va \bar{X}_2 o'zaro tengligi faraz qilinadi) quyidagicha yozildi: $N_0 : (\bar{X}_1 = \bar{X}_2)$.

Agar ikki urinish faqat o'lchashni amalga oshirilgan vaqtlar bilangina farq qiladi deb faraz qilinsa, u holda bu farazni shuningdek quyidagicha ham ifodalash mumkin: o'lchash vaqti (ya'ni, ikki urinishlar orasida o'tgan vaqt) sport natijalariga jiddiy ta'sir ko'rsatmadi.

Sport natijasiga yoki natijaviy alomatga ta'sir ko'rsatuvchi omillar soniga bog'liq holda dispersion tahlil bir omilli yoki ko'p omilli bo'lishi mumkin.

Omillar esa nazorat qilinuvchi (boshqariluvchi) va nazorat qilib bo'lmaydigan (boshqarilmaydigan) omillarga bo'linadilar. Masalan, trenirovka yuklamalari hajmi, sportchilar ixtisosligi, ularning kvalifikatsiyasi (toifasi) – nazorat qilinuvchi omillar, sportchining emotsional holati, ishlash qobiliyati, ob-havo sharoitlari – nazorat qilib bo'lmaydigan (aniqrog'i bevosita boshqarib bo'lmaydigan) omillardir. Chunonchi, biz qaragan misolda ikki urinish bir omilning ikki darajasiga (sathiga) mos keladi.

Dispersion tahlil natijaviy alomat variatsiyasiga alohida bitta omilni yoki ularning birlashmasini ta'sirini birgalikda baholash imkoniyatini beradi. Bundan tashqari, bu usul testlar nazariyasida ishonchlilik koeffitsientini baholashda muhim ahamiyatga ega (4-bobga qarang).

Dispersion tahlilning sport masalalarida tez – tez uchrab turadigan ikki modelini qarab chiqamiz.

3.10.2. Bir omilli dispersion tahlil.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, dispersion tahlil yordamida tekshiriladigan asosiy g'oya – bu takroriy sinovlarda guruhdagi o'rtacha arifmetik qiymatlarni teng bo'lishi. Agar takroriy sinovlar kuchli bog'lanishga (korrelyatsiyaga) ega bo'lmasalar, u holda bir omilli dispersion tahlil usulidan foydalaniladi. Ushbu usulning modeli, og'ish kvadratlari yig'indisi iboralari bilan aytganda, yuqorida keltirib o'tilgan (3.47) - formula ko'rinishga ega bo'ladi.

Uni hisoblash texnikasini qarab chiqamiz. Institutga kirish imtihonlarida quyidagi: voleybol, tennis, gimnastika ixtisosliklarining har biri bo'yicha tasodifiy 5 tadan abituriyent tanlab olindi. Ularning attestatlarini o'rtacha arifmetik qiymati 3.27 – jadvalda keltirilgan.

Ushbu masalada bizni quyidagi savol qiziqtiradi: attestatda keltirilgan o'zlashtirish natijalari bo'yicha turli ixtisoslikni egallash va shu yo'nalish sportchilari bo'lish istagidagilar uchun farq qiladilar-mi? Bu holda nulinchi gipoteza quyidagicha (ya'ni, har uchchala guruhda ham o'zlashtirishning o'rtacha arifmetik qiymatlar teng deb faraz qilish singari) yoziladi: $N_0 :$

$$(\bar{X}_1 = \bar{X}_2 = \bar{X}_3).$$

3.27 – jadval.

Kirish imtihonlari natijalari.

Abiturient	Voleybol	Tennis	Gimnastika
t.r.	Attestat o'rtcha balli		
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
Summa	20,7	22,2	21,2
Guruhdagilarning bahosini o'rtacha arifmetik qiymati	4,14	4,44	4,24

Umumiy holda, boshlang'ich ma'lumotlar 3.28 – jadval ko'rinishda ifodlanadi.

Bir omilli dispersion tahlil uchun boshlang'ich ma'lumotlarning umumiy ko'rinishi.

Abiturient t.r.	Omil darajalari		
	I	II	III ... K
1	X_{11}	X_{21}	$X_{31} \dots \dots X_{K1}$
2	X_{12}	X_{22}	$X_{32} \dots \dots X_{K2}$
3	X_{13}	X_{23}	$X_{33} \dots \dots X_{K3}$
...
...
n	X_{1n1}	X_{2n2}	$X_{3n3} \dots \dots X_{Knk}$

Hisoblash tartibini bosqichma-bosqich bayon etamiz.

1-bosqich. Tajribada ishtirok etayotgan umumiy sinovdan o'tuvchilar soni N ni hisoblaymiz:

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

2-bosqich. Har bir guruhdagi natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati (3.3) - formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\bar{X}_1 = \frac{3,9 + 4,1 + 4,5 + 4,2 + 4,0}{5} = 4,14; \quad \bar{X}_2 = \frac{4,4 + 4,3 + 4,6 + 4,2 + 4,7}{5} = 4,44$$

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

Odatdagidek, guruhdagi baholarning o'rtacha arifmetik qiymatlari bir-biridan farq qilishi ko'rinib turibdi. Bu tasodifiy-mi yoki yo'q? Bu farq ixtisoslik tufayli-mi yoki yo'q?

3-bosqich. Tajribada ishtirok etayotgan barcha sinovdan o'tuvchilar uchun umumiy o'rtacha arifmetik qiymat \bar{X} ning qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}_1 \cdot n_1 + \bar{X}_2 \cdot n_2 + \bar{X}_3 \cdot n_3 + \dots + \bar{X}_k \cdot n_k}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \cdot \bar{X}_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (3.53)$$

$$\bar{X} = \frac{4,14 \cdot 5 + 4,44 \cdot 5 + 4,24 \cdot 5}{5 + 5 + 5} = 4,273 \approx 4,27$$

4 – bosqich. (3.50) – formula bo'yicha umumiy variatsiya (hamma natijalarning umumiy o'rtacha arifmetik qiymatga nisbatan og'ishlar kvadratlari yig'indisi) hisoblanadi:

$$\begin{aligned} Q_{y_{\text{umum}}} &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{X})^2 = (3,9 - 4,27)^2 + (4,1 - 4,27)^2 + (4,5 - 4,27)^2 + \\ &+ (4,2 - 4,27)^2 + (4,0 - 4,27)^2 + (4,4 - 4,27)^2 + (4,3 - 4,27)^2 + (4,6 - 4,27)^2 + (4,7 - 4,27)^2 + \\ &+ (4,2 - 4,27)^2 + (4,1 - 4,27)^2 + (4,0 - 4,27)^2 + (3,8 - 4,27)^2 + (4,7 - 4,27)^2 + (4,6 - 4,27)^2 = \\ &= 1,229. \end{aligned}$$

5 – bosqich. (3.51) – formula bo'yicha guruharo variatsiya hisoblanadi:

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

6 – bosqich. (3.52) – formula bo'yicha guruh ichki variatsiya (har bir guruhdagi natijalarning mazkur guruh o'rtacha arifmetik qiymatlaridan farqlari kvadratlari yig'indisi) hisoblanadi:

$$\begin{aligned} Q_{z_{\text{ichki}}} &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{X}_i)^2 = (3,9 - 4,14)^2 + (4,1 - 4,14)^2 + (4,5 - 4,14)^2 + (4,2 - 4,14)^2 + \\ &+ (4,0 - 4,14)^2 + (4,4 - 4,44)^2 + (4,3 - 4,44)^2 + (4,6 - 4,44)^2 + (4,7 - 4,44)^2 + (4,2 - 4,44)^2 + \\ &+ (4,1 - 4,24)^2 + (4,0 - 4,24)^2 + (3,8 - 4,24)^2 + (4,7 - 4,24)^2 + (4,6 - 4,24)^2 = 0,996 \end{aligned}$$

Amalga oshirilgan hisoblashlarning to'g'riligini yuqoridagi (3.49) – formuladan foydalanib tekshiriladi, ya'ni: $1,229 = 0,233 + 0,996$.

Demak, hisoblashlar to'g'ri bajarilgan.

N_0 gipotezani tekshirish uchun og'ish kvadratlari yig'indisidan quyida keltirilgan formulalardan foydalanib dispersiya qiymatlariga o'tish lozim bo'ladi.

7 – bosqich. Umumiy dispersiya hisoblanadi:

$$\sigma_{\text{yujum}}^2 = \frac{Q_{\text{yujum}}}{N-1} = \frac{1,229}{15-1} = 0,088 \quad (3.54)$$

(ushbu ifodaning maxraji $N-1$ ga teng, chunki jadvaldagi natijalar umumiy soni N ga teng).

8 – bosqich. Guruharo dispersiya hisoblanadi:

$$\sigma_{\text{guruh}}^2 = \frac{Q_{\text{guruh}}}{K-1} = \frac{0,233}{3-1} = 0,116 \quad (3.55)$$

(ushbu ifodaning maxraji $K-1$ ga teng, chunki omilning darajasi soni $K = 3$ ga teng).

Guruharo yoki omilli dispersiya tizimli variatsiyani, ya'ni guruhlash asosida yotgan omil ta'sirida vujudga keladigan va o'rganilayotgan ko'rsatkich (baho) qiymatlari farqini xarakterlaydi.

9 – bosqich. Guruharo dispersiya hisoblanadi:

$$\sigma_{\text{uchki}}^2 = \frac{Q_{\text{uchki}}}{N-K} = \frac{0,996}{15-3} = 0,083 \quad (3.56)$$

(ushbu ifodaning maxraji $N - K$ ga teng, chunki yig'indi K ta ustunlar bo'yicha amalga oshiriladi va oxiri $(n_1 - 1) + (n_2 - 1) + (n_3 - 1) + \dots + (n_k - 1) = N - K$ ga teng bo'ladi).

Guruh ichki yoki qoldiqli dispersiya boshqa inobatga olinmagan omillar ta'siri ostida vujudga keladigan va guruhlash asosida yotgan omilga bog'liq bo'lmaydigan tasodifiy variatsiyani aks ettiradi.

Shu yerda og'ishlar kvadratlari yig'indisi uchun o'rinli bo'lgan (3.49) – tenglik dispersiyalar uchun o'rinli bo'lmasligini, ya'ni uni o'rniga quyidagi tengsizlik

$$\sigma_{\text{yummy}}^2 \neq \sigma_{\text{z.apo}}^2 + \sigma_{\text{uchku}}^2 \quad (3.57)$$

o'rinli ekanligini ta'kidlab o'tish lozim.

Umumiy dispersiyani tashkil etuvchi qismlarini hisoblab bo'lgandan keyin, endi N_0 gipotezani tekshirishga kirishamiz.

9 – bosqich. F_{mezon} (F_{nazariy}) qiymati hisoblanadi:

$$F_{\text{nazariy}} = \frac{\sigma_{\text{z.apo}}^2}{\sigma_{\text{uchku}}^2} = \frac{0,116}{0,083} = 1,397 \quad (3.58)$$

Shundan keyin guruharo (omilli) dispersiyani guruh ichki (qoldiqli) dispersiyaga nisbati qanchalik kattaligini ko'rsatadigan F_{nazariy} ning qiymati Fisherning nazariy taqsimoti jadvalidan olinadigan F_{α, ν_1, ν_2} kritik qiymati bilan solishtiriladi.

Agar, $F_{\text{nazariy}} \geq F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}$ bo'lsa, bu o'rganilayotgan ko'rsatkich (baho) variatsiyasi faqatgina tasodifiy (inobatga olinmagan) omillar tufayli bo'lish ehtimoli juda kamligini anglatadi. Bu holda qaralayotgan uchta guruhdan eng kamida ikkita guruhdagi o'rtacha arifmetik qiymatlar bir – biridan farq qiladi. Boshqacha aytganda, agar $F_{\text{nazariy}} \geq F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}$ bo'lsa, $N_0 : (X_1 = X_2 = X_3)$ gipoteza $q = 1 - \alpha$ ehtimollik bilan inkor etiladi. Agar, $F_{\text{nazariy}} < F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}$ bo'lsa, N_0 gipoteza $q = 1 - \alpha$ ehtimollik bilan qabul qilinadi. F mezon ifodasidagi erkinlik darajalari: $\nu_1 = K - 1$ bo'lib, u guruharo dispersiya ifodasidagi maxrajni, $\nu_2 = N - K$ bo'lib, u guruh ichki dispersiya ifodasidagi maxrajni tashkil etadi.

Qaralayotgan holda $\alpha = 0,05$; $\nu_1 = 2$ va $\nu_2 = 12$ uchun $F_{\alpha, \nu_1, \nu_2} = 3,9$ va u nazariy (1,397) qiymatdan katta. Demak, N_0 gipoteza $q = 1 - 0,05 = 0,95$

ehtimollik bilan qabul qilinadi. Boshqacha aytganda, talabalarni ixtisoslashganligi attestatdagi baholar o'rtacha arifmetik baliga ishonchli ta'sir ko'rsatmaydi.

10 – bosqich. O'rganilayotgan omilni ko'rsatkichga (o'rtacha arifmetik bahoga) ta'siri baholanadi:

$$\eta = \frac{Q_{e.apo}}{Q_{y.oyM}} = \frac{0,223}{1,229} = 0,189 \quad (3.59)$$

Bu variatsiyaning faqatgina 18,9 % i (biz qarayotgan holda alohida o'lchash natijalarining umumiy o'rtacha arifmetik qiymatdan og'ishlari kvadratlari yig'indisi) o'rganilayotgan omil – talabalarning sport ixtisoslashganligi ta'siri bilan aniqlanishini anglatadi.

Dispersion tahlil natijalari, odatdagidek, quyida keltirilgan jadval ko'rinishida ifodalanadi (3.29 – jadval):

3.29 – jadval.

Dispersion tahlilning yakuniy natijalari.

Variatsiya	Kvadratlar yig'indisi	Erkinlik darajalari soni	Dispersiya	F mezon
Umumiy	1,229	N – 1 15 - 1	0,088	
Guruh ichki (qoldiq)	0,996	N – K 15 – 3	0,083	
Guruharo (omilli)	0,223	K – 1 3 - 1	0,116	$F_{nazariy} = 1,397;$ $F_{\alpha, v_1, v_2} = 3,9$

Omilni ta'sir darajasi 18,9 % ni tashkil etdi.

3.10.3. Olingan ma'lumotlar o'rtasida korrelyatsiya mavjud bo'lgan holda dispersion tahlil.

Aynan o'sha ob'ektlarda qayta o'lchashlarda, kuzatishlarda yoki sinov yakunlarida o'lchash yoki sinov natijalari o'rtasida kuchli o'zaro bog'liqlikka (korrelyatsiyaga) duch kelish mumkin. Bu holda yuqorida qarab chiqilgan modelni qo'llash yaramaydi, chunki guruhichki va guruh aro variatsiyalar o'zaro ta'siri paydo bo'ladi. Bu yerda dispersion tahlilning boshqa modelidan foydalanish kerak. Mazkur model og'ishlar kvadratlari yig'indisi tushunchalari orqali quyidagicha ifodalanadi:

$$Q_{yumm} = Q_{z.apo} + Q_{uchki} + Q_{kolidik} \quad (3.60)$$

Mazkur model bo'yicha hisoblashlar uslubi uchun misol (3.21 - misol) qarab chiqamiz.

BO'SMning sport gimnastika bo'limiga qabul qilingan o'g'il bolalar (jami 8 kishi) har o'yni oxirida baland ustunda tortilish – nazorat mashqlarini bajardilar. Mashg'ulotlar davomida hamma o'quvchilar o'z natijalarini yaxshilab bordilar. Ushbu natijalarning yaxshilanishi qay darajada ishonchli ekanligini aniqlash zarur. Tekshirilishi kerak bo'lgan gipoteza quyidagicha yoziladi: $N_0 : (X_1 = X_2 = X_3)$; ya'ni o'tkazilgan uchta ketma – ket sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymatlarini o'zaro tengligi faraz qilinadi. Sinov va oraliq hisoblash natijalari 3.30 – jadvalda keltirilgan.

3.30 – jadval.

Dispersion tahlil (baland to'sinda tortilish bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar va hisoblashlar tartibi)

	1 – sinov (maktabga	2 – sinov (bir oydan	3 – sinov (ikki oydan	Satr natijalari	Satr summasi
--	------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------	-----------------

Sinaluvchi t.r.	qabul qilinganda)	keyin)	keyin)	yig'indisi	kvadrati
1	4	7	14	25	625
2	7	10	16	33	1089
3	6	10	17	33	1089
4	5	8	12	25	625
5	8	12	15	35	1225
6	5	9	13	27	729
7	8	11	13	32	1024
8	6	11	14	31	961
Ustun yig'indisi $\sum x_{устун}$	49	78	114	241	7367
Ustun yig'indisi kvadrati $\sum x_{устун}^2$	2401	6084	12996	Ustun yig'indilari kvadratlari yig'indisi $\sum (\sum x_{устун})^2 = 21481$	
Guruhlardagi o'rtacha arifmetik qiymatlar: $\bar{X}_1 = 6,125$; $\bar{X}_2 = 9,750$; $\bar{X}_3 = 14,250$					
Umumiy o'rtacha arifmetik qiymat $\bar{X}_0 = 10,040$					

Ishonchlilikni aniqlash uchun amalga oshiriladigan hisoblashlar algoritmini bosqichma – bosqich bayon etamiz.

1 – bosqich. Tajribadagi o'lchashlarning (kuzatishlarning) umumiy soni N ni hisoblash:

$$N = n_1 + n_2 + n_3 = 8 + 8 + 8 = 24.$$

Omilning daraja (gradatsiya) soni $K = 3$.

2 – bosqich. Har bir sinalluvchi uchun uchta sinov natijalari (mos satrdagi natijalar) yig'indisini hisoblab jadvalning 5 – ustunini, ya'ni «Satr natijalari yig'indisi» ustuniga kiritamiz:

Birinchi satr: $4 + 7 + 14 = 25$; ikkinchisi: $7 + 10 + 16 = 33$ va hokazo.

3 – bosqich. 5 – ustundagi qiymatlar yig'indisini hisoblaymiz:

$$\sum \sum x_{устун} = 25 + 33 + \dots + 31 = 241.$$

4 – bosqich. Satr yig'indisi kvadratlari qiymatlarini hisoblaymiz (6 – ustun «Satr summasi kvadrati»): birinchi satr uchun $25^2 = 625$; ikkinchi satr uchun $33^2 = 1089$ va hokazo.

5 – bosqich. Oltinchi ustundagi qiymatlar yig'indisini hisoblaymiz

$$\sum (\sum x_{сатр})^2 = 625 + 1089 + \dots + 961 = 7367$$

6 – bosqich. Jadvaldagi 2 -, 3 – va 4 – ustunlarda keltirilgan natijalarning yig'indisini hisoblaymiz:

1-ustun natijalari yig'indisi: $\sum x_{устун} = 4 + 7 + 6 + \dots + 6 = 49$.

2-ustun natijalari yig'indisi: $\sum x_{устун} = 7 + 10 + 10 + \dots + 11 = 78$.

3-ustun natijalari yig'indisi: $\sum x_{устун} = 14 + 16 + 17 + \dots + 14 = 114$.

7 – bosqich. Ustunlar yig'indisi kvadratlari qiymatlarini hisoblaymiz:

1-ustun uchun $\sum x_{устун}^2 = 49^2 = 2401$.

2-ustun uchun $\sum x_{устун}^2 = 78^2 = 6084$.

3-ustun uchun $\sum x_{yctyn}^2 = 114^2 = 12996$.

8 – bosqich. Ustunlar yig'indilari kvadratlari yig'indisini hisoblaymiz:

$$\sum (\sum x_{yctyn})^2 = 2401 + 6084 + 12996 = 21841$$

9 – bosqich. Har bir guruh natijalari va umumiy natijalar uchun o'rtacha arifmetik qiymatlarni hisoblaymiz:

$$\bar{X}_1 = \frac{49}{8} = 6,125; \quad \bar{X}_2 = \frac{78}{8} = 9,750; \quad \bar{X}_3 = \frac{114}{8} = 14,250.$$

$$\bar{X}_0 = \frac{\bar{X}_1 \cdot n_1 + \bar{X}_2 \cdot n_2 + \bar{X}_3 \cdot n_3}{n_1 + n_2 + n_3} = \frac{241}{24} = 10,04.$$

Olingan natijalardan guruhdagi natijalarning o'rtacha arifmetik qiymatlari bir – birlaridan farq qilishlari ko'rinib turibdi. Endi faqat ushbu farq ishonchliligini isbotlash qoldi.

10 – bosqich. Jadvaldagi barcha o'lchash natijalari kvadratlarning yig'indisini hisoblaymiz:

$$\sum \sum x^2 = 4^2 + 7^2 + 6^2 + 5^2 + 8^2 + \dots + 15^2 + 13^2 + 13^2 + 14^2 = 2739$$

11 – bosqich. Umumiy variatsiyani quyidagi formula bo'yicha hisoblaymiz:

$$Q_{yummy} = \sum \sum x^2 - \frac{(\sum \sum x_{camp})^2}{n \cdot K} \quad (3.61)$$

$$Q_{yummy} = 2739 - \frac{(241)^2}{8 \cdot 3} = 318,96$$

12 – bosqich. Guruharo variatsiyani quyidagi formula bo'yicha hisoblaymiz:

$$Q_{g.aro} = \frac{\sum (\sum x_{yctyn})^2}{n} - \frac{(\sum \sum x_{camp})^2}{n \cdot K} \quad (3.62)$$

$$Q_{\text{g.aro}} = \frac{21841}{8} - \frac{241^2}{8 \cdot 3} = 265,08$$

13 – bosqich. Guruhichki variatsiyani quyidagi formula bo'yicha hisoblaymiz:

$$Q_{\text{guruhichki}} = \frac{\sum (\sum x_{\text{camp}})^2}{K} - \frac{(\sum \sum x_{\text{camp}})^2}{n \cdot K} \quad (3.63)$$

$$Q_{\text{guruhichki}} = \frac{7367}{3} - \frac{241^2}{8 \cdot 3} = 35,62$$

14 – bosqich. Qoldiq variatsiya qiymatini quyidagi formula bo'yicha hisoblaymiz:

$$Q_{\text{qoldiq}} = Q_{\text{umumiy}} - Q_{\text{g.aro}} - Q_{\text{guruhichki}} \quad (3.64)$$

$$Q_{\text{qoldiq}} = 318,96 - 265,08 - 35,62 = 18,26.$$

15 – bosqich. (3.54) formuladan foydalanib umumiy dispersiyani hisoblaymiz:

$$\sigma_{\text{umumiy}}^2 = \frac{Q_{\text{umumiy}}}{N-1} = \frac{318,96}{24-1} = 13,86 \quad (3.65)$$

16 – bosqich. (3.55) – formuladan foydalanib guruharo dispersiyani hisoblaymiz:

$$\sigma_{\text{g.aro}}^2 = \frac{Q_{\text{g.aro}}}{K-1} = \frac{265,08}{3-1} = 132,54 \quad (3.66)$$

17 – bosqich. (3.56) – formuladan foydalanib guruhichki dispersiyani hisoblaymiz:

$$\sigma_{\text{ichki}}^2 = \frac{Q_{\text{ichki}}}{N-K} = \frac{35,62}{24-3} = 1,70 \quad (3.67)$$

18 – bosqich. Qoldiq dispersiyani hisoblaymiz:

$$\sigma_{\text{qoldiq}}^2 = \frac{Q_{\text{qoldiq}}}{(n-1) \cdot (K-1)} = \frac{18,26}{(8-1) \cdot (3-1)} = 1,30 \quad (3.68)$$

19 – bosqich. $N_0 : (X_1 = X_2 = X_3)$ gipotezani tekshirish uchun F_{nazariy} ning qiymati hisoblanadi (3.58 – formulaga qarang):

$$F_{\text{nazariy}} = \frac{\sigma_{\text{z.apo}}^2}{\sigma_{\text{ички}}^2} = \frac{132,54}{1,70} = 77,96 \quad (3.69)$$

Fisherning nazariy taqsimoti jadvalidan $\alpha = 0,05$ hamda $\nu_1 = K - 1 = 3 - 1 = 2$ (surat) va $\nu_2 = (n - 1) \cdot (K - 1) = (8-1) \cdot (3-1) = 14$ (maxraj) erkinlik darajasi sonlari uchun $F_{\alpha, \nu_1, \nu_2} = 3,7$ qiymat olinadi. $3,7 < 77,96$ (ya'ni, $F_{\alpha, \nu_1, \nu_2} < F_{\text{nazariy}}$) bo'lganligi sababli $N_0 : (X_1 = X_2 = X_3)$ gipoteza $q = 1 - 0,05 = 0,95$ ehtimollik bilan inkor qilinadi. Demak, kuzatish davomida o'g'il bolalar guruhi nazorat ko'rsatkichi – to'sinda tortilish mashqi bo'yicha natijalarni ishonchli darajada yaxshilaganlar.

20 - bosqich. O'rganilayotgan omilni (gimnastika seksiyasida 2 oy davomida trenirovkani) nazorat mashqi natijalariga ta'sirini aniqlaymiz (3.57 – formulaga qarang):

$$\eta = \frac{Q_{\text{z.apo}}}{Q_{\text{yumm}}} = \frac{265,08}{318,96} = 0,831. \quad (3.70)$$

Natijalarning umumiy variatsiyasi (umumiy o'rtacha arifmetik qiymatdan og'ishlar kvadratlari yig'indisi) 83,1 % ga trenirovka ta'siri sababli ekanligi aniqlanadi. Dispersion tahlilning natijalari umumqabul qilingan ko'rinishda 3.31 – jadvalda keltirilgan.

3.31 – jadval.

Dispersion tahlilning yakuniy natijalari.

Variatsiya	Kvadratlar yig'indisi	Erkinlik darajasi soni	Dispersion	F - mezon

Umumiy	318,96	$N - 1; 24 - 1$	13,86	
Guruh ichki (sinovlar o'rtasida)	35,62	$n - 1; 8 - 1$	1,70	$F_{\text{nazariy}} = 3,91;$ $\alpha = 0,5$ $F_{\alpha, v_1, v_2} = 2,8$
Guruharo	265,08	$K - 1$ $3 - 1$	132,54	$F_{\text{nazariy}} = 101,9;$ $\alpha = 0,05$ $F_{\alpha, v_1, v_2} = 3,7$
qoldiq	18,26	$(n-1)(K-1)$ $(8-1)(3-1)$	1,30	

O'rganilayotgan omilni ta'sir darajasi 83,1 %.

3.10.4. SINFICHKI KORRELYATSIYA KOEFFITSIENTI

Sinovdan o'tuvchilarning aynan bir guruhi bilan bir necha marta qayta o'lchashlar o'tkazilgan holda (3.10.3 bandga ham qarang), ba'zi hollarda, ayrim o'lchash yoki kuzatish natijalari o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini nimaga tengligin bilish kerak bo'ladi. Har bir o'lchash yoki kuzatish natijalari juftligi o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash va undan keyin ularning o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlash (buning uchun maxsus usullardan foydalaniladi; korrelyatsiya koeffitsientlarini oddiy yo'l bilan qo'shish mumkin emas!) mumkin, albatta. Biroq, bu yo'l juda ko'p mehnat talab qiladi va sermashaqqat yo'l hisoblanadi. Agar 3.10.3 – badda bayon etilganidek usul bilan dispersion tahlil amalga oshirilsa hamda o'rganilayotgan omilning ta'siri ahamiyatga ega emasligi aniqlansa, u holda **s i n f i c h k i k o r r e l y a t s i y a k o e f f i t s i e n t i** deb ataladigan ko'rsatkichni hisoblash mumkin. U hamma takroriy kuzatishlar natijalari o'rtasidagi o'zaro bog'lanish o'rtacha arifmetik qiymatini xarakterlaydi. Bundan tashqari, agar takroriy o'lchashlar soni o'zgarsa mazkur koeffitsient

nimaga teng bo'lishi mumkinligini aniqlash mumkin. Dispersion tahlilning yakuniy jadvali bunday hisoblashlarni barcha kerakli ma'lumotlar bilan ta'minlaydi. Faqat, avvalroq bitta kattalikni – guruharo va qoldiq variatsiyalar uchun birgalikda dispersiyani hisoblab olish kerak. Bu og'ishlar kvadratlari yig'indisini ularga mos erkinlik darajalari soniga bo'lish yordamida amalga oshiriladi, ya'ni:

$$\sigma_{\text{биргалик}}^2 = \frac{Q_{\text{г.аро}} + Q_{\text{қолдик}}}{(K-1) + (n-1) \cdot (K-1)} \quad (3.71)$$

Undan keyin sinfichki korrelyatsiya koeffitsienti quyidagi formula yordamida osongina hisoblanadi:

$$\bar{\eta} = \frac{\sigma_{\text{г.лички}}^2 + \sigma_{\text{биргалик}}^2}{\sigma_{\text{г.лички}}^2 + \left(\frac{K}{K'} - 1\right) \cdot \sigma_{\text{биргалик}}^2}, \quad (3.72)$$

bu yerda $\sigma_{\text{г.лички}}^2$ - sinovdan o'tuvchilar natijalari o'rtasidagi (guruhichki) dispersiya; $\sigma_{\text{биргалик}}^2$ - yuqorida kiritilgan takroriy o'lchashlarning (guruharo va qoldiq) birgalikda dispersiyasi; K – o'lchashlar soni; K' - sinfichki korrelyatsiya koeffitsienti baholanishi uchun amalga oshirilayotgan o'lchashlar soni.

Agar, sinovdan o'tuvchilarning natijalari bir urinishdan boshqasiga tomon bir xilligicha qolsa (qonuniy, ya'ni o'rganilayotgan omil tufayli vujudga keladigan variatsiya ham, tasodifiy variatsiyalar ham mavjud bo'lmasa – guruharo va qoldiq dispersiyalar nulga teng bo'lsa), u holda sinfichki korrelyatsiya koeffitsienti + 1 ga teng bo'ladi.

Agar, sinovdan o'tuvchilar natijalarining variatsiyasi taxminan (turg'un individual farqlardan tashqari) boshqa sabablar tufayli vujudga keladigan dispersiyaga teng bo'lsa, u holda sinfichki korrelyatsiya koeffitsienti nulga yaqin bo'ladi. Sinfichki korrelyatsiya koeffitsientini qo'llashga oid misollar keyinroq keltiriladi.

Nazorat savollari.

1. Dispersion tahlilning mohiyati nimadan iborat?
2. Dispersion tahlilning g'oyasi nimani tashkil etadi?
3. Dispersion tahlilning turlarini ayting.
3. Umumiy dispersiya qanday aniqlanadi?
4. Sinfichki dispersiya formulasini yozing va tushuntiring.
5. Sinflararo dispersiya formulasini yozing va tushuntiring.
6. Birgalikda dispersiya formulasini yozing va tushuntiring. U nima uchun kerak?
7. O'zaro bog'liqlik koeffitsienti ishonchliligi qanday aniqlanadi?
8. Erkinlik darajasi soni deb nimaga aytiladi?
9. Ishonchlilikni baholash qanday amalga oshiriladi?
10. Ahamiyatlilik mezoni nima?
11. Statistik mezon deb nimaga aytiladi?
12. Alternativ gipoteza deb nimaga aytiladi?
13. Nulinchi gipoteza deb imaga aytiladi?
14. Statistik xarakteristikalarining ishonch intervallarini tuzish qanday amalga oshiriladi?

III –bo’lim. TEST VA BAHOLASH NAZARIYASI ASOSLARI.

IV – bob. TESTLAR NAZARIYASI ASOSLARI.

4.1. Asosiy tushunchalar va testlarga talablar.

Sportchining holati yoki qobiliyatlarini aniqlash maqsadida o’lchash yoki sinov o’tkazish *t e s t* deb aytiladi.

Test o’tkazish (ingliz tilidagi test so’zidan kelib chiqqan bo’lib - u namuna, sinov, tadqiqot ma’nolarini anglatadi) - bu, jumladan, sonli ifodaga ega bo’lmagan (psixofiziologik, jismoniy va shu singari) ko’rsatkichlar xususiyatlarini ham o’lchash usullaridir. Demak, testda aniqlanayotgan xususiyatlar bilvosita yo’l bilan o’lchanadi.

Insonning qobiliyati, uning ijodiy imkoniyatlari, ruhiy xususiyatlari, irodaviy sifatleri, trenirovka mashqlarini o’zlashtirishi (trenirovkalanganlik darajasi), maxsus mashqlarni bajara olish qobiliyati va boshqa sifatleri bevosita o’lchanmaydi. Bunday hollarda hamda shunga o’xshash xususiyatlarni baholashda testlardan foydalaniladi.

Umuman olganda va shu jumladan, jismoniy tarbiya va sport amaliyotida ham, har qanday o’lchashlardan ham test sifatida foydalanib bo’lmaydi. Bunday o’lchashlar juda ko’p o’tkazilishi mumkin, lekin faqat maxsus metrologik talablarga javob bera oladigan o’lchashlarga test sifatida qo’llanishi mumkin.

Bunday metrologik talablarga quyidagilar kiradi:

- 1) maqsadlilik (ya’ni, har qanday testni qo’llashning maqsadi aniq bo’lishi kerak);
- 2) standartlik (ya’ni, test o’tkazishning va unda natijalarni o’lchashning standartlashtirilgan usullari ishlab chiqilgan hamda testni qo’llashning muolajasi va shart – sharoitlari barcha hollarda aynan bir xil bo’lishi kerak);

- 3) testlarda olingan natijalarni baholashning mukammal tizimi mavjudligi (6 – bobga qarang);
- 4) ishonchlilik;
- 5) informativlik;
- 6) nazorat (tezkor, joriy yoki bosqichli) turini aniq ko'rsatish lozim.

Ishonchlilik va informativlik talablarini qanoatlantiradigan testlar *p u x t a* yoki *a u t e n t* (yunoncha autentiko – ishonchli tarzda degan ma'noni anglatadi) *t e s t l a r* deb aytiladi.

Testni bajarish muolajasi, ya'ni sinov yoki o'lchash jarayoni *t e s t l a s h* yoki *t e s t o' t k a z i s h* deb ataladi; o'lchash yoki sinov yakunida olingan son qiymat – *t e s t o' t k a z i s h n a t i j a l a r i* (yoki qisqacha *t e s t n a t i j a l a r i*) deb aytiladi. Masalan, 100 metrga yugurish – bu test, yugurishni o'tkazish muolajasi va xronometraj (ya'ni, vaqtni o'lchash) – bu test o'tkazish, yugurish vaqti – test 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 sportchi gavdasining jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari (gavdaning uzunligi va massasi, yog' qatlamlarining qalinligi, mushak va yog' to'qimalarining hajmi va hokazolar) hamda organizmning asosiy tizimlari funksiyalarini (yurak qisqarish chastotasini, qonning, siydikning tarkibini va hokazolarni) tavsiflaydigan ko'rsatkichlar kiritiladi. Ruhiy testlar ham shu guruh tarkibiga kiradi. Ushbu testlar yordamida olinadigan ma'lumotlar, birinchidan, sportchining jismoniy holatini baholash uchun, ikkinchidan, tayyorgarlikning turli bosqichlarida yuklamani bajarish paytida olingan qiymatlarni o'zaro taqqoslash uchun asosiy hisoblanadi. Bunda, sportchi salomatligining tinch holatdagi darajasi bazaviy 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 tredbanda yugurish yoki 1 daqiqa davomida yoki 10 marta baland to'sinda tortilish va hokazolar). Ushbu testlarning o'ziga xosligi sportchi tomonidan eng yuqori - chegaraviy yuklama bajarilishi shart emasligidan iborat va shundan kelib chiqqan holda, maksimal imkoniyatdagi natijaga erishish uchun motivatsiya bo'lmaydi.

Bunday testning natijasi yuklama vazifasining usuliga bog'liq: agar, yuklamaning kattaligi berilgan bo'lsa, unda testda tibbiy–biologik ko'rsatkichlar o'lchanadi. Agar, testning yuklamasi tibbiy–biologik ko'rsatkichlar kattaligining siljishi bo'yicha berilsa, unda yuklamaning jismoniy kattaliklari (vaqt, masofa va h.k.) o'lchanadi.

Standart testlar – bu shunday testlar – ki, unda barcha tadqiqot ishtirokchilari bir xil topshiriqlarni bajaradilar, bunda yuklama chegaraviy emas va shu tufayli, maksimal natijaga erishish uchun motivatsiya yo'q.

Uchinchi guruh – bu, bajarilishi paytida maksimal imkoniyatdagi harakat natijasini ko'rsatish lozim bo'lgan testlar bo'lib, unda turli funktsional tizimlarning qiymatlari (YuQCh, MKI va hokazolar) o'lchanadi. Bunday testlarning o'ziga xosligi – sportchini, chegaraviy natijalarga erishishga bo'lgan yuqori ruhiy safarbarligi (motivatsiyasi)dir.

Shundan kelib chiqqan holda, ularni bajarish paytida qayd qilinadigan ko'rsatkichlarning barchasi, eng kami bilan ikkita omilga:

1) o'lchanayotgan sifatning (masalan, tezkorlikni, chidamlilikni, kuchlilikni yoki taktikani, texnikani va hokazolarni) rivojlanish darajasiga;

2) motivatsiyaga bog'liq bo'ladi.

Demak, maksimal yuklamali testlar hamda ularning natijalari sportchining tayyorgarlik darajasiga va motivatsiyaga bog'liq.

Asosida harakatlanish topshiriqlari yotgan testlar harakatli yoki motorli testlar deyiladi. Ularning natijasi esa yoki harakatlanish

yutuqlari (masofani bosib o'tish vaqti, takrorlashlar soni, bosib o'tilgan masofa va shu singarilar) yoki fiziologik va bioximik ko'rsatkichlar bo'lishi mumkin. Ana shunga, shuningdek tadqiqotchi oldiga qo'yilgan topshiriqqa bog'liq holda harakatli (motorli) testlarning uch guruhi (4.1 – jadvalga qarang) o'zaro farqlanadi.

4.1 – jadval.

Harakatli test turlari

Testning nomi	Sportchiga topshiriq	Test natijalari	Misol
Nazorat mashqlari	Maksimal natija ko'rsatish	Harakatlanish yutuqlari	1500 metrga yugurish, yugurish vaqti
Standart funktsional namunalari	Hamma uchun bir xil bo'lib, a) bajarilgan ish kattaligi yoki b) fiziologik siljishlar kattaligi bo'yicha me'yorlanadi	Standart ishlashda fiziologik yoki biokimyochi ko'rsatkichlar Standart fiziologik siljishlarda harakatlanish ko'rsatkichlari	1000 kGm/min Standart ishlashda YuUCHlarini qayd etish 160 zarb/min YuUCHda yugurish tezligi
Maksimal funktsional namunalari	Maksimal natija ko'rsatish	Fiziologik yoki bioximik ko'rsatkichlar	Maksimal kislorod tanqisligini yoki maksimal kislorod iste'molini aniqlash

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 qaratilishini ta'minlash kerak ;
- 5) testlarda eng yuqori – chegaraviy natijalarga erishish uchun maksimal motivatsiyaga ega bo'lish (ushbu shart standart funktsional namunalarga taalluqli emas);
- 6) testlarda yutuqlarni baholashning mukammal 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.

Testning natijasini belgilaydigan omillarning soniga bog'liq ravishda getero - va gomogen testlar farqlanadi. Natijalari ikkita yoki undan ko'proq omillarga bog'liq bo'lgan testlar geterogen testlar deb nomlanadi. Bunday testlar, gomogen testlardan farqli ravishda juda ko'p sonlidir.

Testlash maqsadini aniqlash nazoratning uchta turlarining (tezkor, joriy, bosqichli) va nazoratning uchta yo'nalishining (musobaqa faoliyatining, mashq qilish faoliyatining, tayyorgarlik darajasining) mavjudligidan kelib chiqqan holda amalga oshiriladi.

O'lchash muolajalarini va olingan natijalarni baholash standartlashtirish va nazorat natijalarining aniqligini belgilaydi. Bu, testlashdan oldingi kun tartibi, tayyorlanish mashqi, ijrochilar - sinaluvchilar, testlash sxemasi va shartlari, natijalarni baholash tizimi, dam olish intervallari va harakatni belgilash test

o'tkazish paytida o'zgarimas bo'lishi kerakligi bilan erishiladi.

4.2. Test komplekslari (majmualari).

Sportchilarning tayyorgarligini bitta test bilan baholash juda kam hollarda qo'llaniladi. Ko'p hollarda yagona yakuniy maqsadga (masalan, musobaqa davri trenirovkalarida sportchilar holatini baholash) ega bo'lgan bitta emas, bir nechta testlardan foydalaniladi. Testlarning bunday guruhi **t e s t l a r k o m p l e k s i** yoki **b a t a r e y a s i** deb aytiladi.

Agar biron-bir sifatni baholash uchun birturdagi testlar seriyasidan, ya'ni parallel shakllar usuli deb ataladigan usuldan foydalanilsa, demak sinovdan o'tuvchiga aynan bitta testning ikki turli xilidagi topshiriqlarini bajarish taklif qilinadi, undan keyin natijalarning o'zaro mos tushish darajasi baholanadi.

Test natijalari orasida hisoblangan korrelyatsiya koeffitsientiga ekvivalentlik koeffitsienti deb aytiladi.

Biron-bir testlar kompleksi tarkibiga kiruvchi testlar yuqori ekvivalentlikka ega bo'lsa bu kompleksni gomogen kompleks deb aytiladi. Ya'ni bunday kompleksga kiritilgan testlar biron-bir aniq xossani o'rganishga yo'naltiriladi. Va aksincha, agar kompleks tarkibida ekvivalent testlar bo'lmasa, u holda uning tarkibiga kirgan testlar turli xossalarni o'lchaydi va bunday kompleks geterogen kompleks deb aytiladi.

4.3. Testlar majmuasini baholash.

Agar sportchilar testlar majmuasi (batareyasi) bo'yicha sinovdan o'tayotgan bo'lsalar, u holda baholashni quyidagi ikki asosiy usullar yordamida o'tkazish mumkin. Birinchi usulda majmua tarkibiga kiritilgan barcha testlar bo'yicha umumiy baho chiqarilmaydi, balki har bir test natijalari bo'yicha olingan baholardan keyingi tahlil jarayonida foydalaniladi. Bunday hollarda, ko'pincha, test natijalarini **p r o f i l i** deb ataladigan grafik ko'rinishida tasvirlash qo'llanadi.

Profillarni turli shakllarda tasvirlash mumkin. Sportchi yoki guruh ko'rsatgan natijalar o'rtacha arifmetik qiymat va shu paytgacha sportchilarning katta guruhi tomonidan ko'rsatilgan natijalarning standart og'ishi bilan solishtiriladi.

Ikkinchi usulda majmua tarkibiga kiritilgan barcha testlar bo'yicha umumiy baho chiqariladi. Bu yerda ikkita variant bo'lishi mumkin:

- 1) ko'pkurash bo'yicha baholarni yakuniy hisoblagani singari majmua tarkibiga kiritilgan alohida testlar bo'yicha olingan baholar jamlanadi;
- 2) alohida turlar bo'yicha baholar avval har bir test uchun turli qiymatga ega bo'lgan koeffitsientlarga («vazn»larga) ko'paytiriladi, undan keyin esa bir – biriga qo'shiladi. Testlar majmuasi bo'yicha bunday yakuniy baholashni solishtirma baholash deb aytiladi. Undan alohida bir turning ahamiyatini kuchaytirish zarur bo'lgan hollarda foydalaniladi. Ahamiyati nisbatan ancha muhimroq bo'lgan testlar uchun «solishtirma vazn» yuqoriroq qilib olinadi.

4.4. Sportda majmuaviy (kompleks) nazoratning turlari va yo'nalishlari

Avvalom bor, nazorat turlari va ularga oid ma'lumotlarni quyidagi jadval ko'rinishida qisqacha esga solib o'tamiz (4.2 - jadval).

4.2 – jadval.

Sport faoliyatida nazorat turlari va yo'nalishlarining o'zaro munosabatlari.

Nazorat turlari	Nazorat yo'nalishlari		
	musobaqa faoliyatining	mashq qilish faoliyatining	
Bosqichli	Musobaqalarning biron – bir yakuniy bosqichidagi yoki	Tayyorgarlik bosqichida yuklamalarning	Tayyorgarlik bosqichining yakunida ko'rsatkichlarni va

	bosqichdagi barcha musobaqalardagi turli ko'rsatkichlarni o'lchash va baholash	dinamik tavsiflarini tuzish va tahlil qilish. Bosqich uchun barcha ko'rsatkichlar bo'yicha yuklamalarni summalashtirish va ularning nisbatini aniqlash	maxsus tashkil qilingan sharoitlardagi nazorat o'tkazish va baholash
Joriy	Mikrotsiklni yakunlaydigan musobaqalardagi ko'rsatkichlarni o'lchash va baholash	Mikrotsikldagi yuklamalar dinamikasi tavsiflarini tuzish va tahlil qilish. Mikrotsikl paytidagi barcha ko'rsatkichlar bo'yicha yuklamalarni summalashtirish va ularning nisbatini aniqlash	Tizimli trenirovka mashg'ulotlari tomonidan chaqirilgan sportchilar tayyorgarligining kundalik o'zgarishlarini qayd etish va tahlil qilish
Tezkor	Har qanday musobaqadagi ko'rsatkichlarni o'lchash va baholash	Mashqlarning yuklamasini, mashqlar seriyasini, trenirovka mashg'u-lotini jismoniy va fiziologik tavsiflarini o'lchash va baholash	Mashqlarni bajarish vaqtida yoki mashq bajarilgandan keyin darhol yoki mashg'ulotdan so'ng sportchilar holati-ning o'zgarishlarini axboriy aks etuvchi ko'rsatkichlarini o'lchash va baholash

Kompleks nazorat deb musobaqa va mashg'ulotlar jarayonidagi ko'rsatkichlar bilan birga sportchini ahvolini xarakterlaydigan ko'rsatkichlarini ham qayd etiladigan testlar guruhini aytish mumkin.

Faqat shu holdagina ularning qiymatlarini taqqoslash, yuklama va testlar o'rtasidagi sabab-oqibat aloqadorligini o'rnatish mumkin.

Bunday solishtirish va taxlildan so'ng tayyorlanishning dastur va rejasini ishlab chiqsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Kompleks nazoratning uch xil turi mavjud :

1. bosqichli kompleks nazorat
2. joriy kompleks nazorat
3. tezkor kompleks nazorat.

Kompleks nazoratning yo'nalishlari va turlari o'rtasidagi o'zaro nisbat quyidagi jadvalda keltirilgan.

4.3 – jadval

Kompleks nazoratning yo'nalishlari va turlari o'rtasidagi o'zaro nisbat

Kompleks nazorat turlari	Kompleks nazorat yo'nalishlari		
	Musobaqa faoliyati nazorati	Mashg'ulot faoliyati nazorati	Sportchi tayyorgarligi nazorati
Bosqichli nazorat	<p>a) tayyorgarlikni ma'lum bosqichini yakunlovchi musobaqa larda turli ko'r satkichlarni o'lchash va baholash</p> <p>b) musobaqaning barcha bosqichla rida musobaqa faoliyati</p>	<p>a) tayyorgarlikni ma'lum bosqichida yuklamani dinamik xarakteristikalarini grafik ifodalash va tahlil qilish</p> <p>b) musobaqaning ma'lum bosqichidagi barcha ko'rsatkichlar</p>	<p>Tayyorgarlik bosqichining oxiridagi maxsus uyushtirilgan sharoitlarda erishilgan ko'rsatkichlarni o'lchash va baholash hamda nazorat qilish</p>

	ko'rsat kichlarini dinamika tahlili	bo'yicha yuklamalarni jamlash va ularning nisbatini aniqlash	
Joriy nazorat	Mashqning (trenirovkaning) kichik bosqichini, ya'ni mikrotsiklni yakunlaydigan musobaqalarda ko'rsatkichlarni o'lchash va baholash (rejaga ko'ra)	a) mashqning kichik bosqichi, ya'ni mikrotsiklda yuklamalarning dinamik xarakteristikalarini chizish va tahlil qilish b) mikrotsikldagi barcha xarakteristikalar bo'yicha yuklamalarni jamlash va ularning nisbatini aniqlash	Muntazam mashq va mashg'ulotlardagi sportchi tayyorgarligini kundalik o'zgarishlarini qayd etish va tahlil qilish
Tezkor nazorat	Ixtiyoriy musobaqadagi ko'rsatkichlarni o'lchash va baholash	Mashqlar yuklamasi, mashqlar majmuasi, trenirovka mashg'ulotlaridagi fizikaviy (jismo niy) va fiziologik xarakteristikalarini o'lchash va baholash	mashq va mashg'ulotlar paytida yoki ular tugashi bilan sportchilarning holatini baholovchi ko'rsatkichlarni o'lchash va tahlil qilish

Masalan, uzunlik etaloni sifatida metr qabul qilingan va sportchini musobaqa va test jarayonida uzunlikka sakrash, yadro uloqtirish, balandlikka

sakrash va shu kabi musobaqalarda sportchi metrga nisbatan necha marta katta bo'lgan natija ko'rsatganligini anglatadi.

Xuddi shunga o'xshash, harakat vaqti, u yoki bu harakatni bajarish jarayonida erishiladigan quvvat va boshqalar o'lchanadi.

Biroq, sportdagi amaliyotda bunday o'lchashlar bilangina cheklanib qolinmaydi.

Ko'p hollarda kon'kida figurali uchish yoki badiiy gimnastika mashqlarini bajarishda ko'rgazmalilikni va nafislikni, suvga sakrovchilar harakatining murakkabligini, marafonchilarning charchash darajasini, futbolchilar va qilichbozlarning taktik mahoratini ham baholash zarur bo'ladi.

Bunday baholash jarayonlarida aniq etalonlar yo'q, biroq ba'zi sport turlarida ayni shunday o'lchashlar (informativlik nuqtai nazaridan eng yuqori) eng ko'p ma'lumot beradi.

Bunday hollarda o'lchash deb, bir tomondan, o'rganilayotgan hodisani, ikkinchi tomondan, o'lchash natijasida olingan sonlarni o'zaro mos kelishini aniqlashga aytiladi hamda buning uchun o'lchashlarning va o'lchov asboblarning standartlari juda muhim.

Standart – mutasaddi (kompetent) organ tomonidan tasdiqlangan va standartlashtirish ob'ektiga (biz qarayotgan holda sportdagi o'lchashlarga) qo'yiladigan talablar, qoidalar kompleksini belgilaydigan normativ – texnikaviy hujjatdir.

Standartdan foydalanish o'lchashlarning aniqligini, iqtisod jihatidan tejamkorligini va yagonaligi darajasini oshiradi.

Metrologik ta'minot – bu jismoniy tarbiya va sportdagi o'lchashlarning yagonaligi va aniqligiga erishish uchun zarur bo'lgan talab va qoida, texnik vositalar, ilmiy va tashkiliy asoslarni qo'llash demakdir.

Bu ta'minotning ilmiy asosi – metrologiya, tashkiliy asosi - metrologik xizmatdir.

Metrologik ta'minotning texnik asosiga quyidagilar kiradi :

- 1) Davlat etalon tizimi ;
- 2) O'lchash vositalarini tayyorlash sistemasi va uni ishlab chiqish ;
- 3) o'lchash vosita va usullarini metrologik attestatsiya va tekshiruvdan o'tkazish ;
- 4) Sportchilarni tayyorlanish jarayonida nazoratdan o'tkaziladigan ko'rsatkichlarga oid standart ma'lumotlar sistemasi.

Metrologik ta'minot o'lchashlarning yagonaligi va aniqligini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

O'lchashlarning yagonaligi natijalarni xalqaro qonunlashtirilgan va kelishilgan (koordinatsiya) birliklarda va ma'lum xatolik ehtimollari bilan ifodalash orqali erishiladi.

Shunday qilib, majmuaviy nazoratda testlashning maqsadi har bir nazorat turi (tezkor, joriy, bosqichli) va uchta yo'nalishlaridan (musobaqa faoliyati, mashq qilish faoliyati, tayyorgarlik darajasi) kelib chiqqan holda quyidagicha belgilanadi, ya'ni:

1. Testni (testlarni) tanlash – ilmiy–uslubiy adabiyotlarni o'rganish yoki matematik statistika usullarini qo'llash asosida testning (testlarning) ishonchliligini, informativligini hamda stabilligini, ekvivalentligini va o'zaro muvofiqligini aniqlash. Testlash muolajasini belgilash. Apparatlarni tanlash. O'lchashlarning tizimli xatoliklarini aniqlash.

2. Testlash (o'lchash) – harakat faoliyati davrida instrumental usullarni qo'llagan holda biomexanik jarayonlarni qayd etish. Tasodifiy xatolarni maksimal bartaraf etishga harakat qilish.

3. Nima o'lchanayotganiga (parametrlar yoki o'zgaruvchilar) bog'liq holda matematik statistikaning mos ravishdagi usullarini qo'llash orqali testlash natijalariga qayta ishlov berish. Xatolarni aniqlash, ularni bartaraf etishga intilish.

4. Tadqiqot natijalarini matn, jadval, diagramma yoki grafik shaklida taqdim etish.

5. Testlash natijalarini baholash uchun shkalani tanlash (proportsional, progressiyalanuvchi, regressiyalanuvchi, S-simon, T-shkala, pertsentil, Moskva jismoniy tarbiya instituti laboratoriyasi shkalasi va b.)

6. Testlash natijalarini baholashdan tashkil topgan bo'ladi.

4.5. TESTLARNING ISHONCHLILIGI.

4.5.1. Test ishonchliligi tushunchasi.

Aynan o'sha sinovdan o'tuvchilarda qo'llangan aynan bir xil testlarni bir xil sharoitlarda qayta qo'llanishi deyarli bir xil natijalarga olib kelishi kerak (agar, sinovdan o'tuvchilarning o'zlari almashtirilmagan yoki o'zgarmagan bo'lsalar, albatta). Biroq, eng aniq standartlashtirish amalga oshirilgan va eng "baquvvat" – aniqlik darajasi eng yuqori bo'lgan apparatlar qo'llangan holda ham test natijalari variatsiya (natijalar oldingisidan bir muncha farq) qiladi. Masalan, hozirgina joyidan turib 260 sm.ga uzunlikka sakragan sportchi keyingi urinishida faqatgina 255 sm. natija ko'rsatishi ham mumkin.

Test ishonchliligi deb bir xil sharoitlarda aynan o'sha sinovdan o'tuvchilar (yoki boshqa ob'ektlar) qayta topshirgan test natijalarining o'zaro mos tushish darajasiga aytiladi. Ishonchlilikni aniqlashning eng oddiy usuli – birinchi va ikkinchi testlash natijalarini juft korrelyatsiyasi koeffitsientini hisoblashdan iborat. Testning ishonchliligi $r \geq 0,70$ bo'lganda ma'qul hisoblanadi.

Shu narsa o'z-o'zidan ayon-ki, qayta o'lchashlarning natijalarini o'zaro to'liq takrorlanishini hech ham iloji yo'q.

Qayta o'lchashlardagi natijalarning variatsiyasini individlararo, guruhlararo yoki sinflararo variatsiya deb aytiladi. O'tkazilgan test natijalarining sportchi tayyorgarlik holatini haqiqiy bahosini buzib ko'rsatadigan, ya'ni ushbu baho

darajasiga ma'lum noaniqlik va xatoliklar olib keladigan bunday variatsiyasini asosiy sabablari quyidagilar hisoblanadi:

1) test o'tkazish jarayonida sinovdan o'tuvchilarning tayyorgarlik holatidagi tasodifiy o'zgarishlar (psixologik stress, ko'nikish, charchash, test bajarishning maqsad va vazifalaridagi o'zgarishlar, diqqat va e'tibor konsentratsiyasini o'zgarishi hamda test o'tkazish jarayonidagi o'lchashning boshqa o'zgarishlari) ;

2) nazorat qilib bo'lmaydigan tashqi sharoitlarning (harorat, namlik, quyosh radiatsiyasi, jarayonga aloqasiz tashqi shaxslarning ishtiroki va shu kabilarning) o'zgarishi;

3) test o'tkazishda foydalaniladigan texnikaviy o'lchash vosita (TO'V)larining metrologik xarakteristikalarini noturg'unligi. Bunday noturg'unlik TO'Vda qo'llanadigan vositalarning kamchiliklari bilan bog'liq bo'lgan quyidagi bir nechta sabablar tufayli vujudga kelishi mumkin: tarmoqdagi kuchlanishning o'zgarishi (keskin sakrashi) sababli o'lchash natijalarining xatoligi, elektron o'lchash qurilmalari va datchiklar xarakteristikalarini harorat, namlik o'zgarishi sababli noturg'unligi, elektromagnit shovqinlarning mavjudligi va boshqalar. Ushbu sababga ko'ra o'lchash xatoliklarining qiymati ancha sezilarli bo'lishini ta'kidlash zarur;

4) test natijalarini baholashning yoki testni o'tkazish jarayoni ishtirokchilari (operator, murabbiy, pedagog, hakamlar)ning holatini o'zgarishi va (yoki) bir hakam yoki sinov o'tkazuvchini boshqasi bilan almashtirilishi ;

5) tayyorgarlikning aniq bir sifatini yoki aniq bir ko'rsatkichni baholash testini yetarlicha takomillashmaganligi.

Testlar ishonchliligi nazariyasining yuqorida qarab chiqilgan xatoliklar nazariyasidan asosiy farqi shundan iborat – ki, xatoliklar nazariyasida o'lchanayotgan kattalik o'zgarmas deb hisoblanadi, testlar ishonchliligi nazariyasida esa u bir o'lchashdan boshqa o'lchashga o'tganda ham o'zgarib turadi deb faraz qilinadi.

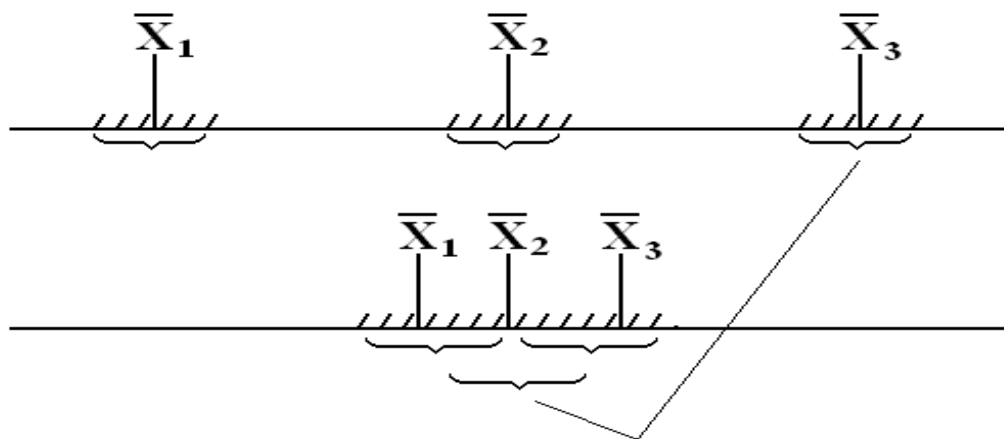
Testlarni ishonchliligi to'g'risida xulosalar chiqarish uchun foydalaniladigan usullar g'oyasini tushunib olish uchun quyidagi soddalashtirilgan misol ko'rib chiqamiz (3.22 - misol). Faraz qilaylik, ikki sportchini joyidan turib uzunlikka sakrash bo'yicha ikkitadan urinishlari natijalarini solishtirish kerak bo'lsin. Xulosalar aniq bo'lishi kerak, shuning uchun faqatgina eng yaxshi natijalarni qayd etish bilan cheklanish mumkin emas. Sportchilarning har biri ko'rsatgan natijalar o'rtacha arifmetik qiymatlardan ± 10 sm. gacha oraliqlarda variatsiya qilsin va mos ravishda, 220 ± 10 sm.ga (ya'ni, 210 sm va 230 sm) va 320 ± 10 sm.ga (310 sm. va 330 sm.) teng bo'lsin. Bunday holda xulosa aniq va bir qiymatli: ikkinchi sportchi birinchisidan ustun degan xulosa bo'ladi, albatta. Ularning ko'rsatgan natijalari orasidagi farq (ya'ni, $320\text{sm} - 220\text{ sm} = 100\text{ sm}$) tasodifiy tebranishlar ($\pm 10\text{ sm}$)dan juda katta.

Agar, xuddi shunday ($\pm 10\text{ sm.}$) guruhichki variatsiya mavjud bo'lgan holda sinovdan o'tuvchilar o'rtasidagi farq (guruharo variatsiya) kichik bo'lsa xulosa (chiqarish ancha qiyin yoki) juda ham noaniq bo'lgan bo'lar edi. Aytaylik, o'rtacha arifmetik qiymat 220 sm. (birinchi urinishda 210 sm. va keyingisida 230 sm.) va 222 sm. (mos ravishda, 212 sm. va 232 sm.)ga teng bo'lsin. Bu holda shunday bo'lishi mumkin-ki, masalan, birinchi sportchi birinchi urinishda 230 sm.ga, ikkinchi sportchi esa 212 sm.ga sakrashi mumkin; va birinchi sportchi ikkinchisiga qaraganda ancha kuchli degan taassurot hosil bo'lishi mumkin. Misoldan ko'rinib turibdi-ki, sinfichki o'zgaruvchanlikning o'zi emas, balki uning sinfichki farqlar bilan nisbati asosiy ahamiyat kasb etadi. Aynan bir sinfichki variatsiyaning o'zi sinflar o'rtasidagi (ushbu holda sinovdan o'tuvchilar o'rtasidagi) farqlar turlicha bo'lganda turli ishonchlilik darajasini beradi (4.1 - rasm).

Testlarning ishonchliligi nazariyasi insonda o'tkazilgan har qanday o'lchash natijasi – x_t ikkita qiymatlarning yig'indisidan iboratligiga asoslanadi:

$$x_t = x_\infty + x_e \quad (4.1)$$

bu yerda x_∞ - tadqiqotchi qayd etishni xohlagan haqiqiy qiymat, x_e – sinovdan o'tuvchining holatidagi nazorat qilib bo'lmaydigan o'zgarishlar va o'lchashning tasodifiy xatoliklari tufayli vujudga keladigan xatoliklar. (Ancha chuqur tahlil qilinganda ushbu ikki tashkil etuvchilar alohida – alohida qaralishi kerak; soddalik uchun biz bunday qilmaymiz.



4.1 - rasm. Yuqori (tepadagi) va past (tagidagi) darajadagi ishonchlilik 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

Bunday yondashish o'lchashning tasodifiy xatoligi sportchining holatidagi o'zgarishlar tufayli sodir bo'ladigan natijalarning tebranuvchanligiga nisbatan kichik degan faraz qilish bilan teng kuchlidir.)

Haqiqiy natija deganda bir xil sharoitlarda cheksiz ko'p sonli o'lchashlar va kuzatishlar o'tkazilgandagi o'rtacha arifmetik qiymat x_∞ tushuniladi (va shuning uchun uning indeksiga ∞ - cheksiz belgisi qo'yiladi).

Testning haqiqiy natijasi to'g'risidagi tushuncha, abstraktsiya hisoblanadi (x_∞ ni tajribada o'lchab bo'lmaydi). Shuning uchun bilvosita usullardan foydalanishga to'g'ri keladi. Ishonchlilikni 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.

Agar xatoliklar tasodifiy (ularning yig'indisi nulga teng va turli urinishlarda ular bir – birlariga bog'liq emas) bo'lsa, u holda matematik statistikadan quyidagi kelib chiqadi;

$$\sigma_t^2 = \sigma_\infty^2 + \sigma_e^2 \quad (4.2)$$

ya'ni tajribada qayd etilgan natijalar dispersiyasi (σ_t^2) haqiqiy natijalar dispersiyasi (σ_∞^2) va xatoliklar dispersiyasi (σ_e^2) yig'indisiga teng. (ushbu formula faqatgina mazkur hamma hadlar bir xildagi erkinlik darajasi soniga teng bo'lgan xususiy holda o'rinli xolos. Umumiy holda esa dispersiyani emas, balki faqatgina og'ishlar kvadratlarini yig'indisini olish mumkin).

σ_∞^2 - ideallashtirilgan sinflararo (ya'ni, xatoliklardan xoli bo'lgan) variatsiyani, σ_e^2 - sinfichki o'zgaruvchanlikni xarakterlaydi. σ_e^2 ni ta'siri test natijalari taqsimotini o'zgartiradi.

Testning i s h o n c h l i l i k k o e f f i t s i e n t i (r_{tt}) deb haqiqiy dispersiyani tajribada qayd etilgan dispersiyaga nisbatiga aytiladi, ya'ni:

$$r_{tt} = \frac{\text{хакикий} \cdot \text{дисперсия}}{\text{кайд} \cdot \text{этилган} \cdot \text{дисперсия}}$$

$$\text{yoki } r_{tt} = \frac{\sigma_{\infty}^2}{\sigma_t^2} = \frac{\sigma_t^2 - \sigma_e^2}{\sigma_t^2} = 1 - \frac{\sigma_e^2}{\sigma_t^2} \quad (4.3)$$

Boshqacha aytganda, r_{tt} - bu haqiqiy variatsiyani tajribada qayd etilgan variatsiyadagi (oddiygina) ulushidir.

Sport faoliyatida ishonchlilik koeffitsientidan tashqari yana ishonchlilik indeksidan ham foydalaniladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$r_{t\infty} = \sqrt{r_{tt}} \quad (4.4)$$

U testning qayd etilgan qiymatlari bilan haqiqiy qiymatlari o'rtasidagi nazariy korrelyatsiya koeffitsienti sifatida qaraladi.

Shuningdek, ishonchlilikning standart xatoligi tushunchasidan ham foydalaniladi.

$$\sigma_{t\infty} = \sigma_t \cdot \sqrt{1 - r_{tt}} \quad (4.5)$$

U alohida sinovdan o'tuvchilar natijalarini ularning xususiy o'rtacha arifmetik qiymatlaridan o'rtacha standart og'ishini xarakterlaydi. Masalan, ishonchlilikning standart xatoligi ± 3 sm. ga teng bo'lsa, bu 68 % hollarda alohida sportchilar ko'rsatgan takroriy o'lchash natijalari har biri ko'rsatgan o'sha o'rtacha arifmetik qiymatidan ± 3 sm. chegarasida chetlashgan holda joylashganligini anglatadi.

4.4 - jadval.

Test ishonchliligini darajalari (gradatsiya)

Ishonchlilik koeffitsienti qiymatlari	Ishonchlilik darajasi
0,99-0,95	a'lo
0,94-0,90	Yaxshi
0,89-0,80	o'rtacha
0,79-0,70	Yomon

0,69-0,60	Individual baholar uchun yaroqsiz (gumonli) bo'lib sinaluvchilar ayrim guruhi xarakteristikalarini uchun yaroqli
-----------	--

Ishonchlilik koeffitsienti 4.4 - jadvalda keltirilgan qiymatlardan kichik qiymatli bo'lgan testlardan foydalanish tavsiya etilmaydi.

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, ishonchlilikni baholash uchun oddiy korrelyatsiya koeffitsientini qo'llash mumkin (bunda, u, ikkita urinishni emas, balki faqat bitta urinishning ishonchliligini baholaydi).

Odatda, testlarning ishonchliligi to'g'risida gapirilganda ularning stabilligi (takrorlanuvchanligi yoki qayta tiklash mumkinligi), o'zaro muvofiqligi, ekvivalentligini bir-biridan farq qiladi.

Test stabilligi deganda test topshiriqlari natijalarini bir xil sharoitlarda ma'lum vaqt o'tgandan keyin takrorlanuvchanligi tushuniladi. Qayta testlashni, odatda, retest deb atashadi.

Test stabilligini miqdoriy baholash uchun xuddi oddiy ishonchlilikni hisoblagandagi kabi sxema bo'yicha hisoblanadigan dispersion tahlildan foydalaniladi.

Testning o'zaro muvofiqligi test natijalarini baholovchi yoki o'tkazuvchi insonning shaxsiy sifatlariga bog'liq bo'lmasligi bilan xarakterlanadi. Agar sportchilarning turli mutaxassislar (ekspertlar, hakamlar) o'tkazgan testda ko'rsatgan natijalari o'zaro mos tushsa, u holda bu testning yuqori darajadagi

muvofiqligidan dalolat beradi. Bu turli mutaxassislar foydalangan testlardagi uslublarning o'zaro mos tushishiga bog'liq bo'ladi.

Parallel shakllar usulida ma'lum bir miqdordagi bir xil tipga tegishli testlardan (misol uchun, 30, 60 va 100 metrga sprinter yugurishdan) keraklisini tanlash paytida, natijalarning to'g'ri kelish darajasi baholanadi. Olingan natijalar o'rtasida hisoblangan korrelyatsiya koeffitsientini ekvivalentlik koeffitsienti deb atashadi.

Agar, biron – bir testlar majmuasiga kirgan barcha testlar yuqori ekvivalentli bo'lsa, bunday majmua gomogen testlar majmuasi deb aytiladi. Ushbu majmuaga kirgan testlarning barchasi, odam motorikasining bitta qandaydir xususiyatini o'lchaydi, masalan, joyidan turib uzunlikka, balandlikka va yugurib kelib uch xatlab sakrashlardan iborat testlar majmuasi sportchining tezlik–kuch sifatlarining rivojlanganlik darajasini baholashda qo'llanadi, va u gomogen testlar majmuasi bo'lishi mumkin. Aksincha, agar, majmuada ekvivalent testlar bo'lmasa, u holda majmuagaa kirgan testlar turli xossalarni o'lchaydi, ya'ni uning tarkibiga kiradigan har xil xususiyatlarni o'lchaydigan testlar (masalan, baland to'sinda tortilish, Abalakov usuli bo'yicha balandlikka sakrash, (egiluvchanlikni tekshirish uchun) oldinga egilish, 100 metrga yugurishdan tashkil topgan majmua) mavjud bo'lsa, u – geterogen test majmuasi deb ataladi.

Yangi test tuzilayotgan paytda albatta uni o'zaro muvofiq kelish darajasini tekshirish kerak. Bu quyidagicha amalga oshiriladi: test o'tkazishning unifikatsiyalangan uslubi ishlab chiqiladi, so'ngra ikki yoki undan ortiq mutaxassislar navbatma-navbat standart sharoitlarda aynan bir xil sportchilarni testdan o'tkazadilar.

4.5.2. Tajribadan olingan a'lumotlar bo'yicha ishonchlilikni baholash.

Testning haqiqiy natijasi to'g'risidagi tushuncha abstrakt tushuncha hisoblanadi. x_{∞} ni tajribada o'lchab bo'lmaydi, chunki bir xil shart-sharoitlarda cheksiz ko'p sonli kuzatishlar yoki o'lchashlar o'tkazib bo'lmaydi. Shuning uchun bilvosita usullardan foydalanishga to'g'ri keladi.

Amalga oshirish davomida sinfichki korrelyatsiya koeffitsienti hisoblanadigan dispersion tahlil usuli ishonchlilikni baholash uchun eng ustivor hisoblanadi (yuqoridagi 3.10.2 – va 3.10.3 – bandlarga qarang). Ma'lumki, dispersion tahlil tajribada qayd qilingan test natijalari variatsiyasini alohida – alohida omillar ta'siri tufayli vujudga keladigan tashkil etuvchilarga ajratish imkonini beradi. Masalan, sinovdan o'tuvchilarni biron – bir test bo'yicha ko'rsatgan natijalari qayd etilgan bo'lsa, u holda mazkur testni turli kunlarda, shuningdek bir kunda bir nechta urinishlar amalga oshirilgan va davriy ravishda bir tajriba o'tkazuvchilarni (eksperimentatorlarni) boshqasi bilan o'zgartirgan holda takrorlash orqali quyidagi variatsiyalarga ega bo'lish mumkin:

- a) bir sinaluvchi va boshqa sinaluvchi o'rtasidagi (individuallar orasidagi variatsiya),
- b) bir kun boshqa kundagi natijalar o'rtasidagi variatsiya,
- v) bir eksperimentator bilan boshqa eksperimentator o'rtasida variatsiya,
- g) bir urinish va boshqa urinish o'rtasida variatsiya.

Dispersion tahlil ana shu variatsiyalarni ajratish va baholash imkoniyatini beradi.

Buni qanday amalga oshirilishini quyidagi oddiy misolda qarab chiqamiz (4.4 - misol). Bir guruh yosh basketbolchilarga murabbiy 10 ta jarima koptogini uchta seriya davomida savatga tushirishni taklif etdi. Bu erda quyidagi savol juda muhim: basketbolchilarning jarima zarbasini bajarish aniqligini baholash (ya'ni, ulardan qaysi biri jarima koptogini eng aniq bajarishini, qaysi biri buni bajarishda

ikkinchi o'rinda, qaysi uchinchi o'rinda ekanligini va hokazolarni ishonch bilan aytish) uchun shu mashqlar seriyasi etarli – mi? Testlar natijalari 4.5 - jadvalda keltirilgan.

4.5 – jadval.

Yosh basketbolchilarning uch seriyali 10 ta jarima koptogini savatga tashlash natijalari.

Sportchi t.r.	Seriya		
	I	II	III
1	5	6	5
2	9	8	7
3	3	4	3
4	7	5	5
5	9	2	9
6	7	3	7

3.10.3 – bandda qo'llangan algoritmdan foydalanib quyidagi yakuniy jadvalni to'ldiramiz:

4.6– jadval.

Dispersion tahlil natijalari

Variatsiya	Kvadratlar yig'indisi	Erkinlik darajasi	Dispersion	F	α
Sportchilar					

o'rtasida (guruharo)	$Q_{g.aro} = 51,14$	6	8,52	2,48	0,05
Urinishlar o'rtasida (guruhichki)	$Q_{g.ichki} = 8,85$	7	4,425	1,29	$>0,05$
Qoldiq	$Q_{qoldiq} = 41,15$	12	3,43		
Umumiy	$Q_{umumiy} = 101,14$	20			

(4.5) va (4.6) jadvallar (3.29) va (3.30) jadvallarga o'xshasa-da, mazkur holda (ishonchlilikni baholashda) guruharo dispersiya deb (3.10.3) – banddagidek urinishlar o'rtasidagi dispersiyaga emas, balki sinalluvchilar natijalari o'rtasidagi dispersiyaga aytiladi. Atalishning bunday o'zgarishi hisoblashlar texnikasiga ta'sir etmaydi (faqat qaysi dispersiyani qanday atashlar o'rtasida chalkashib ketmaslik kerak, xolos).

Urinishlar o'rtasidagi natijalar dispersiyasi (= 1,29) uchun F – nisbat 0,05 ga teng ahamiyatlilik darajasiga yetolmaydi; demak, bir urinishdan keyingi urinishga tomon natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati o'zgarmaydi. SHu sababli, ishonchlilikni baholash uchun sinfichki korrelyatsiya koeffitsientidan foydalanish mumkin. Buning uchun (3.69) – formula bo'yicha guruh ichki va qoldiq variatsiyalari uchun birgalikda dispersiyani hisoblash kerak, ya'ni:

$$\sigma_{\text{birgalik}}^2 = \frac{8,85 + 41,15}{7 + 12} = 2,63.$$

Shundan keyin (3.68) – formula bo'yicha sinfichki korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash mumkin. Masalan, agar yuqorida keltirilgan misoldagi ma'lumotlar bo'yicha uchta seriya bo'yicha o'rtacha arifmetik qiymatining ishonchliligini baholash zarur bo'lsa, u holda

$$\bar{\eta} = \frac{8,52 - 2,63}{8,52 + \left(\frac{3}{3} - 1\right) \cdot 2,63} = 0,69 \cdot$$

Hisoblash natijasida olingan korrelyatsiya koeffitsientining qiymati juda ham yuqori emasligi ko'rinib turibdi. Haqiqatan ham, ayrim sportchilarning natijalari kuchli variatsiyali. Masalan, 5 – tartib raqamli sinaluvchi 10 ta jarima zarbasidan birinchi seriyada 9 marta, ikkinchisida – 2 marta, uchinchisida esa – yana 9 marta koptokni savatga aniq tushira olgan. Ushbu testdan sportchilarning aniqligini ishonchli baholash uchun foydalanib bo'lmasligini dispersion tahlil natijalari ham ko'rsatib turibdi. Chunonchi, guruharo dispersiya (= 2,48) uchun F – nisbat 0,05 ahamiyatlilik darajasiga ham etib borolmaydi; demak, ayrim sinaluvchilar mazkur test natijalariga ko'ra bir – birlaridan statistik ahamiyatli farq qilmaydilar.

Endi uchta seriya emas, balki oltita seriyadan (test uzunligini oshirishdan) foydalanilsa test ishonchliligi qanday o'zgarishini ko'raylik. Bu holda

$$\bar{\eta} = \frac{8,52 - 2,63}{8,52 + \left(\frac{3}{6} - 1\right) \cdot 2,63} = 0,813 \cdot$$

Test ishonchliligi (son qiymati bo'yicha 0,69 dan 0,81 gacha) sezilarli darajada oshganligi ko'rinib turibdi.

Mazkur testning ishonchliligini yana oshirish uchun yoki bunday holatda aytilganidek **t e s t u z u n l i g i n i**, ya'ni seriyadagi koptok irg'itishlar sonini yoki seriyalar sonini yoki ikkalasini ham oshirish kerak bo'ladi.

Shunday qilib, test ishonchliligini baholash uchun, birinchidan, dispersion tahlilni amalga oshirish, ikkinchidan esa, sinfichki korrelyatsiya koeffitsientini (ishonchlilik koeffitsientini) hisoblash kerak.

Ishonchlilik koeffitsienti testni xarakterlovchi absolyut ko'rsatkich hisoblanmaydi. Ushbu koeffitsient sinaluvchilar tarkibiga (kontingentga – boshlovchi yoki toifali sportchilarga), test o'tkazish sharoitlariga (takroriy urinishlar birin-ketin o'tkazilmoqda-mi yoki bir haftalik tanaffusdan keyin

o'tkazilmoqda-mi?) va boshqa sabablarga bog'liq holda o'zgarib turadi. Shuning uchun har doim test qanday va kimlarda o'tkazilganligini tavsiflash kerak.

4.5.3. Testlar bilan ishlash amaliyotida ishonchlilik.

Tajriba ma'lumotlari ishonchliligi korrelyatsiya koeffitsienti baholari qiymatini pasaytiradi. Hech qanday test boshqa testlar bilan o'z-o'zi bilan korrelyatsiya qilganidan kattaroq korrelyatsiya qila olmasligi sababli korrelyatsiya koeffitsientini baholashning yuqori chegarasi endi ± 1.00 emas, balki ishonchlilik indeksi $r_{t\infty} = \sqrt{r_{tt}}$ hisoblanadi. Empirik ma'lumotlar o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini baholashdan haqiqiy qiymatlar o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini baholashga o'tish uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$\hat{r}_{xy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx} \cdot r_{yy}}} \quad (4.6)$$

bu yerda \hat{r}_{xy} - x va y ning haqiqiy qiymatlari o'rtasidagi korrelyatsiya; r_{xy} – empirik ma'lumotlar o'rtasidagi korrelyatsiya;

r_{xx} va r_{yy} - x va y ko'rsatkichlarning ishonchliligi baholari.

Masalan, agar $r_{xy} = 0,60$; $r_{xx} = 0,80$ va $r_{yy} = 0,90$ bo'lsa, u holda haqiqiy qiymatlar o'rtasidagi korrelyatsiya 0,707 ga teng bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan (4.6) – formula k a m a y i s h g a t u z a t m a (yoki Spirmen – Braun formulasi) deyiladi. U amaliyotda doimo qo'llanadi.

Takroriy urinishlar sonini oshirish orqali test ishonchliligini biroz oshirish mumkin. Masalan, tajribada (yugurib kelib 350 grammlı granatani uloqtirishda) urinishlar soni ortib borishi bilan test ishonchliligi mana bunday ortib borgan: bir urinishda ishonchlilik = 0,53; ikki urinishda = 0,72; uch urinishda = 0,78; to'rt urinishda = 0,80; besh urinishda = 0,82; olti urinishda = 0,84. Keltirilgan

misoldan agar avval ishonchlilik tez ortgan bo'lsa, keyinroq 3 – 4 urinishdan keyin ancha sekinroq ortib borganligi ko'rinib turibdi.

Bir necha martali takroriy urinishlarda natijalarni turli usullar: a) eng yaxshi urinish; b) o'rtacha arifmetik qiymat; v) mediana; g) ikki yoki uchta eng yaxshi urinish natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati va boshqa yondashuvlar bilan aniqlash mumkin. Tadqiqotlar, ko'pchilik hollarda, o'rtacha arifmetik qiymatdan foydalanish eng ishonchli, medianadan foydalanish unga nisbatan biroz ishonchliligi kamroq darajada ishonchli, eng yaxshi urinish esa yana ham pastroq ishonchli hisoblanishini ko'rsatdi.

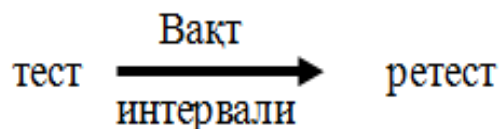
Testlarning ishonchlilik nazariyasini xatoliklar nazariyasidan asosiy farqi shundan iborat-ki, xatoliklar nazariyasida o'lchanayotgan kattalik o'zgarmas hisoblanadi, testlarning ishonchlilik nazariyasida esa, u bir o'lchashdan boshqa o'lchashgacha o'zgaradi deb taxmin qilinadi. Masalan: yugurib kelib 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 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 tsiklining 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.

4.5.4. Test stabiligi.

Testlar ishonchliligi va informativligidan tashqari, stabiligi, ekvivalentligi va o'zaro muvofiqligi bilan tavsiflanadi.

T e s t s t a b i l l i g i deganda uning natijalarini bir xil sharoitlarda ma'lum vaqt o'tgandan keyin takrorlanishi tushuniladi. Takroriy o'tkazilgan test,

odatda, *retest* deb aytiladi. Stabillik – test va retestni vaqt birligida sezilarli darajada ajratish holatidagi ishonchlilikning bir turi. Test stabilligini baholash sxemasi quyidagicha:



Shu bilan birga, quyidagi ikki hol o'zaro farqlanadi.

Ushbu hollarning birida test va retest o'rtasida o'tgan butun vaqt intervalida sinaluvchining holati to'g'risida ishonchli ma'lumotlar olish maqsadida test stabilligi aniqlanadi (masalan, chang'ichi sportchilarning funktsional imkoniyatlari to'g'risida ishonchli ma'lumotlar olish uchun iyun oyida ularda bir hafta oralig'i bilan ikki marta maksimal kislorod iste'molini o'lchash amalga oshiriladi). Bu holda test natijalarining aniqligi muhim va ishonchlilik dispersion tahlildan foydalanib baholanishi kerak.

Boshqa holda faqatgina sinaluvchilarning guruhdagi tartibi saqlanishi (ya'ni, birinchi sportchi birinchi bo'lib, oxirgi sportchi oxirgi bo'lib qolishi) muhim bo'lishi mumkin. Bu holda stabillik test va retest natijalari o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti qiymati bo'yicha baholanadi.

Test stabilligi quyidagilarga:

- 1) test turi,
- 2) sinaluvchilar kontingenti (tarkibi)
- 3) test va retest o'rtasida o'tgan vaqt intervaliga bog'liq bo'ladi.

Masalan, uncha katta bo'lmagan vaqt intervallarida morfologik xarakteristikalar ancha stabil bo'ladi; harakatlar (masalan, nishonga otish yoki irg'itish) aniqligi bo'yicha testlar eng kichik stabillikka ega.

Kattalarda bolalarga nisbatan test natijalari ancha stabil; sportchilarda sport bilan shug'ullanmaydiganlarga nisbatan ancha stabilligi yuqori bo'ladi.

Test va retest o'rtasidagi vaqt intervalini ortishi bilan testning stabiligi pasayadi (4.7 - jadval).

4.7 – jadval.

Turli vaqt intervallarida 120 nafar sinaluvchi talabalar uchun test stabiligi
(korrelyatsiya koeffitsienti)

Test	Test tugagan zahotiy o'tkazilgan retest	Bir oydan keyingi retest
1000 metrga yugurish	0,94	0,76
Joyida turib uzunlikka sakrash	0,93	0,82

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 o'zaro muvofiqligini isbotlash uchun, bir nechta tadqiqotchilarni taklif qilish zarur. Ular tadqiq 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 muvofiq deb belgilash mumkin.

Dastlabki testning ekvivalentligi xuddi shunday usul bilan isbotlanadi. Bu holda, dastlabki test bir nechta test vazifalariga ega bo'lishi kerak. Tadqiq qilinayotgan sportchilar 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 topshiriqlari, dastlabki testning o'zini esa – ekvivalent, 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 imkoniyatlari istiqbolini belgilash, u yoki bu sport faoliyati uchun tanlash paytida tadqiq qilinayotgan sportchining xususiyatlarini aniqlash va hokazo.

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

Ushbu variatsiyani quyidagi to'rtta asosiy sabablar vujudga keltiradi:

1. Tadqiq qilinayotganlar holatining o'zgarishi (toliqish, ishga kirishish, o'rganish, motivatsiyaning o'zgarishi, diqqat-e'tiborni kontsentratsiya qilish va hokazolar).

2. Tashqi sharoitlar va apparaturani nazorat qilib bo'lmaydigan o'zgarishlari (harorat, shamol, namlik, elektr tarmog'idagi kuchlanishni tasodifan sakrashi, begona shaxslarning ishtiroki va hokazolar), 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 ishonchli bo'lmagan testlar ham mavjud) yoki ayrim yaroqsiz testlarni noto'g'ri tanlanishi. (Masalan: agar, basketbolchini jarima to'pini savatga aniq tushirishi o'rganilayotgan bo'lsa, yuqori mahoratga ega basketbolchi ham, endi boshlayotgan sportchi ham to'pni birinchi tashlayotganida tasodifiy xatoga yo'l qo'yishi mumkin).

4.5.5. Testning muvofiqligi.

Muvofiqlik (kelishilganlik) – bu testni, har xil shaxslar testlashni amalga oshirgan paytda amaliy jihatdan bir xildagi natijani ko'rsatish qobiliyatidir.

Testning muvofiqligi (yoki ob'ektivligi) test natijalarini uni o'tkazayotgan yoki baholayotgan shaxsning individual shaxsiy sifatlariga bog'liq emaslik darajasi bilan xarakterlanadi. Muvofiqlik aynan o'sha sinaluvchilarda turli eksperimentatorlar, hakamlar, ekspertlar tomonidan o'lchangan (baholangan) natijalarning o'zaro mos tushish darajasi bo'yicha aniqlanadi. Hattoki instrumental tadqiqotlarni o'tkazish paytida ham, kimdir tadqiqot ishtirokchisida yaxshiroq motivatsiya uyg'otishi mumkin va aynan shu, kelishilganlik kattaligini belgilaydi.

Shu bilan birga quyidagi ikki variant bo'lishi mumkin:

- 1) testni o'tkazayotgan shaxs uning natijalariga ta'sir etmagan holda faqat testning natijalarini baholaydi xolos. Masalan, aynan bitta yozma ishni turli imtihon oluvchilar turlicha baholashlari mumkin. Ko'pgina hollarda hakamlarning gimnastikada, kon'kida figurali uchishda, boksdagi natijalarni baholashi, qo'l xronometrlagichlari bo'yicha yoki turli shifokorlarning aynan bir ko'rsatkich bo'yicha elektrokardiogramma yoki rentgenogramma baholari bir biridan farq qiladi.
- 2) test o'tkazayotgan shaxs uning natijasiga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, ayrim eksperimentatorlar (tajriba o'tkazuvchi – tadqiqotchilar) boshqalariga nisbatan ancha talabchanroq va intiluvchanroq hamda sinaluvchilarni yaxshiroq maqsadga yo'naltira oladi. Bu esa (yetarli darajada ob'ektiv o'lchanishi mumkin bo'lgan) natijalarga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Testning muvofiqligi – bu, o'z mazmun-mohiyatiga ko'ra, turli shaxslar tomonidan test o'tkazilganda uning natijalarini baholash ishonchligidir.

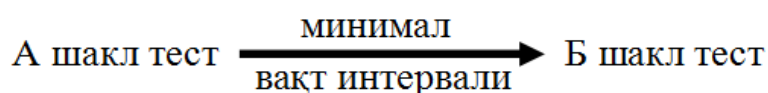
Ayniqsa, sifat ko'rsatkichlarini miqdoriy aniqlashda baholash muvofiqligi masalasi dolzarb hisoblanadi. Buning uchun maxsus usullar ishlab chiqilgan (6 - bob).

4.5.6. Testning ekvivalentligi.

Ekvivalentlik – testni, bir nechta test vazifalari uchun qo'llanishi paytida, amaliy jihatdan bir xildagi natijani ko'rsatish qobiliyatidir. Boshqacha aytganda, testning ekvivalentligi – bu bitta belgining o'zini tadqiq qilish paytida (masalan, tortilish va yerga ikki qo'l bilan tiralgan holda gavdani tushirib-ko'tarish, joyidan turib uzunlikka va balandlikka sakrash) ushbu test natijalarini boshqa test natijalari bilan mos kelish darajasi hisoblanadi.

Ko'pchilik hollarda test ma'lum sondagi bir xil tipdagi testlardan tanlanadi. Masalan, basketbol savatiga ko'ptokni turli nuqtalardan tushirish mumkin; sprinter yugurishi, aytaylik, 50, 60 yoki 100 metr masofalar uchun o'tkazilishi mumkin; tortilish halqada yoki baland to'sinda bajarilishi mumkin va hokazo.

Bunday hollarda **p a r a l l e l s h a k l l a r u s u l i** deb ataladigan usuldan foydalanish mumkin. Bu usulga ko'ra sinaluvchilarga aynan bitta testning ikki xil turini bajarish taklif etiladi va undan keyin ushbu olingan natijalarni o'zaro mos tushish darajasi baholanadi. Bu yerda test o'tkazish sxemasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



Ikki test natijalari o'rtasida hisoblangan korrelyatsiya koeffitsientini **e k v i v a l e n t l i k k o e f f i t s i e n t i** deb aytiladi. Test ekvivalentligiga munosabat aniq vaziyatga bog'liq bo'ladi. Bir tomondan, agar ikki yoki undan ortiq testlar o'zaro ekvivalent bo'lsalar, u holda ularni birgalikda qo'llanishi baholash ishonchligini oshiradi; boshqa tomondan, faqatgina bitta ekvivalent testni qo'llash afzal bo'lishi ham mumkin: bu esa test o'tkazishni soddalashtiradi va testlar batareyasi informativligini biroz pasayishiga olib kelishi mumkin, xolos.

Bu masalani yechilishi testlarning murakkabligi va qo'polligiga, test o'tkazishdagi kerakli aniqlik darajasiga va shu singari sabablarga bog'liq bo'ladi.

4.5.7. Testning ishonchliligini oshirish yo'llari.

Testning ishonchliligi ma'lum darajagacha quyidagi yo'llar:

- a) test o'tkazishni yanada aniqroq standartlashtirish;
- b) urinishlar sonini oshirish;
- v) baholovchi (hakamlar, ekspertlar) shaxslar sonini oshirish va ularning fikrlari o'zaro mosligi darajasini (konkordatsiya koeffitsienti qiymatini) oshirish;
- g) ekvivalent testlar sonini oshirish;
- d) sinaluvchilarni yaxshiroq motivatsiya qilish bilan oshirilishi mumkin.

4.2 - misol. Yengil atletika.

Tanlanmaning ma'lumotlari quyidagicha (4.8 - jadval) qayd etilgan holda, sprinter sportchilarning tezkorlik–kuch imkoniyatlarini baholash uchun joyidan turib uch hatlab sakrash natijalarining ishonchliligini aniqlash zarur bo'lsin.

4.8 – jadval.

Sprinter – sportchilarni uch hatlab sakrash mashqlari bo'yicha test va retest natijalari.

Sportchi tartib 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	U_i, sm	905	887	932	921	907	911	935	940	900	932

Uni amalga oshirish jarayonini bosqichma - bosqich bayon etamiz.

1–bosqich. O‘lchash (test va retest) natijalari - X_i va Y tartiblanadi (ya’ni, o‘tib yoki kamayib borish tartibida joylashtiriladi). Tartiblangan qatordagi har bir o‘lchash natijalariga mos kelgan ranglari (yoki darajasi) aniqlanib quyidagi 4.9 - jadvalning 4– va 5–ustunlariga yoziladi.

4.9 – jadval.

Sprinter – sportchilarning uch hatlab sakrash natijalari ishonchliligini aniqlash uchun ma’lumotlar

№	X_i	U_i	d_x	d_y	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
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	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 aniqlanadi:

$$k = n.$$

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

Demak, olingan o'lchash natijalar bo'yicha hisob-kitob qiymati

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

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

4.6. TESTLARNING INFORMATIVLIGI.

4.6.1. Asosiy tushunchalar.

Test informativligi (validligi) – bu shunday aniqlik darajasi – ki, shu aniqlik bilan testda xossalar (sifat, qobiliyat, xarakteristika va shu singarilar) o'lchanadi hamda xossalarni baholashda undan foydalaniladi. Testning informativligi – bu mazkur testni o'rganilayotgan jarayon mazmunini yetarlicha to'liq aks etish xususiyatidir. Informativlik, ayrim hollarda, validlik (inglizcha asosan, haqiqiy, qonuniylik ma'nolarini anglatadigan – validity so'zidan olingan) deb ham aytiladi. Faraz qilaylik, sprinterlar – yuguruvchilar va suvda suzuvchilarning maxsus kuch tayyorgarlik darajasini aniqlash uchun quyidagi ko'rsatkichlardan:

- 1) qo'l panjalari dinamometriyasi;
- 2) poshnani egilish kuchi;
- 3) yelkani yoyilish kuchi;
- 4) bo'yinni yoyilish kuchi mashqlaridan foydalanishmoqchi.

Ushbu testlar asosida trenirovka jarayonini boshqarish, xususan harakatlanish apparatining zaif zvenolarini topish va ularni maqsadli mustahkamlash, nazarda tutilmoqda. Buning uchun yaxshi testlar tanlandi - mi? Maxsus tajribalar o'tkazmasdan turib ham yuqorida zikr etilgan ikkinchi test sprinter – yuguruvchilarda, uchinchi test – suzuvchilarda informativligi katta bo'lishi, birinchi va to'rtinchi testlar esa – suzuvchilarda ham, yuguruvchilarda ham, hech qanday qiziqarli natija ko'rsatmasligi (boshqa sport turlari, masalan kurashchilar, vakillari uchun juda ham foydali bo'lishi mumkinligiga qaramay) ehtimolini fahmlab olish mumkin. Turli holatlarda aynan bir test turli informativlikka ega bo'lishi mumkin.

Testning informativligi masalasi quyidagi ikkita xususiy masalaga bo'linadi:

- 1) mazkur testda nima o'lchanadi?
- 2) Qanchalik aniq o'lchaydi?

Masalan, maksimal kislorod iste'moli singari ko'rsatkich bo'yicha yuguruvchi – stayerlarning tayyorgarlik darajasi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin-mi, va agar mumkin bo'lsa, u holda qanday aniqlik darajasi bilan buni amalga oshirish mumkin? Boshqacha aytganda, stayerlarda maksimal kislorod iste'molining informativligi qanday? Bu testdan nazorat jarayonida foydalanish mumkin-mi?

Testning informativligini mantiqan va empirik aniqlash mumkin. Mantiqiy usulning ma'nosi – mezon va test tavsiflarini mantiqiy (sifatli) taqqoslashdan, empirik usul – test mezoni va natijasini korrelyatsion tahlil qilishni o'tkazishdan iborat.

Agar testdan sportchining sinov o'tkazilayotgan paytdagi holatini aniqlash uchun foydalanilsa, u holda testning **t a s h h i s l i** (**d i a g n o s t i k**) **i n f o r m a t i v l i g i** to'g'risida so'z yuritiladi. Agar, test o'tkazish natijalari asosida sportchining kelajakdagi bo'lg'usi ko'rsatkichlari to'g'risida xulosa qilish

niyatida bo'lsa, u holda testning bashoratli informativligi to'g'risida gapiriladi. Testning tashhisli informativligi yuqori, lekin bashoratli informativligi past, va aksincha, bo'lishi mumkin.

Mezon sifatida quyidagilar qo'llanishi mumkin:

1. Musobaqa mashqidagi natija.
2. Musobaqa mashqining eng muhim elementlari.
3. Informativligi isbotlangan test natijalari.
4. Testlar batareyasini bajarish paytidagi tadqiqot ishtirokchisi ochkolarining yig'indisi.

Mezon sifatida sport malakasi qo'llanilgan paytda, turli malakaga ega sportchilar ko'rsatkichlarining o'rtacha arifmetik qiymatlari taqqoslanadi (Styudentning t_{st} - mezoni qo'llaniladi). Agar, farqlar ishonchli bo'lsa, test yuqori darajali informativ hisoblanadi.

Informativlik darajasi miqdoriy – tajriba ma'lumotlari asosida (empirik informativlik) va sifat jihatdan – vaziyatni mazmuniy tahlil qilish asosida (mazmuniy yoki mantiqiy informativlik) xarakterlanishi mumkin.

Testning informativligi quyidagicha tasdiqlanadi: ma'lum bir ko'rsatkichning son qiymati aniqlanadi yoki informativlikka (informativlik mezoni bo'yicha) 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 yuqori informativ deb hisoblash kerak.

4.6.2. Empirik informativlik (birinchi – o'lchanadigan mezon mavjud bo'lgan hol).

Empirik (yunon tilida empeyria – tajriba ma'nosini anglatadi) informativlikni aniqlash g'oyasi shundan iborat – ki, test natijalari qandaydir

mezon bilan solishtiriladi. Buning uchun ushbu mezon va test o'rtasida korrelyatsiya koeffitsienti (bunday koeffitsientni informativlik koeffitsienti deb aytiladi va r_{tk} bilan belgilanadi, bu erda t - «test» so'zining birinchi harfi, k esa «kriteriy – mezon so'zining birinchi harfi») hisoblanadi.

Mezon sifatida test yordamida o'lchanishi mo'ljallanayotgan xossani oldindan va shak-shubhasiz aks ettiradigan ko'rsatkich olinadi.

Ko'pgina hollarda shunday bo'ladi-ki, nazarda tutilayotgan testni solishtirish mumkin bo'lgan aniq bir mezon mavjud bo'ladi. Masalan, natijalar ob'ektiv o'lchanadigan sport turlarida sportchilarning maxsus tayyorgarligini baholashda, odatda, natijaning o'zi bunday mezon sifatida xizmat qiladi: sport natijalari bilan korrelyatsiyasi yuqori bo'lgan test informativligi katta bo'ladi. Tashhisli informativlikni aniqlashda bashorati amalga oshirilishi kerak bo'lgan ko'rsatkich mezon hisoblanadi (masalan, agar bolani gavdasi uzunligi bashorat qilinayotgan bo'lsa, u holda mezon – katta yosh holidagi gavdasi uzunligi bo'ladi).

Ko'p hollarda sport metrologiyasida mezon sifatida quyidagilar xizmat qiladi:

- 1) sport natijasi;
- 2) musobaqa faoliyatining biron-bir miqdoriy xarakteristikasi (masalan, yugurishda qadam kattaligi yoki uzunligi, sakrashda depsinish kuchi, basketbolda savat ostidagi kurashning muvaffaqiyati, tennis yoki voleybolda koptok uzatishni muvaffaqiyatli bajarilishi, futbolda uzoq masofaga aniq koptok uzatishlarining umumiy uzatishlarga nisbatan foiz miqdori va hokazolar);
- 3) informativligi isbotlangan boshqa test natijalari asosida (agar, mezon – testni o'tkazishda) murakkab va qiyin hamda informativligi xuddi shunday bo'lgan, biroq soddaroq boshqa bir testni tanlash mumkin, masalan, gaz almashishi o'rniga yurak qisqarishlar chastotasi testini olish mumkin bo'lsa,

boshqa bir test mezonini hisoblangan, bunday xususiy hol raqobatli informativlik deyiladi;

- 4) ushbu mezon biron - bir guruhga taalluqli bo'lishi. Masalan, sport ustalari va yuqori razryadli sportchilarning natijalarini solishtirish mumkin; ushbu guruhlarning biriga kirishi (taalluqli bo'lishi) mezon hisoblanadi. Mazkur holda korrelyatsion tahlilning maxsus turlaridan foydalaniladi;
- 5) tarkibiy mezon deb nomlanadigan mezon; masalan, ko'pkurashda ochkolar yig'indisi. Shu bilan birga, ko'pkurash turlari va ochkolar jadvali (bunday jadvallar qanday tuzilishi to'g'risida 5 – bobga qarang) umumqabul qilingan ko'rinishda ham, tajriba o'tkazuvchi – tadqiqotchi tomonidan qaytadan ishlab chiqilgan bo'lishi ham mumkin. Yagona mezon mavjud bo'lmagan hollarda (masalan, agar umumiy jismoniy tayyorgarlikni, sport o'yinlarida o'yinchining mahoratini va shu singarilarni baholash masalasi qo'yilgan bo'lsa) tarkibiy mezondan foydalaniladi.

Aynan bitta testning – erkaklarda turli mezonlarda birdaniga 30 metr masofaga yugurish tezligining informativligini aniqlash bo'yicha 4.3 - misoli 4.10 - jadvalda keltirilgan (mazkur ma'lumotlar uzunlikka sakrash mashqida 6 metrdan 7,72 metrgacha natijalar ko'rsatgan 62 sportchi ishtirokida; uchkurash natijalari so'rov asosida olingan).

Mezonni tanlash masalasi, o'z mazmun - mohiyatiga ko'ra, testning haqiqiy qiymatini va informativligini aniqlashda eng muhim hisoblanadi. Masalan, sprinterlarda joyidan turib uzunlikka sakrash testining informativligini aniqlash masalasi turgan bo'lsa, u holda turli mezonlarni: 100 metrga yugurish natijasini, qadam uzunligini, qadam uzunligini oyoq yoki gavda uzunligiga nisbatini va shu singarilarni tanlash mumkin. Shu bilan birga, testning informativligi o'zgaradi (keltirilgan misolda yugurish tezligi uchun uning qiymati 0,558 dan «qadam uzunligi / oyoq uzunligi» nisbati uchun 0,781 gacha ortib bordi;

sinaluvchilar 100 metrga yugurishda 11,6 s.dan 10,5 s.gacha natija ko'rsatgan 44 nafar sprinterlar bo'ldi).

4.10 – jadval.

«30 metrga birdaniga yugurish» testi informativligi (n = 62).

Mezon	Mezon me'yori	Informativlik koeffitsienti
Yugurib kelib uzunlikka sakrash	Sakrash natijasi (sm)	0,658
Uzunlikka sakrashda yugurib kelish	So'nggi 10 metrda yugurish tezligi (m/s)	0,918
Uzunlikka sakrashda sport yutuqlari	Yengil atletika bo'yicha razryad (2 – razryaddan sport ustasigacha)	0,715
Uchkurash: 100 m.ga yugurish, uzunlikka sakrash, 100 m.ga to'siqlar osha yugurish natijalari	Ochkolar yig'indisi	0,764

Sport mahoratini ob'ektiv o'lchash mumkin bo'lmagan sport turlarida bu qiyinchilikni sun'iy mezonlar kiritish yo'li bilan aylanib o'tishga harakat qiladilar. Masalan, jamoali sport o'yinlarida ekspertlar barcha o'yinchilarni ularning mahoratlari bo'yicha ma'lum tartibda (ya'ni, eng kuchli 20 ta, 50 ta yoki, aytaylik, 100 ta o'yinchilarning ro'yxatini tuzadilar) joylashtiradilar. Sportchi egallab turgan o'rin (rang) mezon sifatida qaraladi hamda test informativligini aniqlash maqsadida bu o'rin bilan test natijalari solishtiriladi.

Shunday savol paydo bo'ladi: agar mezon ma'lum bo'lsa, testlardan foydalanish nima uchun kerak? Masalan, nazorat mashqlarida yutuqlarni aniqlagandan ko'ra nazorat musobaqalari o'tkazish va sport natijalarini aniqlash soddaroq emas - mi? Biroq:

- 1) sport natijasini doim ham aniqlash mumkin yoki maqsadga muvofiq bo'lavermaydi (masalan, marafon yugurishi bo'yicha tez – tez musobaqa o'tkazish mumkin emas, qishda disk uloqtirish, yozda esa - chang'i quvlamachoqlari bo'yicha natijalarni qayd etishni imkoni yo'q);
- 2) sport natijasi ko'pgina sabablarga (omillarga), masalan, sportchi kuchi, uning chidamliligi va shu singarilarga bog'liq bo'ladi. Testlarni qo'llash sportchining kuchli va zaif tomonlarini aniqlash, ushbu omillarning har birini alohida baholash imkoniyatini beradi.

4.6.3. Empirik informativlik (ikkinchi hol – yagona mezon yo'q; omilli informativlik).

Ko'pgina hollarda nazarda tutilayotgan test natijalarini solishtiriladigan yagona mezonni o'zi mavjud bo'lmaydi. Faraz qilaylik, yoshlarning kuch tayyorgarlik darajasini baholash uchun eng informativ testlarni topish istagidamiz. Qay birini ustivor deb bilishimiz kerak: baland to'sinda tortilishni yoki brusda qo'lga tiralgan holda ko'tarilib – tushishni, shtanga bilan o'tirib – turishni, shtangani tortishni yoki orqa bilan yotgan holatdan o'tirish holatiga o'tishni - mi?

Bunday hollarda sinaluvchilarga turli – tuman kuch testlari batareyasini taklif etish, undan keyin esa ularning orasidan butun kompleks natijalari bilan eng katta korrelyatsiya beradigan testlarni tanlab olish ancha samarali yo'l bo'lishi mumkin (doim ham butun kompleksdan muntazam ravishda foydalanib bo'lmaydi-ku, chunki u katta hajmli va foydalanishga noqulay, axir). Bunday tanlangan testlarning informativligi eng yuqori bo'ladi: bu testlar butun boshlang'ich – dastlabki testlar batareyasi bo'yicha sinaluvchilar ko'rsatishi mumkin bo'lgan

natijalar to'g'risida ma'lumotlar beradilar. Biroq, undagi natijalar bitta kattalikning qiymati orqali ifodalangan bo'lmaydi. Biron – bir tashkiliy mezon (masalan, biron-bir shkala bo'yicha sportchilarga berilgan ochkolarning yig'indisini aniqlash) yaratish mumkin, albatta. Biroq, omilli tahlil g'oyasiga asoslangan boshqa yo'l ancha samarasizroq hisoblanadi.

Omilli tahlil – ko'p o'lchamli («ko'p o'lchamli» so'zi bir vaqtni o'zida ko'p sonli turli ko'rsatkichlar, masalan sinaluvchilarning bir nechta test bo'yicha natijalari, o'rganilayotganligini anglatadi) statistikaning usullaridan biri. Bu yetarli darajada murakkab usul, shuning uchun uning asosiy g'oyasini bayon etish bilan cheklanish maqsadga muvofiq.

Omilli tahlil shunga asoslanadi – ki, har qanday testning natijasi bir qator bevosita kuzatiladigan (l a t e n t) omillarning birdaniga ta'sir ko'rsatishi oqibati hisoblanadi. Masalan, 100, 800, 1000, 1500 va 5000 metr masofaga yugurish natijalari sportchining tezkorlik sifatlariga, uning kuchiga, chidamliligiga va boshqalarga bog'liq bo'ladi. Bu omillarning ahamiyati keltirilgan har bir masofa uchun bir xil emas. Agar aynan bir xil omillar teng darajada ta'sir ko'rsatadigan ikkita test uchun tanlab olinsa (aytaylik, 800 va 1000 metrli masofalarga yugurish), u holda bu testlarning natijalari bir – biri bilan kuchli korrelyatsiyada bo'ladi. Agar, tanlangan testlarga ta'sir o'tkazadigan umumiy omillar bo'lmasa yoki ular natijalarga turlicha ta'sir ko'rsatsa, u holda bunday testlar o'rtasidagi korrelyatsiya past bo'ladi (masalan, 100 va 5000 metr masofalarga yugurish natijalarida). Ko'p sonli turli xil testlar olingan va ular o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti hisoblangan holda omilli tahlildan foydalanib nechta omillar birgalikda mazkur testlarga ta'sir ko'rsatishini va har bir test natijasida ularning ulushi qanday darajada ekanligini aniqlash mumkin. Undan keyin esa ayrim omillarni eng aniq baholash imkonini beradigan testlarni (yoki ularning birikmalarini) tanlab olish oson bo'ladi.

4.3 - misol. Tajribaning vazifasi har xil sport turlari bilan shug'ullanadigan III – I razryadli talaba – sportchilarning umumiy kuch

tayyorlanganligini baholash uchun informativligi eng yuqori bo'lgan testlarni aniqlashdan iborat edi. Shu maqsadda tanlab olingan 15 ta test bo'yicha 108 nafar sportchi (N. V. Averkovich, V. M. Zatsiorskiy, 1966) sinovdan o'tkazildi. Omilli tahlilni qo'llash natijasida quyidagi uchta omil ajralib chiqdi: 1) qo'l uchi muskullarining kuchi; 2) oyoq uchi muskullarining kuchi; 3) qorin bo'shlig'i va sonni egiltiruvchi muskullarning kuchi. Tanlab olingan testlar orasida: birinchi omil bo'yicha – qo'lga tayangan holda ko'ratilib – tushish, ikkinchisi bo'yicha – joyidan turib uzunlikka sakrash, uchinchisi bo'yicha esa – osilgan holda oyoqlarni to'g'ri ushlab ko'tarilish va 1 minut vaqt davomida orqa bilan yotgan holatdan o'tirish holatiga o'tishlar testlari informativligi eng yuqori ekanligi aniqlandi. Agar, bitta testning o'zi bilan cheklanilsa, u holda to'sinda tayangan holda aylanish (takrorlashlar soni baholandi) testning informativligi eng yuqori bo'lishi ta'kidlangan.

4.6.4. Amaliy ishlarda empirik informativlik.

Empirik informativlik ko'rsatkichlaridan amaliyotda foydalanishda ular faqat oldindan mo'ljallangan sinaluvchilar va shart – sharoitlarga nisbatangina o'rinli ekanligini nazarda tutish kerak. Endigina boshlovchi sportchilar uchun yuqori inqormativ bo'lgan test sport ustalari uchun umuman yaroqsiz bo'lishi mumkin.

Testning informativligi tarkibiga ko'ra turlicha bo'lgan guruhlarda turlicha bo'ladi. Xususan, o'z tarkibiga ko'ra ancha bir jinsli bo'lgan guruhlarda, odatda, test informativligi ancha pastroq bo'ladi. Agar, biron – bir guruhda testning informativligi aniqlangan va shundan keyin guruhning eng kuchlilari terma jamoa tarkibiga kiritilgan bo'lsa, u holda terma jamoada xuddi o'sha testning informativligi ancha past bo'ladi. Buning sababi quyidagicha: guruhdagi natijalarning umumiy dispersiyasi terma jamoaning umumiy dispersiyasiga nisbatan past bo'lganligi sababli yangi qo'shilgan sportchi tanlangan (ya'ni, terma)

guruhidagi natijalarning umumiy dispersiyasini pasaytiradi va korrelyatsiya koeffitsienti qiymatini kamayishiga olib keladi. Masalan, agar keskin farq qiluvchi (aytaylik, 3 minut 55 s.dan to 6 minut 30 s.gacha) natijalar ko'rsatgan 400 metrga suzuvchilarning maksimal kislorod iste'moli singari testning informativligi aniqlansa, u holda informativlik koeffitsienti juda yuqori ($r_{ik} > 0,90$) bo'ladi; agar 3 minut 55 s.dan to 4 minut 30 s. gacha natijalar ko'rsatgan guruhda xuddi shunday o'lchashlar bajarilsa, u holda absolyut qiymatiga ko'ra r_{ik} ning qiymati 0,4 – 0,6 dan oshmaydi; agar, xuddi shu ko'rsatkichni dunyoning eng kuchli suzuvchilari (3 minut 53 s. $\leq t_{\text{suzuvchi}} \leq$ 4 minut 00 s.) uchun aniqlansa, u holda informativlik koeffitsienti umuman nulga teng bo'lishi ham mumkin; bitta shu testning o'zi yordamida, aytaylik, 3 minut 55 s. va 3 minut 59 s. vaqt bilan suzuvchi – sportlarning natijalarini farq qilish mumkin bo'lmaydi, chunki unisida ham, bunisida ham maksimal kislorod iste'moli juda yuqori va deyarli bir xil.

Informativlik koeffitsienti testning ishonchliligiga va mezoniga juda kuchli bog'liq bo'ladi. Ishonchliligi past bo'lgan testning informativligi ham doimo past bo'ladi, shuning uchun ishonchliligi past bo'lgan testlarning informativligini tekshirish ma'noga ega emas. Mezonning yetarli darajada ishonchli bo'lmasligi ham informativlik koeffitsienti qiymatini pasayishiga olib keladi. Biroq, mazkur holda testni informativligi past test sifatida inobatga olmaslik noto'g'ri bo'lar edi: chunki test korrelyatsiyasining mumkin bo'lgan yuqori chegarasi ishonchlik indeksi emas, balki ± 1 . Shuning uchun informativlik koeffitsientini ushbu indeks bilan solishtirish kerak. Haqiqiy informativlik koeffitsienti (mezon ishonchliligiga tuzatma bilan) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\hat{r}_{ik} = \frac{r_{ik}}{\sqrt{r_{kk}}} \quad (4.7)$$

Chunonchi, chop etilgan ilmiy maqolalarning birida suv polosida sportchining rangi (rang mahorat mezonni sifatida qaralgan) 4 nafar ekspertlarning baholari asosida aniqlangan. Sinfichki korrelyatsiya koeffitsientidan foydalanib

aniqlangan mezon ishonchliligi (muvofiqligi) 0,64 ga teng bo'lgan. Informativlik koeffitsienti esa 0,56 ga teng bo'lgan. Bu holda haqiqiy informativlik koeffitsienti (mezon ishonchliligiga tuzatma bilan)

$$\hat{r}_{tk} = \frac{0,56}{\sqrt{0,64}} = 0,70.$$

Testning informativligi va ishonchliligi tushunchalari bilan uning farqlash imkoniyati tushunchasi chambarchas bog'liq. U test yordamida bashorat qilinadigan sinaluvchilar o'rtasidagi minimal farqni ifodalaydi (bu tushuncha o'z ma'nosiga ko'ra sezgir qurilma (pribor) tushunchasiga o'xshaydi). Testning farqlash imkoniyati quyidagilarga bog'liq bo'ladi:

- 1) Natijalarning individlararo variatsiyasiga. Masalan, «10 soniya davomida 4 metr masofada turib basketbol koptogini devorga maksimal uloqtirish soni» singari test boshlovchilar uchun yaxshi, biroq toifali (mahoratli) basketbolchilar uchun yaroqsiz, chunki ularning hammasi bir xil natija ko'rsatadi va bir-birlaridan ajratib bo'lmaydi, ya'ni ular uchun test farqlash imkoniyatiga ega emas. Ko'pchilik hollarda sinaluvchilar natijalari o'rtasidagi variatsiya (sinfaro variatsiya) testning murakkabligini (qiyinlik darajasini) oshirish hisobiga ortishi mumkin. Masalan, agar, turli toifadagi (mahoratli) sportchilarga ular uchun engil bo'lgan funksional namunani (aytaylik, 20 marta o'tirib – turishni yoki 200 kGm/min quvvatli veloergometrda pedalni haydashni) bajarish topshirig'i berilsa, u holda ularning hammasida fiziologik siljishlar deyarli bir xil bo'ladi va ularning tayyorlanganlik darajasini aniqlashni imkoni bo'lmay qoladi. Agar, ularga qiyin topshiriqni bajarish taklif etilsa, u holda ularning natijalari orasidagi farq katta bo'ladi va test natijalariga ko'ra sportchilarning tayyorlanganlik darajasi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin bo'ladi.
- 2) Testning (ya'ni, individuallararo va ular ichki variatsiyalari nisbati) va mezonning ishonchliligiga. Agar, aynan bitta sinaluvchining joydan turib uzunlikka sakrash bo'yicha natijalari, aytaylik, ± 10 sm. chegarasida

o'zgarsa, u holda sakrash uzunligini ± 1 sm. aniqlik bilan aniqlash mumkin bo'lsa ham, 315 va 316 sm. ga teng bo'lgan «haqiqiy» natijalarni ko'rsatgan sinaluvchilarni ishonchli farqlashni iloji bo'lmaydi.

Testni yaroqli deb hisoblash mumkin bo'lgan test informativligi qiymatining aniq bir qayd etilgan kattaligi yo'q. Bu yerda quyida keltirilgan aniq vaziyatlarga: bashoratni inson istagan (rejalashtirilgan) aniqligi, sportchi to'g'risida hech bo'lmaganda biron – bir ma'lumot olish kerakligi va boshqalarga ko'p narsa bog'liq. Informativligi 0,3 dan kam bo'lmagan testlardan deyarli barcha hollarda tashhishlash (diagnostika) uchun foydalaniladi. Bashorat (istiqbollash) uchun, odatda, informativligi qiymati 0,6 dan kam bo'lmagan yuqori informativli testlar kerak.

Testlar batareyasining (majmuasining) informativligi bitta test informativligi qiymatidan yuqori bo'lishi, tabiiy. Ko'pgina hollarda bitta alohida olingan testning informativligi (juda pastligi sababli) undan foydalanish uchun etarli bo'lmay qoladi. U ham kirgan testlar batareyasining informativligi esa bemalol yetarli bo'lishi mumkin.

4.6.5. Mazmuniy (mantiqiy) informativlik.

Testning informativligini har doim ham tajribadan foydalanib yoki tajriba natijalariga matematik ishlov berib aniqlab bo'lavermaydi. Masalan, agar imtihon uchun biletlar yoki diplom (bitiruv malakaviy) ishlar mavzularini ishlab chiqish (tayyorlash) masalasi (bular ham test o'tkazishning turli ko'rinishlari-ku, axir) qo'yilgan bo'lsa, talaba yoki bitiruvchilarning bilimlarini va ularning amaliy ishlashga tayyorgarligi malaka va ko'nikmalarini imkon qadar aniqroq baholash imkonini beradigan informativligi eng yuqori bo'lgan testlarni (savollarni) tanlab olish kerak bo'ladi. Bunday hollarda, hozircha, vaziyatni mantiqiy, mazmuniy tahlil qilishga tayanib ish ko'rishadi.

Ba'zan, ayniqsa test sportchi musobaqalarda bajaradigan harakatlarning oddiygina bir qismi bo'lgan hollarda, testning informativligi hech qanday test o'tkazmasdan ham ma'lum bo'ladi. Suzishda bajariladigan burilishlar (aylanishlar) vaqti, uzunlikka sakrashda oxirgi qadamlar tezligi, basketbolda jarima zarbalarini savatga tushirish foizlari, tennis yoki voleybolda koptokni uzatish sifati singari ko'rsatkichlarning informativligini isbotlash uchun kamdan – kam hollarda tajriba o'tkazish kerak bo'lishi mumkin, xolos.

Biroq, har qanday shunga o'xshash testlarning ham informativligi yuqori bo'lavermaydi. Masalan, futbolda koptokni yon chiziqdan qo'l bilan o'yinga kiritishni, o'yin elementi hisoblansa ham, futbolchi mahoratining eng muhim ko'rsatkichlaridan biri deb qaralishi maqsadga muvofiq emas. Agar bunday testlar ko'p bo'lsa va ular orasidan informativligi yuqori bo'lganini tanlab olish kerak bo'lsa, u holda testlar nazariyasining matematik usullarisiz buni hal etib bo'lmaydi.

Testning mantiqiy informativligi va uni matematik – tajribaviy yo'l bilan asoslash bir – birini to'ldirib turishi kerak. Bu yondashuvlarning hech biri, alohida holda, yetarli bo'lib hisoblanmaydi. Xususan, agar tajriba natijasida testning informativligi yuqori ekanligi aniqlansa, albatta bu yo'l g' o n k o r r e l y a t s i y a deb ataladigan korrelyatsiya oqibati emasligini tekshirib ko'rish kerak. U ikkala korrelyatsiyalanuvchi alomatlarning natijalariga qandaydir o'z – o'zicha hech qanday qiziqish tug'dirmaydigan uchinchi ko'rsatkich ta'sir ko'rsatadigan hollarda bo'lishi mumkin. Masalan, maktabning yuqori sinf o'quvchilarida 100 metr masofaga yugurish va geometriya fani bo'yicha o'zlashtirgan bilimlari o'rtasida ahamiyatli korrelyatsiya mavjud yoki mavjud emasligini aniqlash mumkin, chunki yuqori sinf o'quvchilari boshlang'ich va quyi sinf o'quvchilariga nisbatan o'rta hisobda yugurishda ham, geometriyani o'rganishda ham, ancha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lishlari hammaga ayondir. Korrelyatsiyani paydo bo'lishiga sababchi bo'lgan tashqi, ya'ni uchinchi alomat – bu sinf o'quvchilarning yoshi bo'lib chiqdi. Bunday vaziyatlarda ushbu holni sezmaydigan va geometriya bo'yicha imtihonni 100 metrga yuguruvchilar uchun

test sifatida tavsiya etadigan tajriba o'tkazayotgan tadqiqotchi qo'pol xatolikka yo'l qo'yadi. Bunday xatolikka yo'l qo'ymaslik uchun, albatta, mezon va test o'rtasida korrelyatsiya paydo bo'lishini vujudga keltirgan sabab – oqibat bog'liqligini tahlil qilib chiqish kerak. Xususan, test natijalari yaxshilansa nima bo'lishini yaxshi tasavvur qilish foydadan xoli emas. Bu mezon natijalarini ortishiga olib keladi – mi ? keltirilgan misolda bu quyidagini anglatadi: agar o'quvchi geometriyani yaxshiroq bilsa 100 metrli masofani tezroq yugurib o'tadi - mi? O'z – o'zidan ayon bo'lgan salbiy javob tabiiy quyidagi xulosaga olib keladi: geometriya fani bo'yicha bilimlar sprinterlar uchun test vazifasini bajara olmaydi. Aniqlangan korrelyatsiya yolg'on korrelyatsiya hisoblanadi. Haqiqiy hayotdagi real vaziyatlar ataylab o'ta soddalashtirilgan misoldagidek bo'lmay, anchagina murakkabroq bo'ladi.

T a ' r i f b o ' y i c h a i n f o r m a t i v l i k mantiqiy informativlikning xususiy holi hisoblanadi. Ushbu holda u yoki bu so'zga (iboraga) qanday ma'no berish kerakligi to'g'risida oddiygina kelishib olinadi. Masalan, «joyida turib balandlikka sakrash sakrovchanlikni xarakterlaydi» deb gapirishadi. Aniqrog'i bunday deb aytish kerak: «sakrovchanlik deganda joyida turib balandlikka sakrash natijasi orqali aniqlanadigan kattalikni tushunish kerak deb kelishib olaylik». Bunday ahdlashuv kerak, chunki u kerakmas tushunmovchiliklar va noaniqliklarni oldini oladi (kimdir sakrovchanlik sifatida bir oyoqda o'nhatlab sakrash natijasini tushunib, joyida turib balandlikka sakrashni esa, aytaylik, oyoqlarning «portlovchi kuchi» testi deb tushunishi mumkin–ku, axir).

4.7. Sportchilarning harakat qobiliyatlarini testlash.

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

Umurtqa pog'onasi bo'g'inlaridagi harakatchanlikni odam o'z gavdasini oldinga egila olish (kattaligi) qobiliyati asosida aniqlash mumkin. Sportchi

skameyka ustida imkon qadar tizza bo'g'inarini 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 etarli emas; barmoqlar pastda bo'lsa, demak bu umurtqa pog'onasidagi harakatchanlik yuqori darajada ekanligini anglatadi.

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

Egilish harakatlarida umurtqa pog'onasining harakatchanligini o'lchash uchun quyidagicha yo'l tutiladi: sportchi oyoqlari yelka kenglikda turib 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 gorizonta tekislikda 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 bu uning egiluvchanligi o'rtadan yuqori ekanligini anglatadi.

4.7.2. To'piq bo'g'inlaridagi harakatchanlik.

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 (180^0 burchak ostida) tursa, unda egiluvchanlik yuqoridan o'rtacha hisoblanadi.

Agar, burchak kam bo'lsa (160^0), demak bo'g'inlardagi harakatchanlik past hisoblanadi.

Bo'g'inlardagi harakatchanlik egiluvchanlikni rivojlantirishga yo'naltirilgan mashqlarni bajarish jarayonida baholanadi. Bunda, mashqlar ham bazaviy (asosli), ham maxsus xarakterga ega bo'lishi kerak. Bazaviy 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);

Inson organizmi turli bo'g'inlaridagi harakatlarga besh balli tizimda qo'yiladigan talablar (sport turlari bo'yicha) 4.11-jadvalda keltirilgan.

4.11 – 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

del'fincha	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
Bosqon otish	5	5	5	5

4.7.3. Harakatlanish qobiliyatlarini baholash testlari.

Bolalar sportida hamda o'rta maktabda mashq qilish jarayonini to'g'ri rejalashtirish uchun pedagog jismoniy tarbiya va sport sektsiyalaridagi mashg'ulotlarda yosh sportchilar va o'quvchilarning tayyorgarligini tashhis qilib borishi zarur. Tayyorgarlikning diagnostikasi deganda, sport bilan shug'ullanuvchilarning harakat funktsiyalarining holatini hamda sport–texnik 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 (mezotsiklda, yarim yillik tsiklda);

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

3) Tezkor 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.

4.7.4. 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).

Yuqori kvalifikatsiyali velosipedchilar uch kun davomida turli sharoitlarda topshirgan test natijalarini (4.12 – jadvalga qarang) qarab chiqamiz.

Tezkor trenirovka 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 baho 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.

4.12 – jadval.

Test sharoitlarini natijalarning qiymati va yo'naluvchanligiga ta'siri (n = 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

4.7.5. Tezkorlik sifatlarining nazorati

Sportchining tezlik sifatлари 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 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.

4.7.6. Reaksiya vaqtini nazorat qilish.

Har qanday mashqni bajarish uchun sarflangan vaqt, odatda, quyidagi ikkita mustaqil o'zgaruvchi tashkil etuvchilar yig'indisidan iborat bo'ladi :

- reaksiya vaqti (RV)
- harakat vaqti (HV).

Masalan, sprinter ko'rsatgan 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 soniyaga teng bo'lgan) masofani yugurib o'tish vaqtining yig'indisidan iborat bo'ladi.

RVning «Solishtirma vazni» uning qiymati reaksiya belgilangandan keyingi harakatni 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, bokshi va qilichbozlarda ixtisoslashgan reaksiya vaqtining qiymati 0,3 - 0,7 soniya oraliqda, zarba yoki hujumni amalga oshirish vaqtining qiymati esa 0,25 -

0,47 soniya oraliqda tebranadi. Bundan shu narsa aniq ko'rinib turibdi-ki, mashqni bajarish vaqti umumiy sarflangan vaqtning taxminan 50%ini RV tashkil etadi.

TSiklik xarakterdagi sport turlarida RVning umumiy natijadagi «ulushi» katta emas: masalan, 100 metrga yugurishda u 2 – 3 % ni, 1000 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 tsiklik 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 bilanoq yugurishni boshlash). Oddiy reaksiyalarning davomlilikigi nisbatan katta bo'lmaydi va, odatda, 0,3 soniyadan 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 millisoniya birliklaridan ortib ketmasligi kerak. Masalan, yorug'likka nisbatan sezgirlik RV o'lchanganda quyidagilar: 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) standartlashtirilishi kerak.

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) harakat boshlanishining yoki ishga tushishining ruxsat etiladigan xatoligi 1 – millisoniyadan 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, kontoktning ulanishi (yoki uzilishi) vaqtni hisoblashni boshlaydi (yoki to'xtatadi).

Murakkab reaksiya signalining 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 davomlilikigi yoki ekspozitsiyalar orasidagi vaqt intervallari standartga mos bo'lishi kerak.

Vaziyatni baholagan sportchi kerakli qarorni qabul qiladi va pul'dagi ma'lum bir tugmachani bosadi (har bir tugmachaga mazkur vaziyatda aniq va maqsadga yo'naltirilgan taktikaviy echim 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 harakatlanishni anglatadi va hokazo).

Slayd ekspozitsiyalari namoyish etishni 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 (reagirotaniening) quyidagi to'rtta varianti 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 javob reaksiyasi bildiriladigan ob'ekt (bu raqib, koptok, shayba, ekrandagi nuqta va shu singarilar bo'lishi mumkin) paydo bo'ladi. Bunday reaksiyaning davomliligi 0,3 - 0,8 soniyani 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 omillarga (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 sifatlari (ichki individual ham, individuallar orasida ham) ko'rsatkichi sifatida ancha ahamiyatli bo'ladi (4.13-jadval).

Reaksiya vaqtining ko'p omillar orqali shartliligi uning ishonchliligi (stabilligi) darajasiga ta'sir etadi. Hatto-ki 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.

4.13 - jadval.

17-53 yoshdagi 178 erkaklar uchun reaksiya vaqtining variativligi (ma'lumotlar

M. A. Godik, 1966 dan olindi)

Signal turi	\bar{X}	Reaksiya vaqti (ms)		
		min	Max	Ko'lam, max - min
tovushli	192	121	432	311
yorug'lik	289	190	476	286

Ishonchli axborotni olish uchun pedagog quyidagilarni:

- nimani va qachon o'lchashni;

- nazorat ko'rsatkichlarining darajasi va dinamikasi qanday bo'lishi kerakligini bilishi zarur.

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 ishonchli va informativ bo'lishi zarur.

Testning o'zi nima? T e s t – bu qisqa muddatli, texnik jihatdan oddiy sinov bo'lib, shunday topshiriq ko'rinishiga ega-ki, uni yechish o'rganilayotgan ko'rsatkichning son qiymatlarini aniqlash (hisoblash) imkonini beradi va ushbu momentda shug'ullanuvchilarning ma'lum bir funktsiyalarini 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 ishonchlilik 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 bo'lgan 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 va puxtaligi, murabbiy uchun o'lchashlarning imkoniyati mavjudligi va olingan natijalarni sportchilar uchun o'rganish va tahlil qilishning qiyin bo'lmasligi hisoblanadi. Sportchilar tayyorgarligining turli tomonlarini o'lchash tizimli ravishda 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. Ular orasidan jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanadigan individlarning xususiyatlariga: yoshiga (ayniqsa, bolalar va o'spirinlarga), jinsiga, jismoniy holatiga, imkoniyatlariga bog'liq va mos holda keng tarqalgan testlarni tanlash maqsadga muvofiq.

Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Empirik informativlik deb nimaga aytiladi?
2. Mazmuniy yoki mantiqiy nformativlik deb nimaga aytiladi?
3. Testning tashhisli informativligi nima?
4. Testning bashoratli informativligi deganda nimani tushunasiz?
5. Testning ishonchliligini oshirish yo'llarini ayting.
6. Test va retestni farqini tushuntiring.

7. Umurtqa pog'onasi bo'g'inlari harakatini tushuntirib bering.
8. Yonlama xarakatchanlikda umurtqa pog'onasi qanday baholanadi?
9. To'piq bo'g'inlaridagi harakatlanish qanday baholanadi?
10. Geterogen testlar batareyasiga misollar keltiring.
11. Gomogen testlar batareyasini bayon eting va misollar keltiring.
12. Korrelyatsiya koeffitsientini ekvivalentlik koeffitsienti deb nimaga aytiladi?
13. Test muvofiqligi deb nimaga aytiladi?
14. Test stabilligi deb nimaga aytiladi?
15. Test stabilligi nimalarga bog'liq bo'ladi?
16. Testning tashhisli (diagnostik) informativligi deb nimaga aytiladi?
17. Qayta testlash paytida natijalarning variatsiyasini vujudga keltiruvchi sabablarni ayting.

V - BOB. BAHOLASH NAZARIYASI ASOSLARI.

5.1. BAHOLASH MUAMMOSI.

5.1.1. Asosiy tushunchalar.

Sportchilar ko'rsatgan natijalar (shu jumladan test natijalari ham):

birinchidan, turli xildagi o'lchov birliklarida (vaqt soniyalarda, soatlarda, minutlarda va hatto-ki soniyani ulushlarida; masofa metr, santimetr yoki kilometrlarda va hokazo) ifodalanadi va shuning uchun ham ularni bir – birlari bilan bevosita taqqoslab bo'lmaydi;

ikkinchidan, bu natijalar o'z – o'zlaricha sportchining holati qay darajada ekanligini ko'rsatib bera olmaydilar (aytaylik, 100 metr masofaga yugurishdagi 12,0 soniyaga teng bo'lgan natija kim (qanday toifali sportchi) to'g'risida xulosa chiqarilayotganligiga qarab juda yaxshi deb ham, juda yomon deb ham baholanishi mumkin).

Shuning uchun olingan natijalar baholarga (ochkolarga, ballarga, «baho»larga, razryadlarga va shu singarilarga) aylantiriladi.

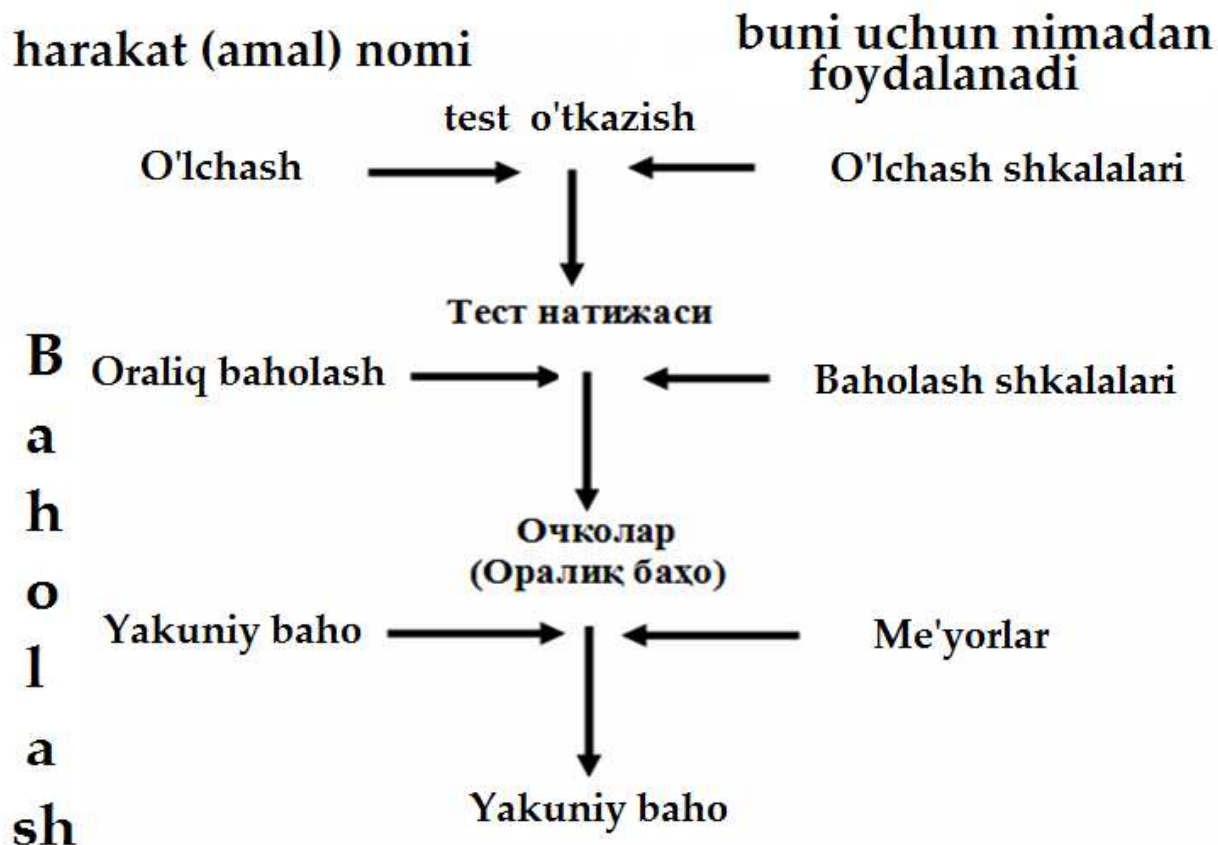
B a h o (yoki **p e d a g o g i k b a h o**) deb biron – bir topshiriqni, xususiy holda testni, bajarishdagi mavaffaqiyatning unifikatsiyalangan me'yoriga aytiladi (ilmiy adabiyotlarda pedagogik baholashdan tashqari statistik baholash tushunchasi ham keng qo'llanadi). Statistik baholash deganda tajriba davomida qayd etilgan biron – bir kattalikning (bosh to'plam parametrining) qiymatini baholash tushuniladi). **Bahoni** chiqarish (hisoblash, aniqlash) jarayoni **b a h o l a s h** deb aytiladi. Mamlakat miqyosidagi klassifikatsiya, sport turlari bo'yicha ochkolar jadvali, test natijalarini baholari, jismoniy madaniyat va jismoniy tarbiya bo'yicha maktabdagi va oliy o'quv yurtidagi baholar hamda musobaqalar to'g'risidagi nizomlar (qoidalar) va olimpiada o'yinlaridagi norasmiy ochkolar hisoblashning odatga kirib qolgan amaliyoti – bularning hammasi

baholashga misollar bo'la oladi. Baho turli usullar bilan, masalan, sifat xarakteristikali sport o'yinlarida («yaxshi – qoniqarli - yomon» yoki «o'tdi - o'tmadi») singari, maktabdagidek («bir»dan «besh»gacha bahoda), to'plangan ochkolarda (ko'pkurashda), razryad normalarini (me'yorlarini) bajarilishi faktida ifodalanishi mumkin. Hamma hollarda u umumiy alomatlarga ega.

Umumiy holda, ta'lim jarayoni davomida o'qituvchi o'quvchilarga qo'yadigan o'quv baholari, va baholarning qolgan barcha turlari (xususan, rasmiy musobaqalar natijalari, test natijalari va boshqalar) tushuniladigan kvalifikatsion baholar o'zaro farq qilinadi. O'quv va kvalifikatsion baholar o'rtasida katta farq yo'q, faqat, odatda kvalifikatsion baholash muolajasi ancha murakkab jarayon.

To'liq, kengaytirilgan ko'rinishda kvalifikatsion baholash quyidagi ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda ko'rsatilgan sport natijalari baholash shkalalari deb ataladigan shkalalar asosida ochkolarga (oraliq baho) aylantiriladi, ikkinchi bosqichda esa, to'plangan ochkolar oldindan belgilangan normalar bilan tenglashtirilgandan keyin yakuniy baho aniqlanadi. Masalan, ko'pkurashda avval alohida turlardagi natijalar ochkolarga aylantiriladi, keyin esa ular sport kvalifikatsiyasi me'yorlari bilan tenglashtirilgandan keyin yakuniy baho chiqariladi – sport razryadiga tavsiya etiladi. Baholashda amallar ketma – ketligi quyida tavsiflangan sxemadan (5.1-rasm) ko'rinib turibdi. Unga, shuningdek, test o'tkazish va test natijalarini o'lchash bosqichlari ham kiritilgan.

Hamma hollarda ham baholash bunday sxema bo'yicha sodir bo'lavermaydi. Ba'zi hollarda oraliq va yakuniy baholashlar qo'shib ketadi.



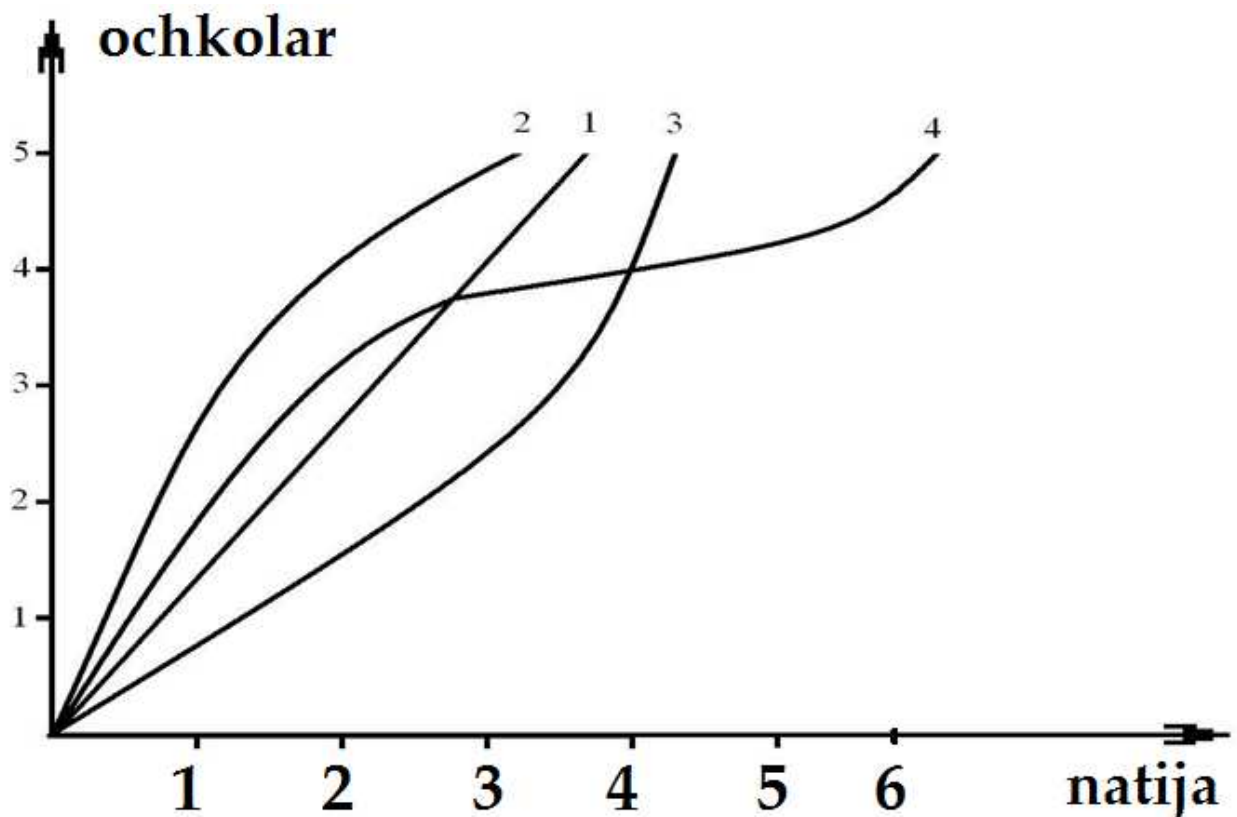
5.1-rasm. Sport natijalarini va test natijalarini baholash sxemasi.

5.1.2. Sport turlari bo'yicha jadvallar va baholash shkalalari.

Ayrim sport turlari bo'yicha ochkolar jadvalini tahlil qilish sport metrologiyasi fanini o'rganish davomida kerak bo'ladigan bir qator tushunchalarni kiritish imkonini beradi.

Har qanday bunday jadvaldan maqsad – ko'rsatilgan (va ob'ektiv o'lchov birliklarida: kilogrammlarda, soniyalarda va shu singaralarda, egallagan o'rni orqali yoki g'alabalar soni va ahamiyati orqali ifodalangan) sport natijasini shartli ochkolarga aylantirish hisoblanadi.

Sport natijalarini ochkolarga aylantirish qonuniga **baholash shkalasi** deb aytiladi. Shkala matematik ifoda (formula), jadval yoki grafik ko'rinishida berilishi mumkin. 5.2 – rasmda sport va jismoniy tarbiya faoliyatida uchraydigan shkalalarning to'rtta asosiy turi ko'rsatilgan.



5.2 -rasm. Baholash shkalalarining asosiy turlari.

- 1) – proporsional shkala; 2) – regressiyalanuvchi shkala;
 3) – progressiyalanuvchi shkala; 4) – sigmasimon shkala.

Shkalalarning birinchi turi – proporsional shkalalar. Shkalalarning bu turida natijalarning bir xil o'sish miqdoriga bir xil miqdordagi ochkolar berilishi nazarda tutiladi. Masalan, 100 metr masofaga yugurishda natija 0,1 soniyaga yaxshilanganda har safar 20 ochko beriladi (qo'shiladi). Proporsional shkalalar zamonaviy beshkurashda, kon'kida yugurish sportida, chang'ida quvlashda, chang'i ikkikurashida, biatlonda va boshqa sport turlarida qabul qilingan.

Shkalalarning ikkinchi turi – regressiyalanuvchi shkala. Bu holda natijaning bir xil o'sish miqdoriga sport yutuqlari ortib borgan sari tobora kamroq ochkolar berib boriladi (masalan, 100 metr masofaga yugurishda natijani 15,0 soniyadan 14,9 soniyagacha yaxshilangani uchun 20 ochko, xuddi shunday yaxshilangan natija 10,0 soniyadan 9,9 soniyagacha oraliqda

amalga oshrilsa – faqat 15 ochko beriladi, xolos). Bunday shkalalar adolatsiz shkalaga o'xshaydi, go'yoki. Biroq, ba'zi hollarda ularni qo'llanishi maqsadga muvofiq (5.1.4 – bandga qarang). Bunday turdagi shkalalar hozir yengil atletika sakrashlari va uloqtirishlarining ayrim turlarida qabul qilingan.

Shkalalarning uchinchi turi – p r o g r e s s i y a l a n u v c h i sh k a l a l a r. Bu yerda sport natijalari qanchalik yuqori bo'lsa, uni yanada yaxshilanishi shunchalik kattaroq ochkolar soni bilan baholanadi (masalan, 100 metr masofaga yugurishda natijani 15,0 soniyadan 14,9 soniyagacha yaxshilansa 10 ochko beriladi, 10,0 soniyadan 9,9 soniyagacha yaxshilasa esa – 100 ochko beriladi va hokazo). Progressiyalanuvchi shkalalar suzishda, yengil atletikaning ayrim turlarida, og'ir atletikada qo'llanadi.

Shkalalarning to'rtinchi turi – s i g m a s i m o n (yoki S – sh a k l d a g i) shkalalar. Bu shkalalarda juda past va juda yuqori sohalarda natijalarni yaxshilanishi kichik qiymatlar bilan baholanadi; yutuqlarning o'rta sohalaridagi natijalar o'sishi ko'proq ochko keltiradi. Sportda bunday shkalalardan deyarli foydalanilmaydi, biroq ular jismoniy tayyorgarlikni baholashda keng qo'llanadi (masalan, AQSH aholisining jismoniy tayyorgarlik standartlari shkalasi ana shunday ko'rinishga ega).

5.1.3. Baholashning asosiy vazifalari.

Quyidagilar baholashning asosiy vazifalari hisoblanadi:

1. Bitta topshiriqning (testning, sport turining, mashqning, ko'pkurash turining) o'zida turli yutuqlarni solishtirish. Masalan, sport ustasi va birinchi razryad me'yoriga (normasiga) teng bo'lgan sport natijalarini solishtirish. Bitta sport ustasiga (jamoaga keltiriladigan ochkolar nuqtai nazaridan) nechta birinchi razryadli sportchilar mos keladi ?
2. Turli topshiriqlarda erishilgan yutuqlarni solishtirish. Bu yerda turli sport turlarida yoki musobaqaning turli yo'nalishlarida bir xil murakkablikdagi muvaffaqiyatlarni tenglashtirish uchun baholash tenglamasi muhim (bosh)

hisoblanadi. Bunday teng murakkablikdagi yutuqlar ekvivalent yutuqlar deb aytiladi.

3. Me'yorlarni (normalarni) aniqlash. Ayrim hollarda (maktabdagi baholar, «Alpomish» va «Barchinoy» majmua natijalarini baholash va boshqalarda) me'yorlar shkalaning gradatsiyasi bilan mos tushadi.

Ushbu masalalarni hal etilishi baholash tizimini to'liq aniqlaydi.

5.1.4. Mezon muammosi.

Baholash asosida quyidagi ikki guruh mezonlar yotadi:

1. Adolatli bo'lish, ya'ni

a) o'zaro teng murakkablikdagi (ekvivalent) yutuqlarni teng ochkolar bilan baholash

b) o'zaro teng bo'lmagan murakkablikdagi yutuqlarni turlicha – murakkabligi (qiyinchiligi) qancha yuqori bo'lsa, shunchalik yuqori ochkolar bilan baholash.

2. Amaliy jihatdan foydali natijalarga (amaliy samara) olib kelish.

Ushbu mezonlar har doim ham o'zaro mos kelavermaydi. Masalan, progressiyalanuvchi shkala, umumiy holda, adolatlidek tuyuladi: jahon rekordini ozgina yaxshilash ham uchinchi razryad darajasida natijalarni xuddi shunday yoki biroz ahamiyatliroq o'sishiga erishishga nisbatan juda qiyindir. Ushbu teng bo'lmagan qiyinchilikni shkala inobatga oladi: bir xildagi o'sish uchun sport natijasi qanchalik yuqori bo'lsa, shunchalik ko'proq ochko beriladi. Bu amaliyotda ko'pkurashchi – sportchilarni, eng avvalo, eng katta miqdordagi ochkolar olishi mumkin bo'lgan o'zlarining sevimli turlarida zo'r berib shug'ullanishlariga olib keladi. Jamoaviy kurash sharoitlarida progressiyalanuvchi shkala yuksak sport natijalari qadr-qimmatini oshiradi, biroq ommaviylikni rivojlanishiga to'sqinlik qiladi (tormozlaydi): bitta sport ustasi jamoaga bir nechta razryadlilarga nisbatan ko'proq ochko olib kelishi mumkin.

Regressiyalanuvchi shkalalarni adolatli deb hisoblash juda qiyin, biroq ular foydali. Ko'pkurashlarda ular ortda qolayotgan sport turlariga e'tiborni, jamoaviy musobaqalarda esa – ommaviylikni (mahoratni o'sishiga to'sqinlik qilgan holda) rag'batlantiradi.

Baholashning qaysi tizimi yaxshiligi to'g'risidagi savol, agar ushbu tizim kiritilishidan ko'zlangan maqsad aniqlanmagan bo'lsa, ma'noga ega emas. Masalan, agar (aytaylik, umumiy jismoniy tayyorgarlik bo'yicha musobaqalarda) tayyorgarlikning zaif zvenolarini bartaraf etish maqsadi qo'yilgan bo'lsa, u holda adolatsizligiga qaramay regressiyalanuvchi shkala eng maqbul hisoblanadi.

Barcha hollarda, qaerda bu narsani amalga oshirish imkoni bo'lsa, ikkala guruh (adolatlilik va foydali samara) mezonlarini birlashtirish maqsadga muvofiq.

Turli topshiriqlardagi yutuqlarni (masalan, 100 metr masofaga 11,0 soniyada yugurish qiyinroq-mi yoki 2 metr balandlikka sakrash-mi?) o'zaro solishtirib bo'lmasligi yuqorida aytib o'tildi. Bunday hollarda bilvosita yondashuvlardan foydalaniladi. Bir xil yosh va jinsdagi bir xil sonli odamlar bajara oladigan yutuqlarni ekvivalent yutuqlar deb hisoblaydigan shkalalar eng keng tarqalgan. Ushbu mezonga ko'ra, barcha mavjud jahon rekordlari ekvivalent va bir xil miqdordagi ochkolar bilan baholanishi kerak; shuningdek, eng kuchli sportchilar ro'yxatlaridagi yuzdan bir ulush natijalar ham ekvivalentdir; 12 yoshli qiz bolalarning 50 % i uchun bemalol bajariladigan natijalar ekvivalentlidir va hokazo. Keyingi bobda ushbu mezonga asoslangan shkalalar bayon etilgan.

5.2. BAHOLASH SHKALALARI.

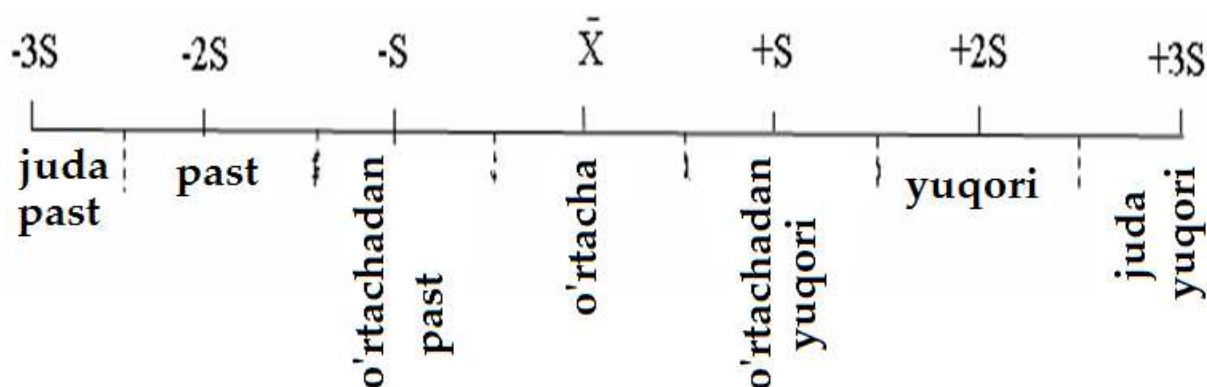
Sport natijalari, odatda, absolyut sonlarda (metr, soniya, kilogramm va hokazolarda) ifodalanadi. Turli sportchilarning ko'rsatkichlarini o'zaro taqqoslash yoki bir sportchining har xil sport turlari (masalan: ko'pkurash) bo'yicha jamlanma

natijasini o'zaro bir-biri bilan taqqoslab baholash imkoniyatiga ega bo'lish uchun, bunday ko'rsatkichlar nisbiy sonlarga (ochkolar, ballar va boshqalarga) o'tkaziladi. Absolyut kattaliklarni nisbiyga o'tkazish jarayonini baholash, olingan nisbiy sonlarni 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.

5.2.1. Standart shkalalar.

Ushbu shkalalarni bunday atalishiga sabab shunda-ki, ularda masshtab sifatida standart (o'rtacha kvadratik) og'ishlar xizmat qiladi. Ushbu shkalani tuzishda, normal taqsimot qonuni qo'llaniladi hamda unga binoan belgining barcha mumkin bo'lgan qiymatlari $\bar{X} \pm 3S$ intervalda joylashadi (bosh to'plam uchun uchta sigma qoidasi: $M \pm 3\sigma$). Bunday holatda, odatda baholashning quyidagi zonalari ajratiladi (5.3-rasm):



5.3-rasm. Normal taqsimot qonuni bo'yicha baholash zonalari.

Lekin, ushbu shkalalar, hodisani aniq baholash imkoniyatini bermaydi.

Z – sh k a l a eng oddiy standart shkala hisoblanadi. Ushbu shkalada turli natijalarga beriladigan ochkolar normallashtirilgan og'ish qiymatiga teng deb

olinadi (eslatib o'tamiz: o'rtacha arifmetik qiymatdan chetlashgan va standart og'ish birliklarida ifodalangan og'ishga normallashtirilgan og'ish deb aytiladi). Undagi o'rtacha arifmetik qiymat nul ochko deb baholanadi, o'rtacha arifmetik qiymatdan past natijalar manfiy qiymatli ochkolar bilan, undan yuqorilari esa musbat qiymatli ochkolar bilan baholanadi, baholash natijalarining aksariyat ko'pchiligi - 3,0 dan + 3,0 gacha oraliqda joylashadi. Manfiy qiymatlar mavjudligi uchun ham bu shkala noqulay va undan amaliyotda kam foydalaniladi. Baholash shkalasini tanlash, natijalar o'sishini qaysi zonada rag'batlantirish lozimligiga bog'liq.

Standart shkalalar orasida eng keng ommalashgani T – sh k a l a. Bu yerda o'rtacha arifmetik qiymat 50 ka, standart esa – 10 ga tenglashtiriladi, ya'ni baho quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$T = 50 + 10 \cdot \frac{x - \bar{x}}{\sigma} = 50 + 10 \cdot Z \quad (5.1)$$

bunda,
$$Z = \frac{x - \bar{x}}{\sigma} \quad (5.2),$$

x – ko'rsatilgan natija, \bar{X} va σ – odatdagidek, o'rtacha arifmetik kattalik va standart og'ish. Masalan: agar, joyidan turib uzunlikka sakrashda o'rtacha kattalik $\bar{X} = 224$ sm ga, standart esa $\sigma = 20$ sm ga teng bo'lsa, u holda 222 sm natija uchun 49 ochko, 266 sm natija uchun esa – 71 ochko beriladi (buning to'g'riligini (5.1 – formuladan foydalanib) mustaqil tekshirib ko'ring). O'z-o'zidan ma'lumki, o'rtachani 50, standartni esa 10 ochkoga tenglashtirish ixtiyoriydir. T-shkala oddiygina bir qatorga saflashga nisbatan ancha adolatli hisoblanadi.

Sport amaliyotida boshqa standart shkalalar ham ishlatiladi (5.1 - jadval).

5.1 - jadval

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
Imtihon shkalasi	$E = 500 + 100 Z$	AQSHda oliy ta'lim muassasasiga qabul qilish paytida

Standart shkalalar proporsional shkalalar hisoblanadi (5.1.2 – bandga qarang). Ular testlarning natijalari normal taqsimot qonuniga yaqin bo'lgan hollarda yaroqli. Normal taqsimot qonuni jadvalidan foydalangan holda, odamlarning necha foizi standart shkalaning u yoki bu diapazonida joylashganligini bilish oson bo'ladi. Masalan: MJTILSH (GTsOLIFK – Moskva jismoniy tarbiya laboratoriyasida ishlab chiqilgan va keng qo'llanadigan) – shkala bo'yicha 50 dan yuqori va 60 dan kam ochkolar barcha sportchilarning o'rtacha 34 foizini qamrab oladi.

5.2.2. Pertsentilli shkala.

Pertsentil (foizli) shkalani tuzishning asosida quyidagi hodisa yotadi. Agar, misol uchun, umumiy start asosida kross o'tkazilayotgan bo'lsa, sinovdan o'tuvchi sportchi qancha raqiblarini (foizlarda) quvib o'tgan bo'lsa, unga shuncha ochko berish mumkin. Hammadan o'tib ketsa (100%) – 100 ochko oladi, 72 foizidan g'olib kelsa – 72 ochko beriladi va hokazo. Ushbu tamoyildan boshqa testlarda ham foydalanish mumkin: mazkur sportchiga berilayotgan ochkolar sonini u quvib o'tgan ishtirokchilar sonining foiziga tenglashtiriladi. Bunday shaklda tuzilgan shkala p e r t s e n t i l l i s h k a l a deb, bunday shkalaning intervali esa – p e r t s e n t i l deb ataladi. Bu shkala, katta guruh odamlarni baholash uchun ancha mos keladi. Bir pertsentil barcha ishtirokchilarning 1 foizini o'z ichiga oladi. 50 foizli pertsentil, ma'lumki mediana deb ataladi. Ko'pchilik odamlar o'rtacha arifmetik qiymatga yaqin natijalarni va nisbatan kam odamlar juda yuqori yoki juda past natijalarni ko'rsatishi tufayli pertsentillar test natijalarining turli

miqdordagi o'sishlariga, ya'ni: shkalaning o'rtasida – kichik miqdorli o'sishlariga, chekkalarida – katta miqdorli o'sishlariga mos keladi.

Pertsentilli shkalalar sigmasimon shkalalar turiga kiradi. Sigmasimon shkalalar esa, o'z mohiyatiga ko'ra, normal taqsimotning funktsiyalari (kumulyantlari) hisoblanadi. Pertsentilli shkalalar juda ko'rgazmali hisoblanadi va shuning uchun keng ishlatiladi.

5.2.3. Tanlangan nuqtalar 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. Biroq, bunday ma'lumotlarni har doim ham olishni imkoni bo'lavermaydi. Bunga, masalan, “Alpomish” va “Barchinoy” me'yorlari, maktabda jismoniy tarbiya bo'yicha me'yorlar va shu singari shkalalarni ishlab chiqishda erishish mumkin va sport turlari bo'yicha jadvallarni tuzishda esa erishish mumkin emas.

Zikr etib o'tilgan 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 shkaladan foydalanilayotgan bo'lsa, faqat arifmetik hisoblash amallarini bajarish qoladi, chunki ikkita nuqta to'g'ri chiziqni birqiymatli belgilashi aniq.

Shunday usulda tuzilgan shkala – t a n l a n g a n n u q t a l a r sh k a l a s i deb nomlanadi.

Progressiyalanuvchi yoki regressiyalanuvchi shkalalardan foydalanish paytida ularni to'g'ri chizikli bog'liqlikdan og'ishining darajasini tanlash murakkabdir. Masalan: agar, 100 metr masofaga yugurish vaqti 15,0 soniyadan, to 14,9 soniyagacha yaxshilansa 10 ochko berilsa, u holda 10,0 soniya va 9,9 soniya

natijalar o'rtasidagi farq, aytaylik, 15 yoki 150 ochko bilan baholanadi. Odatda, bunday tanlash mutaxassislarning shaxsiy fikr-mulohazalariga asoslanadi. Ushbu masalani ilmiy echish usullari hali mukammal ishlab chiqilmagan. Shuning uchun bo'lsa kerak, ehtimol, ko'pchilik sportchilar va murabbiylar, ochkolar jadvallari qo'llaniladigan deyarli barcha sport turlarida, ularni yetarli darajada adolatli deb hisoblashmaydi.

5.2.4. Parametrik shkalalar

TSiklik xarakterga ega bo'lgan sport turlarida va og'ir atletikada natijalar masofaning uzunligi va sportchining og'irligi singari kattaliklarga bog'liq. Ushbu bog'liqliklarni **p a r a m e t r i k b o g' l a n i s h l a r** deb atashadi. Jahon rekordlari uchun ular nisbatan oddiy ko'rinishga ega. Boshqa ekvivalent (masalan, II- va I - razryadli sportchi natijalari bo'yicha murakkabligi teng bo'lgan) yutuqlar 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 joylashishi hisoblangan parametrik bog'liqliklarni topish imkonini beradi. Ushbu bog'liqliklar asosida tuzilgan shkalalar – parametrik shkalalar deb nomlanadi va eng aniq shkalalar tarkibiga kiradi.

5.2.5. MJTIL shkalasi.

Ko'pchilik hollarda, qayta test o'tkazishda, qat'iy bo'lgan doimiy sharoitlarni ta'minlash imkoni bo'lmaydi. Masalan: sirg'anish, havo namligi va harorati, masofaning profili va hokazolar o'zgarib turadi. Bunday hollarda bayon qilingan shkalalardan foydalanish mumkin emas. O'tkazilgan test natijalari bo'yicha sportchilarni bir qatorga qo'yish (ranjirovka qilish, ya'ni tartib shkalasidan foydalanish) 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'ninchi o'rinda bo'lsa, uning tayyorgarligi, jamoaning boshqa a'zolarini tayyorgarligi bilan solishtirilganda o'zgarmagan hisoblanadi. Lekin, muntazam ravishda davriy o'tkazilgan tekshirishlarda, testdan o'tkazilayotgan jamoaning tarkibi va uning umumiy soni, turli sabablarga ko'ra doimiy bo'lib qolmaydi: kimdir kasal bo'lib qoladi, kimdir boshqa musobaqalarda ishtirok etish uchun jalb etiladi va hokazo. Faraz qilaylik, testlashda noyabr oyida 10 nafar sportchi, fevral oyida esa 20 nafar sportchi ishtirok etgan. Albatta, 10 yoki 20 nafar sportchilar o'rtasida birinchi o'rinni egallash imkoniyati bir xil emas (ikkinchi holatda sportchi 10 kishidan ustun kelgan, birinchisida esa, hech kimni quvib o'tmagan bo'ladi). Bundan tashqari, oldin aytilganidek, rang shkalasi (tartib shkalasi) tadqiqot qilinayotganlar o'rtasidagi intervallarni aniqlamasligi bilan noqulaydir.

Test o'tkazish sharoiti doimiy bo'lmagan hollar uchun (GTsOLIFK – Gosudarstvennaya Tsentral'naya Ob'edinennaya Laboratoriya Instituta Fizicheskoy Kul'turi- Moskva jismoniy tarbiya institutining Davlat Markazlashgan Birlashgan Laboratoriyasi) MJTIL shkalasidan (qisqacha MJTI shkalasidan) foydalanish taklif qilingan. Uning asosida quyidagi matematik ifoda yotadi:

$$MJTILIII_i = 100 \cdot \left(1 - \frac{X_{\max} - X_i}{X_{\max} - X_{\min}}\right) \quad (5.3)$$

Yoki (5.3) – formulani quyidagicha (o'lchash natijalarining nomlari orqali) ifodalasa ham bo'ladi :

$$MJTILIII = 100 \cdot \left(1 - \frac{\text{энг.яхши} - \text{бахолана ётган}}{\text{энг.яхши} - \text{энг.ёмон}}\right) \quad (5.4)$$

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. Bu holatda, test natijasi mavhum kattalik sifatida emas, balki yaxshi va yomon natijalar bilan bog'liqlikda ko'riladi.

Masalan: diskni uloqtirishda eng yaxshi natija 20 metrga, eng yomon natija 10 metrga teng bo'lgan. 15 metrlik natijaga beriladigan ochkolar quyidagiga teng bo'ladi:

$$\text{Очкилар} = 100 \times \left(1 - \frac{20 - 15}{20 - 10}\right) = 50 \text{ ochko.}$$

Eng yaxshi natija ko'rsatgan sportchi, jismoniy tarbiya institut laboratoriyasi shkalasi (MJTILSh) bo'yicha doim 100 ochko oladi, oxirgi o'rinni egallagan ochko olmaydi.

5.1 - misol. Bir guruh suzuvchilarning kuch chidamliligi omilini baholash uchun baland to'sinda 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.

O'tkazilgan uchta test umumiy natijalari bo'yicha 10 nafar sportchilar egallagan o'rnini turli shkalalar bo'yicha aniqlash talab etiladi.

a) tartib (daraja) shkalasi bo'yicha 10 nafar sportchi ko'rsatkichlariga asosan egallagan o'rinlarini hisoblash.

5.2 - jadval .

Uchta testda qatnashgan sportchilar ko'rsatgan natijalarni rangga ajratish (ranjirovka) asosida ularni egallagan o'rinlari.

Test va baho	Sportchilar									
	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	3,5	8,5	11,5	17	22,5	15	17
Guruhdagi o'rni	10	9	4	1	2	3	6-7	8	5	6-7

b) T – shkala bo'yicha hisoblanganda 10 nafar sportchi ko'rsatkichlari bo'yicha egallagan o'rinlarini hisoblash. Buning uchun avval quyidagi jadvallardan foydalanib standart og'ish qiymatlarini hisoblaymiz.

5.3-jadval				5.4-jadval			
N _o	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	N _o	y_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$
1.	14	-5	25	1.	15	-5	25
2.	15	-4	16	2.	16	-4	16
3.	20	1	1	3.	21	1	1
4.	25	6	36	4.	25	5	25
5.	21	2	4	5.	24	4	16
6.	19	0	0	6.	21	1	1
7.	18	-1	1	7.	19	-1	1
8.	17	-2	4	8.	18	-2	4
9.	19	0	0	9.	22	2	4
10.	22	3	9	10.	19	-1	1
Jami	190	-	96	Jami	200	-	94
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{190}{10} = 19$				$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{200}{10} = 20$			
5.5-jadval							
N _o	z_i	$z_i - \bar{z}$	$(z_i - \bar{z})^2$				

1.	17	-3,5	12,25	$\sigma_x = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{96}{10}} = \sqrt{9,6} = 3,09$ $\sigma_y = \sqrt{\frac{(y_i - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{94}{10}} = \sqrt{9,4} = 3,06$ $\sigma_z = \sqrt{\frac{(z_i - \bar{z})^2}{n}} = \sqrt{\frac{94,5}{10}} = \sqrt{9,45} = 3,07$
2.	15	-5,5	30,25	
3.	22	1,5	2,25	
4.	24	3,5	12,25	
5.	23	2,5	6,25	
6.	24	3,5	12,25	
7.	23	2,5	6,25	
8.	20	-0,5	0,25	
9.	20	-0,5	0,25	
10.	17	-3,5	12,25	
Jami	205		94,5	
$\bar{z} = \frac{\sum_{i=1}^n z_i}{n} = \frac{205}{10} = 20,5$				

Birinchi, ikkinchi va uchinchi testlar uchun T-shkala $T_x = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x}$ formula yordamida hisoblanadi.

$T_x^1 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{14 - 19}{3,09} = 33,86$	$T_y^1 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{15 - 20}{3,06} = 33,69$
$T_x^2 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{15 - 19}{3,09} = 37,09$	$T_y^2 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{16 - 20}{3,06} = 36,95$
$T_x^3 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{20 - 19}{3,09} = 53,23$	$T_y^3 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{21 - 20}{3,06} = 53,26$
$T_x^4 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{25 - 19}{3,09} = 69,36$	$T_y^4 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{25 - 20}{3,06} = 66,31$
$T_x^5 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{21 - 19}{3,09} = 56,45$	$T_y^5 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{24 - 20}{3,06} = 63,05$
$T_x^6 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{19 - 19}{3,09} = 50$	$T_y^6 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{21 - 20}{3,06} = 53,26$

$T_x^7 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{18 - 19}{3,09} = 46,77$	$T_y^7 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{19 - 20}{3,06} = 46,74$
$T_x^8 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{17 - 19}{3,09} = 43,55$	$T_y^8 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{18 - 20}{3,06} = 43,48$
$T_x^9 = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{19 - 19}{3,09} = 50$	$T_y^9 = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{22 - 20}{3,06} = 56,52$
$T_x^{10} = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} = 50 + 10 \cdot \frac{22 - 19}{3,09} = 59,68$	$T_y^{10} = 50 + 10 \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} = 50 + 10 \cdot \frac{19 - 20}{3,06} = 46,74$

3-test uchun T-shkala bo'yicha hisoblashlar

$T_z^1 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{17 - 20,5}{3,07} = 38,61$	$T_z^2 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{15 - 20,5}{3,07} = 32,11$
$T_z^3 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{22 - 20,5}{3,07} = 54,88$	$T_z^4 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{24 - 20,5}{3,07} = 61,39$
$T_z^5 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{23 - 20,5}{3,07} = 58,13$	$T_z^6 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{24 - 20,5}{3,07} = 61,39$
$T_z^7 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{23 - 20,5}{3,07} = 58,13$	$T_z^8 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{20 - 20,5}{3,07} = 48,37$
$T_z^9 = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{20 - 20,5}{3,07} = 48,37$	$T_z^{10} = 50 + 10 \cdot \frac{z_i - \bar{z}}{\sigma_z} = 50 + 10 \cdot \frac{17 - 20,5}{3,07} = 38,61$

5.6 - jadval

T – shkala bo'yicha hisoblanganda sportchilarning egallagan o'rinlari.

Test va baho	Sportchilar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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'ri	9-10	9-10	4	1	2	3	6	8	5	7
-------------------	------	------	---	---	---	---	---	---	---	---

v) MJTILSh bo'yicha sportchilar natijalarini baholash.

Birinchi, ikkinchi va uchinchi testlar uchun MJTIL - shkala bo'yicha baholash

(5.4) formula yordamida hisoblanadi.

$\mathcal{K}_x^1 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-14}{25-14}\right) = 0$	$\mathcal{K}_x^6 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-19}{25-14}\right) = 45,5$
$\mathcal{K}_x^2 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-15}{25-14}\right) = 9,1$	$\mathcal{K}_x^7 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-18}{25-14}\right) = 36,4$
$\mathcal{K}_x^3 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-20}{25-14}\right) = 54,5$	$\mathcal{K}_x^8 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-17}{25-14}\right) = 27,3$
$\mathcal{K}_x^4 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-25}{25-14}\right) = 100$	$\mathcal{K}_x^9 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-19}{25-14}\right) = 45,5$
$\mathcal{K}_x^5 = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-21}{25-14}\right) = 63,6$	$\mathcal{K}_x^{10} = 100 \cdot \left(1 - \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-22}{25-14}\right) = 72,7$

$\mathcal{E}_y^1 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-15}{25-15}\right) = 0$	$\Gamma_z^1 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-17}{24-15}\right) = 22,2$
$\mathcal{E}_y^2 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-16}{25-15}\right) = 10$	$\Gamma_z^2 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-15}{24-15}\right) = 0$
$\mathcal{E}_y^3 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-21}{25-15}\right) = 60$	$\Gamma_z^3 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-22}{24-15}\right) = 77,8$
$\mathcal{E}_y^4 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-25}{25-15}\right) = 100$	$\Gamma_z^4 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-24}{24-15}\right) = 100$
$\mathcal{E}_y^5 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-24}{25-15}\right) = 90$	$\Gamma_z^5 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-23}{24-15}\right) = 88,9$
$\mathcal{E}_y^6 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-21}{25-15}\right) = 60$	$\Gamma_z^6 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-24}{24-15}\right) = 100$
$\mathcal{E}_y^7 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-19}{25-15}\right) = 40$	$\Gamma_z^7 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-23}{24-15}\right) = 88,9$
$\mathcal{E}_y^8 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25-18}{25-15}\right) = 30$	$\Gamma_z^8 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-20}{24-15}\right) = 55,6$
	$\Gamma_z^9 = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-20}{24-15}\right) = 55,6$
	$\Gamma_z^{10} = 100 \cdot \left(1 - \frac{z_{\max} - z_i}{z_{\max} - z_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{24-17}{24-15}\right) = 22,2$

$$E_y^9 = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 22}{25 - 15}\right) = 70$$

$$E_y^{10} = 100 \cdot \left(1 - \frac{y_{\max} - y_i}{y_{\max} - y_{\min}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{25 - 19}{25 - 15}\right) = 40$$

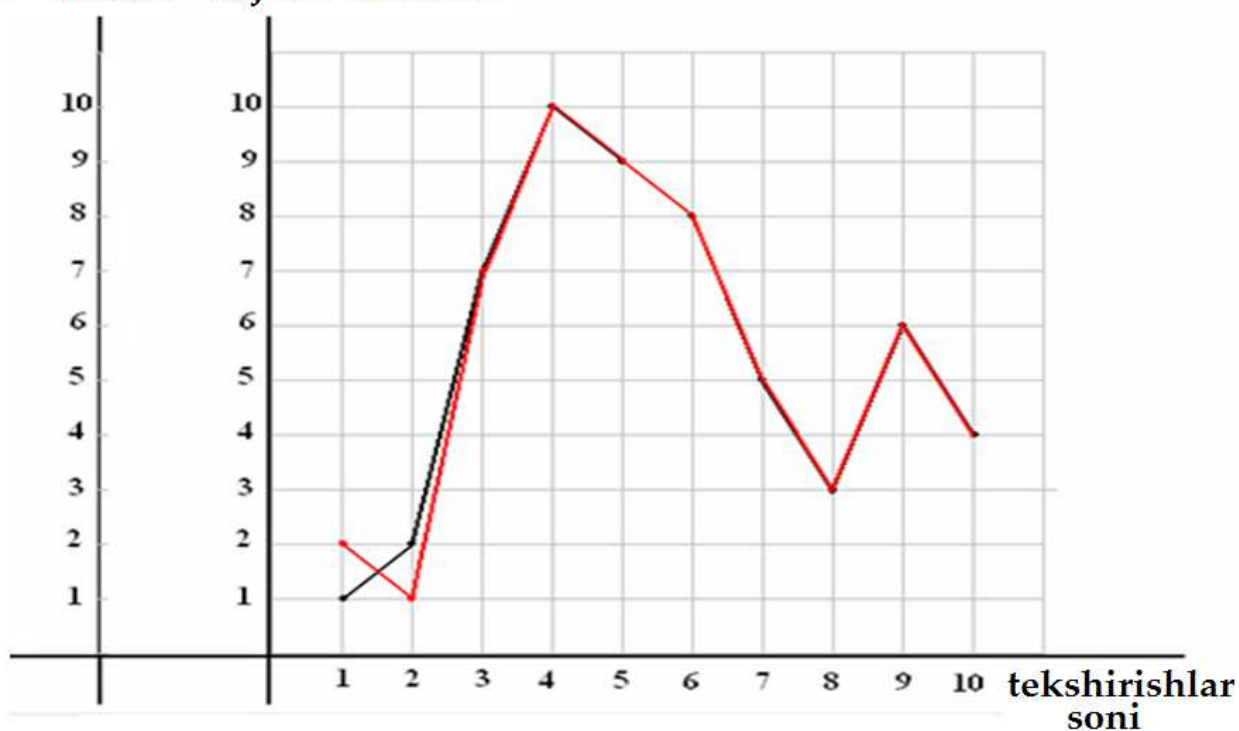
5.7-jadval

MJTIL shkalasi bo'yicha hisoblanganda sportchilar egallagan o'rinlari.

Test va baho	Sportchilar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	9,1	54,5	100,0	63,6	45,5	36,4	27,3	45,5	72,7
2	0	10,0	60,0	100,0	90,0	60,0	40,0	30,0	70,0	40,0
3	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

Bir guruh suzuvchilarning kuch chidamliligi omilini baholash uchun baland to'sinda tortilish testi natijalarini T-shkala va MJTLSHlari yordamida olingan natijalarni grafik yordamida tasvirlanadi (5.4-rasm).

T - shkala MJTIL shkalasi



5.4-rasm. T-shkala va MJTILSh shkalalari bo'yicha olingan natijalarni tasvirlanish.

5.8 – jadval.

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

MJTI L shkala si	Baholar yig'indi si	22,2	19,1	192, 3	300, 0	242, 5	205, 5	165, 3	112, 8	171, 0	134, 9
	Guruhd agi o'rne	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, mos ravishda, 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) o'rin ham barcha shkalalarda bir xil o'rin bilan baholangan.

5.3. ME'YORLAR.

5.3.1. 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 soniyagacha oraliqda natija ko'rsatganlar sport ustasiga nomzodlar (SUN) uchun razryad me'yoriga mos keladi. Bu oraliqda joylashgan har qanday natija SUN uchun optimal hisoblanadi va me'yor sifatida belgilanishi mumkin.

Shuningdek, sport amaliyotida me'yor qatoriga sportchilarning razryad me'yorlarini kiritish mumkin. Shu bilan birga, JTS amaliyotida razryadli, taqqoslash, individual, majburiy va yosh me'yorlarini ajratish mumkin.

Normativ – bu me'yor chegaralari. Keltirilgan misolda normativlar 58,5 soniyadan 55,0 soniyagacha oraliqni tashkil etdi. Me'yorlash – bu me'yorni aniqlash va normativni tayinlash jarayoni. Misolda me'yorlash shundan iborat-ki, 58,5 soniyadan 55,0 soniyagacha bo'lgan oraliqda normativ chegaralarini ilmiy jihatdan asoslash.

Razryadli me'yorlar – uning doirasida sport razryadi aniqlanishi uchun mumkin bo'lgan sport yutuqlari chegarasi yotadi.

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'yorlari mavjud. Masalan: 30 m masofaga yugurishda 16 yoshli o'g'il bolalarning tezkorlik imkoniyatlari quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha baholanadi: 5,2 soniya va undan yuqori natijalar – past me'yor; 5,1 dan 4,8 soniyagacha natijalar – o'rtacha; 4,8 soniyagacha natijalar esa yuqori me'yor hisoblanadi.

Majburiy me'yorlar – sportchi qandaydir bir 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.

Yoshga oid me'yorlar yoshga mos ko'rsatkichlarni tasniflaydi.

Shuni ta'kidlash lozim-ki, 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 arifmetik 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'rtacha arifmetik qiymatlar usulida ishlov berishni tanlanmaning optimal ko'rsatkichi sifatida, ya'ni me'yor kabi tavsif qilish mumkin.

5.3.2. Me'yorlarning turlari.

Sport metrologiyasida me'yor (norma) deb sportchini klassifikatsion guruhlarining biriga kiritilishi uchun asos bo'lib xizmat qiladigan natijaning chegaraviy qiymatiga aytiladi. Sportchilarni sport razryadlariga, normativlariga, trenirovkalanganlik darajasiga, "Barchinoy" va "Alpomish" me'yorlariga va shu singarilarga bog'liq holda bunday guruhlariga bo'lish mumkin.

Me'yorlarning quyidagi uchta turi mavjud: a) taqqoslanuvchi, b) individual, v) zaruriy.

Taqqoslanuvchi me'yorlar aynan bir to'plamga tegishli bo'lgan odamlarni o'zaro solishtirishga asoslangan bo'ladi (bu yerda to'plam – bu umumiy alomatlariga ega bo'lgan odamlar, masalan, Toshkent shahri aholisi, 12 yoshli o'g'il bolalar, ikkinchi razryadli basketbolchilar, mamlakat terma jamoasi a'zolari va boshqalar demakdir). Odatda, bunday me'yorlar 2 - bobda bayon etilgan shkalalardan foydalanib tuziladi. Biroq, ularni o'rtacha arifmetik qiymatlardan yoki standartlardan foydalanib ham tuzish mumkin. Masalan, 7 ta klassifikatsion guruhlar kiritilgan bo'lsa, u holda buni 5.9 – jadvalda keltirilganidek bajarish mumkin.

5.9 – jadval.

Baholarning va me'yorlarning chegaralari (gradatsiyasi)

Baho	Chegaralar	Sinaluvchilar foizi	Shkalalar bo'yicha me'yorlar
------	------------	---------------------	------------------------------

So'z orqali	ballarda			Z	T	pertsentil
Juda past	1	$\bar{X} - 2\sigma$ dan past	2,27	-	-	-
Past	2	$\bar{X} - 2\sigma$ dan $\bar{X} - 1\sigma$ gacha	13,59	- 2,0	30	2,5
O'rtadan past	3	$\bar{X} - 1\sigma$ dan $\bar{X} - 0,5\sigma$ gacha	14,99	-1,0	40	16
O'rtacha	4	$\bar{X} - 0,5\sigma$ dan $\bar{X} + 0,5\sigma$ gacha	38,29	-0,5	45	31
O'rtachadan yuqori	5	$\bar{X} + 0,5\sigma$ dan $\bar{X} + 1\sigma$ gacha	14,99	+0,5	55	69
Yuqori	6	$\bar{X} + 1\sigma$ dan $\bar{X} + 2\sigma$ gacha	13,59	+1,0	60	84
O'ta yuqori	7	$\bar{X} + 2\sigma$ dan yuqori	2,27	+2,0	70	97,5

Izoh: Pertsentil shkala bo'yicha me'yorlar (shunga erishish imkoni bo'lmagan) sinaluvchilarning foizlari yig'indisini yaxlitlash sifatida olinadi.

Taqqoslanuvchi me'yorlarda, ba'zi hollarda, (ushbu me'yorni bajara oladigan shaxslar foizidan tashqari) boshqa mezonlardan – ma'lum darajadagi natijalarga erishish uchun zarur bo'lgan vaqtdan foydalaniladi. Masalan, SSSR butunittifoq yagona sport klassifikatsiyasi razryad me'yorlarini aniqlashda barcha sport turlari bo'yicha aynan bir razryadli sportchini tayyorlash muddatlari deyarli bir xil deb faraz qilingan.

Ularning asosida aniq bir birliklarda o'lchanadigan ko'rsatkichlarni taqqoslash yotadi. Bunday me'yorlar, odatda, 2–bo'limda bayon qilingan shkalalar

yordamida tuziladi, lekin ularni bevosita o'rtacha arifmetik qiymatlar 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.

Taqqoslanuvchi me'yorlar faqatgina sinaluvchilarning mazkur to'plamdagi solishtirma muvaffaqiyatlarini xarakterlaydi, biroq yaxlit to'plam to'g'risida hech qanday ma'lumot bera olmaydi. Shunday bo'lishi mumkin-ki, ma'lum bir hududda ma'lum tarixiy shart-sharoitlarda bolalarning jismoniy tayyorgarlik darajasi yetarlicha bo'lmasligi mumkin. Agar, bu holda biron – bir shkala (masalan, standart shkalalaridan birini) tuzsak va keyin uning asosida (xuddi 5.9 – jadvaldagidek) me'yorlarni kiritsak, u holda oldindan qabul qilib bo'lmaydigan daraja «o'rtacha» deb tan olinadi va ko'rinma muvaffaqiyat vujudga keltiriladi. Shuning uchun taqqoslanuvchi me'yorlar boshqa to'plamlardan olingan ma'lumotlar bilan solishtirilishi hamda undan individual va zaruriy me'yorlar bilan birgalikda foydalanish kerak.

Taqqoslanuvchi me'yorlarda, ayrim paytlarda boshqa mezon – vaqt ishlatiladi va u natijalarning ma'lum bir darajasiga erishish uchun zarurdir. Masalan: yagona sport malakasining razryadlar me'yorlarini belgilashda, barcha turlarda bitta razryadga ega sportchilarni tayyorlash muddatlari taxminan bir xil bo'lishi faraz qilinadi.

I n d i v i d u a l m e ' y o r l a r a y n a n b i t t a s p o r t c h i n i n g o ' z i n i t u r l i h o l a t l a r i d a k o ' r s a t g a n n a t i j a l a r i n i s o l i s h t i r i s h g a a s o s l a n g a n . M a s a l a n , k o ' p g i n a s p o r t t u r l a r i d a s p o r t c h i n i n g i n d i v i d u a l v a z n i b i l a n u n i n g s p o r t n a t i j a l a r i o ' r t a s i d a b o g ' l a n i s h y o ' q (i x t i y o r i y v a z n d a g i s p o r t c h i l a r t a x m i n a n b i r x i l m u v a f f a q i y a t l a r g a e r i s h i s h i m u m k i n) . B u y e r d a t a q q o s l a n u v c h i m e ' y o r l a r n i k i r i t i s h m a ' n o g a e g a e m a s . B i r o q , h a r b i r s p o r t c h i u c h u n s p o r t f o r m a s i h o l a t i g a m o s k e l a d i g a n

individual optimal vazn mavjud bo'ladi. Ushbu individual me'yorni yetarlicha uzoq vaqt davomida mazkur sportchining vaznini qayd etish orqali aniqlash mumkin. Individual me'yorlardan, ayniqsa, joriy nazoratda keng foydalaniladi.

Zaruriy me'yorlar, odam, o'z oldiga hayot tomonidan qo'yiladigan vazifalarni: (mehnat, mudofaa faoliyati, turmush, maishiy hayot, sport va hokazolarni) muvaffaqiyatli hal etishi uchun nimalar qila olishi kerakligini tahlil qilinishiga asoslangan. Masalan, «Alpomish» va «Barchinoy» majmuasidagi suzish bo'yicha me'yorlarni ma'lum yoshdagi odamlarni suzish malaka va ko'nikmalari asosida kiritish noto'g'ri bo'lar edi. Shunday bo'lishi mumkin-ki, ular o'rta hisobda yetarlicha yaxshi suza olmaydilar. Ushbu me'yorlarni individning suvda o'zini ishonch bilan dadil turishi va suvdagi to'siqlarni ishonch bilan oshib o'tishi uchun inson qanday suzishni bilishi zarurligini inobatga olgan holda kiritish kerak. Bu yerda zaruriy me'yorni kiritish maqsadga muvofiqligi o'z-o'zidan ayondir.

Shunday qilib, taqqoslanuvchi, individual va zaruriy me'yorlar asosida bitta sportchining natijalarini boshqa sportchilarning natijalari bilan, aynan bitta sportchining turli davrlardagi va turli holatlardagi zaruriy kattalikli ma'lumotlarga ega bo'lgan ko'rsatkichlarini o'zaro solishtirish yotadi.

5.3.3. Yoshga oid me'yorlar

Yoshga oid ushbu me'yorlar taqqoslanuvchi me'yorlar guruhiga kiradilar. Ular yoshi ulg'ayib borishi bilan insonning funktsional imkoniyatlari o'zgarishi singari muayyan faktga asoslangan. Yoshga oid me'yorlarni aniqlashning ikkita varianti mavjud. Birinchi variantda har bir yoshdagi odamlar uchun oddiygina baholash shkalalaridan biri (masalan, pertsentil shkala, MJTIL - yoki T - shkala) tuziladi va shundan keyin undan foydalanib me'yorlar (aytaylik, pertsentil shkala bo'yicha 50 yoki 75 ochkoga teng bo'lgan) kiritiladi. Ikkinchi variantda biologik yosh deb ataladigan yosh (xususiy holda, harakatlanish yoshi) aniqlanadi. U mazkur natijani ko'rsatayotgan odamlarning kadendar bo'yicha 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 ushbu mashq bo'yicha o'rtacha natijasi 140 sm ga, 8 yoshu 5 oylik o'g'il bolalarniki esa – 145 sm ga teng (5.10 – jadvalga qarang). Bundan, 144 sm li natija 8 yosh - u 4 oylik (8 – 4) bolalarning harakat yoshiga mos kelishini hisoblash oson.

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 bo'lsa, u holda ularning birinchisi – akselerant, uchinchisi – retardant, ikkinchisining harakat yoshi (mazkur testga ko'ra) kalendar yoshiga mos keladi. Shunday bo'lishi mumkin-ki, aynan bitta bola ba'zi ko'rsatkichlari bo'yicha akselerantlarga, boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha retardantlarga mansub bo'ladi. To'liq akselerant va to'liq retardantlar juda kam uchraydi.

5.10 – jadval.

Joyidan turib uzunlikka sakrash bo'yicha o'g'il bolalarning harakatlanish yoshi

Natija (sm)	Harakatlanish yoshi (yil va oy)
130	7 - 1
135	7 - 6
140	8 - 0
145	8 - 5
150	9 - 1
155	9 - 9

160	10 - 8
165	11 - 8

Yoshga oid me'yorlarni aniqlashda odamlar yoshga oid guruhlarga ajratiladi. Bolalar va o'spirinlarda yoshga oid o'zgarishlarning ketma-ketligi (gradatsiya), kattalarnikiga qaraganda ancha tez ko'chadi. Bunday hol bolalar va o'smirlarning harakatlanish imkoniyatlarini tez o'zgarib borishi bilan bog'liq. Ilmiy tadqiqotlarda yarim yildan oshmagan gradatsiyalar, alohida aniqlik talab qilinadigan holatlarda – ikki oygacha bo'lgan gradatsiyalar qabul qilingan. Yoshni oylar va kunlar orqali aniqlash juda noqulay. Xalqaro standartlar uni o'nlik tizimda hisoblashni talab qiladi (5.11 – jadval). Bunda, u, (o'nlik tizimida) odamning testlash sanasi va tug'ilgan sanasi o'rtasidagi farq bilan aniqlanadi.

Masalan: testlash sanasi: 17 oktyabr 1977 yil = 77,792; tug'ilgan sanasi: 20 iyul 1961 yil = 61,548 bo'lsa, u holda bu insonning test o'tkaziladigan kundagi Xalqaro standartlar o'nlik tizimi bo'yicha yoshi

$$77,792 - 61,548 = 16,244 \quad \text{yilga teng bo'ladi.}$$

5.11 – jadval

O'nli tizimda yilning kunlari

Sana	1 yanv	2 fev	3 mar	4 apr	5 may	6 iyun	7 iyul	8 avg	9 sen	10 okt	11 noya	12 dek
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932

8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	083	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077		238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079		241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082		244		411		578	663		830		997

5.3.4. Gavda tuzilishi xususiyatlarini inobatga olish.

Gavdaning o'lchamlari (gavda uzunligi, vazni, ko'krak qafasi aylanasi va boshqalar) insonlarning harakatlanish imkoniyatlariga ta'sir ko'rsatadi.

Chunonchi, bo'yi baland odamlar balandlikka sakrash mashqini bajarishda ustunlikka ega bo'ladilar. Maksimal darajada adolatli bo'lgan hamda gavda tuzilishidagi farqlar ta'sir etmaydigan me'yorlarni aniqlash istagi tabiiy hol, albatta. Buning eng oddiy yo'li – gavda tuzilishi xususiyatlari ta'sir ko'rsatmaydigan testlarni tanlashdir. Masalan, qiz bolalarda yugurishning maksimal tezligi gavda uzunligiga bog'liq emas, o'g'il bolalarda esa bunday bog'liqlik faqatgina balog'at yoshiga etish davrida mavjud, xolos. Agar, bunday testni tanlab olish imkoni bo'lmasa, u holda faqatgina yoshini emas, balki sportchining bo'yini va vaznini ham inobatga olgan holda me'yorlarni ishlab chiqishga va kiritishga to'g'ri keladi.

5.3.5. Me'yorlarning yaroqliligi.

Me'yorlar ma'lum guruh (to'plam) odamlar uchun ishlab chiqiladi va faqat ushbu guruh uchungina yaroqli bo'ladi. Masalan, Moskva shahrida istiqomat qiladigan bolalarni sinovdan o'tkazish asosida ishlab chiqilgan me'yorlarni mexanik tarzda Markaziy Osiyoda istiqomat qiladigan bolalar uchun ham ko'chirish mumkin emas. Ma'lum guruh uchun ishlab chiqilgan me'yorlarni faqatgina o'sha guruh uchun yaroqliligi *r e l e v a n t l i k* deb aytiladi.

Me'yorlar, agar ular kiritilishi mo'ljallanayotgan barcha guruhlardan (bosh to'plamdan) sinaluvchilarning tipik tanlanmasini sinovdan o'tkazish asosida aniqlangan bo'lsagina, yaroqlidir.

Matematik statistikadan ma'lum-ki, bosh to'plamni to'liq aks ettiradigan tanlanma *r e p r e z e n t a t i v t a n l a n m a* deb aytiladi. Masalan, agar me'yorni aniqlash uchun jismoniy tarbiya uchun eng yaxshi shart-sharoitlar yaratilgan maktablar tanlab olingan bo'lsa, u holda bunday tanlanma hamma maktablarga nisbatan noprezentativ bo'lishi mumkin.

Nihoyat, turli avlodlarning harakatlanish imkoniyatlari turlicha bo'lishini inobatga olgan holda, me'yorlarni davriy ravishda qayta ko'rib chiqishni tashkil etish kerak. Me'yorlar o'z vaqtiga mos bo'lishi kerak.

Me'yorlarning relevantligi, reprezentativligi va zamonaviyligi – ularni yaroqliligining majburiy shartlaridir.

5.2-misol. 30 nafar sportchidan iborat guruhda organizmda kislorodni iste'mol qilish me'yorini kuzatish bo'yicha natijalarni (5.2–jadval) tahlil qilish kerak bo'lsin. Sport faoliyati davrida kislorodni (l/min birliklarda) iste'mol qilish X_i bilan belgilangan.

5.2-jadval.

30 nafar sportchi organizmining kislorodni iste'mol qilish me'yori natijalariga ishlov berish

№	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 l/min gacha oraliqda bo'lar ekan.

5.2 - jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlarni tahlil qilib, quyidagilarni aniqlaymiz: sport mashqlari davrida birinchi ikki sportchi organizmining kislorodga bo'lgan talabi ko'rsatkichlari 4,0 l/min (1-satr), ya'ni, ular kislorodni me'yordan past iste'mol qiladilar, uch sportchi organizmi (6-satr) kislorodni me'yoridan yuqori iste'mol qiladilar va u 4,8 l/min ga teng. Guruhning natijalari yetarlicha bir jinsli – variatsiya koeffitsienti $V_x = 4,5 \%$ ekanligi tanlangan me'yorni asos sifatida olish mumkinligini ko'rsatadi.

O'rtacha arifmetik kattaliklar usuli yordamida birlamchi ishlov berish muolajalarini 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 guruhlariga istalgancha bo'lish mumkin.

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. Zaruriy me'yorlarning asosida nimalar yotadi?
8. Qanday me'yorlar taqqoslanadigan me'yorlarga mansubligini tushuntirib bering?

9. Yoshga oid me'yorlarni ta'riflang.

III - bo'lim. SPORT KO'RSATKICHLARINI PEDAGOGIK BAHOLASH.

VI – BOB. SIFAT KO'RSATKICHLARINI MIQDORIY BAHOLASH USULLARI.

Aniq o'lchov birliklariga ega bo'lmagan ko'rsatkichlar s i f a t k o' r s a t k i c h l a r i deb aytiladi. Bunday ko'rsatkichlar jismoniy tarbiya va sport faoliyatida ko'p uchraydi, masalan: gimnastikadagi va figurali uchishdagi artistlik va harakatlanish texnikasi mahorati, suvga sakrashlardagi yorqinlik, sport o'yinlari va yakkakurashlardagi tomoshaboplik, texnik-taktik ko'rsatkichlar va hokazolar. Bunday ko'rsatkichlarni miqdoriy baholash uchun ko'pchilik hollarda k v a l i m e t r i y a g'oyalari asoslangan usullardan foydalaniladi. Sport

faoliyatida qo'llanadigan sifat ko'rsatkichlarini o'lchash tizimining asosiy elementlari quyidagi 6.1 - rasmda keltirilgan.



6.1 - rasm. Sifat ko'rsatkichlarini o'lchash tizimining asosiy elementlari.

Sport va badiiy gimnastika, figurali uchish, fristayl va shu singarilar kiradigan texnik – estetik sport turlarida sifat ko'rsatkichlarining o'zini to'g'ri tanlay bilish ham, ularni o'lchashning adekvat usullarini o'lchash ham birinchi darajali ahamiyatga ega bo'ladi.

6.1. Kvalimetriyaning asosiy tushunchalari

K v a l i m e t r i y a - bu atributiv keltirilgan, ya'ni sonlarsiz ifodalangan boshlang'ich sifat ko'rsatkichlarni baholash uchun yaroqli bo'lgan statistik usullar to'plamidir. Kvalimetriya (lotincha qualitas - sifat, metros – o'lchash so'zlaridan kelib chiqqan) sifatni miqdoriy baholashning usullarini o'rganadi va ishlab chiqadi.

Kvalimetrik usullarning g'oyasi shundan iborat-ki, boshlang'ich ma'lumotlar – sifat ko'rsatkichlari 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 intensivligi», «sportchining texnik - taktik mahorati», «sport mashqlarining ko'rgazmali go'zalligi» va boshqalar atributiv tushunchalar hisoblanadi.

Atributiv hodisalarni baholashda ikkita printsiptial 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.

Kvalimetriya asosini quyidagi bir nechta boshlang'ich qoidalar tashkil qiladi:

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 jihozlarining 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 past (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 darajasiga nisbatan 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 (anketa tarqatish orqali) so'rov o'tkazishga asoslangan; boshqa tomondan instrumental yoki apparatli usullarga bo'linadi.

Ekspertiza va so'rov o'tkazish – bu, qisman ma'lum bir qoidalarga qat'iyon rioya qilishni nazarda tutadigan texnik ish, qisman – intuitsiya va tajribani talab qiladigan san'atdir.

SIFAT KO'RSATKICHLARINING TURLARI.

Sifat ko'rsatkichlarining turlari texnik – estetik sport turlarida musobaqa mashqlarini bajarishning turli aspektlarini qamrab oladi. Ularni umumiy baholash uchun ijro mahorati ko'rsatkichlaridan foydalaniladi. Biroq, ixtiyoriy kompozitsiyalarni yuqori murakkablik darajasida va mukammal ijro texnikasi namoyish etilgan hollarda sportchilar ishtirokini sifati bo'yicha farqlash imkoniyatini beradigan estetik ko'rsatkichlar oldingi planga chiqadi.

Estetik ko'rsatkichlar insonni ob'ektiv reallikka estetik munosabati modeli asosida shakllanadi. Ular musobaqa qoidalarida aks ettiriladi va mashqlarni bajarishning quyidagi tomonlarini tavsiflaydi:

- birikmalar elementlarining tarkibi (murakkablik, originallik);
- elementlarni bir-biriga bo'ysunuvchanligi va ularning yaxlitligi (alohida qismlarni va kompozitsiyalarni yaxlit holda mantiqiyli, kompozitsiyada elementlar murakkabligini bir tekis taqsimlanishi, eskirgan va siyqasi chiqib ketgan bog'lanishlar va kompozitsion stereotiplarni bo'lmasligi; (stereotip – bir biriga juda yaqin, juda o'xshash);
- ijroning dinamikligi (birlashmalarni bir nechta elementlar va kaskadlardan shakllantirilganligi, elementlarni bajarish tempini o'zgarishi);
- kompozitsiyani badiiy bezatilishi (harakatlarning tezkorligi – harakatlarni musiqaga moslay bilishi, kompozitsiyani zamonaviy tarzga mosligi, artistizm – harakatlarga imo-ishoralar orqali ma'noli ohang va tus kiritish, badiiy usullar – takrorlashlar, keskin farqlanish, kutilmagan elementlar).

Ijro mahorati ko'rsatkichlari sportchining o'z jismoniy, sport-texnik imkoniyatlarini ko'rsata olish va kompozitsiyani yaxlit bajarilishida ularni badiiy tavsiflarda ifodalash malaka va ko'nikmalarini xarakterlaydi. Ijro mahorati darajasi sport razryadlariga va unvonlariga mos keladi. Bundan tashqari, yuksak ijro mahorati tushunchasi ham keng qo'llanadi.

Harakatlar go'zalligi ijro mahoratini majmuaviy ko'rsatkichi hisoblanadi. Ko'rkamlik va latofatlik go'zallikning asosiy tashkil etuvchilari hisoblanadi.

Quyidagilar ijro mahoratining xususiy ko'rsatkichlari sifatida xizmat qiladigan go'zallik komponentalari hisoblanadi:

- tomoshaboplik – umumiy ko'rgazmali taassurot hosil qilish imkoniyati;
- samaradorlik – ijroning ayrim momentlari taassurotlari;
- o'zaro moslashuvlik – yagona yaxlitning alohida sifatlar, qismlarning o'zaro mosligi;
- tabiiylik – ijro davomida yengillik, erkinlik, soddalik;
- texnik mahorat – sportchi harakatlarining maksimal samaradorligi, kerakli harakatlanish malaka va ko'nikmalari to'plamini egallaganlik darajasi;
- ifodalanuvchanlik – harakatlarda ma'no, his-hayajon, kayfiyatni ifodalash qobiliyati;
- musiqaviylik – harakatlarni musiqa xarakteriga mosligi, asarning tempi va ritmiga rioya etilishi.

Zikr etilganlardan tashqari, harakatlar madaniyati, aniqligi, mohirligi, egiluvchanligi, nafisligi va boshqalar ijro mahorati ko'rsatkichlari hisoblanadi.

EKSPERT BAHOLASH USULI.

E k s p e r t b a h o l a s h deb mazkur sohaning yetuk mutaxassislari fikrini o'rganish yo'li bilan olinadigan baholarga aytiladi. "Ekspert" (lotincha expertus – tajribaviy ma'nosini anglatadi) – mazkur sohaga oid maxsus bilimlarga ega bo'lgan va qo'yilgan masalani yechish uchun taklif etilgan etakchi mutaxassis - 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, ularga ko'po'lchamli statistik tahlilning ba'zi usullari yordamida ishlov berilishi mumkin.

Ekspert baholash yoki ekspertiza, odatda, ekspertlar guruhi bilan 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 yyetuk 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 kon'kida 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.

Agar, ekspertlarning 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'rsatadi-ki, 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 iborat-ki, unda ekspertlar fikrlarining kelishilganligini ta'minlashga erishish lozim va ekspertlarning fikrlari ma'lum bir birliklarda: ballarda, ochkolarda, foizlarda, qismlarda va boshqalarda ifodalanishi lozim.

Shunday qilib, zamonaviy ekspert baholash yoki ekspertiza – bu soha yyetuk mutaxassislaridan ma'lumotlar olishga va optimal yechimlar qabul qilish maqsadida ularni tahlil qilishga yo'naltirilgan tashkiliy, mantiqiy va matematik – statistik muolajalar (protseduralar) tizimidir. Va bir vaqtda ekspert – bu, ham o'z xususiy tajribasiga, ham ilg'or fan yangiliklariga, ham boshqa odamlar bilimlariga tayangan mutaxassis, ya'ni eng yaxshi murabbiy (pedagog, rahbar va shu singarilar) bo'lishi mumkin.

Tadqiqotchilar tomonidan ekspertiza o'tkazish quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- ekspertizaning maqsadi shakllantiriladi va aniqlanadi;
 - ekspertlar guruhi tanlanadi;
 - ekspertiza o'tkazish uslubi tanlanadi;
 - ekspertlar fikrini belgilaydigan miqdoriy o'lchovlari ifodalanadi;
 - ekspertiza o'tkazishning mazmuni va shakli bilan ekspertlarni tanishtirish amalga oshiriladi;
 - ekspertizaning muolajalari amalga oshiriladi;
 - ekspert baholash natijalari yakunlanadi: olingan natijalarga ishlov beriladi.
- Jumladan, ekspertlarning individual baholarining o'zaro mosligi – konkordatsiya koeffitsientining qiymati aniqlanadi.

Ekspertlar o'rganilayotgan ob'ekt yoki uning ma'lum alomati (sifati) to'g'risidagi o'z fikrlarini variatsion qatorni tashkil qiladigan shartli birliklarda ifodalaydilar, bunda tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligini xarakterlaydigan

asosiy statistik ko'rsatkichlari (o'rtacha arifmetik qiymat \bar{X} , moda M_0 va mediana M_e) hamda tebranuvchanlik darajasi (dispersiya σ^2 , o'rtacha kvadratik (yoki standart og'ish) og'ish σ , variatsiya koeffitsienti V va o'rtacha arifmetik qiymatning standart xatoligi S_x) aniqlanadi. Shuningdek, ekspertlar fikrining o'zaro mos kelish darajasi – konkordatsiya koeffitsientini hisoblab uning asosida ekspertiza sodir bo'lganligi to'g'risida xulosa chiqariladi.

E k s p e r t l a r n i t a n l a s h – 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'lishi kerak;
- 2) o'tmish va hozirgi voqelikni tanqidiy tahlil qilish hamda kelajakni istiqbollash imkoniyatiga ega bo'lishi kerak;
- 3) psixologik jihatdan barqaror bo'lishi va kelishuvchilikka moyilligi bo'lmasligi kerak.

Yuqori toifali (mahoratli) ekspertlarga kasbiy kompetentlik, hissiyotlarga berilmaslik, yuqori intuitsiya, dunyoqarashining kengligi va fikr – mulohazalarining mustaqilligi va teranligi singari xususiyatlar xos.

Masalan, ekspertning kasbiy kompetentligi quyidagilar bilan aniqlanadi:

- a) u qayd etgan baholarning guruhdagi o'rtacha arifmetik qiymatga yaqin bo'lishi;
- b) bajarilayotgan test masalalarini (topshiriqlarini) bajarish tartibi va jarayoni ekspert tomonidan yetarlicha yuqori darajada o'rganilgan 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. Tajribalar o'ziga talabchan va 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. Masalan, ekspert 10 ta ekspertizada ishtirok etgan va ularda uning fikri-nuqtai nazari 6 marta tasdiqlangan bo'lsa, u holda bunday ekspert faoliyatining absolyut intensivligi 0,6 ga teng bo'ladi.

Ekspert faoliyatining $nisbiy\ effektivligi$ – bu mazkur ekspert faoliyati absolyut intensivligini ekspertlar guruhi faoliyatining absolyut intensivligi o'rtacha arifmetik qiymatiga nisbatidir. Ekspert faoliyatining absolyut va nisbiy intensivligi qanchalik yuqori bo'lsa ushbu ekspertning qimmati shunchalik yuqori bo'ladi, albatta. Ekspertiza sifati darajasini oshirish uchun tahlil qilinayotgan muammo bo'yicha maxsus o'qishlar, mashg'ulotlar va imkon qadar kengroq ob'ektiv ma'lumotlar bilan tanishishni tashkil etish yo'li bilan ekspertlarning mahoratini (toifasini) ko'tarishga harakat qiladilar. Ko'pchilik sport turlarida hakamlarni sportchilarning mahoratini (masalan, gimnastikada) yoki bellashuvning borishini baholaydigan o'ziga xos ekspertlar (masalan, boksdagi) sifatida qarash mumkin.

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 Spirmen korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash yo'li bilan baholash mumkin. Agar ikkitadan ko'p sonli ekspertlar ishtirok etsa, u holda ularning fikrlarini $o'zaro\ mos\ kelish\ darajasi -\ konkor\ datsiya\ koeffitsientidan$ foydalanib aniqlanadi. Sportchilarning (ularning soni n ta) musobaqadagi chiqishlarini m ta ekspertlar (masalan, kon'kida figurali uchishdagi

hakamlar) kuzatdilar va baholadilar (ranglar – o‘rinlar bo‘yicha taqsimladilar) deb faraz qilaylik. U holda ekspertlar fikrlari uchun konkordatsiya koeffitsienti quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$W = \frac{12 S}{m^2 (n^3 - n)} \quad (6.1)$$

bu yerda S – har bir sportchi uchun berilgan rang (daraja) qiymatlari yig‘indisi o‘rtacha arifmetik kattaligidan og‘ishlari kvadratlari yig‘indisi. Har bir sportchi olgan ranglar yig‘indisining o‘rtacha arifmetik qiymati quyidagi formula bo‘yicha aniqlash mumkin:

$$m \cdot \frac{1 + n}{2} \quad (6.2)$$

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.

6.1 – misol. Kon’kida figurali uchuvchi $n = 7$ nafar sportchining chiqishlarini $m = 5$ nafar ekspertlar – hakamlar baholagan (6.1 – jadvalga qarang) bo‘lsin.

6.1 – jadval.

Konkordatsiya koeffitsientini hisoblashga misol.

Ekspert t/r.	Ekspert ob‘ektining (sportchining) t/r.						
	1	2	3	4	5	6	n=7
1	4	3	2	6	1	5	7
2	6	3	2	5	1	4	7
3	4	2	1	6	3	5	7
4	4	3	2	5	1	6	7
m = 5	3	4	2	6	1	5	7
Har bir sportchi olgan ranglar yig‘indisi	21	15	9	28	7	25	35
Ranglar yig‘indisi							

o'rtacha arifmetik qiymatidan og'ishi	1	- 5	11	8	-13	5	15
Og'ishlar kvadratlari	1	25	121	64	169	25	225

Har bir sportchi olgan ranglar yig'indisining o'rtacha arifmetik qiymatini quyidagi ikki usul bilan aniqlanishi mumkin:

a) yuqorida keltirilgan (6.2) – formuladan foydalanib, ya'ni:

$$m \cdot \frac{1+n}{2} = 5 \cdot \frac{1+7}{2} = 20$$

b) 6.1- jadvaldagi haqiqiy ranglar yig'indisi asosida, ya'ni:

$$\frac{21+15+9+28+7+25+35}{7} = \frac{140}{7} = 20$$

Har ikkala usul bilan natijalarni o'zaro mos tushishi jadvalni to'ldirishda xatolikka yo'l qo'yilmaganligini ko'rsatadi.

Qaralayotgan misolda ranglar yig'indisi o'rtacha arifmetik qiymatidan og'ishlarining kvadratlari yig'indisi:

$$S = 1 + 25 + 121 + 64 + 169 + 25 + 225 = 630$$

va konkordatsiya koeffitsienti

$$W = \frac{12 S}{m^2(n^3 - n)} = \frac{12 \cdot 630}{25 \cdot (343 - 7)} = 0,9.$$

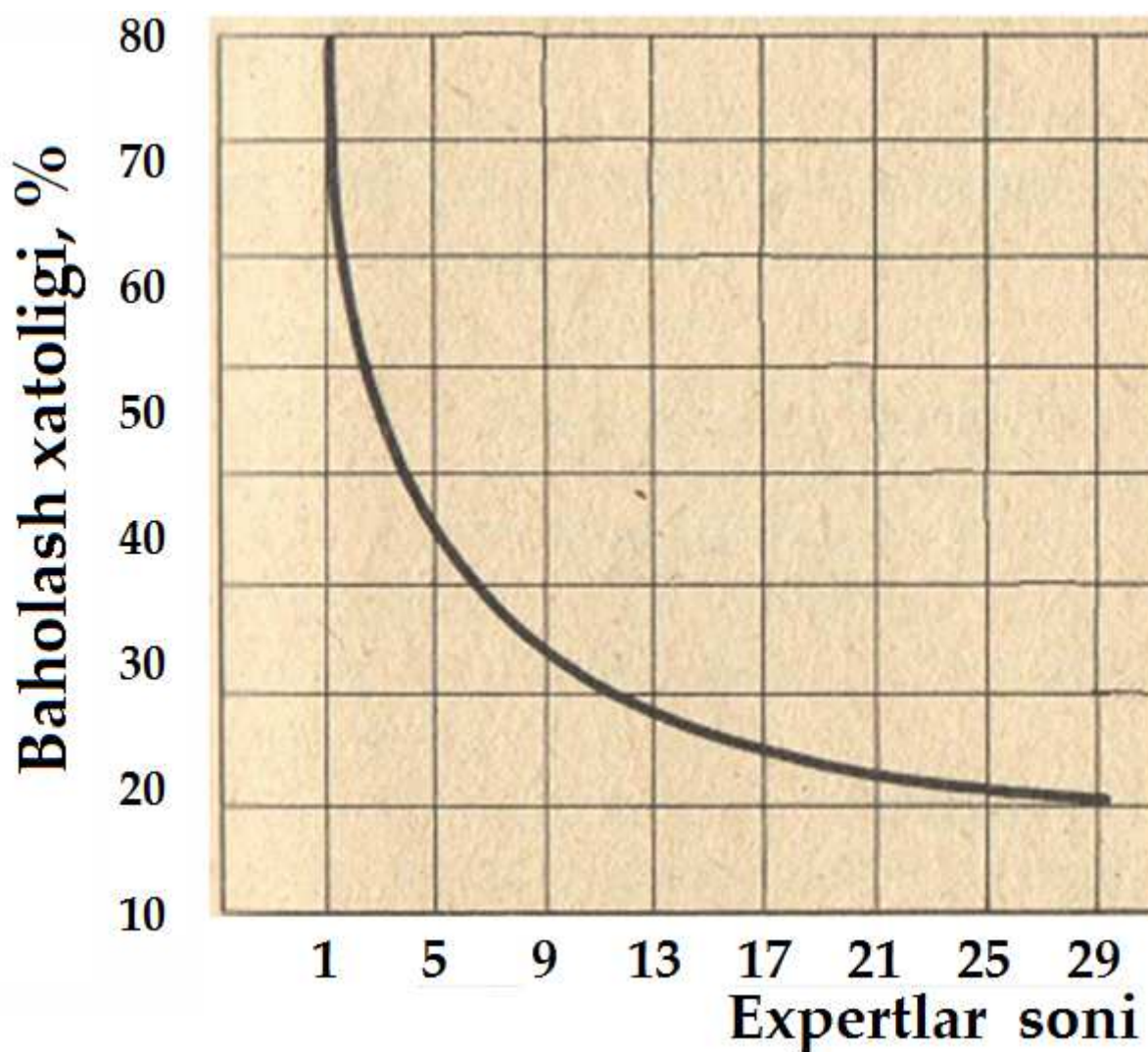
Konkordatsiya koeffitsientining statistik ishonchliligi χ^2 (hi kvadrat deb o'qiladi) – mezon deb ataladigan (5 -Ilova) qiymatdan, xuddi tanlanma korrelyatsiya koeffitsientini nuldan farqliligi to'g'risidagi statistik gipotezani tekshirilganidek, foydalanib baholanadi.

χ^2 ning olingan qiymatini jadval qiymati bilan solishtirilib, bizni misolimizda, topilgan konkordatsiya koeffitsienti nuldan sezilarli farq qilishini aniqlash mumkin.

Amaliyotda, ko'pchilik hollarda, ekspertning malakasi ko'rsatkichi sifatida uning baholarini ekspertlar guruhi baholarining o'rtacha arifmetik qiymatidan og'ishi xizmat qiladi. Ekspertning nuqtai nazari ekspertlar jamoasi

fikriga qanchalik yaqin bo'lsa, ushbu ekspertni shunchalik yuqori malakali deb hisoblash qabul qilingan. Biroq, har doim ham shunday bo'lavermaydi: ilg'or yangilikni ko'pchilik birdaniga tan olmaydi yoki tushunmaydi.

Ekspert baholash usulini qo'llash natijasi ekspertlar soniga bog'liq bo'ladi. Ekspertlar soni kamaytirilganda ularning har birini roli gipertrofirlanadi (keskin ortadi), ekspertlar sonini haddan ziyod orttirib yuborilishi esa ularning hamfikrligiga erishish juda ham mushkul bo'ladi. Ekspertlar guruhining optimal sonini aniqlashda quyidagi 6.2 – rasmda keltirilgan grafik yordam beradi.



6.2– rasm. Ekspert baholash xatoligini ekspertlar soniga bog'liqligi.

Ekspertizani o'tkazish usullari rang – barangdir. U s t i v o r l i k (ranjirovka qilish) u s u l i ularning eng soddasi hisoblanadi. Ushbu usuldan

foydalangan holda ekspertlar baholanayotgan ob'ektlarni ranglarini sifati pasayib borishi bo'yicha joylashtiradilar. Har bir ob'ekt egallagan o'rin u to'plagan ballar orqali aniqlanadi: ballar yig'indisi qanchalik katta (yoki kichik) bo'lsa, ob'ekt egallaydigan o'rin ham shunchalik yuqori (past) bo'ladi.

Misol tariqasida, to'rtta sportchini oltita ekspert - mutaxassis tomonidan ranjirovka (6.2 – jadvalda keltirilgan) natijalarini qarab chiqamiz (6.2 - misol).

6.2 – jadval.

Ustivorlik usulida ekspertiza o'tkazilganda tuziladigan jadval shakli

Ekspertiza ob'ekti (sportchi) t/r.	Ranjirovka natijalari							
	Ekspert t/r.						Ballar yig'indisi	Egalla- gan o'rni
	1	2	3	4	5	m=6		
1	3	4	4	4	3	4	22	1
2	1	2	1	1	2	2	9	4
3	2	1	2	3	1	3	12	3
n = 4	4	3	3	2	4	1	17	2

Ko'pgina hollarda, ekspertiza o'tkazishning boshqa usulidan – j u f t s o l i sh t i r i sh u s u l i dan foydalaniladi. Bu holda ekspert gorizontaal va vertikal yo'nalishlardagi barcha kataklarda solishtiriladigan ob'ektlar joylashtiriladigan jadvalni to'ldiradi (6.3 – jadvalga qarang). Jadvalning har bir katagi ikkita solishtiriladigan ob'ektlarga taalluqli bo'ladi va unda ekspertning fikriga ko'ra yuqoriroq sifatlisining yoki (solishtirma vazni baholanayotgan hollarda) muhimrog'ining tartib raqami qo'yiladi. Yoki jadvalning bir yarmi yoki («to'liq juft solishtirish» usuli bo'yicha) ikkala yarmi ham to'ldiriladi. Ikkinchi holda baholanayotgan ob'ektlar o'zaro bir – birlari bilan ikki marta (masalan, avval birinchisi bilan ikkinchisi, ma'lum vaqt o'tgandan keyin esa ikkinchisi bilan birinchisi) solishtiriladilar. Shunday qilganda tasodifiy xatoliklar oldi olinadi va, bundan tashqari, o'z vazifalariga mas'uliyatsizlik bilan yondashgan yoki aniq

nuqtai nazarga ega bo'lmagan ekspertlarni aniqlash mumkin bo'ladi. Testlar nazariyasi tili bilan aytganda, «to'liq juft solishtirish» usulining ishonchliligi (takrorlanuvchanligi) juft solishtirish usuli ishonchliligiga nisbatan ancha yuqori.

i-sportchining ballari (yoki i-omilning vazni) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$M = \frac{\sum_{j=1}^m M_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n M_{ij}} \quad (6.3)$$

bu yerda

$$M_{ij} = \frac{f_{ij}}{J}, \quad (6.4)$$

J – bir ekspertning mulohazalari soni bo'lib, u juft solishtirish usulida $n(n-1)/2$ ga va «to'liq juft solishtirish» usulida $n(n-1)$ ga teng bo'ladi.

6.3 - jadval.

Juft solishtirish usuli bo'yicha ekspertiza o'tkazishda har bir ekspert to'ldiradigan jadvalga misol.

Ekspertiza ob'ekti (sportchi) t.r.	1	2	3	4	5	m = 6
1	x	1	3	1	1	1
2		x	3	2	2	2
3			x	3	3	3
4				x	5	6
5					x	6
n = 6						x

m – ekspertlar soni, n – ekspert ob'ekti yoki sportchilar soni, f_{ij} – j-ekspert tomonidan i-ob'ektni ustivorligini belgilash chastotasi.

Zikr etilganlarni quyidagi misolda tushuntirishga harakat qilamiz. Shu bilan birga, soddalik uchun beshta ekspertlarning hammasi ($m = 5$) oltita ($n = 6$) solishtirilayotgan sportchilar (yoki omillar) to'g'risida 6.3 – jadvalda ko'rsatilganidek bir xildagi fikr bildirganlar deb faraz qilamiz.

Eng avvalo, f_{ij} kattalikning qiymatlarini hisoblaymiz. Jadvalda keltirilgan beshta solishtirish holidan 4 tasida ekspert boshqalariga nisbatan tartib raqami 1 bo'lgan sportchini ustivor deb hisoblashgan, shuning uchun quyidagicha yozish mumkin:

$$f_{1j} = \frac{4}{5} = 0,8.$$

Xuddi shunga o'xshash: $f_{2j} = 0,6$; $f_{3j} = 1,0$; $f_{4j} = 0$; $f_{5j} = 0,2$; $f_{6j} = 0,4$. Ushbu misolda $J = 15$ bo'lganligi sababli, ekspertlarning birini fikriga ko'ra, sportchilarning rangi (M_{ij}) quyidagilarga teng bo'ladi:

$$M_{1j} = \frac{0,8}{15}; \quad M_{2j} = \frac{0,6}{15}; \quad M_{3j} = \frac{1,0}{15};$$

$$M_{4j} = 0; \quad M_{5j} = \frac{0,2}{15}; \quad M_{6j} = \frac{0,4}{15};$$

Hisoblashlarni barcha beshta ekspertlar ma'lumotlari bo'yicha sportchilarning ballarini hisoblash bilan yakunlaymiz. Shu bilan birga, ekspertlar (masala shartiga ko'ra) fikri bir xil ekanligini e'tiborga olamiz: birinchi sportchining ballari miqdori $M_1 = \frac{0,8}{15} \cdot 5 = 0,24$, ikkinchi sportchining

ballari miqdori $M_2 = \frac{1,0}{14} \cdot 5 = 0,33$ va hokazo.

Sportchilar olgan ballar asosida ularning rangi, ya'ni ular egallagan o'rni aniqlanadi.

Umumiy holda, eng takomillashgan ekspertiza usullarini quyidagi alohida ijobiy xususiyatlari xarakterlaydi:

– anonimlik: ekspertlar bir – birlari bilan uchrashmaydilar va shu yo'lining o'zi bilan ayrim ekspertning obro'-e'tibori yoki alohida fikrini guruh a'zolariga ta'siri bartaraf etiladi;

- ko'p bosqichlilik: har bir bosqichdan keyin ekspertlar hamkasblarining fikrlari bilan tanishish va keyingi bosqichda o'z nuqtai nazarini qayta ko'rib chiqish imkoniyatiga ega bo'ladi;

- boshqaruvchanlik: har bir ekspertdan o'z fikrini yozma ravishda asoslashni iltimos qilish hamda boshqa ekspertlarni bu fikr bilan tanishtirish huquqiga ega bo'lgan «koordinator» ekspertiza jarayoni borishini regulirovka qiladi va uning anonimligini saqlaydi;

- ekspertiza sifatini nazorat qilib borish: ekspertizaning har bir bosqichidan keyin ekspertlarning fikrlarini o'rtacha arifmetik qiymatga nisbatan sochilishi baholanib boriladi. Shu bilan bir vaqtda qo'llanayotgan miqdoriy o'lchovlar qanday shkalalardan foydalanishga bog'liq bo'ladi: agar tartib shkalasidan foydalansa, u holda o'rtacha arifmetik qiymat mediana bilan, fikrlar turli xilligi esa – kvantillar qiymati bilan baholanadi; agar intervallar yoki nisbatlar shkalasidan foydalanilsa, u holda, mos ravishda, o'rtacha arifmetik qiymat va standart og'ishdan foydalaniladi.

Amaliyot shuni ko'rsatadi-ki, ekspert baholash usuli qo'llanganda, 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.

6.3-misol. Yetti nafar ekspert, voleybolchini himoyadagi o'yini 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 6.4-jadvalda keltirilgan.

6.4-jadval.

Voleybolchini himoyadagi o'yinining texnikasi to'g'risida ekspertlarning fikri
(bitta o'yinga ko'ra)

Ekspertlar t.r.	Ballar, X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	5	0,7	0,49
2	4	-0,3	0,09
3	4	-0,3	0,09
4	5	0,7	0,49
5	3	-1,3	1,69
6	4	-0,3	0,09
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 6.1 – misolni beshta o'yin uchun ko'rib chiqilsa, unda har bir ekspert o'z fikrini 5 marta, ya'ni voleybolchi o'yinlarining soni bo'yicha ifodalashi kerak bo'ladi. Bu holatda, 6.4–jadvalda keltirilgandek oddiy tartibga solingan qatordagi ma'lumotlar ko'rib chiqilmaydi, balki to'liq diskret qator natijalari ko'rib chiqiladi (6.5 - jadval).

6.5-jadval.

Voleybolchini himoyadagi o'yinining texnikasi to'g'risida ekspertlarning fikrlarini (bir nechta o'yinga ko'ra) hisoblash

Tartib	Baholar,	X_i baho	$X_i n_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^2 n_i$
--------	----------	------------	-----------	-----------------	---------------------	-------------------------

raqami	X_i	qo'ygan ekspertlar fikrlarining soni, n_i				
1	5	5	25	0,97	0,9409	4,7045
2	4	21	84	-0,03	0,0009	0,0189
3	3	4	12	-1,03	1,0609	4,2436
Jami	-	30	121	-	-	8,967

$$\bar{X} = \frac{121}{30} \approx 4,03; \quad \sigma_x^2 = \frac{8,967}{30} \approx 0,2989;$$

$$\sigma_x = \sqrt{0,2989} = 0,547$$

$$V_x = \frac{0,547 \cdot 100\%}{4,03} \approx 13,57\%$$

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 $V_x \approx 13,57\% < 15\%$.

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 qiymatidan yuqori bo'lgan koeffitsientni hisoblash lozim.

6.4-misol. Ikki ekspert - yetti nafar nayzabozning maxsus jangovar harakatlarni qo'llashini, ya'ni X_i va Y_i ni baholashmoqda (6.6–jadval). Ekspertlarning fikrlarini o'zaro mos kelishi qay darajada?

6.6 - jadval.

Ikki ekspertning fikri

Sport-chilar t.r.	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	21	20	1,4	1,0	1,4	1,96	1,00
2	19	18	- 0,6	-1,0	0,6	0,36	1,00
3	17	20	- 2,6	1,0	-2,6	6,76	1,00
4	21	18	1,4	- 1,0	- 1,4	1,96	1,00
5	20	19	0,4	0	0	0,16	0
6	21	19	1,4	0	0	1,96	0
7	18	19	-1,6	0	0	2,56	0
Jami	137	133	-	-	- 2,0	15,72	4,00

$$\bar{X} = \frac{137}{7} \approx 19,6; \quad \bar{Y} = \frac{133}{7} = 19,0$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{15,72}{7-1}} = \sqrt{2,62} = 1,616$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{4,00}{7-1}} = \sqrt{0,6(6)} = 0,817$$

$$r_{xy} = \frac{-2,0}{7 * 1,616 * 0,817} = \frac{-2,0}{9,242} \approx -0,22$$

Statistik xulosa. Ekspertlarning fikrlari o'rtasida kuchsiz salbiy o'zaro aloqa kuzatiladi.

Pedagogik xulosa. Ushbu ekspertiza amalga oshmadi deb hisoblash maqsadga muvofiq bo'ladi, chunki ekspertlarning fikrlari to'g'ri kelmadi, ayniqsa ularning birinchi sportchi to'g'risidagi fikrlari uchinchi sportchiga kelganda qarama-qarshi bo'lib chiqdi. Xuddi shuningdek, fikrni oltinchi va yettinchi sportchilarga nisbatan ham aytish mumkin.

6.4. ANKETA O'TKAZISH USULI.

A n k e t a o' t k a z i s h deb anketa to'ldirish vositasi orqali soha

yetakchi mutaxassislarining fikr-mulohazalarini yig'ish usuliga aytiladi. Anketa o'tkazish, interv'yular olish va suhbat o'tkazish singari, so'rov usullari qatoriga kiradi. So'rov usullari insonlarning fikr-mulohazalari, xulq-atvorlari va o'zlarini bunday tutishlarining sabablari, niyat va istaklari va shu singarilar, ya'ni instrumental o'lchash usullari yordamida o'rganib bo'lmaydigan hamma alomatlar (narsalar) to'g'risida ma'lumotlar olish imkoniyatini beradi.

Ekspert baholash usuliga nisbatan anketa o'tkazish usuli xizmat ko'rsatuvchi rolini o'ynaydi, biroq agar gap ommaviy fikrni o'rganish to'g'risida ketayotgan bo'lsa, mustaqillik ahamiyatiga ega. Mazkur usul statistik usullar guruhiga kiradi va buning sababi – tadqiqotchi juda ham ko'p sonli javoblarni oladi: javoblar qanchalik ko'p bo'lsa, olingan natijalarning ishonchliligi ham shunchalik yuqori bo'ladi. Interv'yular va suhbatdan farqli o'laroq, anketa o'tkazish jarayoni anketani to'ldiruvchi shaxsning – r e s p o n t e n t ning (ingliz tilidagi respondent – javob beruvchi so'zidan olingan) ishlab chiqilgan standart savollar tizimiga yozma javob berishini nazarda tutadi.

Anketa (so'rov) o'tkazish statistik usul bo'lib, o'rganilayotgan ob'ekt to'g'risidagi ko'pchilik insonlarning fikrini aniqlash imkoniyatini beradi.

A n k e t a deb yozma javob berilishi kerak bo'lgan savollardan tashkil topgan so'rov varaqasiga aytiladi. Anketa savollari qisqa, respondentlar uchun tushunarli bo'lishi va tadqiqot maqsadi to'g'risida aniq tasavvur hosil qilinishiga xizmat qilishi zarur.

Ekspertiza va anketa o'tkazishning texnikasi - bu alohida shaxslar-ekspertlar fikrlarini jamlash va umumlashtirishdan iborat. Ekspertizaning shiori - «Bitta aql (bosh) yaxshi, ikkitasi undan ham yaxshi!». Ekspertizaga xarakterli misollar: gimnastikada va kon'kida figurali uchish musobaqalarining yoki «eng yaxshi ilmiy ish» ko'rik tanlovining hakamlari va shu singarilar.

O'lchashlarni ancha aniq usullar bilan amalga oshirishning imkoniyati bo'lmagan yoki juda qiyin bo'lgan hamma hollarda mutaxassislarning fikriga murojaat qilinadi.

Ba'zi hollarda, aniq yechim yo'lini uzoq vaqt davomida qidirgandan ko'ra, taqribiy yechimni darhol olish ancha qulay bo'ladi. Biroq, sub'ektiv baho ekspertning individual xususiyatlariga: kvalifikatsiyasiga, eruditsiyasiga, tajribasiga salomatligi holatiga va shu singarilarga sezilarli darajada bog'liq bo'ladi. Shuning uchun, individual fikr tasodifiy kattalik sifatida qaraladi va statistik usullar yordamida ishlov beriladi.

Amaliyotda anketa o'tkazishning bir qancha variantlari: guruhli va individual, yuzma – yuz va sirdan, personal (shaxsiy) va anonim anketa o'tkazish usullari qo'llanadi. **G u r u h l i a n k e t a o ' t k a z i s h** da savollarga jamoa (masalan, o'quv guruhi yoki kafedra a'zolari) javob beradi. Sirdan o'tkaziladigan anketa o'tkazishda javoblar pochta orqali jo'natiladi (yetkaziladi). Anonim anketa o'tkazishda anketaning demografik qismi, ya'ni respondentning familiyasi, ismi, otasining ismi, yoshi, ma'lumoti, pasport ma'lumotlari va boshqa ma'lumotlar to'ldirilmaydi.

Anketa, odatda, quyidagi ikki: demografik va asosiy qismlardan iborat bo'ladi.

Anketaning demografik qismi, ya'ni respondent shaxsini xarakterlovchi savollar: ismi, yoshi, jinsi, ijtimoiy ahvoli, ma'lumoti, manzili va shu singarilarni aks ettiradi va anketaning oxirida joylashtiriladi.

Anketaning asosiy qismiga quyidagi: ochiq (erkin) va yopiq, shartsiz va shartli, bevosita (to'g'ridan – to'g'ri) va bilvosita savollar kiritiladi. Ushbu savollarning javoblari tadqiqotning asosiy masalasini hal etishi rejalashtirilgan bo'ladi.

Savollarning xarakteri anketaning turi va ko'rinishini aniqlaydi.

Respondentning javobi chegaralanmaydigan savollar ochiq savollar deb aytiladi. Masalan, «Siz qaysi faoliyat sohasi bo'yicha ixtisoslikni tanlagan bo'ladingiz?», «Sport to'g'risida sizning fikringiz?», «So'nggi futbol o'yini to'g'risida sizni fikringiz?» va shu kabilar. Yopiq savol esa, aksincha, oldindan belgilangan javob variantlarini nazarda tutadi. Masalan, «Institutni bitirgandan keyin

Siz qaysi lavozimda ishlashni xohlaysiz: a) murabbiy; b) o'qituvchi; v) ilmiy hodim; g) tashkiliy ishlar bo'yicha mas'ul hodim?»; «Sportning qaysi turi sizga ko'proq yoqadi: futbol, suzish, yengil atletika?», «Siz sportdagi qanday ishlar bilan shug'ullangan bo'lardingiz:

Sport o'yinlari, trenajyorlardagi mashg'ulotlar, yakkakurash sport turlari?», «Sport bilan quyidagilardan qay biri ko'rinishida shug'ullanishni yoqtirasiz: individual, kichik guruhda, jamoada?» va shu singarilar.

To'g'ridan-to'g'ri (bevosita) anketa o'tkazish javoblari respondentdan tadqiqot ob'ekti to'g'risidagi bevosita ma'lumotlarni beradigan savollardan tashkil topgan hamda bu savollar bevosita tadqiqot masalalarini yechishga yo'naltirilgan bo'ladi. Masalan: «400 metr masofaga yuguruvchilar mashg'ulotida tezkorlik – kuch tayyorgarligini roli qanday?», «Siz mashg'ulotlar o'tkazish usullari 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.

Yuqoridagi birinchi (yuguruvchi) holda bilvosita anketa savoli, masalan, quyidagicha qo'yilishi mumkin: «400 metr masofaga yuguruvchilar tayyorgarligi tizimida chidamlilikni va tezkorlik – kuch sifatlarini tarbiyalashning qiyosiy muhimligi to'g'risida Sizning fikringiz?», «Yangi mashqlarni qo'shish dasturni yaxshilanishiga olib keladi-mi yoki yomonlanish tomoniga-mi?», «Sizning fikringizcha, yuklama hajmini ortishi qanday: ijobiy yoki salbiy samaraga olib keladi?», «Yangi mashqlar kompleksini qanday baholaysiz: a) samarali, b) samarasiz yoki v) kichik samara bilan?» va shu singarilar.

Sh a r t s i z s o' r o v - 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'ullanasiz-mi?» va shu kabilar.

Shartli savollar shartsiz savollardan farqli o'laroq, respondentning ma'lum shart-sharoitlarda sodir bo'lishi muumkin bo'lgan hodisalar to'g'risida o'z fikrini bayon etishini nazarda tutadi. 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 kerak-mi?», «Agar o'quvchilar hali sport seksiyalarida shug'ullanmagan bo'lsalar, o'quv yilining boshida musobaqa o'tkazish kerak-mi?», «Agar jamoa bugungi o'yinda g'alaba qozonsa, keyingi o'yinda jamoa qanday tarkib bilan maydonga tushadi?» va shu singarilar.

Yuzma-yuz so'rov (anketa) o'tkazish - bu tadqiqotchi ishtirokida anketani to'ldirish usuli. Bu holda respondent anketa to'ldirish savollari bo'yicha maslahatlar olish, boshqa respondentlar fikrlarini bilib olish imkoniyatiga va shu kabilarga ega bo'ladi.

Sirtidan 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.

Anonim anketa o'tkazish respondentga har qanday savolga to'lig'icha ochiq-oydinlik bilan javob berish imkonini beradigan ishlash usuli, chunki respondentning pasport va boshqa ma'lumotlari qayd etilmaydi.

Anketa o'tkazilgandan keyin respondentlarning ovozlari hisoblab chiqiladi, ya'ni anketa natijalari umumlashtiriladi, olingan natijalar yakunlanadi va uning bazasida o'rganilayotgan ob'ekt to'g'risida xulosa chiqariladi. Hisoblangan ovozlarni maxsus jadvalga, ya'ni matritsaga kiritilishi kerak, uning hajmi so'rovnomaning demografik va asosiy qismlariga bog'liq.

Anketa tuzuvchidan yuksak kasbiy kompetentlik, hartomonlama bilimdonlik talab qilinadi. Anketa savollari qisqa va aniq bo'lishi hamda respondentlarning bilim (ma'lumot) darajasiga mos kelishi kerak. Anketaning boshlang'ich qismida uncha qiyin bo'lmagan va respondentlarni qiziqtirishi mumkin bo'lgan savollar, anketaning o'rtasida esa «o'z mohiyatiga» ko'ra savollarning asosiy qismini joylashtirish maqsadga muvofiq.

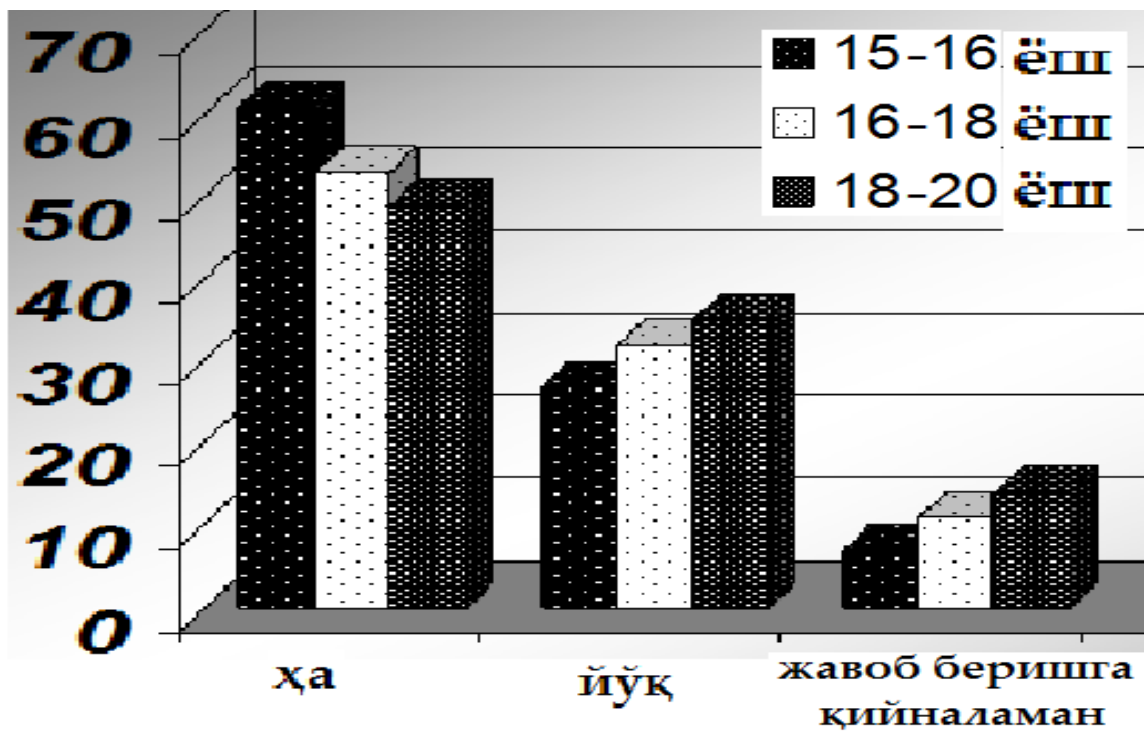
Agar so'rov o'tkazishni boshlanishidan oldin ishlab chiqilgan anketani ekspert baholash va ekspertlarni fikrlarini inobatga olgan holda uni takomillashtirish amalga oshirilsa, u holda anketaning sifati ortadi.

6.5 - misol. 266 respondentga to'ldirilishi taklif etilgan anketa ikki qismdan iborat: demografik qismi - «Sizning yoshingiz nechada», asosiy qism - «Futbol bilan shug'ullanishni xohlaysiz-mi?» va uning natijalari 6.7 – jadvalda keltirilgan. Matritsani tuzilishiga qarang. So'rovnoma ma'lumotlarining tahlili natijalarini (6.2 - rasm) grafik usulda ifodalanish ham mumkin bo'ladi.

6.7-jadval

Asosiy qism	So'rovnoma ma'lumotlarining tahlili			So'rovda ishtirok etganlar soni
	Ko'rsatkichlar			
	15 - 16, Yosh	16 - 18, Yosh	18 - 20, Yosh	
	Ishtirokchilar			
Ha	58	50	45	153
yo'q	24	29	34	87
Javob berishga qiynalaman	6	8	12	26
Jami:	88	87	91	266

Gistogramma respondentlarning yoshlari bo'yicha tuzilishi mumkin.



6.2- rasm. Ovozlar natijalarini gistogramma ko'rinishida ifodalash.

Nazorat uchun savollar

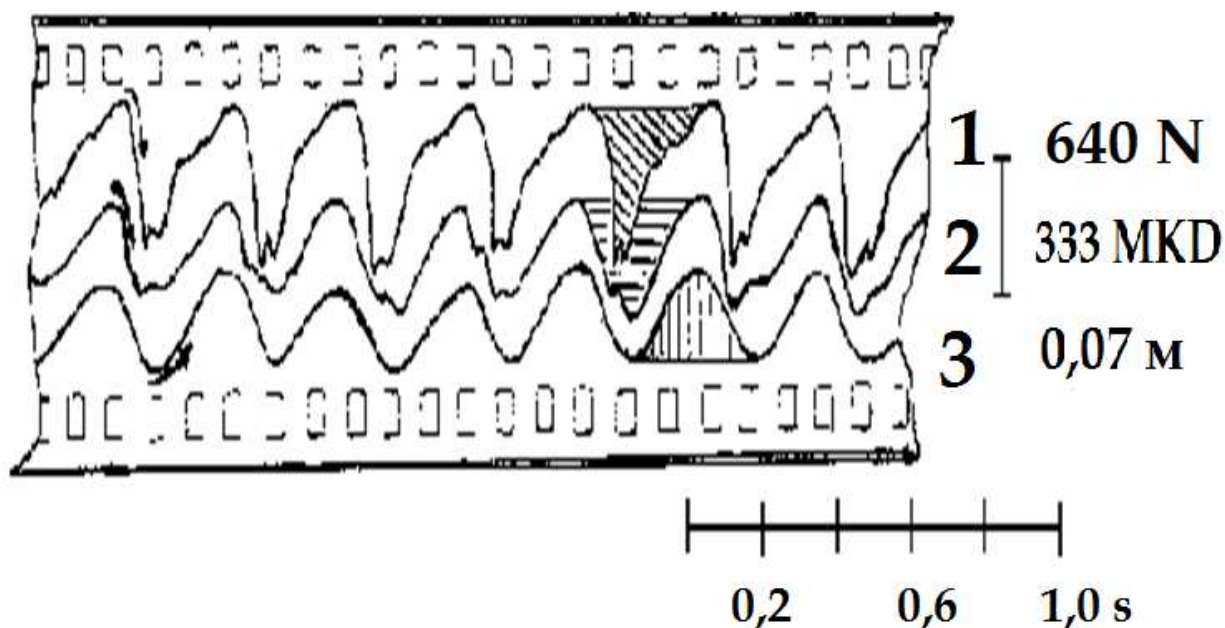
1. Sifat ko'rsatkichlari deb nimaga aytiladi?
2. Kvalimetriya nima?
3. Ekspert baholash usuli nimalardan iborat?
4. So'rov o'tkazish usuli nimalardan iborat?
5. So'rov o'tkazishning qanday turlarini bilasiz?
6. To'g'ridan-to'g'ri so'rov o'tkazish usulini ta'riflang.
7. Bilvosita so'rov o'tkazishni ta'riflang.
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. Sirdan 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.

VII - BOB. SPORTCHILAR USTIDAN NAZORATNING INSTRUMENTAL USULLARI

7.1. Tadqiqotlarning instrumental 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 quyidagi ikkita guruhi: optik, optik–elektron (foto-, kino-, videotasvir) va mexanoelektrik (goniografiya, mexanografiya, tenzodinamografiya, akselografiya) hamda ularning turdoshlari va birikmalari o'zaro farqlanadi.

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.



7.1 - rasm. Lokal ta'sir ko'rsatuvchi mashqni bajarish paytida biomexanik va elektrofiziologik jarayonlarni uzluksiz yozib olishning umumiy ko'rinishi. Belgilashlar: 1-tenzodinamogramma; 2- integratsiyalangan elektromiogramma; 3- elektromexanogramma. Strelkalar jarayonlarni rivojlanish yo'nalishlarini ko'rsatadi. Bitta harakat tsikliga mansub grafiklar shtrixlangan.

Yurish kinematikasini tahlil qilish N.A.Bernshteyn (1935) tomonidan shunday xulosa chiqarishga olib kelgan: hatto-ki avtomatlashtirilgan harakatlar ham aynan takrorlanmaydi, balki har safar yangitdan tuziladi ("qaytalanmasdan qaytarilish") (7.1 - rasm).

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,

trenajyor va boshqa sharoitlarda o'tkazish kerak), chunki bunda, potentsial 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 statsionar 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 korrektsiya 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

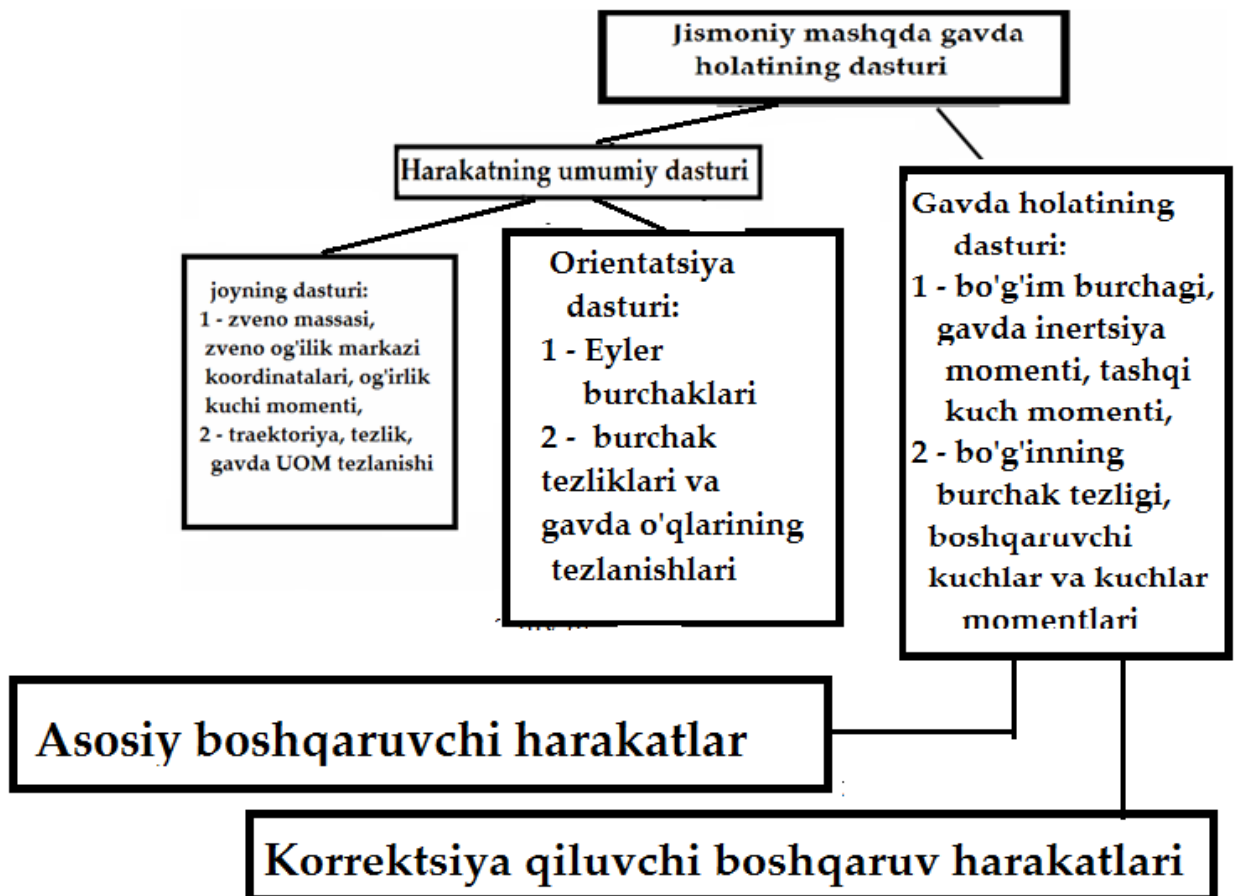
ko'rinishdagi axborotga ega. Har bir holatda, ko'p sonli aniq raqamli ma'lumotlarni nima qilish kerak, degan savol tug'iladi. Chunki, axborotning ko'pligi ham, uning etishmasligi kabi zararlidir. N.G.Suchilinning (1996) fikricha, "...avvaliga texnikani sifatli tahlil qilish, keyin esa – muvaffaqiyatli 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 korrektsiya qilinadigan boshqaruvchi harakatlar, dinamik qaddi–qomatning elementlari ketma–ket belgilanadi (7.2 - rasm).

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.



7.2 - rasm. Jismoniy mashqda gavda holatining dasturi sxemasi.

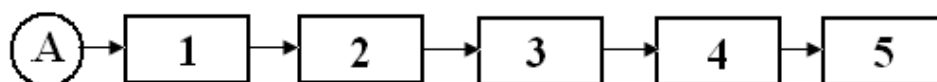
7.2. O'lchov tizimi to'g'risida tushuncha

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 usullari asosida o'lchov tizimlari yotadi.

O'lchov tizimining tipik sxemasi 7.3–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.



7.3 - rasm. 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.

7.3. Axborotni qabul qiluvchi datchiklarning tavsiflari

Datchiklarning asosiy vazifasi – o'lchanayotgan xarakteristikalarini (masalan, sportchi bajarayotgan harakat tavsiyalarini) 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 metrida 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 qatlamga 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 Gts 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 (potentsiometr) qo'llanilishi mumkin.

Reostatli datchiklarning ishlash tamoyili R o'tkazgichning faol qarshiligi, uning l uzunligiga, q ko'ndalang kesimi yuzasiga va ρ materialning solishtirma qarshiligiga bog'liq ekanligiga asoslangan:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{q}. \quad (7.1)$$

Bo'g'im burchagi o'zgargan 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 depsinishning kuchiga (shundan kelib chiqqan holda, murabbiy buni bilishi kerak), koptokning uchish masofasi – zarbaning kuchiga bog'liqligini; kuchning darajasi akrobat uchtaalik sal'to qila olishini, gimnast – “krest” (gimnastik xalqalarda qo'llarning tayanchi ikkala tomonda) mashqini bajara olishini belgilaydi va h.k.

Masalan: yugurishda depsinish 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 kesimi 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 inertsiya kuchini o'lchash yotadi. Inertsiya kuchi akselometr massasini og'ishini vujudga keltiradi va u tezlanishga to'g'ri proporsional bo'ladi. Ushbu og'ish tenzorezistor yoki p'ezoelektrik datchikni qo'llagan holda o'lchanadi.

7.4. Axborotni qayta o'zgartiruvchilarning tavsifi

Datchik qabul qilingan axborotni keyingi tahlil qilish uchun qulay bo'lgan kattalikka qayta o'zgartirishining zarurligi yuqoridagi 7.3 – rasmdan ko'rinib turibdi. Bu, quyida keltirilgan, ko'pchilik sabablarga ko'ra amalga oshiriladi: kirish (o'lchanadigan) kattaliklari juda turli–tumanligi; ularning har qandayi uchun ham o'lchash shkalalari 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.

7.5. O'lchash 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 gavdasi ulangan simlar uning harakatlariga xalaqit berishi bilan bog'liq.

Radioteleometriya bunday kamchilikdan xolis, chunki o'lvovlarning 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 erning o'zida o'lchashlar natijalarini qayta ko'rsatish, saqlash va avtomatik qayta ishlash sodir bo'ladi.

7.6. O'lvov axborotini taqdim qilish.

O'lchash natijalarini taqdim qilishning diskretli va analogli shakllari farqlanadi.

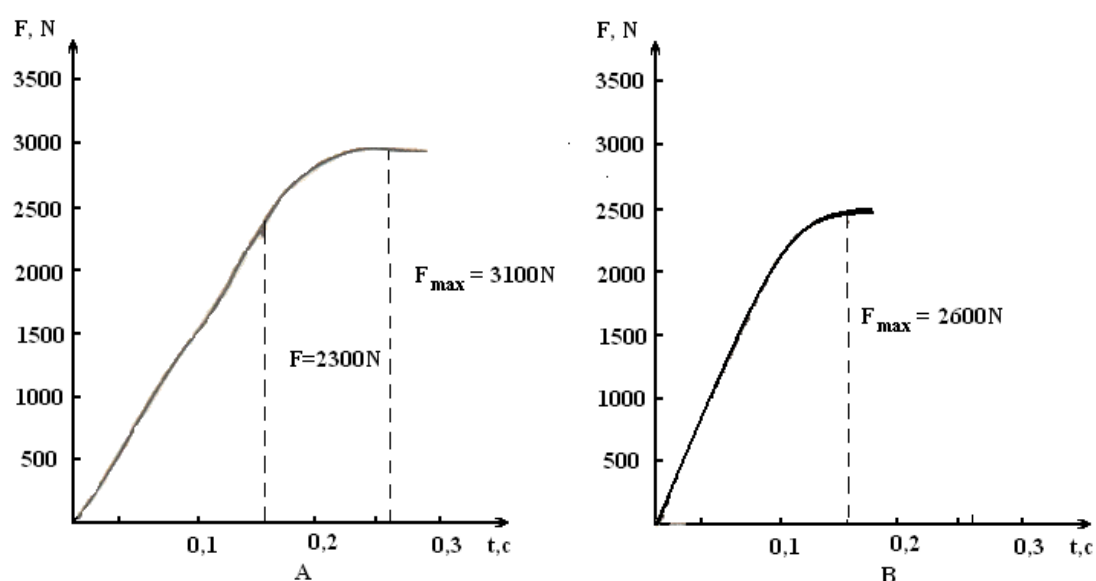
O'lchash axborotini bevosita qayta ko'rsatish uchun qo'llaniladigan analogli uskunalari – o'ziyozar deb nomlanadi. Ularning yordamida yozilgan axborotning ko'rgazmali diagrammalari olinadi va ular yozib olinayotgan jarayonlarning dinamikasini tahlil qilish imkonini beradi. Uzluksiz yozadigan registratorlar eng ko'p qo'llaniladi. Ularda o'lchash 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 etkazib 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 proektsiyasini yorug'lik nuri harakatlanayotgan fotoplenkaga tushiradi. Fotonurning inertsionligi uncha katta emas va shuning uchun, ularning yordamida sportdagi o'lchashlarda ko'p uchraydigan yuqori chastotali jarayonlarni yozib olish mumkin.

Oyoqlarni rostlash paytida qayd etilgan analogli dinamogrammalar 7.4–rasmda keltirilgan. Ko'rinib turibdi-ki, A sportchi B sportchidan kuchli. Lekin, yuqorida aytilganidek, o'lchashlarni 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'lchash 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 amaliyotda eng keng yoyilgan. Ularda ma'lumotlar indikatsiyalar, svetodiodlar yoki suyuq kristallar yordamida amalga oshiriladi.



7.4–rasm. Ikki sportchining oyoqlarni rostlash paytida qayd etilgan analogli dinamogrammlar.

Raqamli moslamalar o'lchash axborotlarni odatdagi va foydalanish uchun qulay shaklda o'qish imkoniyatini beradi.

Ayrim holatlarda, elektron–nurli ko'rish moslamalari (ulara raqamlar elektron–nurli trubka ekranida ko'rsatiladi) yoki chop qiladigan moslamalar qo'llanilishi mumkin.

Chop qiladigan moslamalar sifatida quyidagilar qo'llaniladi:

1) tasmali moslamalar; ulara o'lchangan ma'lumotlar ensiz qog'oz tasmada yoziladi. Bunga misol, kvartslı chop qiladigan xronograf hisoblanadi, uning kirish joyiga o'lchash tizimining oldingi bloklaridan signallar kelib tushadi;

2) ma'lumotlarni kiritish bloki bilan ta'minlangan elektr chop etuvchi (pechatlovchi) mashinkalar.

Ular o'lchash 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) chop etiladi; v) saqlash uchun lazer disklarga yoziladi.

7.7. 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 amalga oshiriladi. Uning (foto surat yoki videofil'm ko'rinishida tasvirlangan) natijalari 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 tasvir shakli - videogrammalar bo'lib, ular jarayonni lavhalar bo'yicha ko'rib chiqish, harakatlarni ketma–ket elementlarining kelishilganligini

(oldindan belgilab qo'yilgan ma'lum tartibda bajarilishini) 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: tsiklografiya va strobografifiya yordamida bajariladi.

S t r o b o f o t o g r a f i y a – 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 tsiklogramma yuzaga keladi. Bu **t s i k l o g r a m m a** marker o'rnatilgan gavda segmentining ko'chish traektoriyasini aks etuvchi uzluksiz chiziq ko'rinishida bo'ladi.

Obyuratori aylanish tezligini bilsak, uzuq chiziqlar nuqtalari o'rtasidagi masofa bo'yicha segmentlarning ko'chish tezligini hisoblab topish mumkin. Tabiiy-ki, 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'lchashlarning 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, tsiklogrammani o'qish aniqligi ortadi. Ushbu masofa, kinoapparat qo'llanilgan paytda, quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$E_o = \frac{V \cdot F \cdot k}{c \cdot f}, \quad (7.2)$$

Bunda, E_o – optimal tasvirga olish masofasi, m;

- V – sportchining (yoki sport snaryadining) ko'chish tezligi, m/s;
F– fokus masofasi, sm;
k– ekspozitsiya qilish vaqtini lavhalarni almashish vaqtiga nisbati;
c– apparatning yo'l qo'yiladigan ajrata olish qobiliyati kattaligi, sm;
f– tasvirga olish chastotasi, lavha/soniya.

Harakatlarni foto-video qayd etish magnit tasmasiga 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 futbol o'yini borishi va muhim yoki munozarali momentlarni, voleybolchilarning o'yinini oldingi, yon va ustki tomonlardan tasvirga oladi va musobaqa faoliyatining eng muhim momentlarini ko'rsatadi (hamda qayta-qayta ko'rish imkonini beradi).

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 uchun savollar

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. Strobefotografiya usulini ta'riflang.
7. Analogli moslamalar haqida nimalarni bilasiz?
8. Raqamli moslamalarning afzalliklarini tushuntiring.
9. O'lchash axborotlarini uzatish qanday amalga oshiriladi?
10. Axborotni qayta o'zgartirish nima uchun zarur?
11. Axborotni qabul qiluvchi datchiklarning qanday turlarini bilasiz?
12. O'lchash tizimi deganda nimani tushunchasiz?

III -BO'LIM. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA MAJMUAVIY NAZORATNING METROLOGIK ASOSLARI

VIII - BOB. Musobaqa faoliyatini nazorat qilishning metrologik asoslari

8.1. Nazoratning mazmuni va yo'nalishi

Biomexanik nazorat har qanday nazoratning asosiy qismi hisoblanadi va ushbu jarayonda aniqlanadigan parametrlar 8.1 –jadvalda keltirilgan.

8.1 – jadval.

Biomexanik nazorat parametrlari.

Parametr	O'lchash diapazoni	O'lchash usuli
Gavdaning umumiy va ayrim biozvenolar og'irlik markazini chiziqli siljishi, m: gorizontal yo'nalish bo'yicha vertikal yo'nalish bo'yicha	1 - 10	kino-, video-, strobo suratga olish, «harkatni qamrab olish»
Bo'g'inlardagi burchak siljish, grad	0 - 180	goniometriya
Harakatlanish tezligi, m/s	0,5 - 10	kino-, video-, strobo suratga olish
Tayanch o'zaro ta'sirlarda kuchlanish, N: gorizontal yo'nalish bo'yicha vertikal yo'nalish bo'yicha	0 – 1000 0 - 300	tenzodinamometriya
Qayiq ilgaklarida va velosiped pedalidagi kuchlanish, N	0 - 2000	tenzodinamometriya
Chang'ini qorda sirpanishidagi	0,02 – 0,006	Modellashtirish,

ishqalanish koeffitsienti		dinamometriya
Inson qo'l –oyoqlarining muskullari uzunligi, m	0,1 – 0,8	Modellashtirish, rentgenografiya, anatomik o'lchash
Inson qo'l–oyoqlari muskullari kuch yelkasi, m	0 – 0,08	Modellashtirish, rentgenografiya
Tezkor – kuch sport turlari		
Harakatlanish reaksiyasi vaqti, s	0,2 – 0,5	xronometriya
Yugurishda tayanch (depsinish) va uchish fazasi davomiyligi, s	0,1 – 0,4	Podometriya, kino-, video-, strobo suratga olish
Snaryadni uchib chiqish burchagi:		
Nayza	35 – 38	kino-, video-, strobo suratga olish
Disk	33 – 36	
Yadro	38 – 39	
Bosqon, grad	43 – 44	
Snaryadni uchish tezligi, m/s:		kino-, video-, strobo suratga olish
Nayza	10 – 30	
Disk	15 – 25	
Yadro	10 – 25	
Bosqon	20 – 30	
Gavda umumiy va ayrim biozvenolarining og'irlik markazini chiziqli tezlanishi, m/s^2		Akselerometriya, «harakatni qamrab olish»
gorizontal yo'nalish bo'yicha	0 – 15	
vertikal yo'nalish bo'yicha	0 – 100	
Tayanch o'zaro ta'sirlarda kuchlanish, N:		Tenzodinamometriya
gorizontal yo'nalish bo'yicha	0 – 3000	

vertikal yo'nalish bo'yicha	0 – 10000	
Ayrim muskul guruhlarining maksimal kuchi, N:	100 – 3000	Polidinamometriya

Musobaqa faoliyati (MF) – sport mahoratini aniqlash va ob'ektiv taqqoslash maqsadida ma'lum bir qoidalar bo'yicha tashkil qilingan raqobat jarayoni hisoblanadi. Musobaqalar natijalari mashq qilish va musobaqa faoliyatining samaradorligini tavsiflaydi: agar bu natijalar doimiy ravishda ortib borsa, 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 imkoniyati mavjud bo'ladi. 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 aniqlashdan) ham foydalanilmoqda.

Sport o'yinlari va yakkakurash kabi musobaqa mashqlarida ko'rsatkichlarning o'zgarishlari 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 qilishni amalga oshirish imkoni bo'lmagan muammo hisoblanadi. Shuning uchun, musobaqa mashqining ko'p sonli ko'rsatkichlaridan faqatgina informativ ahamiyatligi yuqori bo'lganlarini ajratib olish kerak va ulardan nazorat qilish davrida foydalanish lozim.

Musobaqa faoliyatining ayrim xususiyatlari informativligi yuqori bo'lgan ko'rsatkichlarni tanlashga qanday ta'sir ko'rsatishi 8.1–jadvalda ko'rsatilgan.

8.1-jadval

Sportning ayrim turlarida MF mezonlarining informativlik darajasi

Sport turlari	Mezonlar					
	Pedago- gik	Biomexa- nik	Fiziolo- gik	Biokimy- viy	Psixolo- gik	estetik
Tsiklik	past	yuqori	yuqori	yuqori	yuqori	past
O'yinli	yuqori	past	o'rtacha	yuqori	yuqori	o'rtacha
Yakkakurashlar	yuqori	past	o'rtacha	yuqori	yuqori	past
Atsiklik		yuqori	yuqori	o'rtacha	yuqori	past
Harakat san'atiga 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, avvalom bor, ushbu zarba qo'qqisdan, yashirin berilishi yuqori informativ va undan keyingina biomexanik jihatdan ratsional bo'lishi kerak.

8.2. 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.

Undan 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 EHM da 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 (8.2-jadval).

8.2-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	
	I	II	I	II	I	II
Start (10 m)	0,63	0,75	0,54	0,69	0,46	0,71
Tsiklik ishning	0,62	0,74	0,55	0,75	0,68	0,80

birinchi uchastkasi (32,5 m)						
Burilish (15 m)	0,78	0,75	0,65	0,74	0,61	0,70
Tsiklik 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 tsiklik 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 8.2–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.

8.3. 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 8.3–jadvalda keltirilgan.

8.3 – jadval.

10000 metrga yugurish musobaqalari vaqtidagi biomexanik
ko'rsatkichlarning dinamikasi

($\bar{x} \pm \sigma$, 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	5,52±0,15	5,27±0,21	5,14±0,32	5,04±0,32
Qadam uzunligi, m	1,76±0,12	1,73±0,14	1,68±0,10	1,66±0,12
Qadam chastotasi, m/s	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.

Tsiklik musobaqa mashqlarining tezliklarini uzluksiz qayd etish ularning spidogrammalarini tuzish imkonini beradi.

Musobaqa tsiklik mashqlarining biologik ko'rsatkichlarini yoki ularni (masalan, yurak qisqarishlari chastotasini) bevosita bajarilishi paytida yoki ular yakunlangan zahotiy oq (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 (8.4 -jadval).

8.4-jadval

Turli musobaqa mashqlarida qon laktatining dinamikasi

Ko'rsatkich	Masofa, m					
	400	800	1500	3000	5000	10000
Natija, min, s	45,6	1.46,8	3.39,5	8.26,0	13.20,6	29.02,2
Laktat, mM	25,3	18,8	17,2	13,6	14,9	8,8

8.4. Sportning atsiklik turlarida musobaqa faoliyatini qayd etish

Sportning tsiklik 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 atsiklik 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 erga 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 og'ish kattaligi bo'yicha yaxshi ko'rinadi. Masalan: agar sapchishda, gorizontal tezlik 0,22 m/s ga teng bo'lsa (B guruh), sakrashda esa – 0,69 m/s ga teng bo'ladi. Standart og'ishning bunday sezilarli darajada 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 gorizontal tezliklarini optimal tezlikka aylantirishni uddalay olishlari to'g'risida dalolat beradi.

Kuzatishlar jarayonida olingan ma'lumotlar 18 metrga 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 atsiklik 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 uchun savollar

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 tsiklik turlarida MF ni qayd etish usullarini ta'riflang.
7. Informativlikni baholash qanday ko'rsatkichlar orasidagi kattaliklar bo'yicha o'tkaziladi?

IX - BOB. JISMONIY TARBIYA VA SPORTDA MAJMUAVIY NAZORATNING METROLOGIK ASOSLARI.

9.1. 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 turli yo'nalishdagi mutaxassislar (pedagoglar, murabbiylar, shifokorlar, biomexaniklar, biokimyochilar va boshqalar) majmuaviy nazorat jarayonida yig'adilar.

Majmuaviy nazoratning asosiy maqsadi – bosqichli yoki chuqur majmuaviy tekshirish vaqtida sportchining tayyorgarlik darajasini har tomonlama tekshirish, jismoniy va psixik holati ko'rsatkichlarini, texnik–taktik mahorati darajasini, musobaqa faoliyatini o'ziga xos xususiyatlarini 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 (“Alpomish” va “Barchinoy” me'yorlaridagi kabi) minglab va millionlab odamlar ko'rikdan o'tganda 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 tayyorgarligini 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 tayyorlash 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. Ishonchli 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 tayyorgarligini 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 9.1-jadvalda keltirilgan.

9.1-jadval

Majmuaviy nazoratning taxminiy ko'rsatkichlari

Tayyorgarlikning nazorat qilinadigan tomoni	Mumkin bo'lgan ko'rsatkichlar
Sog'lik	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	Reaktsiya 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 ko'lamini 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.

9.2. Jismoniy tarbiya va sportdagi yagona tasniflashning metrologik tavsifi

Jismoniy tarbiya va sport faoliyatidagi xarakteristikalarini 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 musobaqada egallagan o'rniga va musobaqa o'tkazish sharoitiga juda ham kuchli bog'liq bo'ladi.

Toifa (razryad) talablari chang'i, elkanli 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, ya'ni 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 ekvivalentligi haqida gap ketayapti.

Sport tasniflagichi normativlarini belgilashning umumiy sxemasi quyidagicha bo'lishi mumkin:

- har-xil sport turlarida ishtirok etadigan turli malakadagi (jahon rekordchisidan tortib, yangi boshlayotgan sportchigacha) sportchilarning ko'rsatkichlarini o'lchash o'tkaziladi;

- shkala tanlanadi;
- yagona sport tasniflagichidan razryadlar va me'yorlar soni aniqlanadi (9 tagacha);
- yoshlar o'rtasidagi III 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.

9.3. Sport mashg'ulotlaridagi nazorat

Zamonaviy sharoilarda 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 funktsional imkoniyatlarni rivojlanishiga 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'ektidagi o'zgarishlarga o'quv–mashq jarayonining tuzilishi, musobaqa faoliyatida sportchi har tomonlama tayyorgarligining (texnik, jismoniy, taktik) holati, uning ish qobiliyati, funktsional 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, makrotsiklda, bosqichlardagi tayyorgarligining natijasidir.

Tezkor nazorat – kundalik holatni baholashga qaratiladi, ya’ni mashg’ulotlar yoki musobaqa makrotsiklida 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 funktsiyalarini, alohida funktsional tizimning imkoniyatlarini to’rt tomonlarini baholashdir.

Chuqurlashtirilgan nazorat, odatda bosqich holati amaliyotida ishlatiladi. Tanlash va mahalliy nazorat kundalik va amaliy nazoratda ishlatiladi.

Nazorat uni amalga oshirishda qo’llanadigan 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, funktsional 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.

9.4. Nazoratda qo'llaniladigan ko'rsatkichlarga talablar

Bosqichli, oraliq va tezkor nazoratlar jarayonida qo'llanadigan ko'rsatkichlar sportchining vaqtni 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.

9.5. Sport turidagi o'ziga xoslikning muvofiqligi.

Sport turlaridagi o'ziga xos xususiyatlarni hisobga olishda nazoratda qo'llanadigan ko'rsatkichlarni tanlash birinchi darajali ahamiyatga ega. Chunki, bunday tanlash har–xil sport turlaridagi yutuqlarni turli funktsional 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 potentsial 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.

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 olish bilan cheklanmaydi, 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 ularning 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 qatorga 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.

9.7. 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) makrotsiklining davomiyligiga va xarakteriga ham bog'liq. Bu o'zgarishlar jismoniy mashqlarni xarakteriga va mashg'ulot yuklamasiga bog'liq.

Tajribalar shuni ko'rsatadi-ki, 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 (o'rta va olis masofalarga hamda sprinter masofalariga yugurish, yengil atletikaning sakrash turlarida, otishda va boshqalarda) musobaqa faoliyatidagi yutuqlarni qo'lga 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 a'zolarini va boshqa tizimlarini rivojlantirish hamda organizmning ish qobiliyatlarini oshirishdir.

Asosiy mezon – sportchining imkoniyatlarini u yoki bu nazorat dasturining ko'rsatkichlariga nisbatan solishtirish (ramkaga kiritish), uning informativligi va ishonchliligini oshirishdir.

Informativligi yuqori bo'lgan ko'rsatkichlar – baholanayotgan sifatlarni yoki xususiyatlarni qanchalik aniqligini ko'rsatadi. Informativlik mezoni bo'yicha ko'rsatkichlarni tanlashning ikkita asosiy yo'li bor.

Birinchi yo'l – bilim omillariga asoslangan holda ushbu xususiyat yoki sifatlar darajasini aniqlaydi

Ikkinchi yo'l – yetarlicha ilmiy asoslangan statistik ko'rsatkichlar va o'lchashlar o'rtasidagi aloqaga asoslanib qurilgan. Agar, ko'rsatkichlar va o'lchashlar orasidagi aloqalar doimiy yoki kuchli bo'lsa, demak bu ko'rsatkichlar axborotlashgan sifatida qaraladi.

Sport nazariyasida va amaliyotida aytib o'tilgan ikkala yo'l ajralmas birlik sifatida ishlatiladi.

Bu esa, nazorat uchun ko'rsatkichlarni tanlashga, ularni vujudga kelish sababini tekshirish, ular o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni o'rnatishga, sport natijalari darajasini aniqlashga, turli aloqalar mexanizmini ochishga, alohida sport turidagi tayyorgarlik va musobaqa tizimiga, matematik statistika talablarini mos kelishiga yordam beradi.

Ishonchlilik ko'rsatkichlari – nazoratning har bir turidagi sharoitlarda sportchining u yoki bu sifatlaridagi, xususiyatlaridagi natijalarni, ularni qo'llashdagi o'zgarishlar darajasini belgilaydi. Shuningdek, natijalar me'yorini va bir xil sharoitda olingan ko'rsatkichlarni bir necha marta qo'llashni belgilaydi.

Turli sportchilarni tadqiqot qilish natijasi o'rtasidagi xilma–xillik qanchalik yuqori bo'lsa, qo'llanayotgan ko'rsatkichlarning ishonchliligi ham shunchalik yuqori bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

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.

X -BOB. SPORTCHILAR JISMONIY TAYYORGARLIGINING METROLOGIK ASOSLARI.

10.1. 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 o'tkazilishi mumkin bo'lgan uch asosiy variantlar 4.7.4 bandeda bayon etilgan.

Jismoniy tayyorgarlik bo'yicha test o'tkazishda dastlab amalga oshirilishi lozim bo'lgan ishlar 4.1 badda keltirilgan.

4.1 badda keltirilgan hamma shartlarga rioya qilinishi majburiy, biroq test o'tkazishda shunday psixologik tayyorgarlik bo'lishini tashkil etishga alohida e'tibor berish 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..

10.2 Kuch sifatlarining nazorati va o'lchash usullari

Kuch sifatleri deb sportchi organizmining mushak kuchlanishlari vositasida tashqi qarshilikni engish 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 (10.1-rasm).

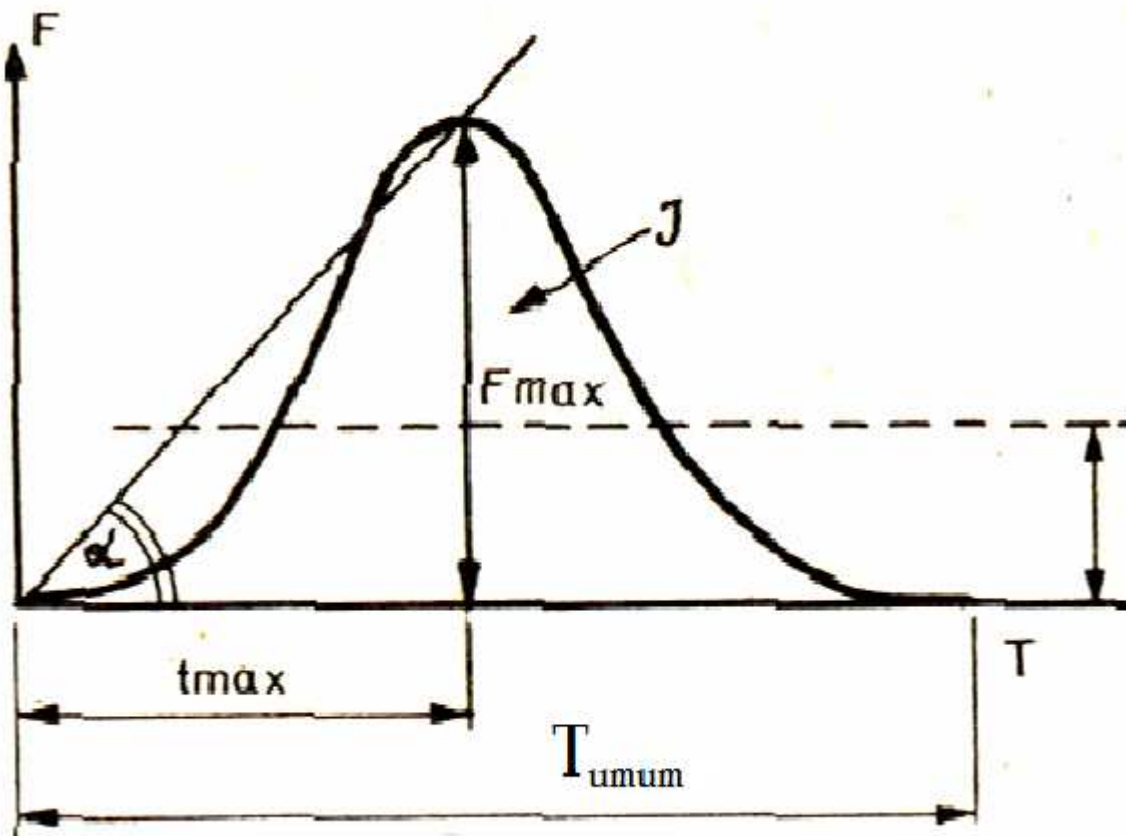
I. Asosiy ko'rsatkichlar :

a) harakatning biron-bir momentida kuchning oniy qiymati, xususan, maksimal kuch;

b) o'rtacha kuch.

II. Integral ko'rsatkichlar - kuch impul'si.

III. Differentsial ko'rsatkichlar - kuch gradienti va shu kabilar.



10.1-rasm. Dinamogrammaning sxemasi:

F_{\max} - kuchning eng katta qiymati, t_{\max} - unga erishish vaqti, T_{umum} - kuch ta'sirining umumiy vaqti, $F_{\text{o'r}}$ - o'rtacha kuch, J - kuch impul'si; asosiy ko'rsatkichlar F_{\max} , $F_{\text{sho'r}} = \frac{J}{T_{\text{umum}}}$ ko'rsatkich: J - egri chiziq ostidagi yuza; differentsial 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 nulgacha yaqin).

Mexanika qonunlariga ko'ra, kuch ta'sirining yakuniy samarasi, xususan, uning ta'siri ostida jism tezligini o'zgarishi kuch impul'si bilan aniqlanadi. Grafik jihatdan - bu $F(t)$ egri chiziq bilan chegaralangan yuzadan iborat.

Agar kuch doimiy qiymatga ega bo'lsa, u holda impul's - bu kuch miqdorini ta'sir etish vaqtiga ko'paytmasiga teng bo'ladi. Kuch impul'sini miqdoriy hisoblashlar paytida integrallash amali bajariladi, shuning uchun ushbu ko'rsatkich integral ko'rsatkich deyiladi.

Kuch impul'sidan, ayniqsa, zarbali harakatlarni (boksning zarbasi va hokazo) nazorat qilishda ko'p foydalaniladi.

O'rtacha kuch - bu shartli ko'rsatkich bo'lib, kuch impul'sini 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.

Differentsial ko'rsatkichlar matematik amal - differentsiallashtirish amali bajarish natijasida hosil bo'ladi. Ular kuchning oniy qiymatlari qanchalik tez o'zgarishini ko'rsatadilar.

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 kuchni o'lchash qurilmalarining barchasi quyidagi 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 inertsiya dinamoqraflar 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 gavdasi 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 dinamoqraflardan 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 potentsial bazasini aks ettirgan holda statik kuch maxsus tayyorgarlik jarayonini bajarishda va musobaqa mashqlaridagi kuch qobiliyatlarini yuqori darajasini kafolatlaydi.

Shuni bilish muhim-ki, 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 natijalarining informativligi yuqori ekanligi ma'lum bo'ldi. Ammo, bu informativlikning kattaligi ko'pchilik hollarda qayd qiluvchi kuch usuliga bog'liq.

Kuch sifatlarning aniq bahosi izokinetik tartibdagi ishda ko'tariladi. Hozirgi vaqtda izokinetik trenajyorlar va ular asosida tayyorlangan diagnostika asboblari zamonaviy amaliyotda keng qo'llanmoqda.

10.2 - misol. Toshkent Olimpiya zahiralari kolleji va Toshkent shahridagi 224-o'rta maktabdagi 10 nafar o'quvchilarning qo'l kuchi o'lchangan. O'lchash natijalari 10.2- va 10.3-jadvalda keltirilgan. Tayyorgarlik darajalari dinamikasi baholansin.

10.2-jadval				10.3-jadval			
No	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	No	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1.	28	-1,10	1,21	36	-0,30	0,09	
2.	30	0,90	0,81	33	-3,30	10,89	
3.	32	2,90	8,41	40	3,70	13,69	
4.	28	-1,10	1,21	37	0,70	0,49	
5.	27	-2,10	4,41	36	-0,30	0,09	
6.	30	0,90	0,81	36	-0,30	0,09	
7.	28	-1,10	1,21	38	1,70	2,89	
8.	28	-1,10	1,21	34	-2,30	5,29	
9.	30	0,90	0,81	37	0,70	0,49	
10.	30	0,90	0,81	36	-0,30	0,09	
	291	-	20,9	363	-	34,1	

$\bar{x} = \frac{291}{10} = 29,1$; $\sigma_x^2 = \frac{20,9}{10} = 2,09$ $\sigma_x = \sqrt{2,09} = 1,44$; $m_x = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} = \frac{1,44}{\sqrt{10}} \approx 0,45$	$\bar{y} = \frac{363}{10} = 36,3$; $\sigma_x^2 = \frac{34,1}{10} = 3,41$ $\sigma_x = \sqrt{3,41} = 1,84$; $m_x = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} = \frac{1,84}{\sqrt{10}} \approx 0,58$
--	--

O'lchash natijalarini Styudent mezoni bo'yicha solishtiramiz.

Styudent 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 (ishonchlilik) darajasi $P = 0,05$ va $P = 0,1$ qiymatlarida Styudent mezonining chegaraviy miqdori, mos ravishda, $t_{kr} = 2,10$ va $t_{kr} = 1,73$ qiymatlari (1 – Ilovadagi) 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 ishonchli emas; agar-da $t_1 = 1,79 > t_{kr} = 1,73$ bo'lsa, $R = 0,1$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonchli ekanligini anglatadi.

Statistik xulosa. Qaralayotgan misolda $t_1 = 1,79 > t_{kr} = 1,73$. Demak, tanlanmalarni taqqoslash o'rtasidagi farqni $P = 0,05$ ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan ishonchli emas ishonarsiz deb, $P = 0,1$ ahamiyatlilik darajasida esa statistik jihatdan ishonchli deb hisoblash kerak.

10.3. Egiluvchanlik nazorati va o'lchash usullari

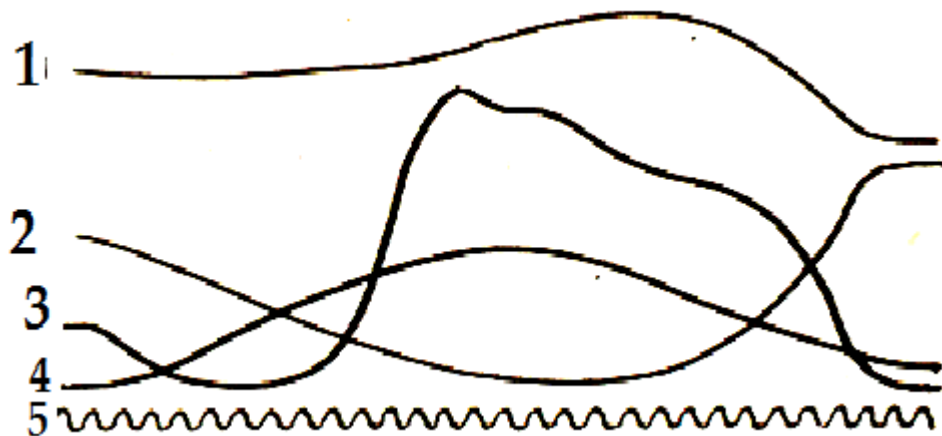
Harakatni katta amplituda bilan bajarish qobiliyati egiluvchanlik deyiladi. Demak, ushbu harakatlanish sifatini rivojlanganlik darajasini baholash uchun harakat amplitudasini o'lchash kerak.

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 potentsiometrik datchik bilan almashtirilsa, elektrogoniometr hosil bo'ladi. Uning yordamida amalga oshirilgan o'lchashlar egiluvchanlikning grafik tasvirini (10.2-rasm) beradi. Nazoratning ushbu usuli ancha aniq; bundan tashqari u harakatning turli fazalarida pay burchaklari o'zgarishini kuzatib borish imkoniyatini beradi.



10.2-rasm. Harakat goniogrammasi. Vertikal o'q bo'yicha - pay burchagini o'zgarishi, grad.; gorizontaal 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.

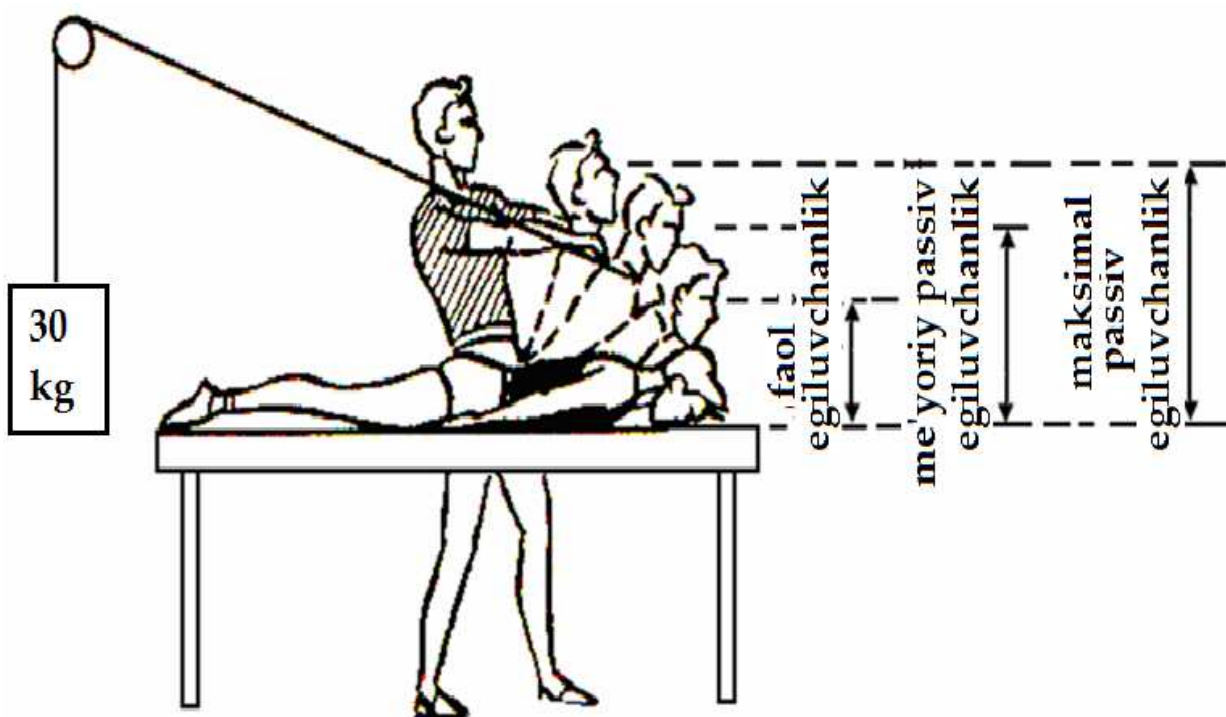
Egiluvchanlik quyidagi birliklarda ifodalanadi:

- 1) burchak graduslarida,
- 2) chiziqli o'lchamlarda.

Ikkinchi holda test (masalan, tayoq bilan aylanish) bajarayotganda sportchining katta barmoqlari orasidagi eng kichik 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 (10.3 - rasm). Mazkur kuchning qiymati barcha o'lchashlar uchun bir xil bo'lishi kerak; faqat shu holdagina passiv egiluvchanlikning ob'ektiv bahosini olish mumkin.



10.3-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 geterojen 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) bog'liq 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 sifatini rivojlantirish 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.

10.4. 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.

Elementar tezlik sifatlari quyidagilarni o'z ichiga oladi :

- a) reaksiya vaqti,
- b) yakka holda harakatlanish vaqti,
- v) lokal harakatlar chastotasi (tempi) .

Kompleks tezlik sifatlari sport harakatlarini bajarish tezligi (sprinterni yugurish vaqti, futbolchini yoki xokkeychini tezkor yugurish vaqti, bokschini zarba berish vaqti va hokazolar) bilan xarakterlanadi.

10.5. 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 soniyaga teng bo'lgan) masofani yugurib o'tish vaqtining yig'indisidan iborat bo'ladi.

RVning «Solishtirma vazni» uning qiymati reaksiya belgilangandan keyingi harakatni 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.

Tsiklik xarakterdagi sport turlarida RVning natijadagi «ulushi» katta emas: masalan, 100 metrga yugurishda u 2-3%ni, 1000 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 tsiklik 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 uning qiymati, odatda, 0,3 soniyadan 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 millisoniya birliklaridan ortib ketmasligi kerak. Masalan, yorug'likka nisbatan sezgirlik RV o'lchanganda quyidagilar 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 – millisoniyadan ortmaydigan kontakt datchiklari joylashtiriladi.

Start pistoleti, datchiklar va vaqtni o'lchaydigan qurilma (VO'Q) bir-biri bilan o'zaro shunday ulangan-ki, pistolet otilishi bilan 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 davomlilik 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 echim 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 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 varianti 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 javob harakati (reagirovat) 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 soniyani 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 omillarga (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 (individlar ichida ham, individuallar orasida ham) ko'rsatkichi sifatida ancha ahamiyatli bo'ladi (10.4-jadval).

Reaksiya vaqtining ko'p omillar 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.

10.4 - jadval.

Reaksiya vaqtining variativligi (ma'lumotlar M. A. Godikdan olingan, 1966)

17-53 yoshdagi 178 erkaklar uchun.

Signal turi	\bar{x}	Reaksiya vaqti (ms)		
		min	max	Ko'lam, max - min
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 omillarning mantiqiy tahlili asosida reaksiya vaqti testlari informativligining taqribiy miqdori belgilanadi.

Kuch sifatlari nazorati uchun $t \ e \ y \ p \ i \ n \ g \ - \ t \ e \ s \ t$ 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. 10.5-jadvalda buni tasdiqlovchi ma'lumotlar keltirilgan. Yangi sportchilarda ixtiyoriy bir ko'rsatkich o'rtacha yoki yuqori informativlik bilan xarakterlanadi, shu bilan birga kvalifikatsiyaga ega bo'lgan sportchilarda bunday ko'rsatkichlar faqatgina ikkita - U_{max} va U_{min} bo'ladi.

10.5 - jadval.

Tezkorlik ko'rsatkichlarining informativligi (mezon - 100 metrga yugurish natijalari) (G. G. Arzumanov 1978 yilda keltirgan ma'lumotlar asosida)

Ko'rsatkich	informativlik koeffitsienti
	«sport ustalari» va birinchi razryadli sortchilar (n = 23) Boshlovchi sportchilar (n = 45)

V_{\max} natijaga erishish vaqti	- 0,27	0,44
Vaqtни 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 vaqti	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;

- modomiki, o'ziga xos ta'sirning ko'rsatkichlari o'zaro kam bog'langan 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 (10.6-jadval).

Mutlaq tezlik sportchining ma'lum vaqtda (odatda, 10 s davomida) o'tgan (egallagan) masofasi bo'yicha baholanishi mumkin.

10.6 – 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 og'irlik markazi tezlik chizig'i (gorizontal yo'nalish bo'yicha) m/s;
- belgilangan maydonda (30, 50, 100 metr masofaga) 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 differentsiallashtirilgan bahosi musobaqa masofasining turli sohalari 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, bosqonni) boshlang'ich uchish tezligi (m/s) qayd qilinadi.

Yakkakurashlarda alohida usullarni bajarish vaqti qayd qilinadi: boksdagi 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.

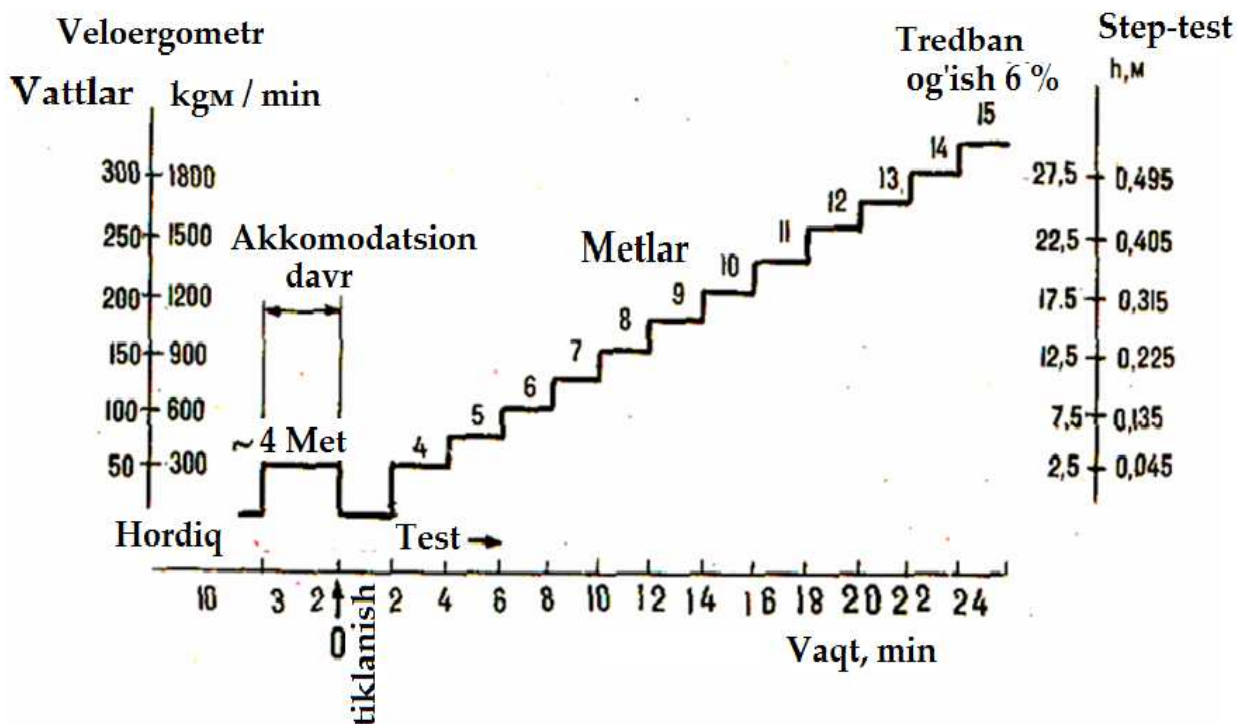
Agar-da, asab–mushak apparati imkoniyatlarini aks ettiruvchi tezlik sifatlarini majmuaviy va elementar hosil bo'lishida lokal ko'rsatkichlardan foydalanilmasa, texnik imkoniyatlarning nazorati to'laqonli bo'lmaydi.

Shunday qilib, tezlik imkoniyatlarini baholashda turli ko'rsatkichlarni majmuaviy tomonini nazarda tutish lozim, ya'ni ushbu sifatni har tomonlama rivojlanish yig'indisini baholash muhimdir.

10.6. Chidamlilik nazorati

Chidamlilik - bu mashqlarni uzoq vaqt davomida ularni intensivligini pasaytirmagan holda bajarish qobiliyati. Sport faoliyatida foydalaniladigan mashqlar juda ko'p va turli xarakterli (strukturasi, davomliligi, koordinatsion murakkabligi va shu singarilar) bo'ladi. 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 intensiv suratda musobaqalashish va trenirovkada qatnashishida sportchining potentsial imkoniyatlari baholanadi) va maxsus (ularning natijalari ushbu potentsial imkoniyatlarni amalga oshirish darajasini ko'rsatadi).



10.4 –rasm. Step –test. Tredbanda, veloergometrda va step-ergometrda standart testlar o'tkazish uslubiyoti. Sportchiga asta-sekin ortib boradigan yuklama beriladi. U yoki bu yuklamani bajarish uchun zarur bo'lgan energiya maxsus birlik – Metlarda o'lchanadi. Bir Met organizmni tinch holatidagi energiya sarfiga teng.

Xalqaro standartlashtirish qo'mitasining tavsiyasiga binoan chidamlilikni aniqlaydigan nomaxsus testlarga quyidagilar kiritilgan:

- 1) tredbanda yugurish;
- 2) veloergometr pedalida ishlash;
- 3) step-test (10.4 - rasm).

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'moli, Yurak Qisqarishlari 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 tredbanda 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 omillar, xususan, organizmning turli tizimlari (yurak-qon tomirlari, nafas olish va boshqalar) funksional imkoniyatlari bilan aniqlanadi.

Katta mushak guruhlari ishtirokida ko'p miqdorda mexanik 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, tsiklik 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, tredbanda 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 funktsional tizimining faoliyatini aks ettiruvchi maxsus testlar keng qo'llanilmoqda.

Zamonaviy sportning bellashuv faoliyatida his - hayajonli zo'riqishning yuqoriligini hisobga olgan holda mashg'ulot jarayonlarida va o'quv - trenirovka sharoitlarida chidamlilikni nazorat qilish qabul qilinadi.

Nazorat uchun savollar

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?

XI - BOB. BOSQICHLI, JORIY VA TEZKOR NAZORAT.

11.1. Sportchi holati va nazorat 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 tsikli 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 trenirovka samarasi deb aytiladi.

Sportchining joriy holati yaqin istiqboldagi trenirovka mashg'ulotlari 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 oralig'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 ahvolidagi 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 11.1– jadvalda keltirilgan.

11.1 - jadval

Nazorat va rejalashtirishning turli ko'rinishlarining nisbatlari

Sportchi ahvoli	Trenirovka samarasi	Nazorat turlari	Rejalashtirish turlari	Nazorat o'tkaziladigan joy
Tezkor	Shoshilinch trenirovka samarasi (ShTS)	Tezkor	Tezkor	Trenirovka mashg'ulotida
Joriy	Qoldiq trenirovka samarasi (QTS)	Joriy	Joriy	Trenirovka mikrotsiklida
Bosqichli (permanent)	Kumulyativ trenirovka 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.

11.2. 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 ahvolining kundalik

tebranishlariga (og'ishlariga) 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 sifatida) foydalanish mumkin.

2) musobaqa mashqlarida erishilgan yutuqlar bilan test natijalari orasidagi bog'lanish nazariy hisoblanadigan empirik usul. Bunday hisoblashlardan biri 11.2–jadvalda keltirilgan.

11.2 - jadval

Mezon – musobaqa mashqi natijasi	Test	Informativlik koeffitsienti	1-razryaddan sport ustasigacha sportchilar uchun testning informativlik darajasi
1000 metrga yugurish, s	YuQCh 170 zarba/min bo'lganda yugurish tezligi, m/s	0,849	Yuqori
1000 metrga yugurish, s	Startdan 30 metrga yugurish vaqti, s	0,335	Past
Halqalardagi	Yelkaga olib	0,750 – 0,835	Yuqori

mashqlar, ballar	keluvchi mushaklar kuchi, N		
200 metrga erkin usulda suzish, s	Maksimal tezlikning 90% miqdorida va 10 s li dam olish intervali bilan 6x50 metrga 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 metrga 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 davomligi 2–5 kichik tsikllardan (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 sifatlari darajasini oshirish masalasi qo'yilgan bo'lsa, u holda, kuchni rivojlantirish xarakteridagi testlar qo'llanadi va hokazo.

11.3. Joriy nazoratning mazmuni va uni 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 trenirovka mashg'ulotlarini boshlashdan oldin o'tkazilishi lozim va uning natijalari bo'yicha mashg'ulotlar rejasini aniqlashtirish (korrektsiya 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 dinamikasi yuklama ko'rsatkichlari bilan taqqoslanadi. Trenirovka 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 qattiqqligi 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.

Mikrotsiklning 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. Tsiklning 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.

11.4. Tezkor nazoratning mazmuni va uni tashkil etilishi.

Tezkor nazoratda echilishi ko'zlangan asosiy masala – sportchining mashqlar, trenirovka mashg'uloti, 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 funktsiyalari 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. Rejalashtirilgan trenirovka 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 trenirovka ta'sirining model ko'rsatkichlari sifatida foydalanish mumkin bo'lgan testlarning qiymatlarini aniqlash imkonini beradi.

Turli trenirovka mashqlarining "fiziologik qiymati"ni tezkor baholash va har bir tezkor trenirovka ta'sirining o'zaro ta'sirini hisobga olish trenirovka mashg'ulotlarida 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 trenirovka mashg’ulotlaridagi harakatlarining nazoratini nazarda tutadi. Kuzatuvchi vizual usulda (yoki qurilma yordamida) tsiklik 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.

Trenirovka yuklamasining rejalashtirilgan yo’nalishiga bog’liq holda tezkor nazorat mazmuni va sportchi holatini baholashda foydalaniladigan mezonlar o’zgarib boradi. Masalan: aerob yo’nalishdagi trenirovka mashg’ulotlarida qo’llanadigan ko’rsatkich YuQCh ancha informativ va qulay hisoblanadi: taxminan 130 zarba/daqqa dan 150 zarba/daqqa 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/daqqa qiymat, ikkinchi holatida YuQCh uchun 150 zarba/daqqa 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/daqqa qiymatni, ikkinchi holatda 220 zarba/daqqa qiymatni qayd etilsa, bu ikkinchi holatda fiziologik yuklama (ya’ni, organizmdagi energetik almashinuvlar jadalligi) katta bo’lganligidan dalolat bermaydi. Tezkor nazoratning mazmuni va mezonlariga oid misollar 11.3–jadvalda keltirilgan.

Trenirovka yuklamasining turli yo'nalishlarida tezkor
nazoratning mazmuni va mezonlari

Trenirovka mashg'ulotidagi yuklamaning rejalashtirila yotgan 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 kislotali miqdori	Tezlikni kamayishi Tinchlik darajasida	Tezlik o'zgarmaydi va ortadi Konsentratsiya ortadi
Anaerob glikolit	a) qonda sut kislotali miqdori b) qondagi pH v) O ₂ tanqisligi	Maksimumgacha ortish 7,36 dan 7,00 gacha kamayadi Maksimumgacha ortadi	Kam o'zgaradi O'zgarmaydi Kam o'zgaradi
Aerob	YuQCh	130-180 zarba/min	130 zarba/min dan kam va 180 zarba/min dan katta
Anaerob	Tana tuzilishining ko'rsatkichlari	Qonni jadal tsirkulyatsiyasi natijasida yelka, bel kengligini ortishi	Kengliklarning stabilligi

Nazorat uchun savollar

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 echilishi ko'zlangan asosiy masala nimadan iborat?
12. Tezkor nazorat texnikasining asosiy rivojlanishi nimaga yo'naltirilgan?

XII - 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.

12.1. 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 intensivligi qayd etilib qolmay, balki taktik fikrlash ham tekshiriladi.

Taktik elementlarga – taktik yurishlar: texnik va taktik harakat, raqibga psixologik ta'sir 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.

Optimal taktik variant deb taktik variantning eng katta optimal mezonini 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 biaotlonchilarning 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 etib kelishning optimal tezligi YuQCh ning 160–170 zarba/daqiqqa miqdoriga mos keladi.

T a k t i k f i k r l a s h deb sportchining vaziyatni tez baholash va qaror qabul qilish qobiliyatiga aytiladi.

Hamma sport turlarida musobaqa mashqlari strukturasi 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 strukturasi bir xil emasligi va optimal taktika mezonlarini o'zaro mos tushmasligi bilan izohlanadi.

Shunday taktik variant optimal hisoblanadi-ki, unda optimallik mezonining qiymatini eng kattaligi (eng kichikligi) ta'minlansin.

Bunday ko'rsatkichlarning besh guruhi farqlanadi. Bular hartomonlamalik, ratsionallik, samaradorlik va taktikani o'zlashtirganlik hajmi ko'rsatkichlari. Umuman olganda, ular sportchilarning texnik mahoratini baholash uchun ishlatiladigan ko'rsatkichlarga o'xshaydi.

12.2. Taktik mohoratning 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, uzoq masofaga koptokni oshirish, yakkakurashlar) o'tkir yoki qarama-qarshi taktik yurish deb aytiladi. Dezinformatsiyalovchi taktik usul amalga oshiriladigan haqiqiy harakatni yashirishda ishlatiladi. Himoyalanish usuli raqib amalga oshirishi mumkin bo'lgan hujumni yoki uning qarshi hujumini 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 etarlicha yuksak emasligidan dalolat beradi.

Ma'lum bir taktik variantni (yurishni) qo'llash sharoitida maqsadga erishish imkoniyati mazkur usulning (variantning) samaradorligi (intensivligi) 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 samaradorligi aniq bir sportchining taktik mahoratini xarakterlaydi. Taktika individual optimal (ratsional) variantga qanchalik yaqin bo'lsa, u shuncha yuqori samarali 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.

12.3. 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, ya'ni 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 ma'lum 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 ma'lum 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 qilish va nazorat qilish mumkin.

Imitatsion modellashtirish deb real tizimli modelni yaratish va uni tajriba o'tkazish qoidasiga muvofiqligi yoki har xil variantlarning samaraliligini baholashga aytiladi. Imitatsiya so'zining o'zi tasavvur qilishni, aniq bir ob'ektda tajriba o'tkazmasdan turib uning mohiyatini tushunishni bildiradi.

Imitatsion modellar o'zlarining 2 xil holati:

1) Modellashtirishni kompyuterda ko'p 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 o'tgan asrning 50–yillarida tuzilgan. Harbiy ishdagi havo jangining dastlabki mexanik modeli 3 soatda tugagan bo'lsa, hozirgi elektron variant modeli havo jangini 10000 marta tez, ya'ni mashina vaqti bilan hisoblaganda 1 soniyada hal qiladi. Sport taktikasining birinchi imitatsion modeli beysbol o'yini pozitsiyasi va o'yin elementlari – koptokni uzatish, koptokni urish, koptok uchun kurash va hokazolarni ko'rsatib berishda qo'llangan.

Tsiklik sport turlarida musobaqa faoliyatining modeli quyidagilar orqali xarakterlanadi:

- uchastkalar maydoni;
- uchastkalarda harakat qilish shartlarining ko'rsatkichlari;
- uchastkalarda sportchining tezligi;
- startda va uchastkalar chegarasini kesib o'tishda sportchining ish qobiliyati yoki charchash darajasi.

Bundan tashqari kompyuterga sportchining tayyorgarlik darajasi haqida axborot kiritiladi va ularga qayta ishlov beriladi.

12.4. Taktik moharatni nazorat qilishning instrumental usuli.

Bunday usullar ko'p sonli emas. Sport o'yinlari va bellashuvlarda bu usul musobaqa faoliyatini stenografiya qilish va sportchining taktik fikrlashini testlash uchun qo'llaniladi.

Musobaqa faoliyatini stenografiya qilishda maxsus mexanik moslamalar ishlatilsa ish osonlashadi hamda natijalar ishonchli va ob'ektiv bo'ladi. Moslamaning har bir tugmachasiga stenogrammaning belgisi qo'yilgan. Tugmachalarning har birida harakatlar yig'indisini sanab turadigan hisoblagich (schetchik) bor.

Taktik fikrlashni testlash apparati – ekranli diaproektor, hisoblash bloki va tugmachalar manipulyatoridan tuzilgan.

Sportchiga o'yinning bir necha holatlari tasvirlangan diapozitiv ekranda ko'rsatiladi. U o'z sport turiga oid alomatlardan qaysi biri to'g'ri 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.

Tsiklik 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 uchun savollar

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. Tsiklik 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?

XIII - 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.

13.1. Istiqbolni belgilashni va ko'p qirrali o'lchash usullarini qo'llash

Istiqbolni belgilash (yoki bashorat qila olish) 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.

Undan 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'lchash usullari, xususan korrelyatsion tahlilning ko'p qirrali o'lchash usullari yuzaga keladi.

13.2. Dinamik qatorlar (vaqtli qatorlar)

Dinamik qatorlar belgini vaqt o'tishi bilan o'zgarishining tavsifi sifatida belgilanadi.

Shartli ravishda shuni aytish mumkinki, dinamik qatorlar – bu, regressiya bo'lib, uning omilli belgisi sifatida vaqt oldingi qatorga chiqadi. Dinamik qatorlar vaqt birligidagi qatorlar darajalarini ketma– ket tasavvur qilishni ko'rib chiqadi. Dinamikaning qatorlarini tasavvur qilishning oddiy usullari, grafik usul va o'rtachani siljish usuli hisoblanadi. Ancha murakkab va an'anaviy usul, eng kam kvadratlar usuli (Gauss usuli) hisoblanadi. Bu usul, ushbu darslikda 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 tadbiq etish (tarqatish), qatordan ma'lum qiymatlardan tashqarida joylashgan biron–bir qiymatlarni taxminan hisoblashni amalga oshirishdan iborat.

Masalan: vaqt o'tishi bilan belgi qanday o'zgarganini 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 OY o'qqacha kesishgunga qadar gorizont o'tkazamiz. Mos ravishdagi masshtabda, OY o'qida javobni ko'ramiz.

Teskari istiqbolni belgilashni ham amalga oshirish mumkin, ya'ni vaqtning qaysi momentida sportchi natija (masalan, og'ir atletikachi massasi 173 kg. bo'lgan 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 (xayolan) 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.

Uchta nuqtalardan tarkib topgan guruhlar uchun o'rtacha arifmetik qiymatni, to uchtdan guruhlariga ajratish mumkin bo'lganga qadar aniqlaymiz. Ikkita nuqta qolganda hisob–kitob ishlari to'xtatiladi.

13.3. Tanlashning metrologik asoslari

Tanlashni o'tkazishdan oldin quyidagilarni bilish zarur:

- a) sportchilarning modeli tavsiflarini;
- b) ularni istiqbolini belgilashning imkoniyatini 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.

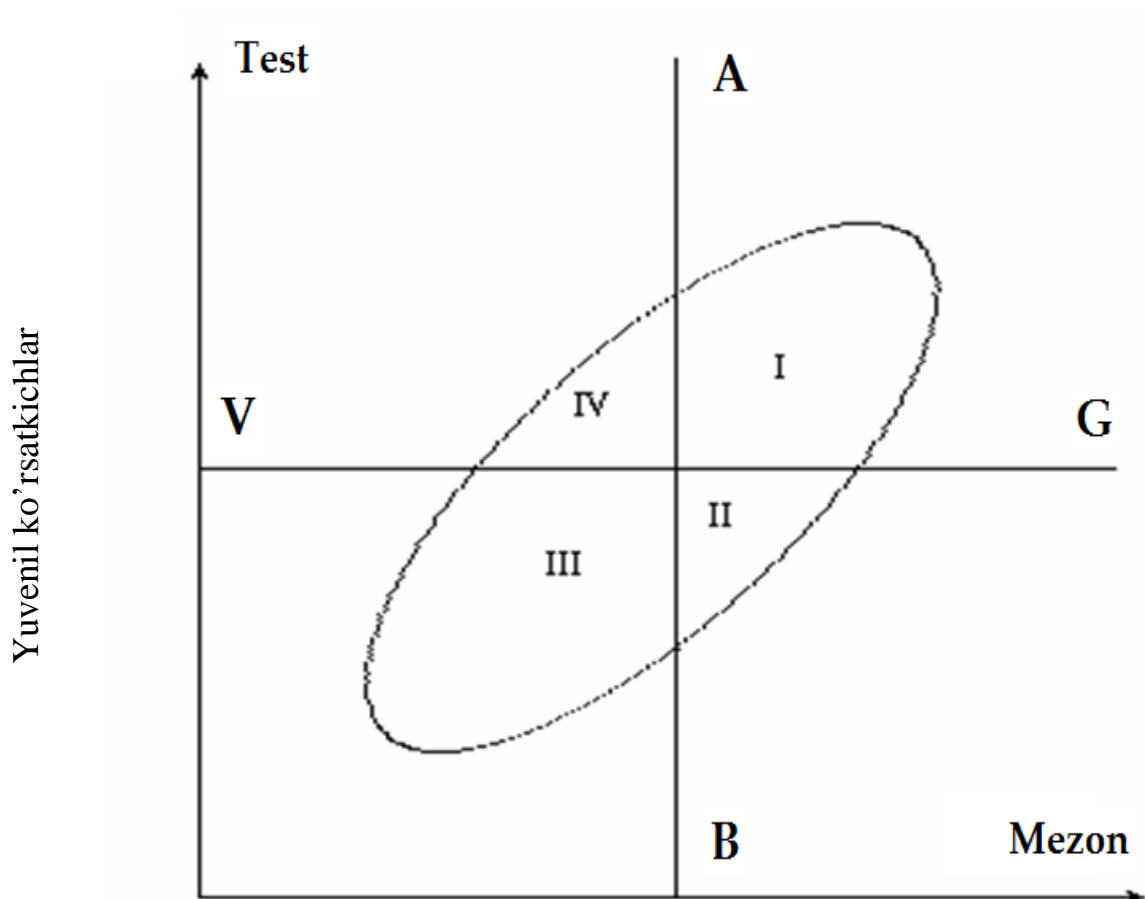
Testlarning yuvenil qiymatlari bilan sport natijalarining definitiv ko'rsatkichlari sifatida eng qiziq bo'lgan mezonlar o'rtasida korrelyatsiya mavjud bo'lganda tanlashni amalga oshirish mumkin. Quyidagi 13.1–rasmda shunday holat aks ettirilgan: eng qobiliyatlilarni, ya'ni kelajakda yetarlicha yuqori ko'rsatkichlarga (AB chiziqdan o'ngroqda yotgan) erisha oladiganlarni tanlash vazifasi turibdi. Vaholanki, testlarda yaxshi ko'rsatkichlarga erishganlar (VG chiziqdan yuqori) tanlanadi. Bunda, barcha nomzodlar to'rtta guruhga bo'linadi:

I – qobiliyatlilar, ularni keyingi mashg'ulotlar uchun tanlashgan;

II – qobiliyatsizlar va ro'yxatdan chiqarilganlar;

III – 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);

IV – xatolikka yo'l qo'yilgan holda qobiliyatlilar safiga kiritilgan qobiliyatsizlar (bu erda ikkinchi turdagi xatoga yo'l qo'yilgan – noto'g'ri gipoteza qabul qilingan).



Kelajakdagi sport natijalari – definitiv ko'rsatkichlar

13.1-rasm. 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:

$$S_0 = \frac{I+III}{I+II+III+IV} \quad (13.1)$$

Tanlash samaradorligi nimaga tengligini, xususan tanlash dastlabki samaradorlikdan qanchalik ortiqcha ekanligini aniqlash uchun yana bitta ko'rsatkich

– tanlov koeffitsienti kiritiladi. U, nomzodlarning umumiy safi tarkibidan tanlab olinganlarning qismiga teng:

$$p = \frac{I + IV}{I + II + III + IV} \quad (13.2)$$

Tanlash samaradorligini maxsus nomogrammlar bo'yicha aniqlash mumkin (yunoncha nomos – qonun, gramma – yozma belgi, tasvir). Buning uchun quyidagilarni: a) testning informativligini; b) dastlabki samaradorlikni; v) tanlov koeffitsientini bilish kerak. Agar, qobiliyatli barcha nomzodlarning faqatgina 10% ini 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, avvalom bor, ushbu musobaqada u ko'rsata oladigan sport natijasi hal qiluvchi omil hisoblanadi. Lekin, agar maqsad, olimpiya o'yinlari tsiklining boshlanishida terma jamoa tarkibiga tanlash bo'lsa, unda sport natijasidan tashqari sportchining yoshini, uning ko'rsatkichlarini (konservativ belgilari bo'yicha) modelli 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 turibdi-ki, 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 uchun savollar

1. Istiqbolni belgilash va ko'p qirrali o'lchov usullarini qo'llashning mohiyatini tushuntiring.
2. Sportchilarning istiqbolini belgilash nimalarga bog'liq?
3. Dinamik qatorlar 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 etarlicha 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

XIV - BOB. Jismoniy tarbiya va sport foliyatida qo'llanadigan texnik vositalar.

14.1. 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–sintetik 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 shunchalik sifatli va 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 fani va 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 CD tashuvchilarda ma'lumotlar zahirasiidan foydalanish an'anaviy qog'oz texnologiyalari bilan qiyoslaganda ish samaradorligini yuz va ming marotaba oshirib yuboradi.

14.2. Sportda texnik vositalar, trenajyorlar, trenirovka uchun qurilmalar

Ta'limda texnik vositalaridan foydalanish hozirgi zamon jismoniy tarbiya va, ayniqsa, sport trenirovkasining eng muhim yo'nalishlaridan hisoblanadi. Sport trenirovkasi 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 – trenirovka 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 trenirovka jarayoni samaradorligini oshirish uchun foydalanadilar.

TVlardan foydalanishdan maqsad: sportchi organizmiga trenirovkaning ta'sir vaqtini kamaytirishdir.

TVlardan 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, trenirovka 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 ustivor masalalarni tanlab olishi va hal etishi kerakligi bilan bog'liq.

- ma'lumotlar muhitini tartiblash tamoyili – sport trenirovkasi 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 murabbiy va sportchining 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 yondashish, ixtirochilik va loyihachilikka intiluvchanlik qobiliyatlari va imkoniyatlari bilan bog'liq.

- funktsiyalar o'rnini qoplash tamoyili - TTVdan foydalanish murabbiy imkoniyatlarini ma'lum tartibda to'ldirish yoki zahirada saqlash zarurati bilan bog'liq.

- tizimli funktsiyalash tamoyili - murabbiy ishining sifati va TTV differentsiallashtirish 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.

Trenirovka qurilmalari – bu, trenirovka jarayonidagi aniq lokal masalalarni echishga xizmat qiladigan texnik vositalardir.

Sport anjomlari – bu, musobaqa qoidalari bilan belgilanadigan vositalar.

Trenirovka jarayonida bajaradigan funktsiyasiga qarab texnik vositalar sifatida trenajyorlar yoki avtomatlashgan boshqaruv tizimlari tanlanishi mumkin.

Trenajyor – bu, atrof muhit va shart-sharoitlarning tabiiy holida trenirovka 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.

14.3. Sportchilarning tezlik–kuch qobiliyatlarini baholashning zamonaviy instrumental va kompyuter texnologiyalari

Sportchilarning trenirovka jarayoni borishini samarali boshqarish, ularning etakchi 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.

Sportchi holatini va organizmi funktsional faoliyati darajasini aniqlash. Ushbu jarayon jismoniy tarbiya va sport faoliyati eng muhim va hal qiluvchi jarayon bo'lib, uning qanchalik to'g'ri tashkil etilganlik va ulardan samarali foydalanish darajasiga ko'p narsa bog'liq bo'ladi. Bular qatoriga sportchining holatini aniqlash, ma'lumotlarni jamlash, tahlil qilish, xulosalar chiqarish va shart-

sharoitga bog'liq holda kerakli tuzatmalar kiritish kabilarni kiritish mumkin. Bunday tadqiqotlar ma'lum ketma-ketlikda amalga oshirilish maqsadga muvofiq. Odatda, ular sportchini tinch holatidan boshlanadi. Quyidagi 14.1-rasmda stabiloplatformada o'tkazildaigan sinovdan boshlanadi.



14.1-rasm. Sportchini tinch holatida stabiloplatformada tekshirish.

Jismoniy tarbiya va sport faoliyatida mashq bajarish jarayonida sportchining organizmi va tizimlaridagi o'zgarishlar dinamikasini kuzatish, qayd qilib borish va tahlil qilib boorish keyinga rejalashtirish va istiqbollash ishlarida muhim ahamiyatga ega bo'ladi. 14.2-rasmda sportchi mashq bajarish jarayonida amalga oshiriladigan tadqiqotga misol keltirilgan.



14.2-rasm. Sportch holatini aniqlashda qo'llanadigan texnika.



14.3-rasm. Sportchi organizmi funksional faoliyati darajasini (Cardio Rehal 891-E Veloergometri yordamida) aniqlash.

14.3-rasmda esa sportchi organizmi funktsional faoliyati darajasini Ergometr (Veliergometrlar keyinroq keltirilgan) yordamida o'rganish keltirilgan.

Shuningdek, sportchi organizmi funktsional faoliyatida aerob va anaerob chegaralarni hamda aerob va anaerob chegaralari darajasida quvvatni va kislorod talabini va maksimal kislorod iste'molini aniqlash (14.4-rasmga qarang) va baholash katta ahamiyat kasb etadi.

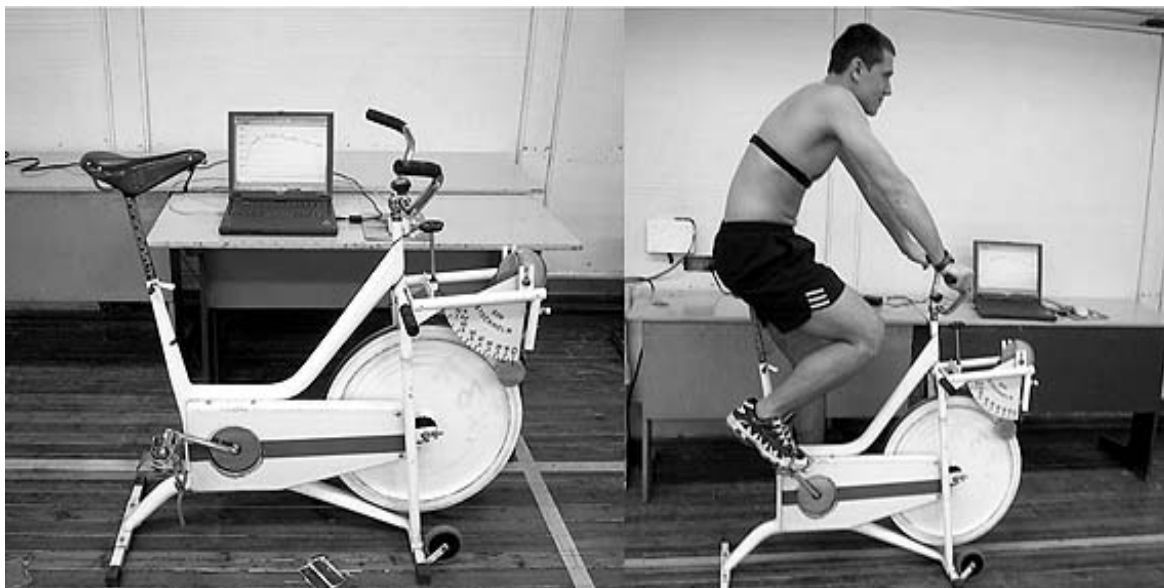


14.4-rasm. Sportchini gazli analizatorida testdan o'tkazish.

Veloergometriya. Sportchi mushaklarining maksimal quvvati veloergometriya yordamida aniqlanadi.

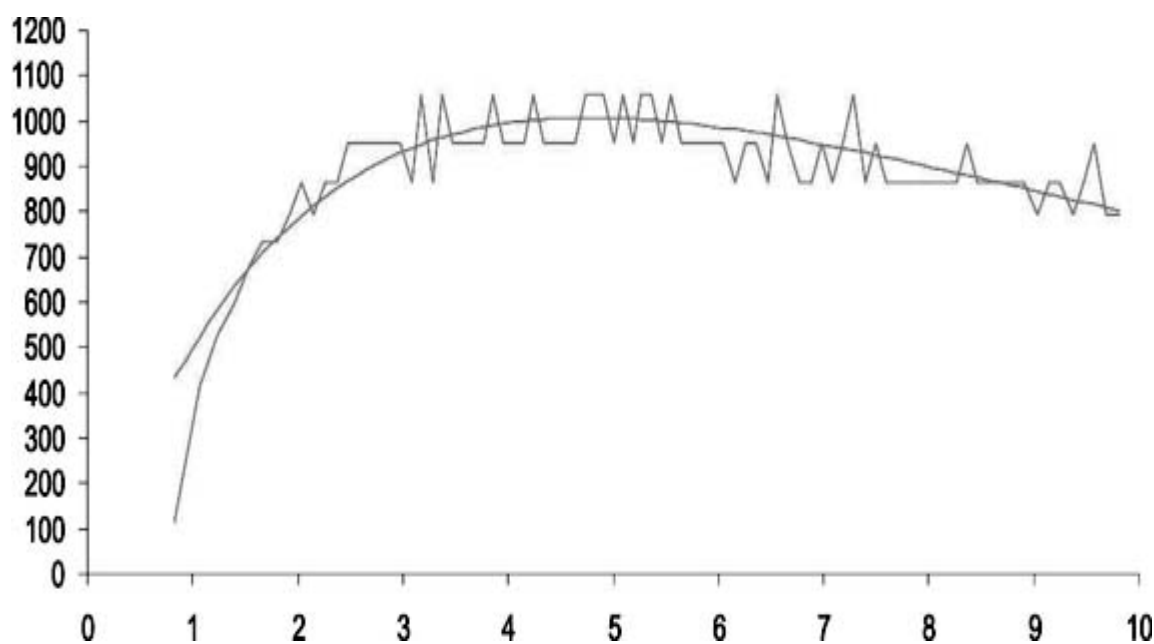
Veloergometrik sinovlar 14.5 – rasmda ko'rsatilgan veloergometrdan foydalanib amalga oshiriladi.

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.



14.5-rasm. "Monark" veloergometri asosidagi kompyuterli qurilma.

14.6-rasmda quvvat egri chizig'i qayd etilishiga misol keltirilgan.



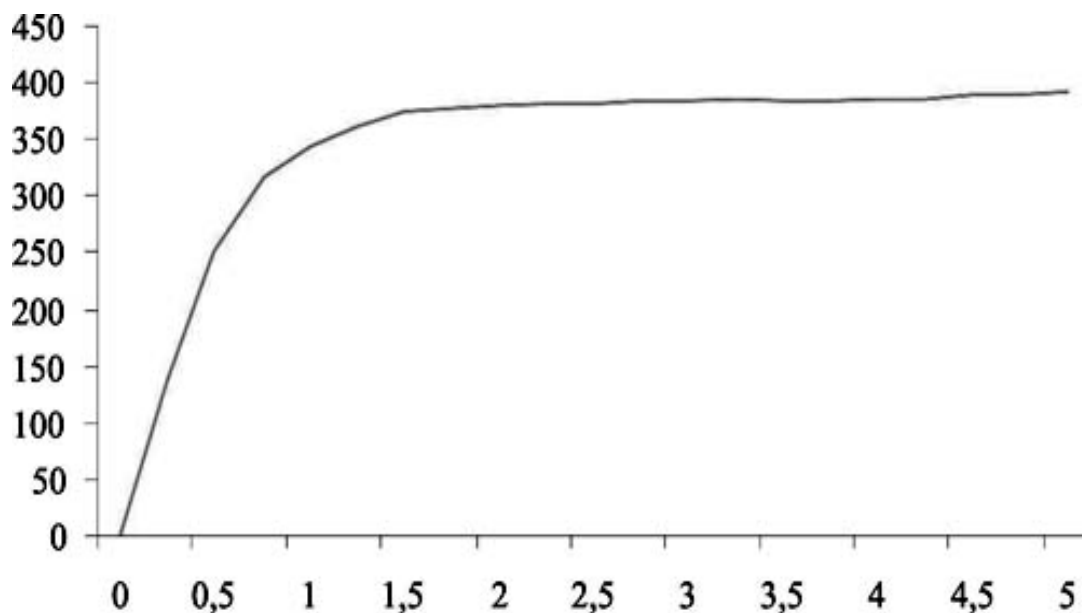
Rasm 14.6. Quvvat-vaqt bog'liqligi. Abstsissa o'qi bo'yicha - vaqt (s). Ordinata o'qi bo'yicha - quvvat (Vt). Arrasimon egri chiziq - haqiqiy qiymatlar. Silliq egri chiziq - nazariy hisoblangan qiymatlar.



14.7-rasm. Tenzodinometriya. Tajriba natijalari kompyuterga kelib tushadi.

Sportchining kuch imkoniyatlarini aniqlash uchun (14.7–rasm) tenzodatchiklar yopishtirilgan metall halqa, kuchaytirgich, avtomatlashtirilgan uzatish markazi va kompyuterdan tashkil topgan tenzodinometriyadan foydalaniladi.

Uning ishlash tamoyili quyidagicha. Sport turiga bog'liq holda asosiy mushak guruhlari va ishchi burchaklari aniqlanadi. Standart holatlarda test amalga oshiriladi.



14.8-rasm. Kuch-vaqt bog'liqligi. Absstsissa o'qi bo'yicha vaqt (s). Ordinata o'qi bo'yicha kuch (N).

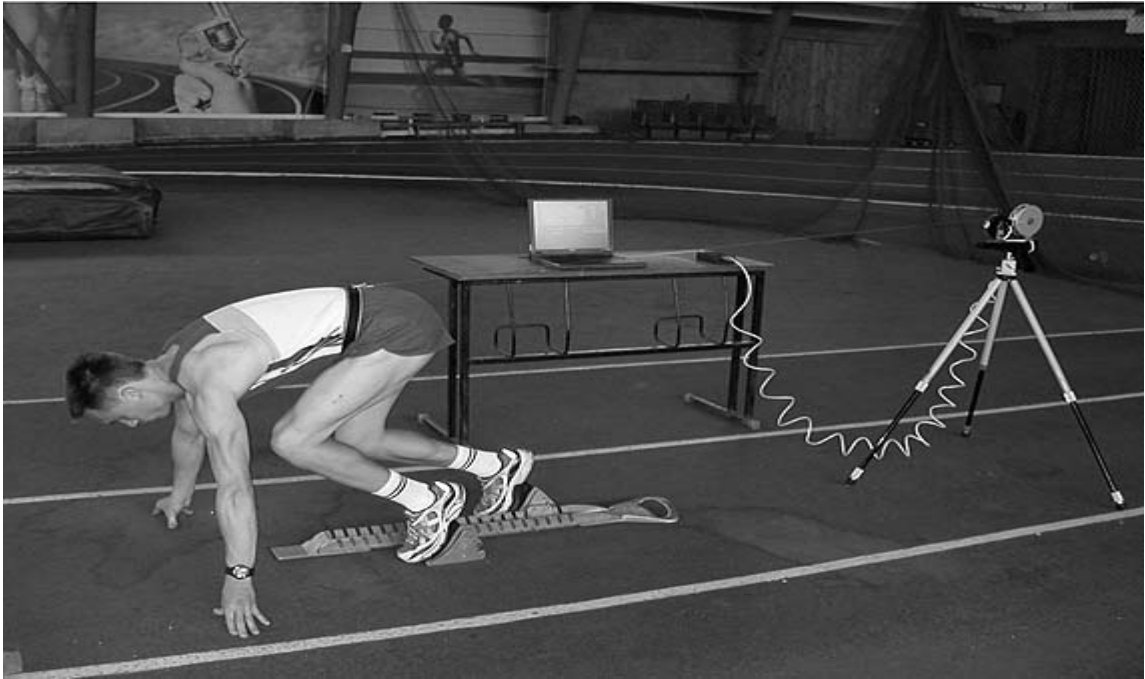
Kuch egri chizig'iga misol 14.8-rasmda keltirilgan.

Spidografiya. Sportchilarning yugurish tezligini qayd etish uchun qo'llaniladigan moslama spidograf (14.9–rasm) quyidagi qismlardan tashkil topgan: asosli tirgak, ikkita g'altak (spinning), magnitli datchik, avtomatlashtirilgan uzatish markazi va kompyuter.

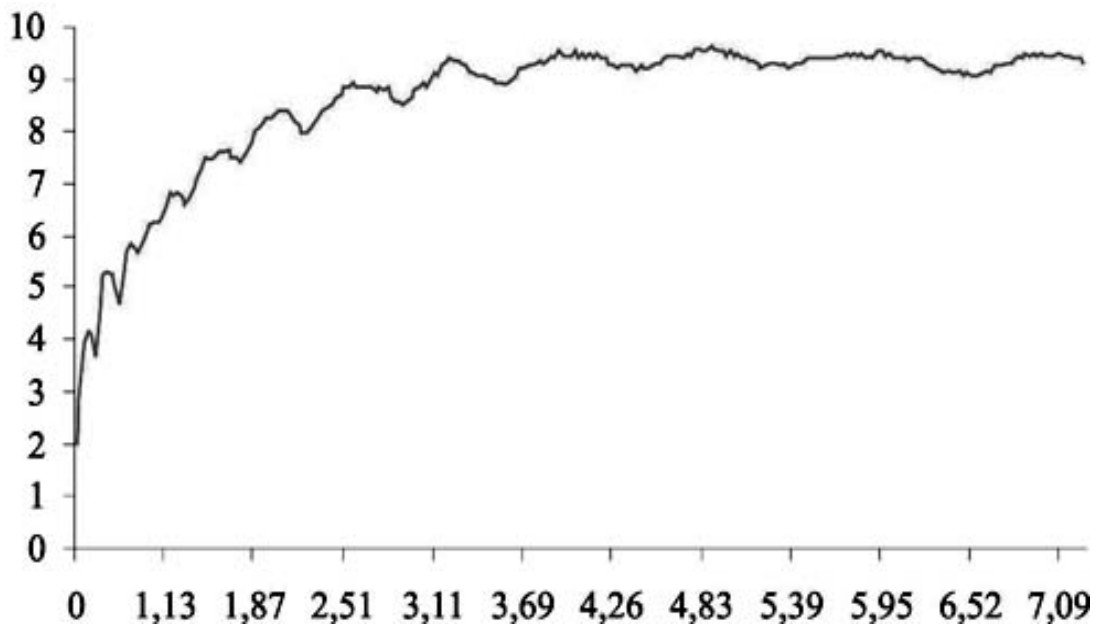
G'altaklarning biriga leska o'ralgan, ikkinchisida esa – magnit datchik o'rnatilgan.

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 14.10–rasmda ifodalangan.



14.9 - rasm. Spidograf.



14.10 - rasm. 60 metrga yugurish tezligini yozib olishga misol. Abstsissa 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.

14.4. 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 – zahiralarni (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 kutubxonalarning elektron kataloglari, ma'lumotlarning hujjatli zahiralari 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'ladi-ki, ularning hammasini ko'rib chiqish juda ko'p mehnat talab qiladi. To'g'ri, aniq va qisqa tanlangan kalit so'zlar izlash sohasini toraytiradi, shu tariqa zarur axborotni topish uchun ketadigan vaqt va harakatlarni tejaydi. Internetda o'nlab, yuzlab ming axborot bog'lamlariga yo'naltiruvchi ko'rsatmalari bo'lgan ko'p millionlab axborot materiallarini saqlovchi o'nlab 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 o'tgan, ammo faqat Internetgina ishonchli, tezkor, qulay muloqot vositasi – elektron pochtdan foydalanish imkonini beradi. Aynan Internet elektron pochta ilmiy olamida keng ommalashgan. Elektron pochta (E–mail) axborot matnlarini Internet tarmog'i orqali jo'natish vositasi sifatida paydo bo'ldi.

Elektron pochta tushunchasi odatdagi pochta eslatadi. Chindan ham, E–mail jo'natar ekansiz, oddiy xat - maktubdagidek, u qayerga va kimga yuborilayotganini, o'z manzilingizni ko'rsatasiz. Siz, xatni bir necha manzilga yuborishingiz, unga fayl, mul'timedia axboroti, video hamda tovushli parchalar va hokazolarni qo'shib yuborishingiz ham mumkin.

Nazorat uchun savollar.

1. Sport fanida ilmiy–tadqiqot axborotining ahamiyati nimalardan iborat?
2. Ilmiy–texnik axborot jismoniy tarbiya harakatini boshqarishga qanday ta’sir ko’rsatadi?
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?
7. Elektron kutubxonalarda zarur axborotni qanday topish mumkin?

XV – bob. JISMONIY TARBIYA VA SPORT MASALALARINI HAL ETISHDA MATEMATIK – STATISTIKA USULLARINI QO'LLANISHI.

15.1. Asosiy tushunchalar va ta'riflar.

Mana endi jismoniy tarbiya va sport sohasida pedagogik tajriba o'tkazish va uning natijalariga matematik statistika usullaridan foydalanib ishlov berish bilan tanishib chiqsak ham bo'ladi.

M a t e m a t i k – s t a t i s t i k a – bu ilmiy va amaliy maqsadlar uchun mo'ljallangan statistik ma'lumotlarni jamlash, tahlil qilish va qayta ishlov berish usullariga bag'ishlangan matematikaning bir bo'limidir.

S t a t i s t i k m a ' l u m o t l a r ko'p sonli ob'ektlar yoki hodisalarni tadqiq qilish natijasida olingan ma'lumotlardan iborat; demak, matematik – statistika ommaviy hodisa yoki alomatlar bilan ish ko'radi.

Bunday ommaviy hodisalarni tahlil qilish usullari – ko'pgina ilmiy fanlarning vazifasi faqat tahlil uchun formal (abstrakt) matematik usullarni jalb etilgan holdagina, bu usullar statistik usul bo'lishi mumkin.

Zamonaviy matematik statistika ikkita keng sohaga: **t a v s i f l o v c h i** va **a n a l i t i k s t a t i s t i k a** ga bo'linadi. Tavsiflovchi statistika statistik ma'lumotlarni tavsiflash, ularni jadval ko'rinishida tasvirlash, taqsimlash va boshqa usullarni o'z ichiga qamrab oladi.

Analitik statistika, shuningdek **s t a t i s t i k x u l o s a l a r n a z a r i y a s i** deb ham aytiladi. Tajriba davomida olingan ma'lumotlarga ishlov berish hamda inson faoliyatining keng turli – tuman sohalarida amaliy ahamiyatga ega bo'lgan xulosalar chiqarish ushbu nazariyaning predmeti hisoblanadi. Statistik xulosalar nazariyasi boshqa bir matematik fan – **e h t i m o l l a r n a z a r i y a s i** bilan chambarchas bog'liq va uning matematik bazasiga asoslangan.

Hozirgi vaqtda zamonaviy ilmiy tadqiqotlar orasida matematik statistika usullaridan foydalanmaydigan sohani topish qiyin. Keyingi paytlarda ular tibbiyotda, biologiyada, sotsiologiyada, jismoniy tarbiya va sportda, ya'ni yaqin – yaqinlarda ham matematikadan uzoq deb hisoblangan sohalarda keng qo'llanilmoqda.

Jismoniy tarbiya va sport sohasida matematik statistikaning rolini tushunish uchun sport faoliyatida amalga oshiriladigan pedagogik tajribaning tipik sxemasini qarab chiqish yetarli. Jismoniy tarbiya va sportning aniq bir sohasida tadqiqotlar (ilmiy izlanishlar) olib borayotgan mutaxassis – tadqiqotchi (bu yerda ilmiy tadqiqotlar olib borayotgan hodim, murabbiy, o'qituvchiga nisbatan «tadqiqotchi» iborasidan foydalanamiz) aniq bir masalani hal etishning yangi usulini (yangi yondashuv), masalan, mazkur toifadagi – kvalifikatsiyali sportchilarni tayyorlashning yangi uslubini, taklif etdi va u endi o'zining ishchi gipotezasi haqqoniyligini (to'g'riligini) isbotlashi kerak bo'ladi.

Ko'pincha, bunday hollarda, tadqiqotchi o'z maqsadiga erishish uchun amalga oshiradigan yagona ishi – bu yaxshi va puxta tashkil etilgan pedagogik tajriba bo'lib, unda olingan natijalar uning farazlarini ishonchli isbotlashi mumkin.

Pedagogik tajriba o'tkazishning an'anaviy sxemasi ikkita: har biri mazkur izlanish maqsadlari uchun muhim ahamiyat kasb etadigan barcha omillar (jinsi, yoshi, kvalifikatsiyasi va boshqalar) bo'yicha taxminan bir xil bo'lgan ma'lum sondagi sportchilardan tashkil topgan nazorat va tajriba guruhi sinaluvchilarini jamlashdan boshlanadi. Shu bilan birga, tajriba o'tkazish davomida nazorat guruhi an'anaviy uslub bo'yicha, tajriba guruhi esa taklif etilayotgan yangi uslub qo'llangan holda tayyorgarlik ko'radi. Tayyorgarlikning ma'lum bosqichi yoki davridan keyin, ko'p hollarda pedagogik tajriba oxirida nazorat sinovlari o'tkaziladi va uning natijalariga ko'ra taklif etilayotgan uslubning samaradorligi to'g'risida xulosa chiqariladi.

Albatta, tajribaning aniq maqsad va vazifalarini shakllantirish bosqichida tadqiqotchi matematik statistika usullariga muhtoj bo'lmaydi. Bu yerda (ya'ni,

tajribani boshlanish qismida) u o'z sohasining mutaxassisi hisoblanadi va ushbu sohada qabul qilingan tushunchalar bilan bemalol ish ko'ra oladi. Biroq, tajriba va nazorat guruhlariga sinaluvchilarni tanlash bosqichidayoq tadqiqotchi o'zi uchun yangi bo'lgan bir qator savollarga duch keladi.

Masalan, quyidagi savollarga javob izlash uni qiynay boshlaydi: Guruhdagi ishtirokchilar soni necha kishi bo'lishi va ushbu guruhlariga nomzodlar qanday tanlanishi kerak? Ikkala guruh sportchilari tayyorgarlik darajasi bo'yicha bir xil – mi yoki tanlash bosqichidayoq guruhlarining biri o'rganilayotgan ayrim ko'rsatkichlarning son qiymatlari bo'yicha boshqasidan sezilarli (ahamiyatli) darajada farq qiladi – mi?

Gap shunda – ki, tadqiqotchi, odatda, sinaluvchilar soni cheklangan hajmdagi guruhlarda olingan tajriba natijalari qanchalik ishonchli ekanligini hamda ushbu natijalarni mazkur kvalifikatsiyali hamma sportchilar uchun umumlashtirish (qay darajada) mumkinligini bilishni xohlaydi. U, albatta, guruhda qancha ko'p sinaluvchi bo'lsa, tajriba natijalari shunchalik ishonchli bo'lishini intuitiv holda tushunadi. Biroq, guruhdagi sinaluvchilar sonini ko'paytirish, o'z navbatida, tashkiliy, moddiy, vaqtga bog'liq va boshqa xarajatlarni ortishi bilan bog'liq va shuning uchun bunday sarf – xarajatlarni kamaytirishga intilishi tushunarli.

Umumiy holda, guruhdagi sinaluvchilar sonini yetarliligi to'g'risidagi savolga, tajriba maqsadlarini tahlil qilmasdan turib, javob berish mumkin emas. Biroq, odatda, har bir aniq holatda ushbu masalaning yechimini matematik statistikaning formal usullaridan foydalanib topish mumkin. Nazorat va tajriba guruhlariga nomzodlarni tanlashda ham ixtiyoriylik va o'zbiarmonlikni bartaraf etish hamda natijalar ishonchliligini oshirish imkoniyatini beradigan statistik usullar qo'llanadi.

Nazorat kuzatishlari va o'lchashlarni amalga oshirgandan keyin tadqiqotchi xronologik tartibda olingan natijalarni jadval ko'rinishida ifodalaydi. So'ngra matematik – statistika usullaridan foydalanish uchun tayyorgarlik ko'radi. Bu o'rinda, birinchi navbatda, olingan o'lchash natijalari qatorini ranjirovka qilish,

tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligini xarakterlovchi asosiy statistik xarakteristikalar: o'rtacha arifmetik qiymat, moda va medianani hamda tanlanmani tebranuvchanligini xarakterlovchi statistik xarakteristikalar: ko'lam, dispersiya, o'rtacha kvadratik (ya'ni, standart) og'ish, variatsiya koeffitsienti, o'rtacha arifmetik qiymatning standart og'ishi, ya'ni tebranuvchanligini aniqlashga kirishadi. Ushbu olingan hisoblash natijalari asosida kerakli xulosalar chiqaradi.

Shundan keyin, pedagogik tajriba davomida olingan natijalarning farqlari ma'lum ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan muhimligini aniqlash va kerakli xulosalar chiqarish bosqichiga o'tiladi.

15.2. Sport turlari bo'yicha olingan natijalarga ishlov berish misollari.

15.1-misol. Maktab o'quvchilari – o'g'il bolalarda yugurib kelib uzunlikka sakrash mashqi natijalarini o'zgarish dinamikasini o'rganish va tajriba oxirida tajriba boshidagi natijalarga nisbatan farqlarni (agar farq kuzatilsa, albatta) statistik ishonchliligini baholash talab qilinsin. Aytaylik, 7- va 9-sinf o'quvchilari testga jalb qilindi va quyidagi natijalar qayd etildi (15.1-jadval). Bu yerda har bir sinalluvchining natijasi (batafsil izoh zarurati bo'lmaganligi sababli) faqat guruhdagi natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati va standart og'ish qiymati bilan cheklanildi. (Aslida sinovga jalb etilgan 7-sinf o'quvchilarining ko'rsatgan natijalarini qayd etgandan so'ng ikki yildan keyin, iloji boricha, xuddi o'sha o'quvchilar bilan yana o'sha testni qaytarish haqiqiy pedagogik tajriba jarayoni hisoblanadi. Biroq, misol va mustasno tariqasida, 7-sinf o'quvchilari natijalarini tajriba boshi, 9-sinf o'quvchilari natijalarini tajriba oxiridagi ko'rsatkichlar sifatida qabul qilishga kelishilsa ham bo'ladi.)

15.1-jadval.

7-sinf va 9-sinf o'g'il bolalarida yugurib kelib uzunlikka sakrash (sm.larda) mashqi natijalarini o'zgarish dinamikasi ($n_1 = 121$ va $n_2 = 117$).

Tajriba natijalari	Tajriba boshida	Tajriba oxirida
--------------------	-----------------	-----------------

xarakteristikalari	(7-sinf)	(9-sinf)
$\bar{X} \pm \sigma$	372±38	401±34
V, %	10,22	8,48
S_x	3,51	3,14
t_{st}	6,21	
P	P < 0,001	

Bu yerda \bar{X} - olingan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati bo'lib, uning qiymati (3.5) –formula bo'yicha hisoblanadi; σ - o'lchash natijalarini o'rtacha arifmetik qiymatdan standart og'ishi bo'lib, uning son qiymati (3.13) – formula bo'yicha aniqlanadi; V – variatsiya koeffitsienti, % larda ifodalanadi va (3.14) – formuladan aniqlanadi; S_x – tanlanma natijalarining tebranuvchanligi (3.15) – formuladan aniqlanadi; t_{st} – Styudent taqsimoti qonuni kritik qiymati (3.42) -, (3.43) - va (3.44) – formulalardan biri bo'yicha hisoblanadi. P yoki α – ahamiyatlilik darajasi bo'lib, uning qiymati nazariy hisoblangan t_{st} va uning jadvaldagi qiymatini solishtirish asosida aniqlanadi.

7 – sinf o'quvchilari ko'rsatgan natijalar uchun hisoblangan V - variatsiya koeffitsientining son qiymati (10,22) ushbu natijalar bir jinsli emasligini va sochilish katta ekanligini ko'rsatadi. 9 – sinf o'quvchilar natijalari uchun aniqlangan V (8,48) esa 7 – sinfga nisbatan ancha bir jinsli va kam sochilgan ekanligini ko'rsatadi. Tanlanmaning tebranuvchanligi qiymati har ikki holda ham deyarli bir xil natijaga ekanligi aniqlandi.

Va nihoyat, ushbu kichik pedagogik tajribaning asosiy maqsadi – tajriba boshida va oxirida olingan natijalar farqining statistik ishonchliligini tekshirish nazariy hisoblangan $t_{st} = 6,21$ qiymati bilan

$$v = n_1 + n_2 - 2 \quad (15.1)$$

formula bo'yicha aniqlanadigan erkinlik darajasi soniga va ahamiyatlilik darajasi α ning qiymatiga ko'ra ilovaning 1 - jadvalidan aniqlanadigan t ning qiymati solishtiriladi va uning asosida xulosa chiqariladi.

Shunday qilib, $v = n_1 + n_2 - 2 = 121 + 117 - 2 = 236$ va $t_{st} = 6,21$ qiymatlari uchun mos α ni aniqlash qulay bo'lishi uchun ilovadagi 1 – jadvalni qisqartirilgan varianti bo'lgan 15.2 – jadvaldan foydalanish mumkin.

15.2 – jadval.

Styudent taqsimoti qonunining t_{st} -kritik nuqtalari

Erkinlik darajalari soni $v = n_1 + n_2 - 2$	Ahamiyatlilik darajasi P						
	0,8	0,5	0,2	0,1	0,05	0,01	0,001
120	0,25	0,69	1,29	1,66	1,98	2,62	3,37
1000	0,25	0,69	1,28	1,65	2,58	2,60	3,30

Bu jadvalda erkinlik darajasi sonining aynan 236 qiymati yo'q, lekin u 120 va 1200 qiymatlar orasida joylashgan bo'lar edi. Uni osongina hisoblash mumkin. Qaralayotgan misoldagi nazariy hisoblangan $t_{st} = 6,21$ qiymat 15.2 – jadvaldagi eng katta (3,30) qiymatdan ham katta. Demak, qo'shimcha hisoblashlarga zarurat yo'q.

Shunday qilib, jadvaldan olingan t ning qiymati nazariy t_{st} qiymatidan kichik, ya'ni $t < t_{st}$. Bu esa pedagogik tajribada olingan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymatlari o'rtasidagi farq

$$q = 1 - \alpha = 1 - 0,001 = 0,999 \quad \text{ehtimollik bilan statistik ishonchli ekan.}$$

Boshqacha aytganda, bu, agar boshqa tanlanmada, ya'ni o'quvchilarning boshqa bir guruhi bilan xuddi shu test takrorlansa, u holda sinaluvchilarning 0,999 qismida va undan ham ko'prog'ida (yoki 99,9 % va undan ham ko'prog'ida) mazkur natijalar takrorlanishi mumkin ekanligini anglatadi hamda bu pedagogik tajriba natijalari statistik jihatdan ishonchli o'tkazilganligini tasdiqlaydi.

15.2 - misol. Pedagogik tajriba ishtirokchilari – sinaluvchilar, odatdagidek, ikki guruhga: tajriba va nazorat guruhlariga bo'lingan holda tajriba boshida

sportchilarni jismoniy tayyorgarligi darajasini ifodalaydigan test natijalari qayd etilgan (15.3 - jadval). Tajriba davomida nazorat guruhi umumqabul qilingan uslub bilan, tajriba guruhi esa tadqiqotchi tomonidan maxsus ishlab chiqilgan va tavsiya etilayotgan uslub bo'yicha mashg'ulotlar olib borilgan. Tajriba oxirida, xuddi tajriba boshida o'tkazilgani kabi, har ikkala guruhda ham sportchilarni jismoniy tayyorgarligi darajasini xarakterlaydigan testlar o'tkazilgan va olingan natijalar jadvalga kiritilgan.

15.3 – jadval.

Nazorat va tajriba guruhi sportchilari tayyorgarligini belgilaydigan test natijalari o'rtacha ko'rsatkichlarini solishtirish

Ko'rsatkich nomlari	Tajriba boshida				Tajriba oxirida			
	Nazorat guruhi (n=23)		Tajriba guruhi (n=22)		Nazorat guruhi		Tajriba guruhi	
	$\bar{X} \pm \sigma$	V,%	$\bar{X} \pm \sigma$	V,%	$\bar{X} \pm \sigma$	V,%	$\bar{X} \pm \sigma$	V,%
30m.ga yugurish vaqti, c.	4,85±0,66	13,6	4,88±0,7	14,3	4,54±0,24	5,2	4,18±0,16	3,8
100 m.ga yugurish vaqti, s.	14,08±1,2	8,5	14,1±1,4	9,9	13,6±0,54	4,0	13,48±0,22	1,6
Tik turish holatidan yotish holatiga 10 marta o'tish vaqti, s.	12,2±1,2	9,9	12,3±1,4	11,3	11,7±1,1	9,4	11,1±0,85	7,66
Joyidan turib uzunlikka sakrash, sm.	228±2	9,6	230±21	9,2	233±2	9,0	248±19	7,3
10 s. ichida turnikda tortilish, soni	12,2±0,6	4,9	12,16±0,62	5,1	11,6±0,34	3,0	10,9±0,28	2,6

5m arqonga chiqish, soni	8,75±1,4	16	8,8±1,5	17	8,42±1,2	14,2	7,98±0,81	10,1
Yuklamaning maksimal shiddatli zonasida sportchining ish qobiliyati	234±16,6	7,1	223±14,8	6,2	258±15,4	6,0	264±14,8	5,6

Shuningdek, jadvalda tajribada o'rganilgan har bir ko'rsatkich uchun olingan natijalar asosida hisoblab chiqilgan o'rtacha arifmetik qiymatlari (\bar{X}), o'rtacha kvadratik og'ish yoki standart og'ish (σ) va variatsiya koeffitsienti (V) son qiymatlari keltirilgan. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida quyidagicha xulosalar chiqarish mumkin: pedagogik tajriba boshida o'rganilayotgan barcha ko'rsatkichlar bo'yicha har ikkala guruh: tajriba va nazorat guruhi sportchilarida deyarli bir xil natijalar qayd etilgan. Shuning bilan birga, ularda hisoblangan mos variatsiya koeffitsientlarining son qiymatlari ham bir-biriga juda yaqin.

Shuni ham yodda tutish kerak-ki, variatsiya koeffitsienti V o'rganilayotgan alomatning sochilish me'yorini ifodalaydigan nisbiy ko'rsatkich hisoblanadi. Shu bilan birga variatsiya koeffitsientidan tanlanma natijalarining birjinsliliigi ko'rsatkichi sifatida ham foydalaniladi. Demak, olingan ma'lumotlar tajriba boshida 30 metrga yugurish (soniyalarda) (V = 13,6 va 14,3) va 5 metr arqonga tortilib chiqish soni (V = 16 va 17, mos ravishda, nazorat va tajriba guruhlarida) hamda tik turish holatidan yotish holatiga 10 marta o'tish vaqti (soniyalarda) (V = 11,2 tajriba guruhida) mashqlari bo'yicha olingan natijalar bir jinsli emasligini ko'rsatadi.

Tajriba yakunida esa faqatgina 5 metrli arqonga tortilishlar mashqi bo'yicha natijalar variatsiya koeffitsienti qiymatlari biroz yaxshilanganiga qaramay (V = 14,2 va 10,1) bir jinsli deb hisoblanishi uchun etarli emasligicha qolgan.

Muhokama qilinayotgan misol (pedagogik tajriba) natijalarini 15.3-jadval ko'rinishda ifodalashdan ko'ra (yoki u bilan bir qatorda) quyidagi 15.4-jadval ko'rinishida ifodalasa informativligi yuqoriroq bo'ladi. Buning sababi shunda – ki, tajriba va nazorat guruhlari ko'rsatgan natijalarni tajriba boshida va oxirida alohida – alohida solishtirish bilan birga yoki undan tashqari har bir guruh sportchilarining tajriba boshidagi natijalarga nisbatan tajriba oxiridagi ko'rsatgan natijalari qay darajada o'zgarganligi tadqiqotchi tomonidan tekshirilayotgan g'oyani (yoki usulni) samaradorligini aniqlash imkonini beradi.

15.4-jadval.

Nazorat va tajriba guruhi sportchilari tayyorgarligini belgilaydigan test natijalari o'rtacha ko'rsatkichlarini solishtirish

Ko'rsatkich nomlari	Tajriba guruhi (n = 22)				Nazorat guruhi (n = 23)			
	Tajriba boshida		Tajriba oxirida		Tajriba boshida		Tajriba oxirida	
	$\bar{X} \pm \sigma$	V,%	$\bar{X} \pm \sigma$	V,%	$\bar{X} \pm \sigma$	V,%	$\bar{X} \pm \sigma$	V,%
30m.ga yugurish vaqti, c.	4,88±0,7	14,3	4,18±0,16	3,8	4,85±0,66	13,6	4,54±0,24	5,2
100 m.ga yugurish vaqti, s.	14,1±1,4	9,9	13,48±0,22	1,6	14,08±1,2	8,5	13,6±0,54	4,0
Tik turish holatidan yotish holatiga 10 marta o'tish vaqti, s.	12,3±1,4	11,3	11,1±0,85	7,66	12,2±1,2	9,9	11,7±1,1	9,4
Joyidan turib uzunlikka sakrash, sm.	230±21	9,2	248±19	7,3	228±22	9,6	233±21	9,0
10 s. ichida turnikda tortilish,	12,16±0,62	5,1	10,9±0,28	2,6	12,2±0,6	4,9	11,6±0,34	3,0

soni								
5m arqonga chiqish, soni	8,8±1, 5	17	7,98±0, 81	10,1	8,75±1 ,4	16	8,42±1, 2	14,2
Yuklamaning maksimal shiddatli zonasida sportchining ish qobiliyati	223±1 4,8	6,2	264±14, 8	5,6	234±1 6,6	7,1	258±15 ,4	6,0

15.4–jadval ma’lumotlari asosida ham yuqoridagidek variatsiya koeffitsientlari to’g’risida so’z yuritish va muhokamalar asosida xulosa chiqarish mumkin. Biroq, buning asosida olingan natijalardagi farqning statistik ishonchliligini aniqlashni amalga oshirib bo’lmaydi. Buning uchun esa Styudent taqsimoti qonunining t_{st} – kritik qiymatlarini hisoblash hamda hisoblash natijasini jadval qiymati bilan solishtirish kerak bo’ladi.

Buning uchun natijalar jadvalini ham shaklini biroz o’zgartirish zarur, ya’ni 15.3 – va 15.4 - jadvallardagi variatsiya koeffitsienti ifodalangan ustunlar o’rniga Styudent taqsimoti qonuni bo’yicha kritik qiymatlar va unga mos ahamiyatlilik darajasi (P) ustunlarini kiritish zarur:

15.5 - jadval.

Nazorat va tajriba guruhi sportchilari tayyorgarligini belgilaydigan test natijalari o’rtacha ko’rsatkichlarini farqining statistik ahamiyatlilikini solishtirish

Ko’rsatkich nomlari	Tajriba boshida				Tajriba oxirida			
	Nazorat guruhi	Tajriba guruhi	t_{st}	R	Nazorat guruhi	Tajriba guruhi	t_{st}	R
	$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$			$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$		
30m.ga yugurish vaqti, c.	4,85±0,6 6	4,88±0,7	0,15	> 0,8*	4,54±0,2 4	4,18±0,1 6		

100 m.ga yugurish vaqti, s	14,08±1,2	14,1±1,4			13,6±0,5	13,48±0,22		
Tik turish holatidan yotish holatiga 10 marta o'tish vaqti, s.	12,2±1,2	12,3±1,4			11,7±1,1	11,1±0,8	2,04	< 0,05
Joyidan turib uzunlikka sakrash, sm.	228±22	230±21			233±21	248±19		
10 s. ichida turnikda tortilish, soni	12,2±0,6	12,16±0,62			11,6±0,3	10,9±0,2		
5m arqonga chiqish, soni	8,75±1,4	8,8±1,5			8,42±1,2	7,98±0,8		
Yuklamaning maksimal shiddatli zonasida sportchining ish qobiliyati	234±16,6	223±14,8	2,34	< 0,05	258±15,4	264±14,8		

* - bu yerda $P > 0,8$ o'rniga $P > 0,5$ ifodani yozsa ham bo'laveradi, chunki nazariy hisoblangan $t_{st} = 0,17$ qiymat jadvaldagi 0,26 ($\alpha = 0,8$) dan ham, xuddi shuningdek, 0,70 ($\alpha = 0,5$) dan ham kichik (15.4- va ilovadagi 1-jadvalga qarang).

O'lchanayotgan ko'rsatkich natijalari o'rtacha arifmetik qiymatlari farqining statistik ishonchliligini nazariy qiymatini hisoblash uchun yuqorida keltirib o'tilgan 3.41 – formuladan (yoki uni soddalashgan variantlari hisoblanadigan 3.42- yoki 3.44-formulalarning biridan) foydalanish mumkin.

Erkinlik darajasi soni, tajriba va nazorat guruhida sinaluvchilar soniga bog'liq holda, yuqorida keltirilgan (15.1) - formula bo'yicha aniqlanadi.

Styudent taqsimoti qonuni bo'yicha kritik nuqtalar (qisqartirilgan)

v – erkinlik darajasi soni	Ahamiyatlilik darajasi α						
	0,8	0,5	0,2	0,1	0,05	0,01	0,001
43	0,26	0,70	1,30	1,68	2,02	2,70	3,54

Ilovadagi 1 – jadval, bir qaraganda, o'zida mujassamlashgan qiymatlar ko'pligi bilan insonni hayratga soladi va bunday hol uni tushunishda ancha qiyinchilik tug'dirishi mumkin. Shuning uchun uning qisqartirilgan varianti (u orqali tushunish ancha soddalashadi degan umidda) 15.6-jadval keltirilmoqda.

Qolganlari o'zingiz mustaqil aniqlashingiz uchun qoldirildi.

Demak, tajriba boshida nazorat va tajriba guruhlarini sportchilarining 30 metrga yushurish mashqi bo'yicha ko'rsatgan natijalarining o'rtacha arifmetik qiymatlari farqi 0,5 (yoki 0,8) ahamiyatlilik darajasida, ya'ni $P > 0,8$ statistik muhim emasligi aniqlandi. Bu esa, o'z navbatida, boshqa sportchilar - sinaluvchilar bilan ushbu test o'tkazilganda ularning har yuztasidan 80 tasi yoki undan ham ko'prog'i ko'rsatgan natijalar $\bar{X} \pm \sigma$ intervaldan tashqarida bo'lishi mumkinligini anglatadi.

Tajriba boshida nazorat va tajriba guruhlarini sportchilarining yuklamaning maksimal shiddatli zonasida sportchining ish qobiliyati ko'rsatkichlari asosida nazariy $t_{st} = 2,34$ qiymati aniqlandi. 15.6-jadvalga qarab bu qiymat $\alpha = 0,05$ ga mos ($t = 2,02$) qiymatdan katta ekanligini ko'ramiz. $t_{st} > t$, demak $P < 0,05$ ekanligi kelib chiqadi.

Tajriba oxiridagi nazorat va tajriba guruhi sportchilarida tik turish holatidan yotish holatiga 10 marta o'tish vaqti mashqi bo'yicha olingan natijalar o'rtacha arifmetik qiymatlari o'rtasidagi farqni statistik ishonchliligini aniqlashda $t_{st} = 2,04$ ekanligi hisoblab topildi. Bu qiymat jadvalda keltirilgan $\alpha = 0,05$ ahamiyatlilik darajasiga mos keladigan ($t = 2,02$) qiymatidan katta, ya'ni $t_{st} > t$, demak, $P < 0,05$. 15.5 – jadvalda, misol tariqasida, t_{st} nazariy qiymatining

faqatgina uchta qiymati hisoblab keltirilgan, xolos. Uning qolgan qismini, hurmatli o'quvchi, mustaqil hisoblab ko'rishingiz, jadvalni to'ldirishingiz va olingan

natijalar (hisoblab topilgan ma'lumotlar) hamda fikr-mulohazalaringiz asosida xulosalar chiqarishingiz uchun qoldirilmoqda. Ushbu o'rinda shaxsiy kompyuter imkoniyatlaridan (xususan, Excel elektron jadvalidan) unumli foydalanish hisoblash ishlarini ancha osonlashtirishini ta'kidlab o'tish zarur.

Shu o'rinda Styudent taqsimoti qonuni bo'yicha tekshirishda ko'p kerak bo'ladigan va (3.41) – nisbatan umumiy formuladan hisoblanadigan t_{st} ni aniqlashda Excel dasturida (15.1-rasm) o'ta soddalashtirilgan misol keltirib o'tish mumkin.

	A	B	C	D
1	x1	372		
2	x2	401		
3	s1	38		
4	s2	34		
5	n1	121		
6	n2	117		
7	x1-x2	29		
8	s12	1444		
9	s22	1156		
10	s12n	11,93		
11	s22n	9,88		
12	sum s	21,81		
13	sqrt sy	4,671		
14	t	6,209		

15.1-rasm. Excelda Styudent mezoni kritik qiymatini hisoblash.

Sportda regression tahlilni keng qo'llanishiga dahldor misol qarab chiqamiz.

15.3 - misol. 15.7 – jadvalda langarcho'p bilan balandlikka sakrash bo'yicha 1957 – yildan 1981 – yilgacha bo'lgan jahon rekordlari to'g'risida ma'lumotlar jamlangan.

15.7-jadval.

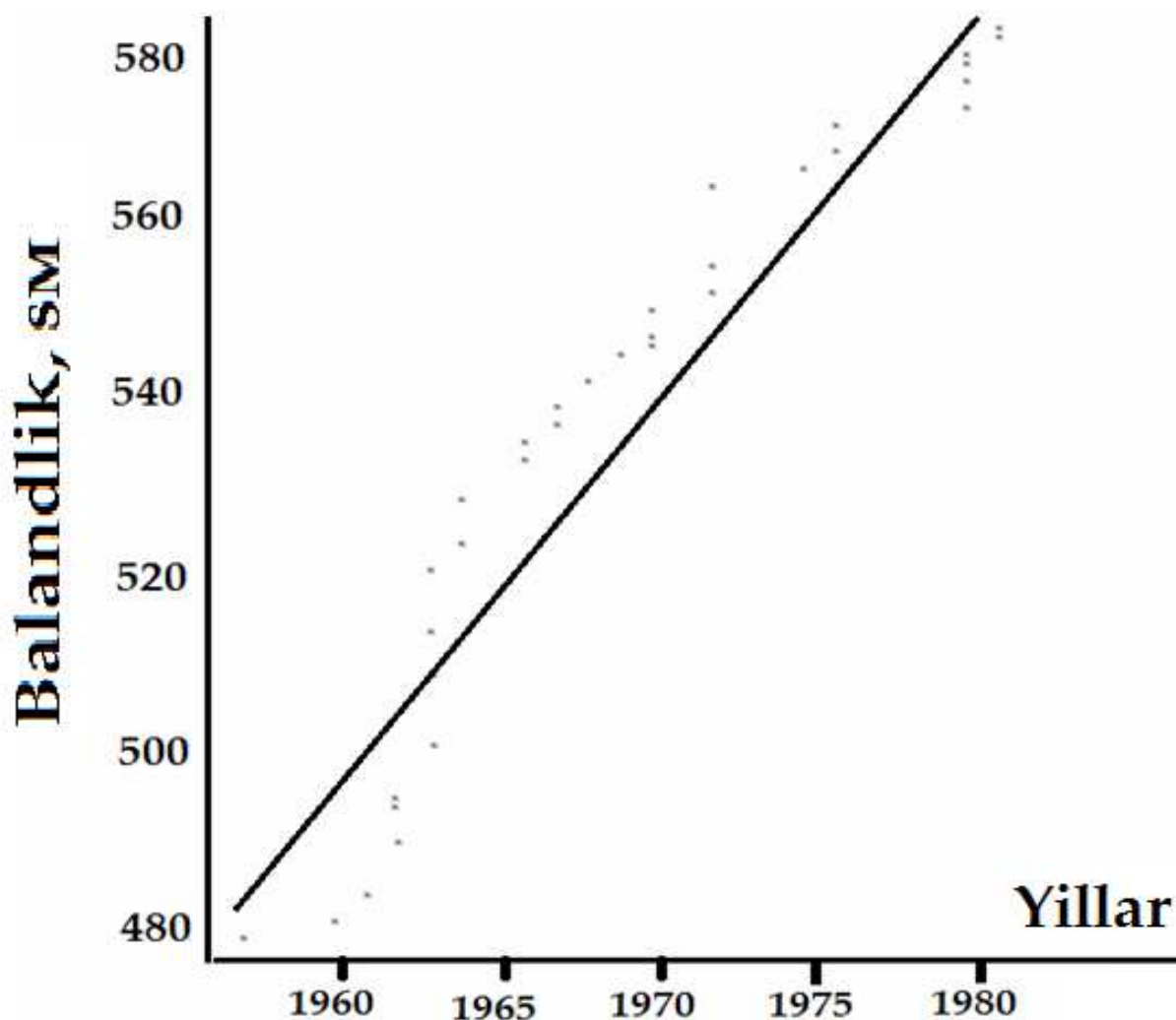
O'rnatilgan yil	Jahon rekordi, m	O'rnatilgan yil	Jahon rekordi, m
1957	4,78	1969	5,44

1960	4,80	1970	5,45
1961	4,83	1970	5,46
1962	4,89	1970	5,49
1962	4,89	1972	5,51
1962	4,94	1972	5,54
1963	5,00	1972	5,63
1963	5,08	1975	5,65
1963	5,13	1976	5,67
1963	5,20	1976	5,70
1964	5,23	1980	5,72
1964	5,28	1980	5,75
1966	5,32	1980	5,75
1966	5,34	1980	5,77
1967	5,36	1980	5,78
1967	5,38	1981	5,80
1968	5,41	1981	5,81

Jadvaldagi ma'lumotlarni XOY Dekart koordinatalar tekisligida grafik ko'rinishida ifodalash mumkin. OX o'qi bo'yicha yillarning tartib raqami, OY o'qi bo'yicha esa rekord natijalar qo'yiladi (15.2-rasm).

Ushbu grafik yillar o'tib borishi bilan jahon rekordlarini ortib borish tendentsiyasini namoyish etadi. Grafikni biroz diqqat bilan kuzatilsa, u holda 1965-yildan boshlab rekord natijalarining yillarga bog'liq holda taxminan chiziqli ortib borishi to'g'risida tasavvur paydo bo'lishi mumkin. Undan oldingi davrdagi bog'liqlik ancha murakkab xarakterga ega. Umumiy manazarani birinchi yaqinlashishdagi taxminiy baholashda rekordlarni yillarga bog'liqligini (15.2-rasmda ifodalangandek) to'g'ri chiziq ko'rinishida tasvirlashga urinib ko'rish mumkin. Bu holda kelajakda – bir necha yillik oldingi davr - kelajak uchun rekord natijalarni istiqbollash – bashorat qilishdek muhim va qiziqarli imkoniyat paydo

bo'ladi. Shu o'rinda 15.2-rasmda ifodalangan to'g'ri chizikli bog'liqlikni keyingi yillar uchun ham davom ettirib grafikka keyingi yillarda o'rnatilgan yangi rekordlar to'g'risidagi ma'lumotlarni kiritib ular «to'g'ri chizikli bog'lanish»ga qanchalik mos tushishini tekshirib ko'rish juda ham qiziqarli.



15.2-rasm. Langarcho'p bilan sakrash bo'yicha jahon rekordlarini uni o'rnatilgan yillarga bog'liqlik grafigi.

Sport faoliyatida turli sport mashqlarini bajarishda harakatlanish yutuqlari orasidagi bog'lanish katta qiziqish bilan qaraladi. Bu, ayniqsa, u yoki bu sport turi bo'yicha erishilishi mumkin bo'lgan yutuqlar to'g'risida xulosa chiqarish uchun asos bo'ladigan testlarni tanlashda juda muhim. Shu bilan birga, odatda, test

natijalari bilan umumqabul qilingan tartibga ko'ra insonni aniq bir sport turi bo'yicha imkoniyatlarini ob'ektiv aks ettiradigan mashq natijalari o'rtasidagi oddiygina ishonchli bog'liqlik mavjudligini o'rnatishga harakat qilinadi. Bu korrelyatsion tahlildan foydalanib amalga oshiriladi.

15.4-misol. Bir maktab o'quvchilari 30 (X_i) va 100 metr masofalarga yugurishda (Y_i) quyidagi natijalarni ko'rsatdilar (15.8-jadval).

15.8-jadval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	5,0
	12,4	12,7	13,0	13,3	13,1	13,1	13,2	13,5	13,6	13,7

Amalga oshiriladigan korrelyatsion tahlilni bosqichma-bosqich bayon etamiz va natijalarni quyidagi quyaylik yaratish uchun xizmat qiladigan quyidagi 15.9-jadvalga kritib boriladi.

15.9-jadval.

Maktab o'quvchilarining 30 va 100 metrga yugurish natijalari o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash

T.r., i	X_i , s	Y_i , s	$\bar{X} - X_i$	$\bar{Y} - Y_i$	$(\bar{X} - X_i)^2$	$(\bar{Y} - Y_i)^2$	$(\bar{X} - X_i) \cdot (\bar{Y} - Y_i)$
1	4,6	12,4	-0,2	-0,8	0,04	0,64	0,16
2	4,6	12,7	-0,2	-0,5	0,04	0,25	0,1
3	4,7	13,0	-0,1	-0,2	0,01	0,04	0,02
4	4,8	13,3	0	0,1	0	0,01	0
5	4,8	13,1	0	-0,1	0	0,01	0
6	4,8	13,5	0	0,3	0	0,09	0
7	4,9	13,2	0,1	0	0,01	0	0
8	4,9	13,5	0,1	0,3	0,01	0,09	0,03

9	4,9	13,6	0,1	0,4	0,01	0,16	0,04
10	5,0	13,7	0,2	0,5	0,04	0,25	0,1
Summa	48,0	132,0	0	0	0,16	1,54	0,45

1. Jadvalning ikkinchi va uchinchi ustunlariga X_i va Y_i kattaliklarning qiymatlari kiritiladi.

2. X va Y o'zgaruvchilarning yig'indisi hisoblanadi.

3. O'rtacha arifmetik qiymatlar (3.3-formuladan foydalaniladi) \bar{X} va \bar{Y}

hisoblanadi. $\bar{X} = \frac{48,0}{10} = 4,8$; $\bar{Y} = \frac{132,0}{10} = 13,2$

4. $\bar{X} - X_i$ va $\bar{Y} - Y_i$ ayirmalar hisoblanib jadvalning to'rtinchi va beshinchi ustunlari to'ldiriladi.

5. Navbatdagi oltinchi, ettinchi va sakkizinchi ustunlarni to'ldirish uchun to'rtinchi va beshinchi ustunlardagi natijadardan foydalanib hisoblash ishlari amalga oshiriladi.

6. Oltinchi, ettinchi va sakkizinchi ustunlardagi natijalar yig'indisi hisoblanadi.

7. (3.9) – formuladan foydalanib X va Y o'zgaruvchilar uchun dispersiya qiymatlari hisoblanadi.

$$\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{0,16}{10-1} = 0,018$$

$$\sigma_y^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{1,54}{10-1} = 0,171$$

8. (3.11) – formula asosida X va Y o'zgaruvchilar uchun standart og'ishlar qiymatlari hisoblanadi.

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{0,018} = 0,13$$

$$\sigma_y = \sqrt{\sigma_y^2} = \sqrt{0,171} = 0,414$$

9. (3.20) – formuladan foydalanib juftli – chiziqli Brave-Pirson korrelyatsiya koeffitsienti qiymati hisoblanadi, ya'ni:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{0,45}{10 \cdot 0,133 \cdot 0,414} = \frac{0,45}{0,552} = 0,816.$$

Korrelyatsiya koeffitsientining olingan qiymati tanlangan maktab o'quvchilari guruhi uchun X – 30 metr va Y - 100 metr masofaga yugurish natijalari orasida kuchli musbat bog'lanish mavjudligidan dalolat beradi.

$$10. \text{ Determinatsiya koeffitsientini } D = r^2 \quad (15.2)$$

$$D = r^2 \cdot 100 \% \quad (15.3)$$

formulalardan biri bo'yicha hisoblanadi.

$$D = 0,816^2 = 0,666.$$

Demak, 100 metrga yugurish natijalari sochilishining 66,6 % i 30 metrga yugurish natijalari o'zgarishi bilan tushuntirilishi mumkin. Boshqacha aytganda, o'rganilayotgan alomatning har ikkalasiga (30 va 100 metrga yushurish) ham ushbu alomatlarni variatsiyasini vujudga keltiruvchi umumiy omillar ta'sir ko'rsatadi hamda umumiy omillarning ulushi 66,6 % ni tashkil etadi. Qolgan 33,4 % qismi inobatga olinmagan boshqa alomatlar ulushiga to'g'ri keladi.

Hisoblangan Brave-Pirson korrelyatsiya koeffitsienti qiymatining ishonchliligini baholash uchun:

a) yuqorida hisoblangan korrelyatsiya koeffitsienti r ning qiymati asosida mezonning nazariy qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi, ya'ni:

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{r \cdot \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}} \quad (15.4)$$

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{r \cdot \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}} = \frac{0,816 \cdot \sqrt{10 - 2}}{\sqrt{1 - 0,816^2}} = 3,993$$

b) $\nu = n - 2 = 10 - 2 = 8$ erkinlik darajasi soni va mezonning nazariy hisoblangan qiymati (3,993) hamda uning jadval qiymati $t_{\alpha, \nu}$ topiladi.

v) endi $t_{\alpha, \nu}$ va t_{nazariy} qiymatlar solishtiriladi va xulosa chiqariladi. Agar, $t_{\text{nazariy}} > t_{\alpha, \nu}$ bo'lsa, u holda hisoblangan korrelyatsiya koeffitsienti α ahamiyatlilik darajasida statistik ishonchli deb; agar $t_{\text{nazariy}} < t_{\alpha, \nu}$ bo'lsa, u holda α

ahamiyatlilik darajasida hisoblangan korrelyatsiya koeffitsienti statistik ishonchsiz deb topiladi.

Demak, erkinlik darajasi soni 8 ga teng bo'lganda va α - ahamiyatlilik darajasi 0,01 bo'lganda $t_{\alpha,v} = 3,36$ va $\alpha = 0,001$ qiymatda esa $t_{\alpha,v} = 5,04$ ekanligi topiladi (3.25 – jadvalga qarang). $\alpha = 0,01$ ahamiyatlilik darajasida $t_{\text{nazariy}} = 3,993 > t_{\alpha,v} = 3,36$ va bu korrelyatsiya koeffitsientining nazariy hisoblangan qiymati $\alpha = 0,01$ ahamiyatlilik darajasida statistik ishonchli ($P < 0,01$) ekanligini anglatadi. Boshqa tomondan, $\alpha = 0,001$ ahamiyatlilik darajasida $t_{\text{nazariy}} = 3,993 < t_{\alpha,v} = 5,04$ va bu korrelyatsiya koeffitsientining nazariy hisoblangan qiymati $\alpha = 0,001$ ahamiyatlilik darajasida statistik ishonchsiz ($P > 0,001$) deb baholanadi.

Bu yerda har ikkala xulosa ham to'g'ri. Tadqiqotchi (tajriba o'tkazishda va xulosalar chiqarishda bosh-asosiy va muhim shaxs bo'lganligi uchun) shaxsiy mulohaza, maqsad va vazifalardan kelib chiqqan holda zarur deb hisoblangan ahamiyatlilik darajasini tanlashi maqsadga muvofiq bo'ladi.

15.5-misol. Ikki yo'l, ya'ni Brave-Pirson (3.20-formula) va rangga oid Spirmen (3.34-formula) korrelyatsiya koeffitsienti qiymatlarini aynan bir xil o'lchash natijalari uchun hisoblab, ushbu hisoblash natijalarini bir-biriga qanchalik yaqin bo'lishini qarab chiqamiz.

Misol tariqasida bir guruh maktab o'quvchilarining 100 metrga yugurish va uzunlikka sakrash mashqlari bo'yicha ko'rsatgan natijalarni olamiz (15.10-jadvalni 2- va 3-ustunlariga qarang). Ushbu natijalar uchun, avval Brave-Pirson keyin esa rangga oid Spirmen korrelyatsiya koeffitsientini hisoblaymiz. Qulaylik uchun natijalarni, yuqoridagidek, quyidagi jadval ko'rinishida ifodalaymiz, ya'ni:

15.10-jadval.

Maktab o'quvchilarini 100 metrga yugurish (X_i) va uzunlikka sakrash (Y_i) mashqlari natijalari uchun Brave-Pirson korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.

T.r., i	X_i	Y_i	$X_i - \bar{X}$	$Y_i - \bar{Y}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$
---------	-------	-------	-----------------	-----------------	---------------------	---------------------	----------------------------------

							\bar{y})
1	183	13	-0,3	-0,16	0,09	0,0256	-0,048
2	176	13,2	-7,3	0,04	53,29	0,0016	0,292
3	186	12,7	2,7	-0,46	7,29	0,2116	1,242
4	175	13,3	-8,3	0,14	68,89	0,0196	1,162
5	184	13,2	0,7	0,04	0,49	0,0016	0,028
6	181	12,4	-2,3	-0,76	5,29	0,5776	1,748
7	191	13,5	7,7	0,34	59,29	0,1156	2,618
8	192	13,1	8,7	-0,06	75,69	0,0036	0,522
9	185	13,6	1,7	0,44	2,89	0,1936	0,748
10	180	13,6	-3,3	0,44	10,89	0,1936	1,452
summa	1833	131,6			284,1	1,344	9,764

Odatdagidek, avval (3.5 - formuladan foydalanib) har ikkala o'zgaruvchi uchun o'rtacha arifmetik qiymatlarni hisoblaymiz, ya'ni:

$$\bar{X} = \frac{1833}{10} = 183,3; \quad \bar{y} = \frac{131,6}{10} = 13,16.$$

Jadvalning 6 – va 7 –ustunlaridagi natijalar yig'indisidan va (3.9) – formuladan foydalanib dispersiyani hisoblaymiz, ya'ni

$$\sigma_x^2 = \frac{284,1}{10-1} = 31,567; \quad \sigma_y^2 = \frac{1,344}{9} = 0,149.$$

Dispersiya son qiymatlari asosida (3.13) – formula asosida σ standart og'ishni hisoblaymiz, ya'ni:

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{31,567} = 5,618; \quad \sigma_y = \sqrt{\sigma_y^2} = \sqrt{0,149} = 0,386.$$

Jadvalning oxirgi ustunidagi ko'paytma natijalari yig'indisi va (3.22) – formuladan foydalanib Brave-Pirson korrelyatsiya koeffitsienti qiymatini hisoblaymiz, ya'ni:

$$r = \frac{9,764}{10 * 5,618 * 0,386} = \frac{9,764}{21,712} = 0,45.$$

Endi rangga oid Spirmen korrelyatsiya koeffitsienti qiymatini hisoblash uchun quyidagi 15.11 – jadvalni to’ldiramiz, ya’ni:

15.11-jadval.

Maktab o’quvchilarini 100 metrga yugurish (X_i) va uzunlikka sakrash (Y_i) mashqlari natijalari uchun rangga oid Spirmen korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.

T.r., i	X_i	Y_i	Rang R_{X_i}	Rang R_{Y_i}	$d = R_{X_i} - R_{Y_i}$	$d^2 = (R_{X_i} - R_{Y_i})^2$
1	183	13	6	3	3	9
2	176	13,2	9	5,5	3,5	12,25
3	186	12,7	3	2	1	1
4	175	13,3	10	7	3	9
5	184	13,2	5	5,5	0,5	0,25
6	181	12,4	7	1	6	36
7	191	13,5	2	8	- 6	36
8	192	13,1	1	4	- 3	9
9	185	13,6	4	9,5	- 5,5	30,25
10	180	13,6	8	9,5	- 1,5	2,25
Summa						145

(3.34) – formuladan foydalanib rangga oid Spirmen korrelyatsiya

koeffitsienti qiymatini hisoblaymiz, ya’ni:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 145}{10 \cdot (10^2 - 1)} = 1 - \frac{870}{990} = 1 - 0,879 = 0,121$$

Ko’rinib turibdi - ki, ikki yo’l bilan hisoblangan korrelyatsiya koeffitsienti son qiymatlari bir – biridan keskin farq qiladi. Bu esa tadqiqotchi o’z shaxsiy fikr - mulohazalari, tadqiqotning maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan holda u yoki bu usul yoki yo’lni tanlashi zarur deb hisoblashga yana bir misol bo’lib xizmat qiladi.

ILOVALAR

1-ilova.

Styudent taqsimoti qonunining t_{st} - kritik nuqtalari

Erkinlik darajalari soni $\nu = n_1 + n_2 - 2$	Ahamiyatlilik darajasi P						
	0,8	0,5	0,2	0,1	0,05	0,01	0,001
1	0,33	1,12	3,08	6,31	12,71	63,66	636,62
2	0,29	0,87	1,89	2,92	4,30	9,93	31,60
3	0,28	0,81	1,64	2,35	3,18	5,84	12,92
4	0,27	0,77	1,53	2,13	2,78	4,60	8,61
5	0,27	0,76	1,48	2,02	2,57	4,03	6,87
6	0,27	0,75	1,44	1,94	2,45	3,71	5,96
7	0,26	0,74	1,42	1,90	2,37	3,50	5,41
8	0,26	0,74	1,40	1,86	2,31	3,36	5,04
9	0,26	0,73	1,38	1,83	2,26	3,25	4,78
10	0,26	0,73	1,37	1,81	2,23	3,70	4,59
11	0,26	0,73	1,36	1,80	2,20	3,11	4,44
12	0,26	0,73	1,36	1,78	2,18	3,06	4,32
13	0,26	0,72	1,35	1,77	2,16	3,01	4,22
14	0,26	0,72	1,35	1,76	2,15	3,00	4,14
15	0,26	0,72	1,34	1,75	2,13	2,95	4,07
16	0,26	0,72	1,34	1,75	2,12	2,92	4,02
17	0,26	0,71	1,33	1,74	2,11	2,90	3,97
18	0,26	0,71	1,33	1,73	2,10	2,88	3,92
19	0,26	0,71	1,33	1,73	2,09	2,86	3,88

20	0,26	0,71	1,33	1.73	2.09	2.85	3.85
21	0,26	0,71	1,32	1.72	2.08	2.83	3.82
22	0,26	0,71	1,32	1.72	2.07	2.82	3.79
23	0,26	0,71	1,32	1.72	2.07	2.81	3.77
24	0,26	0,71	1,32	1.71	2.06	2.80	3.74
25	0,26	0,71	1,32	1.70	2.06	2.79	3.73
26	0,26	0,71	1,32	1.70	2.06	2.78	3.71
27	0,26	0,71	1,31	1.70	2.05	2.77	3.69
28	0,26	0,71	1,31	1.70	2.05	2.76	3.67
29	0,26	0,71	1,31	1.70	2.05	2.76	3.66
30	0,26	0,71	1,31	1.70	2.04	2.75	3.67
36	0,26	0,71	1,31	1.69	2.03	2.72	3.58
40	0,26	0,71	1,30	1.68	2.02	2.70	3.55
45	0,26	0,70	1,30	1.68	2.01	2.69	3.52
50	0,26	0,70	1,30	1.68	2.01	2.68	3.50
55	0,25	0,70	1,30	1.67	2.00	2.67	3.48
60	0,25	0,70	1,30	1.67	2.00	2.66	3.46
70	0,25	0,70	1,30	1.67	1.99	2.65	3.44
80	0,25	0,70	1,30	1.66	1.99	2.64	3.42
90	0,25	0,70	1,29	1.66	1.99	2.63	3.40
100	0,25	0,70	1,29	1.66	1.98	2.63	3.39
120	0,25	0,69	1,29	1.66	1,98	2,62	3,37
1000	0,25	0,69	1,28	1,65	2,58	2,60	3,30
∞	0,25	0,69	1,28	1,65	1,96	2,58	3,29

Ahamiyatlilikni $P=0,05$ qiymati uchun Fisherning F-mezoni 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	2,5	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	2,3	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	14	1,2	1,0

3-ilova

Ishonchlilik σ chegarasini aniqlash uchun q ning qiymatlari
ishonchlilik darajasi $P = 0,95$; 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

4-ilova

Korrelyatsiyaning chiziqiliginani aniqlash uchun F mezonning chegaraviy qiymatlari,
ishonchlilik darajasi $R = 0,95$

$k_1 \backslash k_2$	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

5-ilova.

Erkinlik darajalari soni m va α ehtimollikka bog'liq holda $\chi^2_{1-\alpha}(m)$ qiymatlari

P $\{\chi^2 > \chi^2_{1-\alpha}(m)\}$							
Ahamiyatlilik darajasi $\alpha =$	0,95	0,8	0,2	0,1	0,05	0,01	0,001
m = 1	0,003	0,06	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83
2	0,1	0,45	3,22	4,61	5,99	9,21	13,82
3	0,35	1,01	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27
4	0,71	1,65	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47
5	1,15	2,34	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52
6	1,64	3,07	8,56	10,65	12,59	16,81	22,46
7	2,17	3,82	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32
8	2,73	4,59	11,03	13,36	15,51	20,09	26,13
9	3,33	5,38	12,24	14,68	16,62	21,67	27,88
10	3,94	6,18	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59
11	4,58	6,99	14,63	17,28	19,68	24,73	31,26
12	5,23	7,81	15,81	18,55	21,03	26,22	32,91
13	5,89	8,63	16,99	19,81	22,36	27,69	34,53

14	6,57	9,47	18,15	21,06	23,69	29,14	36,12
15	7,26	10,31	19,31	22,31	25,00	30,58	37,70
16	7,96	11,15	20,47	23,54	26,30	32,00	39,25
17	8,67	12,00	21,62	24,77	27,59	33,41	40,79
18	9,39	12,86	22,76	25,99	28,87	34,81	42,31
19	10,12	13,72	23,90	27,20	30,14	36,19	43,82
20	10,85	14,58	25,04	28,41	31,41	37,57	45,32
21	11,59	15,45	26,17	29,62	32,67	38,93	46,80
22	12,34	16,31	27,30	30,81	33,92	40,29	48,27
23	13,09	17,19	28,43	32,01	35,17	41,64	49,73
24	13,85	18,06	29,55	33,20	36,42	42,98	51,18
25	14,61	18,94	30,68	34,38	37,65	44,31	52,62
26	15,38	19,82	31,80	35,56	38,89	45,64	54,05
27	16,15	20,70	32,91	36,74	40,11	46,96	55,48
28	16,93	21,59	34,03	37,92	41,34	48,28	56,89
29	17,71	22,48	35,14	39,09	42,56	49,59	58,30
30	18,49	23,36	36,25	40,26	43,77	50,89	59,70

ASOSIY IBORA VA TUSHUNCHALAR LUG'ATI (GLOSSARIY)

Anketa - respondentdan qo'yilgan savollarga javob olish uchun mo'ljallangan savollar varag'i.

Bashorat qilish - kelajakni, istiqbolni bashorat qila bilish.

Bir omilli dispersion tahlil - natijaviy ko'rsatkichga bitta ta'sir ko'rsatuvchi omil inobatga olinadigan dispersion tahlil

Bosh to'plam - bir xil belgilar bilan birlashtirilgan eng umumiy to'plam.

Boshqarish - tizimning ahvoli (yoki holati) zarur bo'lganidek (yoki murabbiy yoki sport musobaqaga tayyorgarlik talab qilganidek, qisqasi biz xohlagandek) o'zgarishiga erishish uchun sportchiga ko'rsatiladigan ta'sir.

Variatsion qator – bu ikki satrdan tashkil topgan jadval bo'lib, birinchi satrda ranglarga ajratilgan holdagi o'lchash natijalari beriladi, ikkinchi satrda esa ushbu o'lchash natijalariga mos kelgan chastotalar yoziladi (Variatsion qator - tartiblangan, ya'ni ranglarga ajratilgan to'plam asosida tuziladigan qator)

Variatsiya - chetga og'ishlar kvadratlarining yig'indisi

Variatsiya koeffitsienti – nisbiy kattalik bo'lib, turli o'lchov birligiga ega bo'lgan ko'rsatkichlarning o'lchash natijalarini tebranuvchanligini o'zaro taqqoslash imkonini beradi.

Variatsiya ko'lami - tanlanmadagi eng chetki natijalarning farqi.

Gistogramma – bu to'g'ri burchakli to'rtburchaklardan iborat bo'lgan pog'onasimon shakl.

Dinamik qatorlar - vaqt o'tishi bilan ko'rsatkichning o'zgarishini aks ettiradigan sonlar qatori.

Dispersiya - empirik ma'lumotlarning variatsiyasini ifodalovchi ko'rsatkich.

Dispersiya, variatsiya ko'lami, o'rtacha kvadratik chetlanish (og'ish) (og'ish), variatsiya koeffitsienti, o'rta arifmetik xatolik - o'lchash natijalarining variatsiyasini yoki tebranuvchanligi (o'rta arifmetik xatolik)ni baholovchi asosiy statistik xarakteristikalar .

Intervalli yoki uzluksiz variatsion qator - katta hajmdagi tanlanma o'rganilishida tuziladigan qator

Ishonchlilik - bir xil sharoitlarda yoki xuddi o'sha sportchilarda takroriy o'tkazilganda testning bir xil natijalarni ko'rsata olish qobiliyati.

Kvalimetriya - qiymatlarini son orqali ifoda etib bo'lmaydigan (sifat ko'rsatkichlari) ma'lumotlarni miqdoriy baholash uchun yaroqli bo'lgan statistik usullar to'plami.

Kontent-tahlil - ilmiy-tadqiqot ishining mazmunini o'rganadigan usul.

Korrelyatsion tahlil - korrelyatsion bog'lanishlarni o'rganish uchun ishlatiladigan usul.

Korrelyatsion o'zaro bog'liqlik - birinchi ko'rsatkichning qiymatlari to'plami bilan boshqa bir ko'rsatkich qiymatlarining o'rtacha arifmetik qiymati o'zaro mos kelishini ifodalaydigan o'zaro bog'liqlik.

Korrelyatsiya - bir ko'rsatkich o'rtacha qiymatining boshqa ko'rsatkichga bog'liq holda o'zgarishi

Korrelyatsiya koeffitsienti - ikki ko'rsatkich natijalari orasidagi bog'lanishning yaqinlik darajasini ifodalaydi.

Kumulyativ trenirovka samarasi (KTS) - ko'p sonli trenirovka mashg'ulotlarining asoratlari yig'indisi sababli organizmda sodir bo'ladigan o'zgarishlar.

Ko'p omilli dispersion tahlil - natijaviy ko'rsatkichga bir nechta ta'sir ko'rsatuvchi omil inobatga olinadigan dispersion tahlil.

Mediana - rangga ajratilgan variatsion qatorning markazida joylashgan o'lchash natijasi.

«Metrologiya» - yunon tilidagi «metron» - o'lchov va «logos» - fan, ilm, fikr so'zlaridan kelib chiqqan.

Me'yor - hodisaning ma'lum ramkalarda optimal bo'lgan chegaraviy qiymatlari.

Moda - berilgan tanlanmadagi natijalar orasidagi eng katta chastotaga ega bo'lgan o'lchash natijasi.

Nazorat - boshqarish ob'ektining ahvoli to'g'risida ma'lumotlarni yig'ish va uning haqiqiy ahvolini talab qilingan (zarur) ahvoli bilan taqqoslash jarayoni.

Natijaviylik belgisi - omilning ta'sirini qabul qiluvchi parametr.

Nisbatlar shkalasi - bu shkalada o'lchash ob'ektning o'rganilayotgan xususiyatlariga sonli qiymat mos keltiriladi

Nomlar shkalasi – bu shkala bo'yicha o'lchash deganda ma'lum ob'ektga boshqa ob'ektlardan farq qilish imkonini beradigan sonni mos keltirish tushuniladi

Omil - dispersion tahlil uchun muhim ahamiyatga ega bo'lmagan umumlashgan belgi yoki ko'rsatkichlar.

Omili tahlil - har bir omilning vaznini aniqlash omillari bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlarni sinflarga ajratish imkonini beradigan usul.

Oraliqlar shkalasi - bu shkalada o'lchash faqatgina o'lchanayotgan sifatlarning xossasini sonli baholash emas, balki turli ob'ektlarda shu sifatlarni namoyon bo'lish farqlarini ham aniqlash zarur bo'ladi

Rang tuzilmasi - imtiyoz tartibiga ko'ra ob'ektlarni joylashtirish.

Ranjirovka qilish (ranglarga ajratish) yoki tartiblash – tanlanmani yoki o'lchash natijalaridan iborat to'plamdagi (tanlanmadagi) sonlarni o'sib borish yoki kamayib borish tartibida joylashtirish.

Regression tahlil – bu regressiyalanuvchi modelni tanlash

Regressiya – bu biror Y tasodifiy miqdorning o'rtacha arifmetik qiymatini boshqa bir X kattalikka bog'liqligi

Regressiya tenglama parametrlari - tenglamadagi aniqlanishi kerak bo'lgan koeffitsientlar.

Regressiya tenglamasi - korrelyatsion bog'lanishni matematik ifodasi

Relevantlik - ma'lum guruh uchun ishlab chiqilgan me'yorlarni faqat o'sha guruh uchun yaroqliligi.

Reprezentativlik xatoligi - bosh to'plam va tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlari orasidagi farqni ko'rsatuvchi son.

Sinflararo variatsiya - o'lchashlar qayta o'tkazilganda natijalarning variatsiyasi.

Sport anjomlari – bu, musobaqa qoidalari bilan belgilanadigan vositalar.

Sport statistikasi - jismoniy tarbiya va sport amaliyotidagi ommaviy bir jinsli hodisalar haqidagi fan.

Sterdjos formulasi - katta hajmdagi tanlamalarni tahlil qilishda intervallar sonini aniqlaydigan formula.

Taqsimot - to'plam elementlari bilan uning elementlarini paydo bo'lishi (uchrashi - takrorlanishi) nisbati.

Taqsimot poligoni – bu o'lchash natijalarining ularni chastotalariga bog'liqligini grafik ifodalanishi.

Tanlangan to'plam (tanlanma) - bosh to'plamning uni ifodalovchi (reprezentatsiya qiluvchi) qismi.

Tanlanma – o'lchash natijalari to'plami.

Tanlanma hajmi (n) - kuzatish ob'ektlarining soni yoki o'lchashlar soni (sinov guruhidagi sportchilar soni)

Tartib – o'lchash natijalarini son qiymati jihatidan o'sib yoki kamayib borish tartibida yozilishi.

Tartib shkalasi - ushbu shkala o'lchash ob'ektiga ma'lum tartib raqamini (nomerni), rangni mos qo'yishga, ob'ektlarni rang bo'yicha ajratish imkonini beradi.

Tasnif - bir xil xususiyatlarga ega bo'lgan ob'ektlarni guruhlarga ajratish jarayoni.

Tezkor trenirovka samarasi (TTS) - jismoniy mashqlar bajarish jarayonida va ularni bajarib bo'lishi bilanoq sportchi organizmida sodir bo'ladigan o'zgarishlar

Tezlikni aniqlash testi - sinaluvchining ma'lum bir harakat yoki amalni qanchalik tez bajara olishini aniqlash maqsadida o'tkaziladigan test.

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.

Teskari aloqa - boshqariladigan ob'ektdan boshqaradigan ob'ektga tomon yo'nalgan aloqa.

Test ishonchliligi - bir xil sharoitlarda bir insonning o'zida qayta o'tkazilgan test natijalarining takrorlanish darajasi.

Test o'tkazish - sinaluvchi yoki ularning guruhini aniq bir ko'rsatkich yoki sifatini o'lchash yoki aniqlash uchun o'tkaziladigan sinov.

Testning autentiligi - testning o'rganilayotgan xossani aniq va ishonchli o'lchash hamda ifodalash qobiliyati.

Testning axborotliligi - testning qandaydir bir xossasini emas, balki o'rganilayotgan xossani o'lchash qobiliyati.

Testning mos keluvchanligi - turli xil shaxslar test topshirganda testning bir xil natija ko'rsata olish qobiliyati.

Testning stabilligi - testning bir xil sharoitlarda ma'lum bir vaqt o'tgandan keyin takrorlanganda bir xil natija ko'rsata olish qobiliyati.

Testning ekvivalentligi - turli xildagi test topshiriqlaridan foydalanilganda testning bir xil natijalarni ko'rsata olish qobiliyati.

Tizim – yaxlit (butun) birlashmani tashkil qiluvchi elementlar to'plami

Trenajyor – atrof muhit va shart-sharoitlarning tabiiy holida trenirovka va musobaqa faoliyatini imitatsiya qilish imkonini beradigan texnik vositalar.

Trenirovka qurilmalari – trenirovka jarayonidagi aniq lokal masalalarni echishga xizmat qiladigan texnik vositalar

To'g'ri (musbat) korrelyatsion o'zaro bog'liqlik - birinchi ko'rsatkichning son qiymati ortishi (kamayishi) bilan ikkinchi ko'rsatkichning son qiymati ham ortadigan (kamayadigan) o'zaro bog'liqlik.

To'g'ri aloqa - boshqaradigan ob'ektdan boshqariladigan ob'ektga tomon yo'nalgan aloqa.

To'plam - ixtiyoriy ko'rinishdagi elementlar majmuasi.

O'lchash – ob'ektni xarakterlaydigan biror kattalikni o'lchov birligi sifatida qabul qilingan bir jinsli kattalik bilan sonli munosabatini aniqlash

O'rinashtirish - har biri elementlarning tartibi bilan farq qiladigan kichik to'plamlar soni.

O'rtacha arifmetik qiymat, moda va mediana - tanlanmaning markaziy yo'nalishini baholaydigan asosiy statistik xarakteristikalar

Funksional o'zaro bog'liqlik - birinchi ko'rsatkichning bir qiymatiga boshqa ko'rsatkichning bitta qiymati mos keladigan o'zaro bog'liqlik.

X_{\min} - tanlamadagi minimal, ya'ni eng kichik natija.

X_{\max} – tanlamadagi maksimal, ya'ni eng katta natija

Xossa (xususiyat) - o'rganilayotgan hodisani (ob'ektni) xarakterlaydigan ko'rsatkich.

Chastota - aniq bir o'lchash natijasining tanlanmada necha marta uchrashini ifodalovchi son.

Shkala - ob'ektni aniq bir guruhga kiritish imkonini beradigan sanoq tizimining elementi.

Ehtimollik - tasodifiy hodisani sodir bo'lishining ob'ektiv imkoniyatlarini ifodalovchi son.

ADABIYOTLAR.

1. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П., О квалиметрии. М., 1973.
2. Бубе Х., Фэк Г., Штюблер Х., Трогии Ф., Тесты в спортивной практике: Пер. с нем. М., 1968.
3. Вайнберг Дж., Шумекер Дж. Статистика. М., 1979.
4. Воробьев А.Н., Сорокин Ю.К. Анатомия силы. М. 1980.
5. Гмурман В.Е., Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика.Т., 1972.
6. Годик М.А., Спортивная метрология. М., 1988.
7. Годик М.А., Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. М. 1980.
8. Джанколи Д., Физика. М., 1989.
9. Деньгуб В.М., Смирнов В.Т., Единицы величин. Словарь –справочник. М., 1990.
10. Донской Д.Д., Зациорский В.М., Биомеханика. М., ФиС, 1979.
11. Зациорский В.М., Кибернетика, математика, спорт. М.,1979.
12. Иберла К., Омилный анализ: Пер с англ.М. 1980.
13. Иванов К.П., Основы энергетики организма. М. 1990.
14. Керимов Ф.А., Спорт соҳасидаги илмий тадқиқотлар. Т., 2004.
15. Келлер В.С., Деятельность спортсмена в вариативных конфликтных ситуациях. Киев . 1977.
16. Косимбеков.З.Т., Бакиев Р.Р., «Математик статистика асосларидан амалий машғулотлар», Тошкент, 1996.
17. Косимбеков З.Т., Толипжонов А.И., Спортчиларнинг жисмоний тайёргарлиги устидан метрологик назорат қилиш (қўлланма).Т., 1993.
18. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б., Теория вероятностей и математическая статистика. М. ,1991.
19. Колмогоров А.Н., Основные понятия теории вероятностей. М. 1974.
20. Коренев Г.В., Введение в механику человека. М., 1977.

21. Коротков В.П., Тайц Б.А., Основы метрологии и теория точности измерительных устройств. М. 1978.
22. Лях В.И., Тесты в физическом воспитании. М., 1998.
23. Математика терминларининг русча-ўзбекча изоҳли луғати /Проф. В.А. Диткин таҳрири остида. Рус-ўзбекча таржима., 1974.
24. Масальгин Н.А., Математика-статистические методқ в спорте. М. 1974.
25. Матвеев Л.П., Теория и методика физической культур: Учеб. Для институтов физической культуры. М., 1991.
26. Миф Н. П., Модели и оценка погрешности технических измерений М., 1976
27. Настольная книга учителя физической культуры. Под ред. Проф. Л.Б.Кофмана. М. 1998.
28. Начинская С.В. Математическая статистика в спорте. Киев, 1978.
29. Начинская С.В., Основы спортивной статистики. Киев, 1987.
30. Начинская С.В., Спортивная метрология. М.,2005.
31. Начинская С.В., Степанова О.Н. Метод корреляционных плеяд в практике маркетинговых исследований: Учеб. Пособие. М.,2002.
32. Основы математической статистики, под ред. В.С.Ивонова, М.: ФиС., 1990.
33. Петров В.П., Контроль качества и испытание оптических приборов Л.: 1985.
34. Пфанцль И., Теория измерений /Пер. с англ.М: Мир, 1976.
35. Спортивная метрология: Учеб. Под общ. ред. проф. В.М. Зациорского. М., 1982.
36. Смирнов Ю.И., О некоторых научно-технических и организационных вопросах спортивной метрологии. «Теор. и прак. Физич. Культ.» 1978.
37. Смирнов Ю.И. Методологические основы спортивной метрологии «Теор. и прак. Физич. Культ.» 1980.
38. Статистика: Учеб. Под ред. В.С.Мхитаряна. М.,2001.

39. Толаметов А.А., Спорт метрологияси. (услугий ишланма). Т. 2009.
40. Туманян Г.С., Выносливость: как ее измерять. «Теор. И прак. Физич. Культ.» 1970.
41. Умаров Д.Х., Акбаров А., Спорт метрология фанидан амалий машғулотлар, услубий қўлланма, ЎзДЖТИ, 2011.
42. Уткин В.Л. Измерения в спорте. М. , 1978.
43. Уткин В.Л. Оптимизация двигательной деятельности человека (методологические основы). М. ГЦОЛИФК., 1981.
44. Уткин В.Л. Измерения в спорте (введение в спортивную метрологию). М., 1978.
45. Четыркин Е.М., Калихман И.Л., Вероятность и статистика. М., 1982.
46. Экономика физической культуры и спорта: Учеб. Пособия . Под ред проф. В.В. Кузина. М.,2001
47. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М., Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Учебник для втузов. М.1986.
48. Яхонтов Е.Р., Методы непараметрической статистики в спортивно-педагогических исследованиях. Л. , 1973.

PREDMET BO'YICHA KO'RSATKICHLAR.

Abalakov usuli 196

Absolyut kattalik 35, 37, 106, 107

absolyut ko'rsatkich 200, 243

Absolyut 39, 107, 116, 242, 243, 276,

Absolyut birlik 35, 40

absolyut intensivlik 276

absolyut qiymat 219

absolyut yuza 116, 119

absolyut xatolik 40, 41, 42

abstrakt tushuncha 197

Adaptivlik 10

adekvat 269

adekvat usul 268, 269

Adolatlilik mezoni 242

Aerob 327, 350, 362, 363, 386

aerob reaksiya 362

aerobli chidamlilik 351

Ahamiyatli 149

Ahamiyatlilik 6, 132, 200, 403, 405, 411, 412, 413, 417, 421

Ahamiyatlilik darajasi 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 142, 143, 145,
149, 146, 147, 148, 153, 157, 161, 199, 335, 397, 398, 399, 404, 405, 406,
411, 412, 413, 415, 416, 421

ahamiyatlilik mezoni 125, 131, 132, 133, 134

ahamiyatlilikning statistik mezoni 132

Akrobat 269

akrobatika 225, 326

Akselerant 261

Akselerometriya 310
Akselografiya 293
Akselometr 301
Alaktat 288
Algoritm 122, 169
«Alpomish» va «Barchinoy» 227, 241, 246, 257, 260
Alternativ gipoteza 128, 129, 130
Alternativa 128, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147
Alomat 52, 274
alomat variatsiyasi 161
amaliy ahamiyatlilik 132
amaliy samara 241
Ampermetr 38
Amplituda 47, 300, 334, 336, 337, 339
anaerob 37, 350, 355, 362, 363, 386
Anaerob alaktat 363
anaerob almashish chegarasi 349
Anaerob glikolit 363
anaerob alaktatli chidamlilik 351
anaerob laktatli chidamlilik 351
anaerob quvvat 36
anaerob tizimning sig'imi 37
Analitik statistika 394
analitik usul 273
anatomik 325
anatomo-morfologik parametrlar 27
anglash faolligi tamoyili 382
aniqlik 272
Anketa 272, 275, 276, 286, 287, 288, 290

anketa o'tkazish 7
anketa o'tkazish usuli 286
anketa savoli 289
Antropometrik 45
Anonim anketa 287, 288, 290
anonim anketa o'tkazish usuli 287
Anonimlik 282
apparatli 270
apparatli usul 270
Approksimatsiya 109
aqliy 15
aralash chidamlilik 351
artistlik mahorati 22
Arximed qonuni 39
Asab-mushak tizimi parametrlari 28
Asosiy o'lchov birliklari 34, 35
asosiy statistik xarakteristikalar 79
Asosiy xatolik 40
Atamalar shkalasi 23, 24
Atletika 240
Atributiv 268, 269
atributiv tushuncha 269
atto 35
autent test 178
Autentlik 205
Avtomatlashtirish 388, 389, 390
Aylanish 30, 218, 306
aylanma harakat 296
aylanma parametr 29

Axborot 5, 54, 81, 233, 293, 295, 296, 298, 299, 301, 302, 303, 304, 311, 318, 319,
323, 326, 328, 370, 379, 380, 381, 391, 392

axloqiy 15

badiiy gimnastika 225, 267, 268

Baho 22, 162, 163, 165, 183, 206, 236, 249, 252, 254, 255, 258, 270

Baholash 100, 101, 102, 124, 125, 175, 247, 269, 270, 382, 386, 407

Baholash nazariyasi 3

Baholash 3, 5, 6, 7, 9, **39**, 41, 44, 45, 46, 47, 53, 79, 85, 89, 95, 98, 99, 104, 106,
107, 116, 119, 120, 121, 122, 126, 128, 131, 137, 139, 152, 156, 157, 161,
167, 177, 178, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 193, 195, 196, 197,
199, 200, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 210, 213, 214, 216, 217, 218, 221,
224, 225, 226, 227, 233, 236, 237, 238, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 249,
252, 254, 255, 261, 267, 268, 270, 272, 273, 274, 275, 276, 278, 279, 280,
282, 283, 284, 285, 289, 295, 300, 305, 316, 317, 319, 320, 323, 324, 325,
327, 328, 333, 334, 339, 342, 345, 346, 347, 348, 354, 357, 358, 360, 361,
362, 365, 366, 368, 369, 371, 372, 383

Baholash shkalasi 237, 238, 239, 244

baholash tizimi 241

Balandlik 69

ball 121, 225, 236, 242, 243, 258, 270, 273, 279, 282

bashorat 20, 110, 213, 220, 221, 407

bashorat qilish 6, 10, 119, 372

bashoratli informativlik 212

Basketbol 58, 135, 197, 198, 206, 207, 213, 220, 222, 258

Batareya 319

Bazaviy 178

bellashuvli chidamlilik 351

Bevosita 3, 16, 38, 39, 53, 100, 288

Bevosita anketa 288

bevosita baholash usuli 38
Bevosita o'lchash 38, 100
bevosita savol 288
Biatlon 239, 365
Bilimdonlik 290
bilimdonlik darajasi 22
Bilvosita 16, 18, 38, 39
bilvosita o'lchash 38
Bilvosita o'lchash usuli 38
bilvosita savol 288
Bine shkalasi 244
bir jinsli 50
bir o'lchamli o'lchash natijalari 51
Bir omilli dispersion tahlil 160
bir omilli dispersion tahlil usuli 161, 163
birgalikda dispersiya 175, 199
Birgalikda o'lchashlar usuli 38
birinchi tur xatolik 132
birlamchi ma'lumot 54
Birlik 25
bioelektrik 28
bioelektrik faollik 293
Biofizik namunalarning parametrlari 28
biokimyochi 20, 180
Biokimyoviy 312, 325, 355
biokimyoviy ko'rsatkich 314
biologik 11, 324, 325
biologik ko'rsatkich 325
biologik nazorat 324

biologik yosh 30, 261
Biologiya 95, 395
Biomexanik 20, 28, 188, 293, 295, 308, 312, 314, 316, 325, 363
biomexanik parametrlar 29
Biomexanika 103, 379
Biopotensial 31
biotibbiyot 27
Bioximik ko'rsatkich 180
bioximik namunalarning parametrlari 28
bo'ysunuvchanlik 271
Boks 46
Bosqich 166, 409
bosqichli nazorat 353
Bosqon otish 226
Brave-Pirson korrelyatsiya koeffitsienti 112, 114, 410, 412, 413, 414
Burchak 26, 47, 53, 225
burchak tezlanish 30
burilish 30
burilish burchagi 36
boks 206, 230, 276
bosh miya 28
bosh to'plam 51, 52, 53, 57, 97, 126, 127, 128, 129, 134, 136, 137, 138, 139, 140,
141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 155, 236
bosh to'plam parametri 133
boshqaradigan ob'ekt 13
boshqariladigan ob'ekt 13
Boshqarilmaydigan omil 161
Boshqariluvchi omil 161

Boshqarish 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 161, 210, 293, 295, 296, 297, 322, 383
Boshqarish tizimi 14, 15, 19
Boshqaruv 372, 380, 381, 382
boshqaruv masalalarida ustunlik tamoyili 382
Boshqaruvchanlik 10, 282
bosim 30
Bosqich 6, 20, 21, 50, 51, 53, 70, 73, 74, 75, 76, 78, 90, 101, 113, 114, 122, 123,
129, 150, 163, 164, 165, 167, 170, 171, 172, 173, 178, 183, 184, 185, 186,
226, 227, 237, 274, 275, 282, 323, 327, 328, 353
Bosqichli 324
Bosqichli holat 353
bosqichli kompleks nazorat 185
bosqichli nazorat 178, 181, 183, 184, 185, 188, 227, 323, 324, 325, 354, 355, 357,
358
Bosqon 310
Chaqqonlik 28, 29, 45, 48, 227, 330
Charchash 17, 187, 190
Charchash darajasi 22
Chastota 23, 27, 28, 30, 36, 40, 45, 59, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 78,
79, 81, 82, 93, 99, 281, 303, 306, 311, 315, 347
Chastota ulushi 65
chastotalar jamlanmasi 63, 64
Chegara 15, 19, 25, 39, 41, 42, 47, 61, 62, 63, 65, 66, 69, 74, 75, 76, 78, 80, 134,
135, 153, 386, 419, 421
Chidamlilik 16, 17, 28, 29, 45, 47, 179, 181, 216, 217, 227, 249, 254, 289, 302,
326, 327, 330, 348, 350, 351, 383
Chiniqqanlik 269
chiroylilik 269
Chiziqli 111, 112

Chiziqli juft korrelyatsiya koeffitsienti 112, 114, 155
chiziqli parametr 29
Chiziqli tezlanish 30
daraja shkalasi 249
Dastlabki samaradorlik 376, 377
dastur 3, 5, 9, 17, 20, 126, 289, 295, 297, 318, 319, 355, 406
datchik 390
Davlat etalon tizimi 188
davo lash 381
Definitiv 375, 376
definitiv ko'rsatkich 376
Deformatsiya 29, 301, 333
deka 34
Dekaart 407
Dekaart koordinatalar tizimi 67, 68, 70, 104, 109
Demografik 290
Demografik qism 288
Depsinish 12, 294, 295, 300, 316, 317
depsinish kuchi 213, 300
Determinatsiya koeffitsienti 114, 412
detsi 35
Diagnostik informativlik 211
Diagramma 108, 109, 111, 188, 302
Diapazon 41, 43, 56, 101
Diaproektor 370
Didaktik 382, 383
Differentsial ko'rsatkich 331
Dinamik 293, 361
dinamik chidamlilik 351

dinamik ko'rsatkich 300
Dinamik qatorlar 373
dinamik xarakteristika 185, 186
dinamik xatolik 40
dinamika 9, 28, 184, 233, 296, 302, 310, 314, 316, 324, 334, 359, 360, 373, 384,
397, 398
Dinamograf 334
Dinamogramma 303, 304, 332
Dinamometr 38, 43, 70, 333, 334
Dinamometriya 88, 210, 309
Disk 248, 310, 348
Diskret 51, 53, 69
diskret qator 85
Dispersiya 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 100, 133, 139, 141, 142, 144, 145,
148, 165, 166, 167, 173, 175, 193, 198, 199, 218, 219, 274, 359, 397, 410,
414, 416, 417
dispersiyaning standart xatoligi 137
dispersiyasining ishonch intervali 137
dispersion tahlil 158, 160, 161, 167, 168, 173, 174, 175, 192, 193, 195, 197, 198,
203
dispersion tahlil usuli 161
Distal 294
Egilish 47, 196, 224, 225
egilish kuchi 210
Egiluvchanlik 16, 28, 29, 45, 47, 196, 224, 225, 227, 272, 326, 330, 336, 337, 338,
339, 383
egri chiziq 97

Ehtimol 31, 102, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 149, 151, 152, 166, 167, 173, 368,
372, 399, 421

ehtimollar nazariyasi 394

Ekspert 26, 195, 206, 208, 215, 219, 231, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280,
281, 282, 283, 287, 290, 312

ekspert baholash 270, 272, 274

Ekspert baholash usuli 272, 273, 276, 283, 286, 312

ekspertiza o'tkazish 7

Ekspertiza 270, 272, 273, 274, 275, 276, 279, 280, 281, 282, 285, 286, 287, 312,
370

Ekstrapolyatsiya 373, 374

Ekvivalent 133, 196, 205, 207, 240, 241, 242, 247

Ekvivalent test 182, 196, 207, 208

Ekvivalentlik 182, 202, 207, 321, 339

Ekvivalentlik koeffitsienti 182, 196, 207, ,
elastiklik 30

elektr maydon potentsiali 24

Elektr toki kuchi 31, 36

elektr kattaliklar 31, 33

Elektrofiziologik 293, 294

Elektrogoniometr 336

elektrogoniometrik (mekanoelektrik) usul 336

Elektrokardiogramma 206

Elektromagnit 190

Elektromexanogramma 294

Elektromiogramma 293

elektron katalog 391

elektron o'lchash qurilma 190

Elektron pochta 392
Elementar tezlik 228, 229
Elementlarning yaxlitligi 271
eliminirovka qilingan 119
Ellips 105, 106
Empirik 53, 82, 201, 211
Empirik informativlik 212, 216, 218
empirik taqsimot 53, 54, 57, 69, 97
empirik taqsimot grafigi 69
empirik usul 211
energetik 293
Energetik-funksional parametrlar 27
energiya 30, 45, 311, 327, 349, 355, 362, 369
eng kam kvadratlar usuli 373
eng yaxshi urinish usuli 202
Ergometr 386, 387
Ergometrik 349
Erkinlik 272
erkinlik darajasi 143, 198, 210
erkinlik darajasi soni 142, 145, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 155, 166, 167, 173,
175, 193, 335, 399, 405, 406, 411, 412, 413, 415, 416, 417, 421
Eruditsiya 287
Eshkak eshish 226
estetik 15, 270, 271, 312
Etalon 25, 43, 44, 186, 187, 188, 231, 269, 298, 305, 342
evristik 270
Excel 406
Expert 274, 275, 276, 283, 284, 285

faol 338
farqlash imkoniyati 220
Faza 296, 309
Fazo 13
fazodagi burchak birligi 33
Fazoviy ko'rinish burchagi 32
Faol egiluvchanlik 337, 338
faol egiluvchanlik defitsiti - FED 338
femto 35
Fexner qonuni 103
figurali uchish 187, 267, 268, 270, 326
Fisher 6, 141, 152, 166, 173, 417
fizik kattalik 8, 28
fizik kattaliklarni o'lchash 11, 37
fizik xossalarni xarakterlaydigan kattaliklar 30
fizikaviy parametr 29
fiziolog 20
fiziologik 9, 17, 180, 227, 312, 349, 355
fiziologik funktsiya 15, 16
fiziologik kattaliklar 28
fiziologik ko'rsatkich 180, 314, 349
fiziologik parametr 29
fiziologik yuklama 361
Fiziologik xarakteristika 186
Fiziologiya 103, 379
foiz 35, 41, 89, 95, 96, 98, 99, 213, 245, 258, 259, 270, 273
Fristayl 268
funksional faoliyat 385, 386
Funktsiya 15, 16, 100, 178

funktsiyalar o'rnini qoplash tamoyili 382
funktsional 31, 45
Funktsional bog'lanish 38, 103, 106, 108
funktsional parametrlar 29
funktsional tizim 27, 179
Futbol 187, 213, 226, 288
fokus masofa 306
fosfagen 37
fosfagen tizimning quvvati 37
Fotodiod 299
fotodiodli datchik 299
fotometrik o'lcham 30
foydali samara mezoni 242
garmonik moslik 20
Gauss usuli 374
Gavda uzunligi 15, 51, 52, 103, 121, 116, 119, 120, 178, 213, 214, 264
gavda og'irligi 121
gavdaning massasi 178
gaz almashish 213
gaz almashishi 28
Gekto 34
genetik 325
geterogen 338
geterogen kompleks 182
geterogen test 181, 196
Geometrik 247
geometrik figura 105
geometrik kattaliklar 30

geometrik o'lcham 39
Giga 34
gimnastik mashq 30
Gimnastika 22, 161, 162, 168, 173, 187, 206, 257, 267, 273, 276, 287, 326
giperbola 111
gipertrofirlanish 278
gipotetik test 205
Gipoteza 26, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 140, 141, 142,
143, 144, 145, 146, 147, 149, 151, 152, 156, 160, 162, 165, 166, 168, 173,
278, 375, 396
Gistogramma 68, 69, 70, 72, 78, 79, 291
Git 228
global chidamlilik 351
go'zallik 15, 271
Gradatsiya 170, 194, 241, 262
Gradient 47, 331
Grafik 13, 14, 57, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 97, 98, 104, 105, 107, 156, 157, 182,
188, 238, 254, 290, 296, 407, 408
Grafik usul 71, 73, 373
guruh ichidagi variatsiya 205
guruh ichki 166
guruhichki dispersiya 165, 166, 172, 175
guruhichki variatsiya 159, 160, 164, 167, 168, 172, 174, 191, 198, 199
guruharo 166
Guruharo dispersiya 165, 166, 172, 175, 199, 200
Guruharo variatsiya 159, 164, 167, 168, 171, 174, 175, 189, 191, 198
Guruhlash 51, 54

guruhli anketa 287
guruhli anketa o'tkazish usuli 287
gomogen kompleks 182
gomogen testlar 181, 196
gomogen testlar majmuasi 196
Goniografiya 293
Goniogramma 336
Goniometr 47, 336
goniometrik usul 336
Goniometriya 309
Gorizontal 55, 155, 280
hajm 35, 36, 37
Hakam 22, 190, 195, 206, 208, 273, 276
Haqiqiy 40, 201
haqiqiy dispersiya 194
haqiqiy gipoteza 133
haqiqiy informativlik koeffitsienti 219, 220
Haqiqiy korrelyatsiya koeffitsienti 152, 153, 155, 156
haqiqiy natijalar dispersiyasi 193
Haqiqiy nisbiy xatolik 41, 42
haqiqiy qiymat 41, 101
haqiqiy variatsiya 194
Harakat 3, 7, 9, 10, 16, 17, 18, 29, 30, 37, 45, 46, 47, 48, 51, 149, 150, 179, 180,
181, 187, 203, 210, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 231, 232, 233, 257,
262, 264, 265, 267, 269, 271, 272, 276, 285, 293, 294, 296, 297, 298, 300,
302, 303, 305, 306, 307, 309, 312, 316, 320, 325, 326, 327, 333, 334, 336,
337, 339, 340, 341, 342, 343, 345, 346, 347, 349, 350, 358, 360, 361, 363, 365,
367, 369, 370, 380, 408, 409

Harakat chastotasi 344, 345, 347
harakat samaradorligi 28
Harakat taktikasi 48
harakat vaqti 229, 340
Harakatchanlik 10, 16, 225
harakatchanlik sifati 21
harakatdagi ob'ektga nisbatan reaksiya 230, 232, 340, 342
Harakatdagi ob'ektga nisbatan reaksiya vaqti 46, 232
harakatning murakkabligi 187
harakatlanish yoshi 261
harakatlar go'zalligi 22
Harakatli test 180
Harorat 37
hartomonlamalik 366
Harorat 24, 25, 36, 247
havo harorati 247
havo namligi 247
his-hayajon 272
hissiy chidamlilik 351
Hisoblash 268, 277, 278, 297
hosilaviy birlik 33
hosilaviy birliklar to'plami 33
ichki dispersiya 166
«ichki» parametr 29
Ichki yuklama 45
Ierarxiya 391
Ifodalanuvchanlik 272
ijro mahorati 270, 271, 272
Ijro texnikasi 270

ijroning dinamikligi 271
Ijtimoiy – psixologik nazorat 324
Ijtimoiy 324, 325
Ijtimoiy ko'rsatkich 325
Ijtimoiy nazorat 324
ijtimoiy– psixologik 324
Ijtimoiy–psixologik ko'rsatkich 325
ikkinchi tur xatolik 132
ilmiy 187
Imitatsiya 369, 383
imitatsion model 369
Imkoniyat 3, 5, 7, 10, 15, 16, 18, 24, 25, 27, 50, 52, 53, 63, 96, 103, 155, 161, 177,
179, 197, 203, 205, 216, 220, 227, 234, 242, 243, 248, 256, 262, 264, 265,
271, 275, 282, 286, 287, 289, 293, 295, 303, 304, 307, 311, 315, 323, 324,
326, 328, 330, 333, 334, 336, 337, 346, 348, 350, 353, 355, 367, 374, 375,
382, 388, 407, 408
impul's 47, 332
Imtihon shkalasi 244
Indeks 80, 219, 391
Individlararo variatsiya 189, 220
Individual 18, 37, 175, 195, 197, 206, 256, 287, 288, 314, 315, 368, 369
individual anketa 287, 290
individual anketa o'tkazish usuli 287
Individual me'yor 256, 257, 259, 260
individuallashtirish tamoyili 382
inertsiya kuchi 301
inertsiya momenti 36
inertsion dinamograf 333
Informativ 20, 212, 216, 314, 320, 362

Informativlik 12, 31, 104, 121, 178, 187, 207, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216,
218, 219, 220, 221, 222, 230, 233, 234, 311, 312, 313, 317, 328, 334, 338,
339, 343, 344, 356, 359, 360, 377, 402

informativlik koeffitsienti 213, 215, 219, 220, 344, 356

informativlikni baholash 121

instrumental 270

instrumental usul 38, 270, 286, 293, 295, 297

inson gavdasining zichligi 30

Integral ko'rsatkich 45, 331

integral parametr 27

Intensivlik 269, 349

Internet 381, 391, 392, 393

Interval 17, 24, 53, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 78,
79, 81, 86, 94, 102

interval chegarasi 61, 63, 65, 66, 76

interval kattaligi 61, 64, 66

interval kengligi 61

Interval qadami 56, 61, 62, 64, 65, 66, 74, 75

intervaldagi chastota 76

Intervallar kengligi 56, 57

intervallar shkalasi 25, 26, 112, 283

intervallar soni 56, 57, 60, 61, 64, 73, 74

Intervalli variatsion qator 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 81

Intuitsiya 132, 270, 275

irg'itish 363

irodaviy sifat 21, 177, 181

Ish 180, 405

ishchi quvvati 36

ishlov berish 3, 6, 20, 25, 38, 51, 54, 59, 90, 96, 100, 101, 102

ishqalanish koeffitsienti 309

ishonch ehtimoli 132, 135

Ishonch 18, 102, 131, 157, 275

ishonch chegaralari 135, 136, 137, 138

Ishonch intervallari 133, 135, 136, 137

Ishonchli 125, 167, 169, 171, 173, 202, 203, 206, 370, 409

ishonchli baholash 199, 200

ishonchlilikni baholash 125

ishonchlilik indeksi 194

Ishonchlilik 6, 44, 104, 125, 152, 153, 156, 157, 178, 189, 192, 195, 199, 200, 201, 206, 207, 208, 210, 219, 220, 232, 280, 286, 287, 318, 328, 329, 339, 357, 359, 361, 371, 382, 383, 396, 397, 419

ishonchlilik darajasi 53, 191, 194, 420, 421

ishonchlilik indeksi 200, 201, 219

ishonchlilik koeffitsienti 161, 193, 194, 195, 200

Ishonchlilikni baholash 138, 192, 197

Ishonchlilikning standart xatologi 194

issiqlik parametrlari 30

Istiqbol 7, 31, 110, 205, 257, 275, 276, 317, 353, 355, 368, 371, 372, 373, 374, 375, 377, 384, 407

Istiqbollash 119, 221

istiqbolli texnologiyalar 391

istiqbolni belgilashga qaratilgan usul 273

izokinetik 334

izokinetik trenajyor 334

ixtisoslashgan reaksiya vaqti 230

ixtisoslik 50

Jamlangan chastota 99

Jamlanma nisbiy chastota 76
javob reaksiya 18, 232, 343
Jismoniy 5, 6, 7, 325
jismoniy holat 15, 318
Jismoniy imkoniyat 271
Jismoniy ko'rsatkich 177
jismoniy mashq 16
jismoniy sifatlar darajasi 16
jismoniy tarbiya 135
Jismoniy tayyorgarlik 7, 27, 29, 44, 45, 181, 205, 214, 226, 227, 234, 240, 242,
400
Jismoniy tayyorgarlik parametrlari 28
jismoniy va fiziologik tavsif 184
jismoniy yuklama 19, 361
Jismoniy xarakteristika 186
Joriy nazorat 353
juft solishtirish usuli 280
juft korrelyatsiyasi koeffitsienti 189
Juft solishtirish 146
juft solishtirish usuli 146
joriy holat 353, 360
joriy kompleks nazorat 185
joriy nazorat 178, 181, 184, 186, 188, 227, 260, 323, 354, 355, 358, 359, 360,
joriy tayyorgarlik 354
kalibrovka qilish 43, 44
kalit so'z 392
Kaloriya 34
kamayishga tuzatma 201
Kandella 32

Kardiolidirovka usuli 366
Karrali o'lchov birliklari 34, 35
Kasbiy tayyorgarlik 275
Katalog 391
Kayfiyat 19, 272
Kelajak 275, 372, 374
Keltirilgan nisbiy xatolik 41
kilo 34
kimyoviy tarkibni xarakterlaydigan kattaliklar 30
kinematika 28, 293, 294, 361
kinetik energiya 36
kinogramma 305
Kislorod 36, 45, 219, 228, 265, 266, 349, 362, 363, 369, 386
kislorodning partial bosimi 37
kislorod iste'moli tezligi 36
kislorodni maksimal iste'moli 36
Klassifikatsiya 259, 367
ko'krak qafasi aylanasi 264
ko'lam 397
ko'nikish 190
ko'p o'lchamlilik 10
ko'p bosqichlilik 282
ko'p o'zgaruvchili korrelyatsiya koeffitsienti 119, 120
Ko'p omilli dispersion tahlil 160
ko'pkurash 183, 237, 240, 241, 242, , , ,
ko'rgazmalilik 187
ko'rish 29
Ko'rkamlik 271

Ko'rsatkich 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 24, 25, 30, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 53, 69, 70, 71, 80, 84, 85, 86, 87, 89, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 114, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 129, 149, 150, 152, 158, 165, 166, 174, 178, 179, 180, 184, 186, 188, 190, 201, 204, 206, 210, 211, 212, 213, 217, 218, 219, 222, 225, 227, 228, 230, 232, 233, 234, 242, 243, 249, 250, 256, 260, 261, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 278, 283, 284, 290, 291, 295, 296, 298, 311, 313, 314, 315, 316, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 332, 333, 338, 339, 340, 344, 345, 347, 348, 349, 350, 351, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 366, 369, 370, 371, 375, 376, 377, 382, 383, 397, 402, 403, 404, 405, 406

ko'tarish 225

Kritik 131, 133, 134, 138, 142, 145, 147, 148, 166, 398, 399, 404, 406, 407, 415

kritik nuqta 416

kritik og'ish 128

Kuch 25, 26, 28, 29, 30, 36, 38, 45, 47, 58, 70, 73, 104, 106, 118, 121, 196, 200, 210, 216, 217, 227, 249, 254, 289, 296, 301, 303, 310, 312, 326, 328, 330, 331, 332, 333, 334, 337, 344, 356, 358, 359, 383, 389, 390

Kuch impul'si 333

Kuch gradienti 47, 331

kuch imkoniyatlari 208

kuch impul'si 36, 47, 331

kuch ko'rsatkichlari 29

kuch momenti 36

Kuch sifati 27

Kuchlanish 40, 190, 230, 299, 301, 309, 310

kuchlilik 179

Kuch-vaqt bog'liqligi 389

Kumulyata 69, 70, 245

kumulyativ 19, 27
kumulyativ samara 17, 18
kumulyativ trenirovka samarasi 17, 18, 19, 355, 358
Kuper jadvali 47
Kuper testi 47
Kurash 48, 96, 125, 226, 241
kutubxona–bibliografiya 381
Kuzatish 3, 5, 20, 25, 42, 46, 51, 52, 86, 97, 106, 107, 122, 125, 132, 133, 134,
138, 139, 142, 146, 147, 149, 168, 170, 173, 174, 192, 265, 336, 361, 396,
397
Kvalifikatsiya 50, 52, 122, 161, 232, 236, 237, 287, 343, 395, 396, 397
kvalifikatsion baholash 237
kvalimetrik usul 268, 269
Kvalimetriya 268, 269, 270
Kvalitativlik 10
Koeffitsient 96, 106, 111, 114, 115, 121, 125, 152, 174, 183, 200, 201, 212, 213,
285, 343
Kombinatsiya 48
Kompetentlik 290
Kompleks nazorat 185
kompyuter 295, 304, 306, 369, 370, 388, 389, 390, 391, 407
kompyuter texnologiyalari 383
Kompozitsiya 270
kompozitsiyani badiiy bezatilishi 271
kon’kida figurali uchish 273
konkordatsiya koeffitsienti 208, 274, 275, 276, 277, 278
Kontsentratsiya 363
Korreksiya 296, 359

Korrelyatsiya 26, 104, 106, 107, 121, 150, 153, 155, 161, 168, 201, 207, 213, 216,
217, 219, 220, 222, 223, 314, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 420, 421

korrelyatsiya koeffitsienti 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 119,
120, 121, 123, 152, 153, 155, 156, 157, 174, 175, 182, 189, 192, 195, 196,
199, 200, 200, 201, 203, 204, 212, 213, 217, 219, 278, 285, 313, 317, 409,
410, 411, 412, 413, 414, 415

korrelyatsiya koeffitsientlarining ishonchliligi 157

Korrelyatsiya maydoni 105, 106

Korrelyatsion bog'lanish 110

korrelyatsion ellips 109

Korrelyatsion maydon 104, 105, 106

Korrelyatsion nisbat 157

korrelyatsion tahlil 104, 106, 211, 214, 372, 373, 409

Korrelyatsiya 375

koordinata 12, 30

koordinatalar boshi 110

koordinatalar tekisligi 13

koordinatalar tizimi 12, 30

Koordinatsiya 188

Koordinator 282

Laboratoriya 183

Laktat 45, 316

Latent 217, 345

Latent vaqt 46

Latofatlik 15, 271

Lokal 293, 348

lokal chidamlilik 351

lokal harakatlar chastotasi 229, 339

lokomotor 30

ma'lumotlar muhitini tartiblash tamoyili 382
ma'naviy – irodaviy tayyorgarlik 6
ma'naviy – ruhiy 5
ma'naviy 15
ma'no 272
madaniyat 272
Magnit 33
mahorat 5, 11, 24, 27, 187, 206, 214, 215, 220, 226, 242, 246, 267, 275, 276, 318,
320, 327
mahorat mezoni 219
Majburiy me'yor 256, 257
majmuaviy nazorat 188, 324
Makrotsikl 323, 327
maksimal aerob quvvat 37
Maksimal funktsional namunalar 180
maksimal kislorod iste'moli 179, 180, 203, 211, 219
Maksimal kislorod tanqisligi 37, 180
maksimal natija 181, 331, 332
maksimal yuklamali testlar 179
Malaka 95, 96, 212, 325, 326, 327
malaka va ko'nikma 3, 6, 7, 9, 10, 20, 221, 227, 260, 271, 272, 294, 381, 382
maneken 84
Mantiq 211
Mantiqiy 211, 274
Mantiqiy informativlik 212, 221, 223
Mantiqiy tahlil qilish 221
Mantiqiy usul 211
Mantiqiylik 271

Manzil 391
Maqsadlilik 177
marafon yugurish 216
Marafonchi 187
Markaziy asab tizimi 14, 28, 326
markaziy yo'naluvchanlik 79, 85, 274, 397
Mashg'ulot 5, 9, 15, 16, 17, 45, 150, 168, 184, 185, 186, 226, 227, 276, 288, 289,
298, 310, 318, 321, 322, 323, 324, 325, 327, 346, 347, 351, 353, 354, 355,
359, 360, 361, 362, 367, 375, 399
Mashq 3, 16, 24, 30, 45, 52, 90, 112, 120, 126, 128, 168, 173, 177, 180, 184, 186,
198, 202, 210, 212, 225, 229, 230, 233, 234, 240, 261, 266, 269, 270, 271,
289, 293, 295, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 324, 326, 327, 328, 339,
340, 341, 344, 345, 350, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 360, 361, 366, 372,
398, 406, 408, 412, 414
Massa 25, 26, 30, 31, 35, 36
masshtab 243
masofa 25, 100
masofani bosib o'tish vaqti 51
matematik – statistika 3, 5, 6, 7, 20, 25, 26, 44, 50, 54, 188, 193, 265, 274, 319,
328, 394, 395, 396, 397
matematik – statistika usullari 6, 7, 20, 38, 51, 394, 395, 396, 397
Mazmuniy informativlik 212, 221
mazmuniy tahlil qilish 221
maxsus chidamlilik 351
maxsus harakat 48
maxsus kuch 210
maxsus mashq 225
maxsus tayyorgarlik 213

maxsus usul 46

me'yor 24, 31, 39, 40, 111, 180, 215, 236, 237, 240, 241, 246, 256, 257, 258, 259,
260, 262, 264, 265, 266, 298, 313, 319, 321, 322, 329, 350, 357, 359, 361,
400

Mediana 26, 80, 82, 83, 85, 97, 202, 245, 274, 283, 397

mega 34

Met 349

metabolik ekvivalent 36

metrologik attestatsiya 188

Metrologik ta'minot 187, 188

metrologik talab 177, 312

metrologik xarakteristika 190

metrologik xizmat 187

Metrologiya 187

mezon 6, 26, 127, 130, 131, 133, 134, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146,
147, 148, 151, 156, 166, 167, 173, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 220,
223, 234, 241, 242, 259, 260, 278, 298, 300, 311, 312, 314, 316, 317, 319,
328, 335, 344, 355, 356, 357, 359, 362, 365, 366, 375, 407, 412, 416, 417,
421

mezonning kritik sohasi 131

mezonning quvvati 131

Mezotsikl 226

mexanik usul 336

Mexanika 33, 296, 331, 332, 334

mexanoelektrik (elektrogoniometrik) usul 336

Mexanoelektrik 293

Mexanografiya 293

mikro 35

Mikrotsikl 184, 186, 355, 359

milli 35

Miqdoriy baholash 267, 268

miqdoriy kattaliklar 30

miqdoriy model xarakteristikalarini 31

Miya 31

MJTIL shkalasi 189, 245, 247, 252, 253, 254, 255, 261, ,

Muavr 97

mudofaa reaksiyasi 294

Munosabat 19, 26

Murabbiy 274

murakkab reaksiya 46, 230, 231, 340, 341

murakkab reaksiya vaqti 230, 340, 341

murakkab texnika 46

Murakkablik 208, 220, 232, 240, 241, 270, 271

Mushak 27, 31, 178, 294, 320, 325, 326, 331, 334, 338, 350, 353, 356, 383, 388

mushak kuchlanishlari 47

mushaklarning bioelektrik faoliyati 28

mushaklarning biomexanik faoliyati 28

mushakli chidamlilik 351

Musiqaviylik 272

Muskul 218

Musobaqa 311, 312

Mustahkamlik 318

Musobaqa 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 30, 31, 45, 122, 123, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 212, 213, 216, 222, 226, 228, 230, 231, 236, 237, 240, 242, 248, 269, 270, 271, 273, 276, 287, 289, 295, 298, 306, 310, 311, 312, 313, 314, 314, 315, 316, 317, 319, 321, 323, 324, 325, 326, 327,

328, 331, 339, 341, 344, 346, 347, 350, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 364,
365, 366, 367, 368, 370, 371, 372, 377, 383

musobaqa faolligi 28

musobaqa yuklamalari 5, 6, 7

musobaqali chidamlilik 351

Mutasaddi 187

Mutlaq 333, 346

Muvofiqlashtirish 48

Muvofiqlik 196, 206

muvozanatni saqlash 227, 330

Moda 80, 82, 83, 85, 274, 397

Modda miqdori 32

model 10, 31, 54, 110, 127, 135, 161, 168, 228, 271, 369, 370, 374, 375, 377

Modellashtirish 31, 309, 368, 369, 371, 383

Modifikatsiya 146

Mohirlik 272

Monoton taktik yurish 367

morfo-anatomik 9

Morfofunktsional 45

Morfologik 203

morfologik ko'rsatkich 360

moslashish 10

moslashish qobiliyati 10

moslik munosabatlari 38

Motivatsiya 179, 181, 205, 206, 208, 233, 196

motorli test 180

nafas olish mexanikasi 28

Nafas olish tizimi parametrlari 28

nafas olishdagi havoning aylanishi 36

Nafislik 15, 187, 272
Namlilik 247
Namuna 256
nano 35
natural logarifm 64
Nayza 310
nazariy korrelyatsiya koeffitsienti 194
Nazorat 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 29, 42, 50, 52, 97, 126, 139, 140, 161, 168,
173, 180, 181, 183, 184, 188, 190, 205, 211, 216, 226, 229, 233, 234, 260,
293, 295, 297, 298, 308, 315, 317, 319, 320, 322, 323, 324, 325, 326, 327,
328, 329, 331, 333, 336, 339, 345, 346, 348, 351, 354, 353, 355, 357, 358,
359, 360, 362, 363, 366, 368, 369, 370, 383, 395, 396, 397, 404, 405, 406
Nazorat guruhi 126, 128, 139, 140, 396, 397, 400, 401, 402, 403
Nazorat qilinuvchi omil 161
nazorat qilib bo'lmaydigan omil 161
nazorat ko'rsatkichi 173
nazorat qilish 6, 7, 8, 9, 15, 20, 29, 161, 185, 192, 205, 227, 229, 282, 311, 312,
330, 331, 340, 350, 351
nazorat qilish usullari 6
nazorat qilishning metrologik asoslari 7
Nisbat 25, 27, 41, 76, 276
Nisbatlar shkalasi 25, 26, 89, 112, 283
Nisbiy 242, 243, 270, 276
nisbiy birlik 35, 40
nisbiy chastota 67, 70, 76, 99
nisbiy hajm 37
nisbiy intensivlik 276
Nisbiy kattalik 35, 89
nisbiy ko'rsatkich 243, 270

nisbiy xatolik 40, 41, 42, 102, 118
Noparametrik mezon 134
Norma 15
nul-gipoteza 128, 133
nulinchi gipoteza 127, 128, 129
nometrik shkala 24
nominal shkala 83
Nomogramma 377
Noprezentativ 265
Norma 237, 240
Normal 143, 145, 245
Normal taqsimot 98, 100, 101, 111, 126, 133, 134, 141, 143, 144, 145, 147, 245
Normal taqsimot egri chizig'i 97, 98
Normal taqsimot qonuni 97, 111, 243, 245
normallashtirilgan og'ish 135
normallashtirilgan og'ish 243
normativ – texnikaviy hujjat 187
Normativ 256, 322
Normirovka 98
o'lchash 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 37, 38, 39,
40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 60, 62, 64, 65, 67, 70,
71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 94, 97,
98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 110, 111, 112, 113, 116, 121, 122, 123,
125, 127, 133, 146, 148, 150, 159, 160, 167, 168, 170, 171, 174, 175, 177,
178, 179, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 196,
197, 202, 203, 205, 206, 210, 211, 213, 215, 219, 224, 227, 230, 231, 232,
233, 234, 236, 237, 238, 247, 259, 268, 270, 272, 274, 282, 286, 287, 295,
297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 306, 308, 309, 311, 313, 315, 318,

321, 322, 328, 331, 333, 334, 336, 337, 338, 339, 341, 343, 348, 357, 359,
366, 367, 371, 373, 396

O'lchash shkalalari 22, 23, 26, 97, 301

o'lchash aniqligi 22, 39, 187

o'lchov birliklari 22, 31, 35, 38

o'lchash nazariyasi 22

o'lchash nazariyasi asoslari 22

o'lchash tamoyili 38

o'lchash texnikasi 9

o'lchash tizimi 9, 267, 268

O'lchash vositalari 188

o'lchash xatoligi 38, 40, 43

o'lchashlar soni 64

O'lchashlarning tasodifiy xatoligini baholash 100

O'lchashlarning yagonaligi 187, 188

o'lchashni metrologik ta'minoti 7

o'lchashning tasodifiy xatoligi 192

O'nli tizim 262, 263

o'pka ventilyatsiyasi 36

o'pkaning hajmi 28

o'pkaning tiriklik sig'imi 37

o'quv mashg'ulot 9, 325

o'quv-trenirovka 5

o'rin 23, 24, 121, 209, 215, 255

O'rtacha arifmetik qiymat 26, 67, 40, 41, 44, 47, 63, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 89,
90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 104, 110, 112, 113, 116, 123,
125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 135, 137, 139, 140, 142, 143, 144, 146,
147, 149, 150, 151, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169,
171, 173, 174, 183, 191, 192, 194, 202, 212, 243, 244, 245, 246, 257, 258,

259, 266, 274, 275, 276, 277, 278, 282, 283, 374, 398, 399, 405, 406, 411,
414

o'rtacha arifmetik og'ish 86, 97

O'rtacha arifmetik xatolik 86, 89, 92

O'rtacha geometrik qiymat 26

O'rtacha kvadratik og'ish 26, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 102, 112,
135, 150, 151, 243, 274, 397, 398

o'rtacha kuch 331

o'rtacha kvadratik xatolik 101, 102

o'rtachani siljish usuli 373

o'zaro itarish 29

o'zaro muvofiq kelish 196

o'zaro muvofiq testlar 204

o'zaro mos kelish mezonlari 134

o'zaro mos tushish 182

o'zaro moslashuvlik 272

o'zgaruvchanlik 9

O'zgaruvchi 52, 53, 110, 411, 414

o'zini his qilishi 19

Ochko 212, 243, 244, 273

Old qo'shimcha 34

Omil 44, 97, 114, 119, 158, 160, 161, 163, 165, 166, 167, 174, 175, 181, 197, 216,
232, 249, 281, 319, 322, 328, 343, 344, 351, 373, 377, 380, 396

Omili dispersiya 165

Oraliq 94

Organizmni suyak yoshi 30

p'ezoelektrik 301

parabola 111

parallel shakllar usuli 182, 196, 207,
parametrik mezonlar 134
Parametr 12, 27, 28, 29, 31, 37, 38, 45, 53, 81, 93, 94, 96, 110, 120, 126, 127,
133, 134, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 188, 233, 236, 246, 308, 326,
372, 383
Parametrik 247
Parametrik bog'lanish 247
parametrik shkala 247
partsiyal korrelyatsiya koeffitsienti 119
Passiv 338
passiv egiluvchanlik 337, 338
pedagog 20, 274
pedagogik 11, 19, 27, 146, 234, 268, 269, 295, 312, 324, 325, 355
pedagogik baholash 236
Pedagogik baholash nazariyasi 98
pedagogik baholash usuli 7
pedagogik nazorat 7, 19, 226, 233, 324
Pedagogik nazorat testlari 233
pedagogik nazorat usullari 3
pedagogik tadqiqot 27
pedagogik tajriba 3, 394, 395, 396, 398, 399, 400, 402, 403
Pedagogik xulosa 286
pedagogika 24, 379, 382, 383
Permanent 353, 355
personal anketa 287
personal anketa o'tkazish usuli 287
Pertsentil 245, 246
Pertsentil shkala 189, 245, 259, 261
Peta 34

piko 35
Ploskostopiya 30
Profil 182, 183, 247
Progressiyalanuvchi 246
Progressiyalanuvchi shkala 189, 240, 241, 246
Proksimal 294
Proportsiya 29
Proportsional 70, 108, 109
proportsional reaktsiya 46
Proportsional shkala 189, 239, 245, 246
Psixik holat 318
psixik kattaliklar 28
psixofiziologik 9
Psixofiziologik ko'rsatkich 177
psixolog 20
psixologik 11, 27, 31, 244, 275, 312, 324, 325
psixologik ko'rsatkich 325
psixologik nazorat 324
psixologik parametr 29
psixologik stress 190
Psixologiya 24, 103, 379
pul'sotaxometr 40
puxta test 178
Puxtalik 234
Podometriya 309
Polidinamometriya 310
Poligon 69, 70, 72
Portlovchi 47
portlovchi kuch 223

potentsial energiya 24, 36
potentsiometr 300
Qadam 214
qadam uzunligi 213
qaddi–qomat 296, 320
qattiqlik 30
Qator 53, 60, 64, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 96, 97, 111, 209, 244, 247,
266, 274, 284, 373, 396
qayta ishlash 5, 9, 50
qayta ishlov berish 20, 25
Qayta o'lchash 189
Qayta testlash 195
Qilichboz 46, 187, 230
qo'pollik 208
qo'shimcha o'lchov birliklari 34
Qo'shimcha xatolik 40
Qoldiq dispersiya 165
Quvvat 35, 36, 45, 327, 387, 388, 389
Quvvat-vaqt bog'liqligi 388
Qobiliyat 10, 12, 17, 43, 44, 45, 47, 48, 161, 177, 181, 210, 224, 226, 233, 272,
306, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 331, 334, 337, 338, 339, 345, 346, 347,
348, 350, 351, 353, 354, 358, 370, 375, 377, 382, 383, 398, 403, 404, 405
qoida 187
qoidalar kompleksi 187
Qoldiq dispersiya 172, 175
Qoldiq o'rtacha kvadratik og'ish 116, 118
Qoldiq trenirovka samarasi 355
Qoldiq variatsiya 167, 172, 174, 175, 198, 199

qoldiqli 19, 166
qoldiqli dispersiya 166
qoldiqli trenirovka samarasi 19
qon bosimi 256
qondagi glyukoza kontsentratsiyasi 37
qondagi laktat 36
Qonuniyat 18, 50, 51, 57, 103
Radian 32, 33
Radiatsiya 190
radiatsion parametrlar 30
Radioizotop 30
radiotelemetrik tizim 42
Radiotelemetriya 302
Randomizatsiya 43, 44
Randomizatsiya usuli 44
Rang 70, 75, 24, 26, 27, 82, 83, 121, 123, 208, 215, 219, 249, 255, 276, 277, 278,
279, 413, 414, 415
rangga ajratish 249
Rangga oid korrelyatsiya 26
rangga oid Spirmen korrelyatsiya koeffitsientini 122, 123, 209, 276, 413, 414, 415
ranglarga ajratilgan qator 75
Ranjirovka 249
ranjirovka qilish 24, 26, 58, 59, 70, 75, 82, 123, 279, 396
raqobatli informativlik 214
Ratsional 312, 327, 361, 367, 368, 369
Ratsional taktika 368
ratsional texnika 327
Ratsionallik 320, 366

razryad 214, 215, 217, 236, 237, 240, 241, 247, 256, 258, 259, 260, 271, 313, 322,
344, 356

Razryadli me'yor 256

Reaksiya 46, 231, 232, 342, 343, 357, 362

reaksiya vaqti 46, 51, 229, 230, 231, 232, 233, 309, 311, 320, 339, 340, 341, 342,
343, 344

reaksiya vaqtining stabilligi 232

ReakVning «Solishtirma vazni» 229

regional chidamlilik 351

regressiya 6, 109, 110, 118, 373

Regressiya koeffitsienti 110, 111, 115, 116, 118

regressiya tenglamasi 6, 110, 111, 115, 116, 117

Regressiya tenglamasi koeffitsientlari 115

regressiya usuli 110

regressiyalanuvchi 246

Regressiyalanuvchi model 110

Regressiyalanuvchi shkala 189, 239, 241, 242, 246

regression tahlil 406, 410

Rekord 31

relevantlik 264, 265

Rentgen 47

Rentgenografik usul 336, 337

Rentgenografiya 309

rentgenogramma 206

Reprezentativ 13

reprezentativ nuqta 13

reprezentativ tanlanma 265

reprezentativlik 265

Respondent 287, 288, 289, 290, 291

Retardant 261

Retest 195, 203, 204, 208, 209

Reostat 300

Reostatli datchik 300

Ritm 30, 272

ruhiy safarbarlik 179

Ruhiy test 178

ruhiy xususiyat 177

sabab – oqibat 223

Sahifa (Web) 391, 392

Sakrash 12, 13, 14, 23, 25, 50, 101, 102, 112, 115, 119, 120, 121, 126, 127, 128,
150, 158, 186, 187, 189, 190, 191, 196, 204, 207, 208, 210, 213, 214, 215,
218, 220, 221, 222, 223, 240, 242, 244, 257, 262, 264, 294, 295, 316, 317,
339, 348, 359, 360, 363, 397, 398, 403, 406, 412, 414

Sakrovchanlik 12, 223

sal'to 47

Salmoqlik 270

Samara 17

Samaradorlik 126, 128, 269, 271, 272, 276, 310, 316, 319, 320, 361, 366, 367, 368,
372, 377, 379, 381, 395, 396, 402

Samarali 289

samarali vosita 5

samarali vositalarini tanlash 5

santi 35

Sekundomer 38

Selektsiya 377

sensorli chidamlilik 351

SGS birliklar tizimi 35

Shartli anketa 289

shartli birlik 274
Shartli savol 288, 289
shartsiz savol 288, 289
shaxsiy me'yor 256
shifokor 20
shkala 6, 22, 23, 24, 25, 26, 38, 41, 46, 83, 89, 98, 103, 104, 111, 112, 121, 122,
189, 217, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249,
252, 254, 255, 259, 261, 272, 283, 301, 322
Shpagat 47
Shoshilinch trenirovka samarasi 355
SI Xalqaro birliklar tizimi 31, 35
Sifat 6, 7, 24, 25, 28, 29, 35, 45, 53, 94, 95, 179, 190, 194, 195, 196, 206, 210,
213, 222, 226, 228, 229, 231, 232, 233, 237, 267, 268, 269, 270, 274
sifat daraxti 269
sifat etaloni 269
sifat ko'rsatkich 6, 7, 50, 267, 268, , , , ,
sig'im 37
sigmasimon shkala 239, 240, 245
siltash 30
Simmetrik 97
sinfichki farq 191
Sinfichki korrelyatsiya koeffitsienti 174, 175, 192, 195, 197, 199, 220
sinfichki variatsiya 191, 205
sinflar o'rtasidagi ishonchlilik darajasi 191
sinflararo variatsiya 189, 192, 193
sirg'anish 247
sirdan anketa 287
sirdan anketa o'tkazish usuli 287
so'rov 122, 289

so'rov o'tkazish 7, 270
Sochilish diagrammasi 108, 109
solishtirish 398
Spidograf 390
Spidografiya 389
Spidogramma 315
Spirmen – Braun formulasi 201
Spirmen 123, 413, 414, 415
Spirmenning rangga oid korrelyatsiya koeffitsienti 121, 156
sport biokimyosi 110
sport fiziologiyasi 110, 125
sport psixologiyasi 111, 125
sport tibbiyoti 29, 125
sport harakatlarining ritmikasi 28
sport pedagogikasi 125
sport - texnik imkoniyat 271
sport–texnik mahorat 226
S-shkala 244
S-simon shkala 189
Stabillik 48, 202, 203, 204, 232, 306, 320, 343, 363
Stabiloplatforma 384
standart og'ish 89, 97, 127, 135, 147, 180, 181, 187, 188, 189, 196, 208, 230, 231,
234, 243, 244, 245, 246, 250, 259, 262, 263, 274, 342, 388, 410, 413, 414
Standart funktsional namunalar 180
Standart ishonch ehtimolliklari 136
standart ko'rsatkich 89
Standart og'ish 283, 398
standart shkala 243, 244, 245

Standart statistik mezon 133
standart taqsimot 131
Standart test 179
standart og'ish 26, 88, 90, 93, 97, 98, 100, 102, 112, 133, 135, 143, 151, 243,
244, 250, 274, 317, 398, 399
standart xatolik 194, 274
Standartlashtirish 321, 338, 349
Standartlik 177
Start 231
statik chidamlilik 351
statik kuch 334
statika 28
statistik ishonchlilik 397
statistik gipoteza 126
Statistik 9, 51, 59, 63, 79, 108, 114, 118, 138, 139, 142, 145, 149, 152, 155, 160,
246, 257, 272, 274, 278, 328, 333, 394, 404
statistik ahamiyatli 132, 134
Statistik baholash 236
Statistik bog'lanish 103, 104, 108
statistik gipoteza 125, 127, 129, 131, 133, 160
statistik ishlov berish 3, 44, 51, 59, 96
statistik ishonch 406, 412, 413
statistik ishonchlilik 278, 335, 398, 399, 403, 404
statistik jadval 51, 54, 63
Statistik ko'rsatkich 274
Statistik kuzatish 50
statistik mezon 131, 133, 142
statistik moslik 81
statistik qayta ishlash 9

Statistik tadqiq qilish 50, 126
statistik tahlil 7, 51, 52, 53, 57, 81, 88, 104, 126, 129, 272, 286, 287, 358, 397
statistik xarakteristika 79, 85, 90, 97, 133, 135, 147, 149, 397
Statistik xulosa 286, 335
statistik xulosalar nazariyasi 394
Statistika 52, 67, 85, 97, 134, 148, 149, 273, ,
Statsionar 295
Stenografiya 313, 370
Stenogramma 370
step-test 349
Steradian 32, 33
Sterdjos 60, 73
stereofotogrammetrik usul 307
Stereometrik 13
Stereotip 271
Strategik 391
strategiya 20
Strobofotografiya 305
Styudent 6, 147, 148, 335, 407
Styudent mezoni 143, 144, 151, 212, 335
Styudent taqsimoti qonuni 131, 143, 149, 398, 399, 403, 404, 405, 406, 407, 415,
416
Sub'ektiv 298
sub'ektiv baho 287
sub'ektiv ko'rsatkich 20
sub'ektiv omil 10
suvga sakrash 225, 326
Suzish 222, 225, 226, 231, 256, 260, 288, 312, 313, 321, 326, 346, 347, 356
Sochilish 50, 89, 108, 109, 111, 146, 401

sochilish diagrammasi 105, 107

Soddalik 234, 272

sog'lomlashtirish 381

solishtirish 6, 35, 41, 69, 89, 116, 125, 127, 129, 131, 133, 140, 141, 142, 144, 145,
146, 147, 148, 150, 151, 155, 166, 183, 185, 191, 213, 214, 215, 216, 219,
229, 240, 242, 247, 257, 260, 269, 280, 281, 327, 328, 335, 397, 398, 402,
403, 404

solishtirma baholash 183

solishtirma qarshilik 300

solishtirma vazn 183, 340

solishtirma og'irlik 29, 30

sotsiologik 11

sotsiologiya 24, 395

T – shkala 261

Ta'rif bo'yicha informativlik 223

Ta'sirga reaksiya 342

Taassurot 271

Tabiiylik 272

Tadqiq 111, 116, 120, 156, 158, 334

Tadqiqot 3, 5, 22, 27, 29, 31, 50, 52, 54, 57, 83, 97, 100, 103, 104, 109, 110, 125,
126, 129, 131, 132, 139, 140, 141, 146, 150, 153, 179, 188, 192, 202, 204,
205, 206, 212, 223, 234, 244, 246, 248, 262, 269, 272, 274, 287, 288, 289,
293, 295, 296, 329, 371, 375, 379, 380, 384, 392, 395, 413, 415

tadqiqotchi 214, 395, 396, 397, 402, 414

Tahlil 3, 5, 6, 15, 50, 97, 104, 182, 272, 315, 316

tahlil qilish 3, 5, 7, 9, 10, 20, 50, 51, 54, 57, 64, 67, 78, 105, 125, 126, 133, 140,
184, 185, 186, 192, 193, 212, 233, 234, 238, 260, 266, 274, 275, 290, 296,
298, 311, 319, 351, 353, 358, 364, 369, 384, 394

tahlil qilish usullari 5

tahlil qilish texnologiyasi 5

tajriba 396, 397, 398

Tajriba 3, 6, 32, 39, 53, 54, 56, 59, 64, 82, 123, 125, 126, 127, 131, 132, 133, 134, 138, 139, 140, 141, 143, 146, 150, 159, 163, 164, 170, 193, 194, 197, 201, 206, 211, 212, 214, 217, 221, 222, 232, 259, 270, 272, 275, 276, 287, 295, 297, 318, 343, 369, 372, 379, 380, 388, 389, 391, 394, 395, 396, 399, 400, 401, 402, 403, 406, 413

Tajriba boshi 398, 400, 401, 402, 403

tajriba guruhi 126, 128, 139, 140, 141, 396, 397, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406

Tajriba oxiri 396, 398, 401, 402, 403

Takroriy urinishlar 201

Takrorlanuvchanlik 63, 64, 65, 67, 70

Takrorlanuvchanlik jamlanmasi 63, 64

takrorlanuvchanlik koeffitsienti 232

taktik 5, 6, 7, 8, 29, 31, 44, 48, 187, 226, 227, 267, 325, 361, 370, 371, 391

Taktik fikrlash 366, 370

Taktik harakat 29, 365

taktik ko'rsatkich 267

taktik mahorat 5, 21, 187, 318, 320, 327, 364, 365, 366

Taktik tayyorgarlik 8, 44, 226, 324, 325

Taktik tayyorgarlik parametrlari 28

taktik yurish 365, 367

Taktika 48, 179, 320, 360, 364, 365, 366, 367, 368, 369

taktikani o'zlashtirganlik hajmi 366

Taktikaning musobaqa hajmi 366

Taktikaning umumiy hajmi 366

taktil eshitish 29

taktil signal 230

talab 187

Tamoyil 3, 19, 245, 273, 301, 382, 383, 387, 388, 389
tana harorati 30
Tana va bo'g'imlarning o'lchamlari 28
tananing aylanma o'lchamlari 28
tananing chiziqli o'lchamlari 28
tananing zichligi 29
tanlangan nuqtalar shkalasi 246
Tanlanma 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 73, 75,
76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 90, 95, 97, 100, 121, 127, 128, 129,
131, 134, 135, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150,
151, 152, 153, 155, 156, 157, 208, 257, 265, 274, 335, 396, 397, 398, 399,
400, 419, 421
Tanlanma hajmi 52, 54, 57, 60, 61, 64, 73, 76, 78, 79
tanlanma taqsimoti 97
tanlanmaning markaziy yo'naluvchanligi 84
tanlanmaning reprezentativligi 125
Tanlash 5, 7, 10, 46, 48, 54, 56, 57, 60, 61, 90, 95, 97, 102, 110, 129, 131, 132,
133, 135, 139, 140, 144, 147, 153, 181, 188, 196, 205, 211, 212, 213, 214,
216, 217, 218, 221, 234, 244, 246, 247, 264, 268, 273, 274, 275, 276, 287,
295, 319, 322, 324, 326, 328, 345, 347, 351, 359, 365, 366, 371, 374, 376,
377
tanlash reaksiyasi 230
Tanlash reaksiyasi vaqti 46, 231, 341
Tanlash samaradorligi 376
tanlov koeffitsientini 376, 377
Taqqoslanuvchi me'yor 256, 257, 259, 260, 261
Taqqoslash 9, 15, 35, 39, 43, 46, 88, 89, 93, 101, 178, 185, 211, 234, 236, 242,
247, 256, 270, 298, 299, 310, 311, 313, 321, 335, 355, 357, 358, 359, 361
taqqoslash bazasi 35

taqqoslash usuli 39
Taqsimlash 64, 271
Taqsimot 28, 53, 56, 57, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 72, 82, 97, 98, 134, 141, 142,
143, 144, 145, 146, 148, 152, 166, 193, 245, 246
Taqsimot poligoni 67, 68, 69, 70, 72, 97
taqsimot qatorlari 57
taqsimot qonuni 97, 134
taqsimot zichligi funktsiyasi 97
Tarirovka qilish 43, 44
tarkibiy mezon 214
Tartib 50, 54, 58, 75, 101
tartib shkalasi 23, 24, 25, 26, 83, 247, 249
Tartiblangan qator 209
Tartiblash 3, 6, 57, 58, 70, 123, , ,
Tasdiq 126, 127
Tashhisli informativlik 211, 213
Tashkiliy 187, 274
Tashlash 84, 198
«tashqi» parametr 29
Tashqi yuklama 45
Tasodif 24, 26, 44, 50, 51, 57, 58, 102, 103, 110, 125, 127, 128, 129, 131, 138,
142, 149, 161, 163, 166, 188, 190, 193, 202, 206, 272, 287, 306, 367
Tasodifiy sochilish 50
tasodifiy tebranish 191
tasodifiy variatsiya 165, 175
tasodifiy omil 128
tasodifiy xatolik 42, 44, 100, 102, 103, 192, 205
tavsiflovchi statistika 394

tayyorgarlik 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 19, 20, 27, 29, 31, 44, 45, 51, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 202, 210, 211, 214, 216, 218, 220, 221, 226, 227, 228, 234, 240, 242, 247, 259, 275, 289, 298, 311, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 327, 328, 330, 334, 347, 353, 354, 355, 356, 358, 363, 367, 370, 371, 372, 373, 377, 383, 391, 395, 396, 397

tebranish 27, 30, 311

Tebranuvchanlik 79, 84, 85, 86, 88, 89, 92, 95, 97, 116, 192, 274, 398, 398

tebranuvchanlik xarakteristikalarini 88

Tejamkorlik 187

Tekislikdagi (yassi) burchak birligi 32, 33

Telemetriya 302

Temp 30, 229, 271, 272

Tenglik 26, 128, 138, 139, 142, 145, 160

Tengsizlik 24, 166

Tennis 161, 162, 213, 222

Tenzodatchik 389

Tenzodinamografiya 293

Tenzodinamogramma 293

Tenzodinamometriya 309, 310, 388

Tenzonometrik 44, 334

Tenzorezistor 300, 301

Tera 34

Termodinamik harorat 32

teskari aloqa 18, 19

teskari aloqa 14

teskari tenglama 115

Test 5, 6, 7, 104, 177, 179, 181, 182, 183, 185, 186, 189, 190, 193, 195, 196, 198, 200, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 226, 227, 228, 231, 233, 234, 236, 237, 245,

246, 247, 248, 249, 251, 252, 254, 255, 262, 263, 264, 275, 280, 319, 320,
330, 337, 339, 342, 344, 345, 346, 348, 350, 351, 356, 357, 358, 359, 360,
361, 370, 375, 377, 386, 389, 396, 397, 398, 404, 408

test informativligi 181, 202, 213

Test ishonchliligi 181, 189, 200, 201

Test kompleksi 182

Test o'tkazish 269

Test o'tkazish 177, 178

test o'tkazish

Test stabilligi 195, 202

Test ob'ektivligi 206

test uzunligi 200

testlar batareyasi 182, 207, 212, 216, 221, 319

Testlar batareyasi informativligi 221

Testlar ishonchliligi 188, 190, 191, 202

Testlar ishonchliligi nazariyasi 190

testlar majmuasi 182

testlar nazariyasi 5, 104, 121, 161

testlarning ekvivalentligi 188, 207

testlarning informativligi 188

Testlarning ishonchliligi nazariyasi 191

testlarning o'zaro muvofiqligi 188, 195, 206

testlarning puxtaligi 234

testlarning stabilligi 188

testlarning soddaligi 234

Testlash 45, 47, 48, 181, 188

Testning informativligi 210, 211, 212, 214, 221, 233

Testning ishonchliligi 189, 208

Testning mantiqiy informativligi 222
Testning muvofiqligi 206
Testning tashhisli informativligi 211, 212
Texnik 3, 187, 267, 379, 385, , , ,
Teyping-test 344
tezkor 19, 324
Tezkor – kuch 289, 309
tezkor holat 354
tezkor mashq qilish samarasi 227
Tezkor nazorat 178, 181, 184, 185, 186, 188, 227, 323, 324, 353, 354, 355, 360,
361
tezkor samara 17, 18
Tezkor trenirovka samarasi 17, 19, 227
tezkorlik 29, 45, 179, 256, 289
tezkorlik– kuch imkoniyatlari 208
Tezlanish 36, 45, 103, 301, 310, 333
Tezlik 12, 14, 17, 25, 26, 28, 30, 33, 35, 36, 39, 42, 46, 53, 103, 179, 180, 214,
215, 227, 229, 232, 299, 300, 306, 309, 311, 314, 315, 317, 320, 325, 326,
328, 330, 332, 339, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 356, 358, 359, 363, 366,
370, 371, 379, 381, 382, 383, 390, 391
tezlik– kuch 196, 326, 328, 348
texnik – estetik 268
texnik - taktik mahorat 269, 327
texnik 5, 6, 7, 31, 44, 226, 227, 325, 327, 348, 361, 381, 382
texnik harakat 48, 365
texnik imkoniyat 271
texnik mahorat 5, 21, 22, 272, 318, 320, 327
texnik- taktik ko'rsatkich 267

texnik– taktik mahorat 318, 320
texnik– taktik tayyorgarlik 324
Texnik tayyorgarlik 16, 44, 226, 324, 325
Texnik tayyorgarlik parametrlari 28
texnik va taktik tayyorgarlik 325
texnik vosita 7, 38, 187
texnika 8, 9, 17, 22, 29, 48, 161, 179, 199, 270, 283, 285, 287, 295, 296, 300, 320,
327, 360, 361, 363, 372
Texnika hajmi 48
texnik-taktik 267
texnik–taktik ko’rsatkich 44, 48
texnik–taktik mahorat 5, 361
Texnologiya 5, 311, 381, 383, 391
Tibbiy 324, 325, 379
tibbiy ko’rsatkich 325
Tibbiy nazorat 324
tibbiy–biologik 324, 325
tibbiy–biologik ko’rsatkichlar 179, 325
Tibbiy–biologik nazorat 324
Tiklanish 29
tiklanish parametrlari 28
tizim ahvoli 12
tizim reaksiyasi 18
tizimdan tashqari 34
tizimdan tashqari o’lchov birliklari 34
tizimlashtirish 51
tizimli funktsiyalash tamoyili 382
tizimli variatsiya 165
Tizimli xatolik 42, 43, 44, 188

tizimning holatlar fazosi 13
tomirlardagi qonning harakati 28
to'g'ri aloqa 14
to'g'ri proporsional 108, 109
to'g'ri tenglama 115
To'liq akselerant 261
to'liq juft solishtirish usuli 280
to'liq retardant 261
to'plam 12, 17, 38, 43, 51, 52, 60, 65, 80, 86, 88, 90, 94, 126, 127, 129, 143, 145,
236, 257, 259
Toifa 275, 276
Traektoriya 306
Transportir 336
Tredban 179, 349, 350, 371
Trenajer 288, 295, 334, 371, 381, 383
Trend 373, 374
Trenirovka 184, 186
trenirovka 351, 353
trenirovka 367
Trenirovka 5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 20, 27, 29, 84, 125, 126, 139, 150, 161,
173, 177, 182, 210, 257, 269, 298, 322, 353, 354, 355, 357, 358, 359, 360,
361, 362, 381, 382, 383
trenirovka samarasi 17, 18, 19, 353, 354
trenirovka yuklamasi 7, 8, 9, 17, 28, 29
T-shkala 189, 244, 250, 251, 252, 254, 255
Tsikl 226
Tsiklogramma 305, 306
tushirish 225
Tuzatma 5, 43, 220, 384

Toifa 161, 220, 395

Toliqish 205

Tomoshaboplik 267, 271

Tortilish 51, 53, 149, 152, 196, 249, 254, 402

Tovush 46, 230

uch o'lchamli grafik 13

uch sigma qoidasi 99, 100

uch xatlab sakrash 196

Uchish 309

Uchkurash 215

ulush 35

Ulush jamlanmasi 65

ulushli o'lchov birliklari 34, 35

Uloqtirish 108, 109, 186, 201, 216, 248, , , ,

umumiy baho 182

umumiy chidamlilik 351

Umumiy dispersiya 165, 166, 172, 199

umumiy egiluvchanlik 339

umumiy jismoniy tayyorgarlik 242

umumiy o'rtacha arifmetik qiymat 158, 164, 167, 169

umumiy variatsiya 114, 159, 164, 167, 171, 174

umumiy xarakteristika 83

umurtqa pog'onasi 224

Unifikatsiya 236, 269

Unifikatsiyalangan uslub 196

Urinishlar o'rtasida variatsiya 198

Ustivorlik usuli 279

Usul 3, 6, 7, 9, 20, 25, 26, 30, 38, 40, 43, 44, 46, 50, 54, 71, 73, 111, 158, 161, 174,
182, 183, 188, 189, 191, 192, 206, 256, 266, 268, 269, 270, 273, 277, 278

Uzluksiz 51, 53, 69, 78

Uzluksiz taqsimot 69

uzluksiz variatsion qator 75, 76, 77, 78

Uzunlik 26, 36, 37, 39

Validlik 31, 210

Vaqt 31, 36, 100

vaqt momenti 30

vaqtga bog'liq ko'rsatkichlar 30

Variativlik 127, 139, 232, 233, 295, 327, 343

variatsiya 266

Variatsiya 50, 53, 56, 59, 79, 85, 86, 87, 89, 90, 96, 98, 99, 107, 114, 151, 159,
160, 167, 173, 175, 189, 191, 192, 193, 194, 197, 198, 205, 220, 412

Variatsiya ko'lami 85, 86, 91

variatsiya koeffitsienti 26, 86, 89, 91, 95, 96, 97, 101, 135, 137, 138, 266, 274,
398, 399, 400, 403, 404

Variatsion qator 54, 59, 60, 65, 67, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83,
84, 85, 87, 93, 94, 266

variatsion qator parametri 89

Vazn 100, 104, 106, 183, 260, 264

vegetativli chidamlilik 351

Veloergometr 220, 228, 350, 369, 371, 386, 387, 388

Veloergometriya 386

Vertikal 46, 55, 155, 280

vestibulyar 29

videogramma 305

Vizual 42, 105

Vizual baholash 298

vizual o'lchash 42
vizual tahlil qilish 105
vizual usul 297, 361
Vosita 5, 379, 381, 382, 391
Voleybol 161, 162, 213, 222
Vosita 7, 8, 16, 44, 132, 188, 190, 286, 298, 322, 324, 326, 331, 354, 383
Xalqaro 31
Xarakteristika 129
Xatolik 132, 206
Xulosa 403, 412
Yadro 108, 109, 310, 348
yadro radiatsiyasi 30
Yagonalik 187
yakka holda harakatlanish vaqti 229, 339
Yakkakurash 23
Yaroqlilik 221, 264, 265
yashirin harakat 365
yengil atletika 90, 112, 114, 215, 288
Yengillik 272
yo'nalish 104
yog' miqdori 29
yog' qatlamlarining qalinligi 178
yolg'on gipoteza 133
yolg'on korrelyatsiya 222, 223
Yopiq savol 288
yopishqoqlik 30
Yoritilganlik 299
Yorqinlik 267, 269
Yorug'lik kuchi 32

yorug'lik 46, 230
Yosh 52, 233, 343
Yoshga oid me'yor 256, 257, 261
yoyilish kuchi 210
Yugurish 12, 14, 17, 39, 42, 47, 54, 55, 89, 90, 95, 112, 114, 115, 122, 123, 178,
179, 180, 196, 204, 207, 213, 214, 215, 217, 222, 226, 229, 230, 236, 239,
240, 242, 246, 256, 264, 295, 299, 300, 309, 311, 312, 314, 315, 316, 321,
326, 340, 344, 346, 347, 350, 354, 355, 356, 357, 361, 363, 365, 366, 369,
389, 390, 397, 402, 403, 409, 412, 414
Yuklama 404, 405, 406
Yuklama 5, 6, 8, 9, 11, 17, 18, 19, 29, 31, 44, 45, 161, 178, 179, 183, 184, 185,
186, 226, 234, 289, 310, 323, 324, 327, 328, 349, 353, 355, 358, 359, 360,
361, 362, 372, 398, 404, 405
Yuklama hajmi 45
Yuklama jadalligi 45
YuQCh (yurak qisqarishlari chastotalari) 36, 40, 41, 45, 178, 179, 180, 213, 228,
356, 361, 362, 363, 366, 349
Yurak 28, 31, 37
yurakning biopotentsiallari 28
yurakning quvvati 37
yurakning umumiy hajmi 37
Yurak-qon tomirlari tizimining parametrlari 28
Yurish 294, 350, 367
Yuvenil 375, 376
Yuvenil ko'rsatkich 376
yuzma – yuz anketa 287, 289
yuzma – yuz anketa o'tkazish usuli 287
Yuzma-yuz so'rov 289
Z – sh k a l a 243

zahira imkoniyat 181
zamonaviy beshkurash 239
zamonaviylik 265
Zanjir 17
zarba 29, 41, 47
zaruriy me'yor 257, 259, 260
Zichlik 38, 45, 104, 106, 107, 120
ob'ektiv 273
ob'ektiv baholash 226
ob'ektiv ko'rsatkich 20
ob'ektiv o'lchash 213

ob'ektiv omil 10
ochiq savol 288
ochko 121, 214, 217, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 248, 255,
261
Oddiy reaksiya vaqti 230, 340, 341
og'ir atletika 247
og'irlik 37, 103, 116, 119, 120
og'ish 410
og'ish 47, 86, 88, 89, 96, 128, 132, 139, 143, 158, 159, 161, 164, 166, 173, 175,
193, 243, 250, 257, 277, 278
og'ish ehtimolligi 131
og'ish kvadratlari 276, 277, 278
Omil 193, 217, 316, 412, , , , ,
omilli 166
omilli dispersiya 166
omilli informativlik 216
Omilli tahlil 217, 218
Omilli variatsiya 167

Ommaviylik 241, 242
oniy qiymat 331
optik usul 336, 337
Optik 293
optik–elektron 293
Optimal 48, 256, 274, 279, 306, 317, 353, 365, 366, 368, 369
optimal tayyorgarlik 353
optimal vazn 260
oraliq 324
oraliq nazorat 324
ot kuchi 34
oyoq uzunligi 214
Xalqaro standart 262, 263
Xalqaro standartlashtirish qo'mitasi 349
xarakteristika 12, 22, 24, 31, 50, 52, 79, 82, 84, 86, 88, 127, 135, 138, 140, 145,
149, 151, 190, 195, 203, 210, 213, 237, 270, 299, 303, 321, 325
Xatolik 6, 9, 20, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 63, 71, 78, 94, 100, 102, 103, 119, 130,
131, 133, 146, 188, 190, 192, 193, 202, 223, 230, 231, 274, 278, 280, 296,
299, 306, 315
xatolik ehtimollari 188
xatoliklar dispersiyasi 193
xatoliklar nazariyasi 190
Xill qonuni 103
Xronograf 304
Xronologik 397
xronometr 206
Xronometraj 178
Xronometriya 309

Xronorefleksometr 230

xulq-atvor 8, 17, 18, 19

xulosa 394, 395

Xususiy korrelyatsiya koeffitsienti 119, 121

MUNDARIJA

So'z boshi	3
Kirish	5
I – bo'lim. Sport metrologiyasining nazariy asoslari	8
I –bob. Sport metrologiyasiga kirish	8
1.1. Sport metrologiyasi fani va uning vazifalari	8
1.2. Sport faoliyati boshqarish jarayoni sifatida	12
1.2.1 Boshqarish tizimi haqida tushuncha	12
1.2.2 Sport mashg'uloti jarayonini boshqarish	15
1.2.3 Sport mashg'uloti jarayonida nazorat	19
II - bob. O'lchash nazariyasi asoslari	22
2.1 O'lchash shkalalari	23
2.1.1 Atamalar shkalasi	23
2.1.2 Tartib shkalasi	23
2.1.3 Intervallar shkalasi	24
2.1.4 Nisbatlar shkalasi	25
2.2 Jismoniy tarbiya va sportdagi o'lchanadigan parametrlar	27
2.3 O'lchov birliklari	31
2.4 Fizik kattaliklarni o'lchash	37
2.5 O'lchash aniqligi	39
2.5.1 Asosiy va qo'shimcha xatoliklar	40
2.5.2 Absolyut va nisbiy xatoliklar	40
2.5.3 Tizimli va tasodifiy xatoliklar	42
2.5.4 Sport metrologiyasida o'lchash ob'ektlari	44
III - bob. O'lchash natijalarini matematik – statistik qayta ishlash usullari	51
3.1 Bir o'lchamli o'lchash natijalariga statistik ishlov berish	51
3.2 Empirik taqsimotlar	53
3.2.1 Kirish	53

3.2.2	Tajriba ma'lumotlarini jadval ko'rinishida tasvirlash. Variatsion qatorlar	54
3.2.3	Taqsimot qatorlarini tuzish va ularni grafik ifodalash	57
3.2.4	O'lchashlarning variatsion qatorini tuzish. Natijalarni grafik tasvirlash – taqsimot poligoni	70
3.2.5	O'lchashlarning intervalli variatsion qatorini tuzish. Natijalarni grafik tasvirlash – gistogramma	72
3.3	Bir o'lchamli o'lchash natijalari qatorini asosiy statistik xarakteristikalari	79
3.4	Normal taqsimot egri chizig'i	97
3.5	Bevosita o'lchash natijalariga matematik ishlov berish	100
3.6	Ikki o'lchamli o'lchash natijalarining o'zaro bog'liqligi	103
3.6.1	Funksional va statistik o'zaro bog'liqlik	103
3.6.2	Korrelyatsion maydon	104
3.6.3	O'zaro bog'liqlik zichligini baholash	106
3.6.4	O'zaro bog'liqlik yo'nalishi	108
3.6.5	Regressiya	108
3.7	Ikki o'lchamli o'lchash natijalarining o'zaro bog'liqlik koeffitsientlarini hisoblash usullari	111
3.7.1	Brave–Pirsonning juftli chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash	112
3.7.2	Regressiya tenglamasi koeffitsientlarini hisoblash	115
3.7.3	Xususiy va ko'p o'zgaruvchili korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash	119
3.7.4	Rangga (egallagan o'rniga) oid korrelyatsiya koeffitsienti	121
3.8	statistik gipotezaning ahamiyatlilik mezoni va uni tekshirish	125
3.8.1	Asosiy tushuncha va ta'riflar	126
3.8.2	Statistik gipotezani tekshirish	128
3.8.3	Gipotezani tekshirishdagi xatoliklar	130

3.8.4	Ahamiyatlilik darajasi	131
3.8.5	Statistik xarakteristikalarining ishonch intervallarini tuzish	135
3.8.6	Ishonchlilikni baholash	138
3.9	Normal taqsimotga asoslangan mezon	141
3.9.1	Normal to'plamlardan tanlab olingan ikkita dispersiyani solishtirish	141
3.9.2	Bosh to'plam o'rtacha arifmetik qiymatini tanlanma o'rtacha arifmetik qiymati bilan solishtirish	142
3.9.3	O'zaro bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun ikkita tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish	144
3.9.4	O'zaro bog'liq tanlanmalar uchun ikkita tanlanma o'rtacha qiymatlarini solishtirish	145
3.9.5	O'zaro bog'liq bo'lmagan ikki tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish	147
3.9.6	O'zaro bog'liq bo'lgan ikkita tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish	150
3.9.7	Ikki tanlanmaning variatsiya xarakteristikalarini solishtirish	151
3.9.8	O'zaro bog'liqlik koeffitsienti ishonchliligini baholash	152
3.10	Dispersion tahlil	158
3.10.1	Dispersion tahlilning asosiy tushunchalari	158
3.10.2	Bir omilli dispersion tahlil	161
3.10.3	Olingan ma'lumotlar o'rtasida korrelyatsiya mavjud bo'lgan holda dispersion tahlil	168
3.10.4	Sinfichki korrelyatsiya koeffitsienti	174
	III –bo'lim. Test va baholash nazariyasi asoslari	177
	IV – bob. Testlar nazariyasi asoslari	177

4.1	Asosiy tushunchalar va testlarga talablar	177
4.2	Test komplekslari (majmualari).	182
4.3	Testlar majmuasini baholash	182
4.4	Sportda majmuaviy (kompleks) nazoratning turlari va yo'nalishlari	183
4.5	Testlarning ishonchliligi	189
4.5.1	Test ishonchliligi tushunchasi	189
4.5.2	Tajribadan olingan a'lumotlar bo'yicha ishonchlilikni baholash	197
4.5.3	Testlar bilan ishlash amaliyotida ishonchlilik	201
4.5.4	Test stabilligi	202
4.5.5	Testning muvofiqligi	205
4.5.6	Testning ekvivalentligi	207
4.5.7	Testning ishonchliligini oshirish yo'llari	208
4.6	Testlarning informativligi	210
4.6.1	Asosiy tushunchalar	210
4.6.2	Empirik informativlik (birinchi – o'lchanadigan mezon mavjud bo'lgan hol).	212
4.6.3	Empirik informativlik (ikkinchi hol – yagona mezon yo'q; omilli informativlik).	216
4.6.4	Amaliy ishlarda empirik informativlik	218
4.6.5	Mazmuniy (mantiqiy) informativlik	221
4.7	Sportchilarning harakat qobiliyatlarini testlash	223
4.7.1	Umurtqa pog'onasi bo'g'inlaridagi harakatchanlik	223
4.7.2	To'piq bo'g'inlaridagi harakatchanlik	224
4.7.3	Harakatlanish qobiliyatlarini baholash testlari	226
4.7.4	Nazoratga qo'yiladigan umumiy talablar	227
4.7.5	Tezkorlik sifatlarining nazorati	229
4.7.6	Reaksiya vaqtini nazorat qilish	229

V - bob. Baholash nazariyasi asoslari	236
5.1 Baholash muammosi	236
5.1.1 Asosiy tushunchalar	236
5.1.2 Sport turlari bo'yicha jadvallar va baholash shkalalari	238
5.1.3 Baholashning asosiy vazifalari	240
5.1.4 Mezon muammosi	241
5.2 Baholash shkalalari	243
5.2.1 Standart shkalalar	243
5.2.2 Pertsentilli shkala	245
5.2.3 Tanlangan nuqtalar shkalalari	246
5.2.4 Parametrik shkalalar	247
5.2.5 MJTIL shkalasi	247
5.3 Me'yorlar	256
5.3.1 Me'yor haqida tushuncha	259
5.3.2 Me'yorlarning turlari	258
5.3.3 Yoshga oid me'yorlar	261
5.3.4 Gavda tuzilishi xususiyatlarini inobatga olish	264
5.3.5 Me'yorlarning yaroqliligi	265
III - bo'lim. Sport ko'rsatkichlarini pedagogik baholash	268
VI – bob. Sifat ko'rsatkichlarini miqdoriy baholash usullari	268
6.1 Kvalimetriyaning asosiy tushunchalari	269
6.2 Sifat ko'rsatkichlarining turlari	271
6.3 Ekspert baholash usuli	272
6.4 Anketa o'tkazish usuli	287
VII - bob. Sportchilar ustidan nazoratning instrumental usullari	294

7.1	Tadqiqotlarning instrumental usullari	294
7.2	O'lchov tizimi to'g'risida tushuncha	298
7.3	Axborotni qabul qiluvchi datchiklarning tavsiflari	300
7.4	Axborotni qayta o'zgartiruvchilarning tavsifi	302
7.5	O'lchash axborotlarini uzatish	302
7.6	O'lchov axborotini taqdim qilish	303
7.7	Harakatlarni qayd etishning foto va video usullari	305
	III -bo'lim. Jismoniy tarbiya va sportda majmuaviy nazoratning metrologik asoslari	310
	VIII - bob. Musobaqa faoliyatini nazorat qilishning metrologik asoslari	310
8.1	Nazoratning mazmuni va yo'nalishi	310
8.2	Musobaqa faoliyati ko'rsatkichlarini qayd etish usullari	313
8.3	Har xil sport turlarida musobaqa faoliyatini qayd etish	314
8.4	Sportning atsiklik turlarida musobaqa faoliyatini qayd etish	317
	IX - bob. Jismoniy tarbiya va sportda majmuaviy nazoratning metrologik asoslari	319
9.1	Majmuaviy nazoratning asosiy muammolari	319
9.2	Jismoniy tarbiya va sportdagi yagona tasniflashning metrologik tavsifi	321
9.3	Sport mashg'ulotlaridagi nazorat	323
9.4	Nazoratda qo'llaniladigan ko'rsatkichlarga talablar	325
9.5	Sport turidagi o'ziga xoslikning muvofiqligi	326
9.6	Shug'ullanuvchilarning yoshi va malaka qobiliyatini o'zaro mos kelishi	327
9.7	Mashg'ulot jarayonidagi yo'nalishlarning muvofiqligi	328
	X -bob. Sportchilar jismoniy tayyorgarligining metrologik asoslari	331

10.1	Nazoratning umumiy talablari	331
10.2	Kuch sifatlarining nazorati va o'lchash usullari	331
10.3	Egiluvchanlik nazorati va o'lchash usullari	336
10.4	Tezlik qobiliyatlari nazorati	339
10.5	Reaksiya vaqtini nazorat qilish	340
10.6	Chidamlilik nazorati	348
	XI - bob. Bosqichli, joriy va tezkor nazorat	353
11.1	Sportchi holati va nazorat turlari	354
11.2	Bosqichli nazoratning mazmuni va uning tashkil etilishi	355
11.3	Joriy nazoratning mazmuni va uni tashkil etilishi	359
11.4	Tezkor nazoratning mazmuni va uni tashkil etilishi	360
	XII - bob. Sportchilarning taktik tayyorgarligini nazorat qilish	365
12.1	Asosiy tushunchalar	365
12.2	Taktik mahoratning miqdoriy ko'rsatkichlari	367
12.3	Ratsional taktikani izlash	368
12.4	Taktik moharatni nazorat qilishning instrumental usuli	370
	XIII - bob. Modellashtirish metrologiyasi, sportda istiqbolni belgilash va tanlash	372
13.1	Istiqbolni belgilashni va ko'p qirrali o'lchov usullarini qo'llash	373
13.2	Dinamik qatorlar (vaqtli qatorlar)	373
13.3	Tanlashning metrologik asoslari	375
	IV - Bo'lim. Jismoniy tarbiya va sportda o'qitishning texnik vositalari	379
	XIV - bob. Jismoniy tarbiya va sport foliyatida qo'llanadigan texnik vositalar	379

14.1	Sport fanida ilmiy–texnik axborotning ahamiyati	379
14.2	Sportda texnik vositalar, trenajyorlar, trenirovka uchun qurilmalar	381
14.3	Sportchilarning tezlik–kuch qobiliyatlarini baholashning zamonaviy instrumental va kompyuter texnologiyalari	383
14.4	Internet va uning sport fanidagi imkoniyatlari	391
	XV – bob. Jismoniy tarbiya va sport masalalarini hal etishda matematik – statistika usullarini qo'llanishi	394
15.1	Asosiy tushunchalar va ta'riflar	394
15.2	Sport turlari bo'yicha olingan natijalarga ishlov berish misollari	397
	I l o v a l a r	415
1	Styudent taqsimoti qonunining t_{st} - kritik nuqtalari	415
2	Ahamiyatlilikni $P=0,05$ qiymati uchun Fisherning F-mezoni qiymatlari	420
3	Ishonchlilik σ chegarasini aniqlash uchun q ning qiymatlari ishonchlilik darajasi $P = 0,95$; p - tanlanma hajmi	420
4	Korrelyatsiyaning chiziqchilikini aniqlash uchun F mezonning chegaraviy qiymatlari, ishonchlilik darajasi $R = 0,95$	420
5	Erkinlik darajalari soni m va α ehtimollikka bog'liq holda $\chi^2_{1-\alpha}(m)$ qiymatlari	421
	Asosiy ibora va tushunchalar lug'ati (Glossariy)	423
	Adabiyotlar	429
	Predmet bo'yicha ko'rsatkichlar	432