STATİSTİKA

35 imtahan sualına aydın və ətraflı cavab

Mühazirələr əsasında hazırlanmış və internet mənbələri ilə tamamlanmış tədris vəsaiti.

- Addım-addım hesablamalar
- İzahlı qrafiklər və həll cədvəlləri
- Əsas anlayışlar və yaddaş qeydləri
- Məsələlərin fərziyyələri və cavabların yoxlanması

Hazırlanma və mənbələrin yoxlanma tarixi: 9 noyabr 2026

Vəsait haqqında

Cavablar təqdim edilmiş 35 sualın sırası ilə hazırlanıb. Əsas mənbə yeddi mühazirə və sillabusdur; nəzəriyyə sadə dillə yenidən izah edilib, hesablamalar müstəqil yoxlanıb və uyğun mövzular əlavə internet məlumatları ilə tamamlanıb.

Mənbə işarələri

M1-M7 müvafiq mövzunun mühazirəsini, W1-W6 sənədin sonundakı əlavə internet mənbələrini göstərir. Sual başlıqları oxunaqlılıq üçün qısaldılıb; sualların məzmunu və alt tapşırıqları cavablarda saxlanılıb.

Oxuma qaydası

Əvvəl anlayışı, sonra mexanizmi, ardınca nümunəni oxuyun. Rəngli çərçivələrdə əsas düsturlar və yaddaş qeydləri verilib. Qrafiklər, sualın rəqəmləri ayrıca işlədilmədikdə, mexanizmi göstərən şərti nümunələrdir; faktiki bazar statistikası deyil.

Dəqiqlik üçün vacib qeydlər

• 14-cü sualda maşınqayırma xərcləri sətirlər üzrə 81,7, verilmiş yekunda isə 91,7-dir. Hər iki baza açıq fərqləndirilib.

• 23-cü sualda mətn 50 müştəri deyir, cədvəldə 40 cavab var. Həll görünən 40 cavaba aiddir.

• 24-cü sualda faizlərin cəmi 106,3%-dir. Şərti normallaşdırma mənbənin düzəlişi kimi təqdim olunmur.

• 29-cu sualda açıq yaş intervalı üçün [16;20) fərziyyəsi qəbul edilib.

• 32-ci sualda dəqiq orta ilə nəticə və tam ədədə erkən yuvarlaqlaşdırmanın təsiri ayrı göstərilib.

• İnterval mərkəzi və interpolasiya ilə alınan göstəricilər təxminidir. Təsviri dispersiyada n, seçmə dispersiyasının qərəzsiz qiymətində n-1 məxrəci fərqləndirilib.

Əhatə və işarələr

Sillabusdakı 35 sual cavablandırılır. Mühazirələr 1-7-ci mövzuları əhatə edir; ayrıca seçmə müşahidəsi mövzusu əlaqəli nəzəri cavablarda istifadə olunub. Sual cədvəlində mövzu kodları bəzi yerlərdə mühazirə nömrəsi ilə fərqlənir. Burada sual nömrəsi əsas götürülür.

x - variant; f - tezlik və ya çəki; n - ümumi tezlik; F - yığılan tezlik; $\bar{x}$ - orta; σ^2 - dispersiya; σ - standart kənarlaşma; CV - variasiya əmsalı; Q1,Q2,Q3 - kvartillər.

Mündəricat

1. Statistikanın yaranması, anlayışı və predmeti	5
2. Statistikanın əsas anlayışları	6
3. Statistik metodlar və tədqiqatın mərhələləri	7
4. Statistika müşahidəsinin mahiyyəti və növləri	8
5. Müşahidə xətaları və onların azaldılması	9
6. Müşahidənin təşkilati formaları və üsulları	10
7. Müşahidənin proqram-metodoloji məsələləri	11
8. Statistik qruplaşdırma: vəzifə və növlər	12
9. 30 fermer ailəsi: diskret və interval bölgüsü	13
10. Bölgü sırası, ünsürləri və qrafikləri	14
11. İş stajına görə analitik qruplaşdırma	15
12. Statistika cədvəli və qurulma qaydaları	16
13. Mütləq kəmiyyətlər və ölçü vahidləri	17
14. Zavod xərclərinin quruluşu və koordinasiya nisbəti	18
15. Plan, dinamika, quruluş və müqayisə göstəriciləri	19
16. Əhali və doğulanların cinsi tərkibi	20
17. Ayaqqabı fabrikində planın yerinə yetirilməsi	21
18. Təhsil müəssisələrinin sayı və orta göstəricilər	22

Mündəricat / davamı

19. Orta kəmiyyət: mahiyyəti, növləri və seçimi	23
20. Hesabi ortanın mahiyyəti və xassələri	24
21. Əməkhaqqı sırasının tamamlanması, orta, moda və kvartillər	25
22. Bərabər interval sıra üzrə kvartillər	26
23. Supermarket ziyarətləri: dörd interval və quruluş göstəriciləri	27
24. Tarif dərəcəsi: orta, moda və median	28
25. Kvartillər və desillər	29
26. Supermarket ziyarətləri: beş interval və kvartillər	30
27. Variasiyanın nisbi göstəriciləri	31
28. Variasiyanın əhəmiyyəti və mütləq göstəriciləri	32
29. İşsizlərin yaşına görə iki ilin variasiya əmsalı	33
30. Məhsuldarlığın mütləq variasiya göstəriciləri	34
31. Orta qrupdaxili və qruplararası dispersiya	35
32. İki fermer təsərrüfatının variasiya əmsalı	36
33. Həftəlik əməkhaqqının orta və variasiya göstəriciləri	37
34. Dispersiyanın növləri və cəmlənmə qaydası	38
35. İctimai iaşə obyektləri üzrə ümumi dispersiya	39

1. Statistikanın yaranması, anlayışı və predmeti

M1, sillabus sual 1 • İnternet əlavəsi: W1

Statistika məlumatların toplanması, sistemləşdirilməsi, təhlili və şərhi haqqında elmdir. Bu fənnin sosial-iqtisadi yanaşmasına görə onun predmeti kütləvi hadisələrin kəmiyyət tərəfinin keyfiyyət məzmunu ilə birlikdə, konkret məkan və zaman şəraitində öyrənilməsidir. Məsələn, “500” təkbaşına statistik göstərici deyil; “2026-cı ildə müəyyən müəssisədə 500 nəfər işçi” ifadəsində məna, yer, vaxt və ölçü vahidi vardır.

Yaranması və inkişaf istiqamətləri

Əhali, torpaq, vergi və hərbi qüvvənin uçotu qədim dövlətlərdə mövcud idi. Lakin uçotun mövcudluğu ilə statistikanın ayrıca elm kimi formalaşması eyni hadisə deyil. Elmi inkişafda üç istiqamət fərqləndirilir.

Siyasi arifmetika XVII əsrdə İngiltərədə Con Qraunt və Uilyam Pettinin fəaliyyəti ilə əlaqələndirilir. Bu istiqamət əhali və iqtisadi həyat barədə rəqəmlərlə ümumiləşdirmələr aparırdı. Təsviri məktəb XVIII əsrdə Almaniyada dövlətlərin əhalisini, təsərrüfatını və idarəçiliyini sistemli təsvir edirdi; Qotfrid Axenval bu istiqamətin nümayəndəsidir. Sonrakı inkişafda ehtimal nəzəriyyəsi, Qaussun, Pirsonun və Fişerin işləri ölçmə, seçmə və nəticəçıxarma üsullarını genişləndirdi. Bu alimlərin hamısı eyni dövrdə fəaliyyət göstərməyib.

“Statistika” sözü dövlət və vəziyyət anlayışları ilə bağlı tarixi köklərə malikdir. Müasir istifadədə üç məna daşıyır: rəqəmli məlumatlar, həmin məlumatları istehsal edən praktiki fəaliyyət və məlumatlarla işləmək üsullarını öyrənən elm.

Predmetin xüsusiyyətləri

Statistika ayrı faktlarla kifayətlənmir, məcmu üzrə qanunauyğunluqları axtarır; hadisənin həcmini, tərkibini, dəyişməsini və əlaqələrini qiymətləndirir. Kəmiyyət məzmundan ayrılmır: əməkhaqqının orta qiyməti valyuta, dövr, iş saatı və işçi qrupundan asılı olaraq şərh olunur. Müasir statistik metodlar iqtisadiyyatla yanaşı tibb, təbiət elmləri və digər sahələrdə də işlədilir.

Azərbaycandan nümunə

Dövlət Statistika Komitəsinin tarixi məlumatına görə, Azərbaycanda Mərkəzi Statistika İdarəsi 9 avqust 1920-ci il dekretinə uyğun yaradılıb. Bu, ölkədə mərkəzləşdirilmiş statistika təşkilinin mühüm mərhələsidir. [W1]

Statistik əlaqə avtomatik səbəb-nəticə sübutu deyil. Rəqəmin düzgün hesablanması qədər onun mənasının düzgün izahı da vacibdir.

2. Statistikanın əsas anlayışları

M1 • Sillabus sual 2

Statistik təhlili düzgün qurmaq üçün “kimləri öyrənirik?”, “hansı xüsusiyyəti ölçürük?” və “nəticə nəyi ifadə edir?” sualları cavablandırılmalıdır.

Məcmu, vahid və əlamət

Statistik məcmu mühüm ümumi xüsusiyyətlə birləşən vahidlər toplusudur. Məsələn, müəyyən tarixdə UNEC-də təhsil alan tələbələr. Məcmu vahidi bu toplunun ayrıca üzvüdür: bir tələbə. Məcmunun həcmi vahidlərin sayıdır; baş məcmu üçün adətən N, seçmə üçün n işarəsi istifadə edilir.

Əlamət vahidin öyrənilən xüsusiyyətidir: yaş, ixtisas, imtahan balı və s. Əlamətin konkret qiyməti variantdır. Yaş 20, ixtisas iqtisadiyyat, bal 85 ayrıca variantlardır. Variasiya vahidlər üzrə əlamət qiymətlərinin fərqlənməsidir.

Əlamətin növü	Mənası	Nümunə
Atributiv	Kateqoriya və ya keyfiyyət	İxtisas, mülkiyyət forması
Diskret kəmiyyət	Sayıla bilən ayrı qiymətlər	Ailədə uşaqların sayı
Fasiləsiz kəmiyyət	Interval daxilində müxtəlif qiymətlər	Boy, çəki, vaxt
Alternativ	İki mümkün vəziyyət	İşləyir / işləmir

Alternativ əlamət 0 və 1 ilə kodlaşdırıla bilər. Bu halda orta qiymət 1 ilə işarələnən hadisənin payına bərabərdir. Məsələn, 100 nəfərdən 60-ı işləyirsə, orta 0,60 və pay 60%-dir.

Digər əsas anlayışlar

Amil əlaməti əlaqənin izahında istifadə olunan xüsusiyyət, nəticə əlaməti isə izah edilən xüsusiyyətdir. İş stajı ilə əməkhaqqının təhlilində staj amil, əməkhaqqı nəticə kimi götürülə bilər. Bu adlandırma stajın yeganə səbəb olması demək deyil.

Statistik göstərici məcmu və ya qrupun ümumiləşdirici kəmiyyət xarakteristikasıdır: işçi sayı, orta yaş, işsizlik səviyyəsi. Göstəricilər sistemi bir hadisənin müxtəlif tərəflərini əlaqəli şəkildə göstərir. Tək orta əməkhaqqı gəlir bərabərsizliyini izah etmir; median və variasiya da lazımdır.

Statistik qanunauyğunluq kütləvi müşahidələrdə üzə çıxan nisbətən sabit əlaqə və meyildir. Böyük ədədlər qanunu uyğun ehtimal şərtlərində orta göstəricilərin sabitləşməsini izah edir; qərəzli seçməni sadəcə böyütmək onu düzgün etmir.

Əlamət ayrı vahidin xüsusiyyətidir, statistik göstərici isə adətən məcmunun və ya qrupun ümumiləşdirilmiş təsviridir.

3. Statistik metodlar və tədqiqatın mərhələləri

M1-M2 • Sillabus sual 3

Statistik tədqiqat müəyyən suala cavab vermək üçün məlumat toplamaq, onu işləmək və nəticə çıxarmaq prosesidir. Mühazirədə üç əsas mərhələ ayrılır: müşahidə, yekunlaşdırma-qruplaşdırma və təhlil. Praktikada hazırlıq, keyfiyyət yoxlaması və nəticələrin təqdimatı bu mərhələlərin hər birini tamamlayır.

1. Statistika müşahidəsi

Məqsəd, məcmu, vahid, əlamətlər, vaxt və məlumat mənbəyi seçilir. Sonra eyni proqram üzrə məlumat toplanır. Məsələn, tələbələrin aylıq nəqliyyat xərcini öyrənmək üçün hansı tələbələrin, hansı ayın və hansı nəqliyyat xərclərinin nəzərə alınacağı dəqiqləşdirilir. Nəticə ilkin məlumatlar dəstidir.

2. Yekunlaşdırma və qruplaşdırma

Məlumatlar kodlaşdırılır, boşluqlar, təkrarlar və uyğunsuzluqlar yoxlanılır. Vahidlər məzmunlu qruplara ayrılır, tezliklər və yekunlar hesablanır, cədvəllər qurulur. Nəqliyyat xərcini 0-20, 20-40, 40-60 manat kimi qruplara bölmək çoxlu rəqəmi oxunaqlı formaya gətirir. Sərhədlər elə təyin edilməlidir ki, hər müşahidə yalnız bir qrupa düşsün.

3. Təhlil və şərh

Orta, nisbi və variasiya göstəriciləri hesablanır, qruplar və dövrlər müqayisə olunur. Nəticənin iqtisadi mənası, məhdudiyyətləri və etibarlılığı izah edilir. Məsələn, xərcin orta səviyyəsinin artması həm qiymət artımından, həm də məsafənin dəyişməsindən yarana bilər.

Əsas metodlar

Kütləvi müşahidə məlumat bazasını yaradır. Qruplaşdırma tərkibi və əlaqələri göstərir. Mütləq, nisbi və orta göstəricilər hadisəni ümumiləşdirir. Variasiya yayılmanı ölçür. Seçmə metodu məcmunun bir hissəsindən ümumi nəticə çıxarmağa xidmət edir. Dinamika sıraları dəyişməni zaman üzrə, indekslər mürəkkəb göstəricilərin nisbi dəyişməsini, korrelyasiya və reqressiya isə əlaqələri təhlil edir.

Tədqiqatda müqayisəlilik qorunmalıdır: eyni anlayış, dövr, ərazi, ölçü vahidi və hesablama qaydası istifadə olunmalıdır. Nəticə təkrar hesablana biləcək şəkildə sənədləşdirilməlidir.

Düzgün düstur keyfiyyətsiz ilkin məlumatı düzəltmir. Müşahidə xətası sonrakı bütün mərhələlərə ötürülə bilər.

4. Statistika müşahidəsinin mahiyyəti və növləri

M2, M7 • Sillabus sual 4

Statistika müşahidəsi məcmu vahidlərinin əvvəlcədən müəyyən edilmiş əlamətlərinin planlı, elmi əsaslı və sistemli qeydiyyatıdır. Adi təsadüfi müşahidədən fərqli olaraq məqsədi, proqramı, vaxtı və əhatəsi məlum olur. Toplanan məlumat etibarlı, tam, vaxtında və müqayisəli olmalıdır.

Əhatə dərəcəsinə görə

Başdan-başa müşahidə məcmunun bütün vahidlərini əhatə edir. Məsələn, müəyyən müəssisənin bütün işçilərinin uçotu. Bu, geniş məlumat verir, lakin xərc və vaxt tələb edə bilər; bütün vahidlərin əhatəsi qeydiyyat xətasının olmayacağı demək deyil.

Başdan-başa olmayan müşahidə məcmunun bir hissəsini öyrənir. Seçmə müşahidəsində vahidlər müəyyən seçmə planına əsasən götürülür və nəticəni baş məcmuya yaymaq nəzərdə tutulur. Ehtimallı seçmədə hər vahidin seçilmə ehtimalı məlum və sıfırdan fərqli olmalıdır. Əsas kütlə üsulunda hadisənin əsas hissəsini təşkil edən iri vahidlər öyrənilir. Monoqrafik müşahidə isə bir və ya bir neçə tipik və ya xüsusi vahidi dərindən araşdırır.

Qeydiyyat vaxtına görə

Cari, yaxud fasiləsiz müşahidədə hadisələr baş verdikcə qeyd edilir: doğum və ölümün qeydiyyatı. Dövri müşahidə müəyyən fasilələrlə təkrarlanır: aylıq və ya illik müayinələr. Birdəfəlik müşahidə konkret ehtiyac üçün bir dəfə təşkil olunur: müəssisədə müəyyən tarixə avadanlığın vəziyyətinin araşdırılması.

Növləri birlikdə tətbiq etmək

Eyni müşahidə həm seçmə, həm dövri ola bilər. Məsələn, hər rüb təsadüfi seçilmiş ailələrin xərclərinin öyrənilməsi. Həmçinin başdan-başa və birdəfəlik müşahidə mümkündür. Təsnifatlar müxtəlif suallara cavab verdiyi üçün bir-birini istisna etmir.

Seçmənin təsadüfi, sistematik, təbəqəli və klaster növləri vardır. Təbəqəli seçmədə hər mühüm qrupdan vahidlər götürülür, klaster seçməsində isə əvvəl bütöv qruplar seçilir. Bu fərq təmsilçilik və xəta hesablaması üçün əhəmiyyətlidir.

Növü müəyyən edərkən əvvəl “kimlər əhatə olunur?”, sonra “nə vaxt qeydə alınır?” suallarını verin.

5. Müşahidə xətaları və onların azaldılması

M2, M7 • Sillabus sual 5 • İnternet əlavəsi: W2

Müşahidə xətası alınmış göstərici ilə onun həqiqi qiyməti arasındakı fərqdir. Statistik məlumatın keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün xətanın tək ölçüsünü deyil, mənbəyini və istiqamətini də bilmək lazımdır.

Qeydiyyat xətası

Ölçmə, cavablandırma, yazma, kodlaşdırma və emal zamanı yaranır. Əməkhaqqının 650 əvəzinə 6500 yazılması, aylıq gəlirin illik gəlirlə qarışdırılması nümunədir. Təsadüfi xətalar müxtəlif istiqamətlərdə baş verir; sistematik xətalar isə nəticəni davamlı olaraq müəyyən istiqamətə çəkir. Sistematik xəta qəsdən və ya bilmədən yarana bilər.

Reprezentativlik və seçmə xətası

Məcmu tam öyrənilmədiyinə görə seçmə göstəricisi baş məcmu göstəricisindən fərqlənə bilər. Düzgün təsadüfi seçmədə belə təsadüfi seçmə xətası mövcuddur və uyğun metodlarla qiymətləndirilir. Yalnız yüksək gəlirli ailələrin sorğulanması kimi seçim qərəzi isə təsadüfi xəta deyil; seçmənin həcmini artırmaqla avtomatik aradan qalxmır.

Müasir təsnifatda qeyri-seçmə xətalarına əhatə, ölçmə, cavabsızlıq və emal xətaları daxildir. Bunlar həm seçmədə, həm başdan-başa müşahidədə yarana bilər. Statistics Canada sistematik qərəzin təkcə seçmə sayının artması ilə azalmadığını vurğulayır. [W2]

Nəzarət və düzəliş üsulları

Hesablama nəzarəti cəmləri və arifmetik əlaqələri yoxlayır: alt qrupların cəmi ümumi yekuna bərabər olmalıdır. Məntiqi nəzarət məlumatın məzmunca uyğunluğunu yoxlayır: 18 yaşlı şəxsin 30 illik iş stajı ola bilməz. İlkin sənədlə tutuşdurma, təkrar əlaqə, pilot sorğu, aydın təlimat və avtomatik giriş məhdudiyyətləri xətanı azaldır.

Məlumat “gözəl görünsün” deyə səssiz dəyişdirilməməlidir. Düzəliş mənbə ilə təsdiqlənməli; mümkün deyilsə uyğunsuzluq qeyd olunmalı, istifadə edilən fərziyyə açıqlanmalıdır. Cavabsızlığın çəkilərlə və imputasiya ilə emalı da tətbiq qaydasına uyğun sənədləşdirilir.

Bu vəsaitin 14, 23 və 24-cü məsələlərindəki uyğunsuzluqlar hesablama və tamlıq nəzarətinin praktik nümunələridir.

6. Müşahidənin təşkilati formaları və üsulları

M2 • Sillabus sual 6 • İnternet əlavəsi: W3

Müşahidənin forması məlumat toplamanın necə təşkil edildiyini, üsulu isə məlumatın hansı yolla əldə edildiyini göstərir. “Hesabat” forma, “sənəd əsasında məlumat toplamaq” isə üsuldur.

Əsas təşkilati formalar

Statistik hesabat müəssisə və təşkilatların müəyyən proqram, forma və dövr üzrə göstəricilər təqdim etməsidir. Tipik hesabat ümumi göstəriciləri, xüsusi hesabat sahəyə xas məlumatları əhatə edir. Məsələn, işçi sayı və məhsul istehsalı barədə dövri hesabat.

Xüsusi təşkil edilmiş müşahidə mövcud hesabatın vermədiyi məlumat üçün aparılır. Siyahıyaalma və xüsusi müayinələr buna daxildir. Siyahıyaalmada vahid proqram və eyni istinad anı mühümdür; məlumatın faktiki toplanması bir neçə gün çəkə bilər.

Registr vahidlər haqqında yenilənən qeydlər sistemidir: müəssisə və əhali registri. Monitorinq müəyyən prosesin vəziyyətini müntəzəm izləmə, qiymətləndirmə və dəyişmələrə reaksiya vermə məqsədi daşıyır.

Məlumat toplama üsulları

Bilavasitə üsulda sayma, çəkmə və ölçmə aparılır. Sənəd üsulunda məlumat mühasibat, inzibati və digər ilkin qeydlərdən götürülür. Sorğu üsulunda respondent suallara cavab verir. Sorğu müsahibəçi vasitəsilə, telefonla, onlayn və ya özünüqeydiyyat yolu ilə təşkil edilə bilər.

Ekspedisiya üsulunda təlim keçmiş qeydiyyatçı məlumatı toplayır. Özünüqeydiyyatda respondent formulyarı doldurur. Müxbir üsulunda məlumat müntəzəm məlumat verən şəxslərdən alınır. Anket üsulunda suallar yazılı və ya elektron formadadır; könüllü onlayn anket öz-özünə reprezentativ seçmə yaratmır.

Seçim meyarları

Üsul məqsəd, büdcə, vaxt, məlumatın həssaslığı və respondentə əlçatanlıqdan asılıdır. İnternet sorğusu sürətli ola bilər, lakin internetdən istifadə etməyənləri kənarda qoya bilər. İnzibati məlumat ucuz başa gələ bilər, amma onun tərifi tədqiqatın anlayışı ilə uyğunlaşmalıdır.

BMT-nin rəsmi statistika prinsipləri peşəkarlıq, qərəzsizlik və fərdi məlumatların məxfiliyini vurğulayır. Məlumat toplama forması bu tələblərlə uzlaşdırılmalıdır. [W3]

Forma, növ və üsul fərqli təsnifatlardır: eyni tədqiqat xüsusi müayinə formasında, seçmə növündə və müsahibə üsulu ilə aparıla bilər.

7. Müşahidənin proqram-metodoloji məsələləri

M2 • Sillabus sual 7

Proqram-metodoloji məsələlər müşahidənin nəyi, kimdən, hansı qaydada və hansı vaxta aid olaraq ölçəcəyini müəyyən edir. Bu qərarlar dəqiqləşdirilmədən toplanan məlumat müqayisə edilə bilməz.

Məqsəd və obyekt

Məqsəd tədqiqatın cavab verəcəyi əsas sualdır. Məsələn, tələbələrin aylıq təhsil xərclərinin səviyyəsini və tərkibini müəyyən etmək. Obyekt öyrənilən məcmudur: müəyyən universitetin müəyyən semestrdə fəal tələbələri. Obyektin sərhədi və daxilolma meyarı dəqiq yazılmalıdır; akademik məzuniyyətdə olanların daxil olub-olmaması kimi məsələlər əvvəlcədən həll edilir.

Müşahidə və hesabat vahidi

Müşahidə vahidi haqqında məlumat toplanan elementdir. Hesabat vahidi məlumatı təqdim edən şəxs və ya təşkilatdır. İşçilər haqqında müəssisədən məlumat alındıqda müşahidə vahidi işçi, hesabat vahidi müəssisə ola bilər. Bu iki vahid bəzən üst-üstə düşür, bəzən düşmür.

Proqram, formulyar və təlimat

Müşahidə proqramı qeydə alınacaq suallar və əlamətlər sistemidir. Suallar məqsədə uyğun, aydın, neytral və cavablandırıla bilən olmalıdır. “Gəliriniz nə qədərdir?” əvəzinə dövr, valyuta, brüt və ya xalis olması göstərilməlidir. Formulyar cavabların yazıldığı sənəddir; fərdi kart və ya siyahı formasında ola bilər. Təlimat anlayışları, kodları və çətin halların həllini izah edir.

Vaxt və yer

İstinad dövrü məlumatın aid olduğu dövrdür. Kritik an vəziyyət göstəricisinin aid olduğu dəqiq tarix və saatdır. Müşahidə müddəti isə məlumatın toplandığı vaxt intervalıdır. Məsələn, yanvarın 1-nə əhali vəziyyəti haqqında məlumat yanvarın 2-10-da toplana bilər; bunlar fərqli vaxt anlayışlarıdır.

Əhatə və keyfiyyət planı

Başdan-başa və ya seçmə yanaşma, seçmə çərçivəsi, metod, xəta nəzarəti və nəticələrin təqdimat qaydası əvvəlcədən seçilir. Təşkilati plan isə kimin, harada, hansı resurs və müddətlə işi görəcəyini müəyyən edir. Pilot müşahidə sualların anlaşılmasını və texniki problemləri yoxlamağa imkan verir.

“Nəyi ölçürük?” proqram-metodoloji, “işi kim və necə təşkil edir?” isə əsasən təşkilati məsələdir.

8. Statistik qruplaşdırma: vəzifə və növlər

M3 • Sillabus sual 8

Statistik qruplaşdırma məcmu vahidlərinin mühüm əlamətə görə keyfiyyətcə mənalı qruplara ayrılmasıdır. Məqsəd çoxsaylı ilkin rəqəmləri sistemləşdirmək, məcmunun tərkibini və əlamətlər arasındakı əlaqələri aşkar etməkdir. Qrupların iqtisadi mənası olmalıdır; təsadüfi bölgü elmi təhlili zəiflədir.

Əsas növlər

Tipoloji qruplaşdırma müxtəlif sosial-iqtisadi tipləri ayırır. Müəssisələrin dövlət, özəl və digər mülkiyyət formalarına bölünməsi buna nümunədir. Burada məqsəd keyfiyyətcə fərqli tipləri göstərməkdir.

Quruluş qruplaşdırması eyninövlü məcmunun tərkibini öyrənir: işçilərin yaş, staj və ya əməkhaqqı qrupları üzrə bölgüsü. Qrup paylarının zamanla dəyişməsi quruluş dəyişməsini göstərir.

Analitik qruplaşdırma amil əlaməti üzrə qruplar qurub hər qrupda nəticə əlamətinin səviyyəsini hesablayır. Məsələn, staj qrupları üzrə orta əməkhaqqı. Bu əlaqəni göstərir, lakin başqa amillər nəzarətdə saxlanılmadıqda səbəbiyyəti təkbaşına sübut etmir.

Əlamət sayına və quruluşuna görə

Bir əlamət üzrə sadə, bir neçə əlamətin ardıcıl birləşməsi üzrə kombinasiyalı qruplaşdırma aparılır. Məsələn, əvvəl sahə, sonra hər sahədə müəssisənin ölçüsü. İlkin qruplaşdırma xam məlumatdan, təkrar qruplaşdırma isə mövcud qrupların yenidən birləşdirilməsindən alınır. Yalnız hazır qrup yekunları ilə qrupları daha xırda hissələrə dəqiq bölmək adətən mümkün deyil.

Qurulma addımları

Əvvəl məqsəd və əlamət seçilir. Sonra qrup sayı, sərhədlər və interval uzunluğu müəyyən edilir; tezliklər və digər yekunlar hesablanır. Bərabər intervallarda h=(xmax-xmin)/k başlanğıc qaydasıdır. Qrup sayı məcmunun həcmi və məqsədi ilə uyğunlaşdırılır; Sturges qaydası k≈1+3,322lg(n) yalnız köməkçi seçimdir.

Qruplar bir-birini örtməməli, bütün müşahidələri əhatə etməlidir. [a;b) yazılışı a-nı daxil, b-ni xaric edir. Son intervalda maksimum qiyməti daxil etmək üçün sağ sərhəd bağlana bilər.

Az qrup mühüm fərqləri gizlədə, həddən çox qrup isə ümumi mənzərəni parçalaya bilər. Qruplaşdırma dəqiqliklə sadəlik arasında seçimdir.

9. 30 fermer ailəsi: diskret və interval bölgüsü

M3 • Sillabus sual 9

Verilmiş 30 müşahidədə minimum uşaq sayı 1, maksimum 10-dur. Əvvəl hər tam ədədin neçə dəfə təkrarlandığını sayırıq. Diskret sırada variant uşaqların sayı, tezlik isə həmin sayda uşağı olan ailələrin sayıdır.

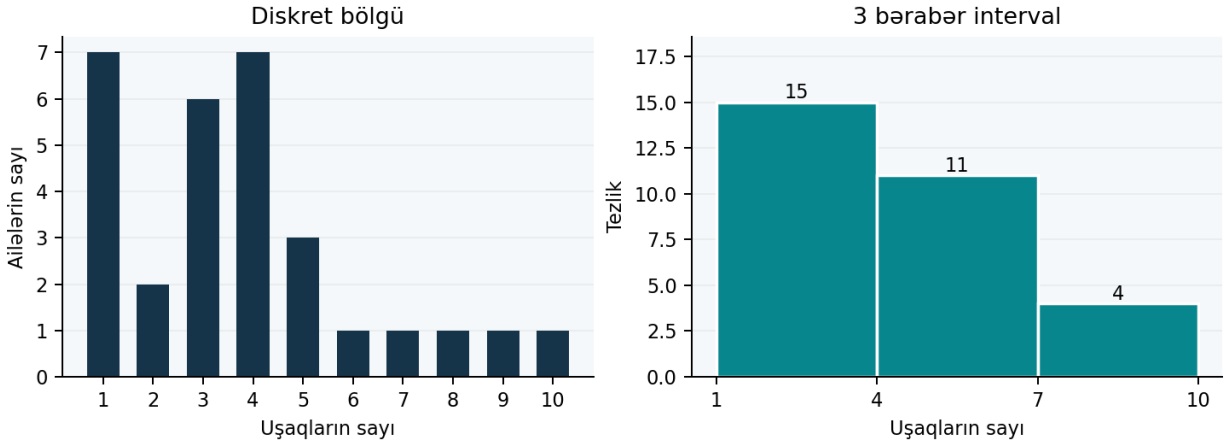
Uşaqların sayı x	Ailələrin sayı f	Xüsusi çəki, %	Yığılan tezlik F
1	7	23,33	7
2	2	6,67	9
3	6	20,00	15
4	7	23,33	22
5	3	10,00	25
6	1	3,33	26
7	1	3,33	27
8	1	3,33	28
9	1	3,33	29
10	1	3,33	30
Cəmi	30	100,00	-

Üç bərabər interval

h=(10-1)/3=3. İntervallar: [1;4), [4;7), [7;10].

Son interval 10-u da əhatə edir. Sərhəd qaydası açıq göstərildiyindən 4 birinci yox, ikinci qrupa; 7 isə üçüncü qrupa düşür. İntervalların ədədi uzunluğu 3-dür.

Interval	Daxil olan tam qiymətlər	f	Pay, %
[1;4)	1, 2, 3	15	50,00
[4;7)	4, 5, 6	11	36,67
[7;10]	7, 8, 9, 10	4	13,33



Diskret sıra üçün sütunlar ayrı qiymətləri, histoqramda isə yanaşı düzbucaqlılar intervalları göstərir. Eyni uzunluqlu intervallarda tezliklə hündürlük vermək mümkündür. Ən çox təkrarlanan ayrı qiymətlər 1 və 4-dür; hər biri 7 ailədədir. Ailələrin yarısında 1-3, 86,67%-ində isə 7-dən az uşaq vardır.

Yoxlama: diskret tezliklərin cəmi 30, interval tezliklərinin cəmi də 15+11+4=30-dur. Qruplaşdırma vahidlərin sayını dəyişmir.

10. Bölgü sırası, ünsürləri və qrafikləri

M3 • Sillabus sual 10 • İnternet əlavəsi: W4

Bölgü sırası məcmu vahidlərinin müəyyən əlamətin qiymətləri və ya kateqoriyaları üzrə necə paylandığını göstərən nizamlı sıradır. O, sadəcə rəqəmlərin artan düzülüşü deyil; hər qiymətə uyğun tezliyi də göstərir.

Əsas ünsürlər

Variant x əlamətin qiymətidir. Tezlik f həmin qiymətin təkrar sayı, nisbi tezlik w=f/n onun məcmudakı payıdır. Yığılan tezlik F müəyyən qiymətə qədər müşahidələrin sayını, yığılan nisbi tezlik isə onların payını göstərir.

Σf=n; Σw=1; faizlə Σw=100%. Son yığılan tezlik n-ə bərabərdir.

Atributiv sıra kateqoriyalar üzrə qurulur: ixtisaslara görə tələbə sayı. Variasiya sırası kəmiyyət əlamətinə aiddir. Diskret sırada ayrı qiymətlər, interval sırada isə qiymət aralıqları göstərilir. İntervalın aşağı və yuxarı sərhədi, uzunluğu və mərkəzi vardır. Açıq intervalın bir sərhədi verilməyə bilər: “20-dək”, “60 və yuxarı”.

Qrafik təsvir

Sütun diaqramı kateqoriya və diskret qiymətləri müqayisə edir; sütunlar arasında boşluq ola bilər. Histoqram interval bölgüsünü göstərir; bitişik düzbucaqlıların sahələri tezliklə mütənasib olmalıdır. Bərabər intervallarda hündürlük kimi f götürmək olar. Qeyri-bərabər intervallarda hündürlük f/h və ya w/h sıxlığı ilə verilməlidir. [W4]

Poliqonda diskret qiymətlərə və ya interval mərkəzlərinə uyğun tezlik nöqtələri birləşdirilir. Kumulyativ əyridə yuxarı sərhədlərə uyğun yığılan tezliklər göstərilir; bu əyri aşağı düşməməlidir. Dairəvi diaqram bütövün hissələrini göstərir, lakin kateqoriya çox olduqda müqayisə çətinləşir.

Nümunə

9-cu sualda x=1 üçün f=7 və w=7/30≈0,2333-dür. x≤4 üçün F=22 və yığılan pay 73,33%-dir. Bu, müşahidə olunan ailələrin 73,33%-ində ən çox 4 uşaq olduğunu göstərir.

Qrafikdə başlıq, oxların adı, ölçü vahidi və lazım olan izah olmalıdır. Histoqramın hündürlüyü ilə sahəsinin rolunu qarışdırmaq olmaz.

11. İş stajına görə analitik qruplaşdırma

M3 • Sillabus sual 11

İş stajı amil, orta aylıq əməkhaqqı nəticə əlaməti kimi götürülür. Cədvəldə 20 fəhlə var; ən az staj 1, ən çox staj 16 ildir. Sillabus əməkhaqqı sütununu “min. man.” adlandırır; aşağıdakı əməkhaqqı hesablamaları bu mənbə vahidində saxlanılır. 14 illik stajın qarşısındakı “280.,0” yazılışı 280,0 kimi oxunub.

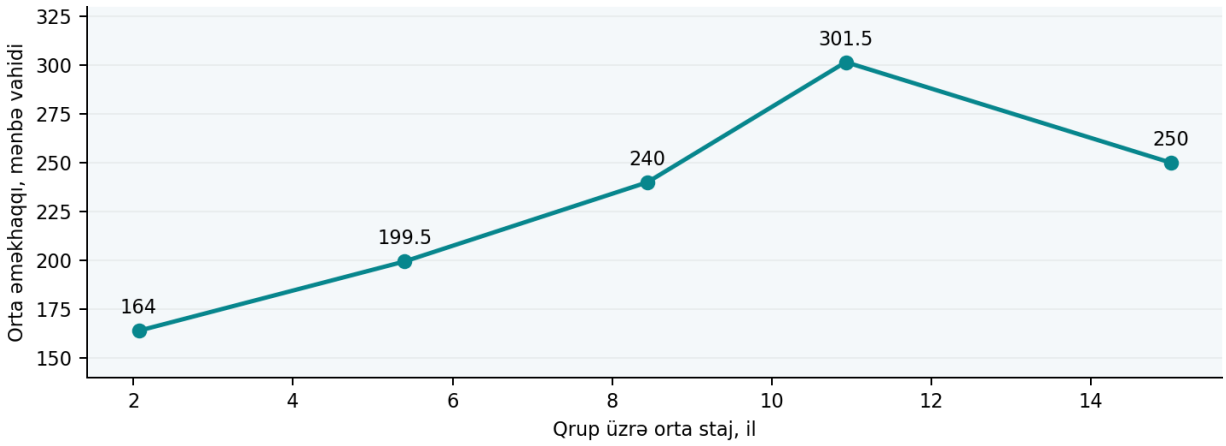
k=5; h=(16-1)/5=3 il.

İntervallar [1;4), [4;7), [7;10), [10;13), [13;16] seçilir. Son interval 16 ili daxil edir. Hər qrupda fəhlə sayı, staj və əməkhaqqı cəmi, sonra bu cəmlərin fəhlə sayına nisbəti hesablanır.

Staj qrupu, il	n	Staj cəmi	Əməkhaqqı cəmi	Orta staj	Orta əməkhaqqı
[1;4)	3	6,2	492	2,067	164,00
[4;7)	6	32,4	1197	5,400	199,50
[7;10)	5	42,2	1200	8,440	240,00
[10;13)	4	43,7	1206	10,925	301,50
[13;16]	2	30,0	500	15,000	250,00
Ümumi	20	154,5	4595	7,725	229,75

Hesablamanın nümunəsi

Birinci qrupa 1,0; 2,5; 2,7 il stajlı fəhlələr düşür. Əməkhaqları 150, 182 və 160-dır. Cəm 492, orta isə 492/3=164-dür. Ümumi orta əməkhaqqı qrup ortalarının sadə ortası deyil: 4595/20=229,75-dir, çünki qruplardakı fəhlə sayı eyni deyil.



Nəticə

İlk dörd qrupda staj artdıqca orta əməkhaqqı 164-dən 301,5-ə yüksəlir. Son qrupda isə 250-yə enir. Buna görə “hər staj artımı mütləq əməkhaqqını artırır” nəticəsi düzgün deyil. Son qrup cəmi 2 nəfərdən ibarətdir; ixtisas, işin mürəkkəbliyi və məhsuldarlıq kimi amillər də nəticəyə təsir edə bilər.

Məlumatlarda ümumi müsbət əlaqə meyli görünür, lakin əlaqə monoton deyil və qruplaşdırma səbəbiyyəti təkbaşına sübut etmir.

12. Statistika cədvəli və qurulma qaydaları

M3 • Sillabus sual 12

Statistika cədvəli məlumatların sətir və sütunlarda sistemli təqdimatıdır. Məqsəd göstəriciləri müqayisə etmək, tərkibi və əlaqələri aydın göstərməkdir. Hər sətir-sütun matrisi məzmunlu statistika cədvəli deyil; burada konkret məcmu və onu xarakterizə edən göstəricilər olmalıdır.

Əsas elementlər

Ümumi başlıq hansı hadisənin, harada və nə vaxt öyrənildiyini bildirir. Cədvəlin mübtədası öyrənilən vahidləri və ya qrupları, xəbəri isə onları xarakterizə edən göstəriciləri göstərir. Adətən qruplar sətirlərdə, göstəricilər sütunlarda olur. Sətir və sütun başlıqları, ölçü vahidləri, məlumat xanaları, yekunlar və mənbə qeydi digər elementlərdir.

Cədvəlin növləri

Sadə cədvəldə obyektlər sadalanır: rayonlar üzrə əhali. Qrup cədvəlində vahidlər bir əlamətə görə qruplaşdırılır: yaş qrupları üzrə işçilər. Kombinasiyalı cədvəldə iki və daha çox əlamət birgə istifadə olunur: yaş və təhsil səviyyəsinə görə işçilər. Xəbər də sadə və mürəkkəb göstəricilər sistemindən ibarət ola bilər.

Qurulma qaydaları

Başlıqlar qısa və birmənalı olmalı, vahidlər göstərilməlidir. Qruplar qarşılıqlı istisna olmalı və tam əhatə yaratmalıdır. Ədədlər eyni dəqiqliklə yuvarlaqlaşdırılmalı, onluq ayrıcı vahid saxlanılmalıdır. Yekun sətirləri və sütunları yoxlanmalıdır; yuvarlaqlaşdırmaya görə kiçik fərq varsa qeyd edilməlidir.

“Sıfır”, “məlumat yoxdur” və “tətbiq edilmir” eyni anlayış deyil. Boş xanadan istifadə edilirsə mənası açıqlanmalıdır. Mənbə, dövr, ərazi və metodoloji qeyd nəticənin düzgün oxunmasına kömək edir. Müxtəlif vahidli göstəricilərin cəmlənməsi yolverilməzdir.

Oxuma ardıcıllığı

Əvvəl başlıq və vahid, sonra qruplar və göstəricilər, ardınca ümumi yekun və xüsusi qruplar nəzərdən keçirilir. Mütləq fərqlər, paylar və orta göstəricilər müqayisə edilir. 11-ci sual analitik qrup cədvəlinin nümunəsidir: mübtəda staj qrupları, xəbər fəhlə sayı, staj və əməkhaqqı göstəriciləridir.

Cədvəli düzgün qurmaq nəticəni yoxlamağı da asanlaşdırır: tezlik, cəm və orta eyni sistemdə bir-birinə nəzarət edir.

13. Mütləq kəmiyyətlər və ölçü vahidləri

M4 • Sillabus sual 13

Mütləq kəmiyyət hadisənin müəyyən məkan və zamanda faktiki həcmini, sayını və ya səviyyəsini ifadə edir. Məsələn, 120 işçi, 500 ton məhsul, 2 milyon manat gəlir. O, ilkin uçot və yekunlaşdırma nəticəsində alınır, nisbi və orta göstəricilər üçün əsas yaradır.

Əsas növlər

Fərdi mütləq kəmiyyət ayrı vahidin göstəricisidir: bir işçinin aylıq əməkhaqqı. Qrup mütləq kəmiyyəti müəyyən hissənin yekunudur: sex üzrə əməkhaqqı fondu. Ümumi mütləq kəmiyyət bütün məcmuya aiddir: müəssisə üzrə əməkhaqqı fondu.

An göstəricisi konkret tarixdəki vəziyyəti bildirir: ayın əvvəlinə ehtiyat. Dövr göstəricisi müəyyən vaxt ərzində yığılan həcmi bildirir: ay ərzində istehsal. Ard-arda gələn dövrlərin istehsalını toplamaq olar; tarixlər üzrə ehtiyatları toplamaq isə adətən mənalı ümumi ehtiyat vermir.

Ölçü vahidləri

Natural vahidlər məhsulun təbii xüsusiyyətini göstərir: ədəd, kiloqram, ton, metr, litr. Mürəkkəb natural vahidlər iki ölçünü birləşdirir: ton-kilometr daşınan yük və məsafəni birlikdə xarakterizə edir.

Şərti-natural vahidlər eyni təyinatlı, lakin xüsusiyyəti fərqli məhsulları seçilmiş etalona çevirir. Ümumi həcm Qş=Σqi·ki ilə hesablanır; ki çevirmə əmsalıdır. Əmsallar keyfiyyət fərqinin uyğun meyarına əsaslanmalıdır.

Dəyər vahidləri manat və digər pul vahidləridir. Müxtəlif məhsulları cəmləməyə imkan verir, lakin qiymət dəyişikliyinin təsirini daşıyır. Zaman müqayisəsində cari və sabit qiymətlər fərqləndirilməlidir. Əmək vahidləri adam-saat və adam-gün kimi sərf edilmiş əmək vaxtını ölçür.

Nümunə və şərh

İki sex 80 və 120 ton eyni məhsul istehsal edibsə ümumi həcm 200 tondur. Lakin 80 ton məhsulu 120 işçi ilə toplamaq olmaz: vahidlər fərqlidir. İstehsal dəyərinin 20% artması fiziki həcmin də 20% artdığını göstərmir; qiymət dəyişməsi ola bilər.

Mütləq kəmiyyət “nə qədər?” sualına cavab verir. Onun mənası ölçü vahidi, obyekt, məkan və vaxtla tamamlanır.

14. Zavod xərclərinin quruluşu və koordinasiya nisbəti

M4 • Sillabus sual 14 • Mənbədə yekun uyğunsuzluğu var

Quruluş nisbi kəmiyyəti hissənin bütövə nisbətidir: di=xi/Σx×100%. Koordinasiya nisbəti isə eyni bütövün iki hissəsini müqayisə edir: bu məsələdə yanacaq xərcinin xammal xərcinə nisbəti.

İlkin yoxlama

Metallurgiya xərclərinin cəmi 53,6 mln. manatdır və verilmiş yekunla uyğun gəlir. Maşınqayırmada sətirlər 81,7 edir, cədvəldə isə 91,7 göstərilib. Fərq 10,0 mln. manatdır. Hansı sətirin və ya yekunun səhv olduğunu məlumatdan müəyyən etmək mümkün deyil.

Aşağıda maşınqayırma üçün həm verilmiş 91,7 yekununa nisbət, həm də yalnız sadalanmış 81,7 xərcin daxilində şərti quruluş göstərilir. İkinci variant “yekun düzgün rəqəm 81,7-dir” hökmü deyil.

Xərc növü	Metal, məbləğ	Metal, %	Maşın, məbləğ	91,7-də %	81,7-də %
Xammal və əsas material	30,0	55,97	54,0	58,89	66,10
Köməkçi material	3,2	5,97	3,9	4,25	4,77
Yanacaq	6,3	11,75	1,5	1,64	1,84
Elektrik enerjisi	2,1	3,92	2,4	2,62	2,94
Amortizasiya	4,5	8,40	5,0	5,45	6,12
Əməkhaqqı və sosial ayırma	6,5	12,13	12,3	13,41	15,06
Sair xərclər	1,0	1,87	2,6	2,84	3,18
Sadalanmış cəm	53,6	100,00	81,7	89,09	100,00

Məbləğlər mln. manatdır; yuvarlaq payların cəmi 100-dən cüzi fərqlənə bilər. Əgər 91,7 yekunu doğrudursa, açıqlanmayan fərq 10/91,7×100≈10,91%-dir. Bunun hansı xərc növü olduğu bilinmir; “sair xərc”ə özbaşına əlavə edilmir.

Xammalın bir manatına yanacaq xərci

Metallurgiya: 6,3/30=0,21 manat, yəni 21 qəpik.

Maşınqayırma: 1,5/54≈0,02778 manat, yəni 2,78 qəpik.

Metallurgiyada bu nisbət 0,21/0,02778=7,56 dəfə yüksəkdir. Nisbət xərclərin strukturunu göstərir; istehsal texnologiyası fərqli olduğu üçün təkcə bununla səmərəlilik hökmü çıxarmaq olmaz.

Tam maşınqayırma quruluşu mənbə dəqiqləşdirilmədən birmənalı deyil. Yanacaq/xammal nisbətləri isə həmin iki sətir doğru qəbul edilərsə hesablanır.

15. Plan, dinamika, quruluş və müqayisə göstəriciləri

M4 • Sillabus sual 15

Əsas dövrü y0, planı yp, hesabatın faktiki səviyyəsini y1 ilə işarə edək. Plan tapşırığı yp/y0, planın yerinə yetirilməsi y1/yp, dinamika isə y1/y0 nisbətidir. Faiz üçün nəticə 100-ə vurulur.

2 №-li zavodda A məhsulu

Verilənlər: əsas dövr 620, plan 610, faktiki 650 ədəd.

Plan tapşırığı: 610/620×100=98,39%.

Plan əsas dövrdən 1,61% az istehsal nəzərdə tutur.

Planın yerinə yetirilməsi: 650/610×100=106,56%.

Faktiki buraxılış planı 6,56%, yəni 40 ədəd aşır.

Dinamika: 650/620×100=104,84%.

Əsas dövrə nisbətən faktiki artım 4,84%, yəni 30 ədəddir. Əmsal formasında 0,98387×1,06557=1,04839; faiz göstəricilərini vurarkən 100-ə bölmək lazımdır.

1 №-li zavodun quruluşu

Əsas dövrün cəmi 600+600+700=1900; hesabat dövrünün cəmi 750+700+400=1850-dir. Məhsulların eyni “ədəd” vahidində say quruluşu hesablanır; bu, dəyər quruluşu deyil.

Məhsul	Əsas dövr	Əsas pay, %	Hesabat	Hesabat payı, %
A	600	31,58	750	40,54
B	600	31,58	700	37,84
C	700	36,84	400	21,62
Cəmi	1900	100,00	1850	100,00

A-nın payı 8,96 faiz bəndi, B-ninki 6,26 faiz bəndi artır; C-ninki 15,22 faiz bəndi azalır. Faiz bəndi ilə faiz artımı eyni deyil.

Zavodlararası müqayisə

İstiqaməti 1-ci zavod / 2-ci zavod kimi seçirik. Eyni məhsul və eyni dövr müqayisə edilir.

Məhsul	Əsas dövr, %	Hesabat dövrü, %
A	600/620 = 96,77	750/650 = 115,38
B	600/400 = 150,00	700/700 = 100,00
C	700/500 = 140,00	400/520 = 76,92
Ümumi ədəd sayı	1900/1520 = 125,00	1850/1870 = 98,93

Müqayisədə baza həmişə deyilməlidir. 1-ci/2-ci nisbətini tərsinə çevirdikdə nəticə də dəyişir; hər ikisi düzgün seçilə bilər, amma izahı fərqlidir.

16. Əhali və doğulanların cinsi tərkibi

M4 • Sillabus sual 16

Əvvəl çatışmayan sayları tamamlayırıq. 1-ci məntəqədə 115 doğulanın 60-ı qız olduğuna görə oğlanların sayı 55-dir. 2-ci məntəqədə 50 doğulanın 32-si oğlandır, qızların sayı 18-dir.

Göstərici	1-ci məntəqə	2-ci məntəqə	Cəmi
Orta illik əhali	5000	2000	7000
Doğulanlar	115	50	165
Oğlan	55	32	87
Qız	60	18	78

Quruluş nisbi kəmiyyətləri

1-ci məntəqə: oğlan payı 55/115×100=47,83%; qız payı 52,17%.

2-ci məntəqə: oğlan payı 32/50×100=64%; qız payı 36%.

Ümumi əhali daxilində məntəqələrin xüsusi çəkisi: 5000/7000×100=71,43% və 2000/7000×100=28,57%. Bütün doğulanlar üzrə oğlanların payı 87/165×100=52,73%, qızların payı 47,27%-dir. Ümumi pay iki məntəqə faizinin sadə ortası ilə hesablanmır.

Hər 100 qıza düşən oğlan

1-ci məntəqə: 55/60×100=91,67. 2-ci məntəqə: 32/18×100=177,78.

Bu koordinasiya göstəricisidir: bütövün iki hissəsi müqayisə edilir. Nəticənin 100-dən böyük olması mümkündür. Ümumi məcmuda 87/78×100=111,54 oğlan düşür.

Məntəqələrarası müqayisə

Baza 2-ci məntəqə götürülür: 1-ci/2-ci nisbəti əhali üçün 2,50 dəfə, ümumi doğulanlar üçün 2,30 dəfə, oğlanlar üçün 55/32=1,71875 dəfə, qızlar üçün 60/18=3,3333 dəfədir. Faizlə 250%; 230%; 171,88%; 333,33% alınır.

Əlavə olaraq oğlan paylarının nisbəti 47,83/64≈0,7473, qız paylarının nisbəti 52,17/36≈1,4493-dür. Oğlan/qız koordinasiya göstəricilərinin nisbəti 91,67/177,78≈0,5156-dır. Bunlar sayların müqayisəsindən fərqli göstəricilərdir.

İntensivliklə fərqi

Əlavə hesablama: hər 1000 nəfərə doğulanlar 115/5000×1000=23‰ və 50/2000×1000=25‰-dir. Birinci məntəqədə doğulanların sayı çox olsa da, əhaliyə nisbətdə doğum intensivliyi aşağıdır.

Quruluş hissə/bütöv, koordinasiya hissə/hissə, müqayisə eyni göstəricinin müxtəlif obyektlərdəki nisbəti, intensivlik isə əlaqəli fərqli göstəricilərin nisbətidir.

17. Ayaqqabı fabrikində planın yerinə yetirilməsi

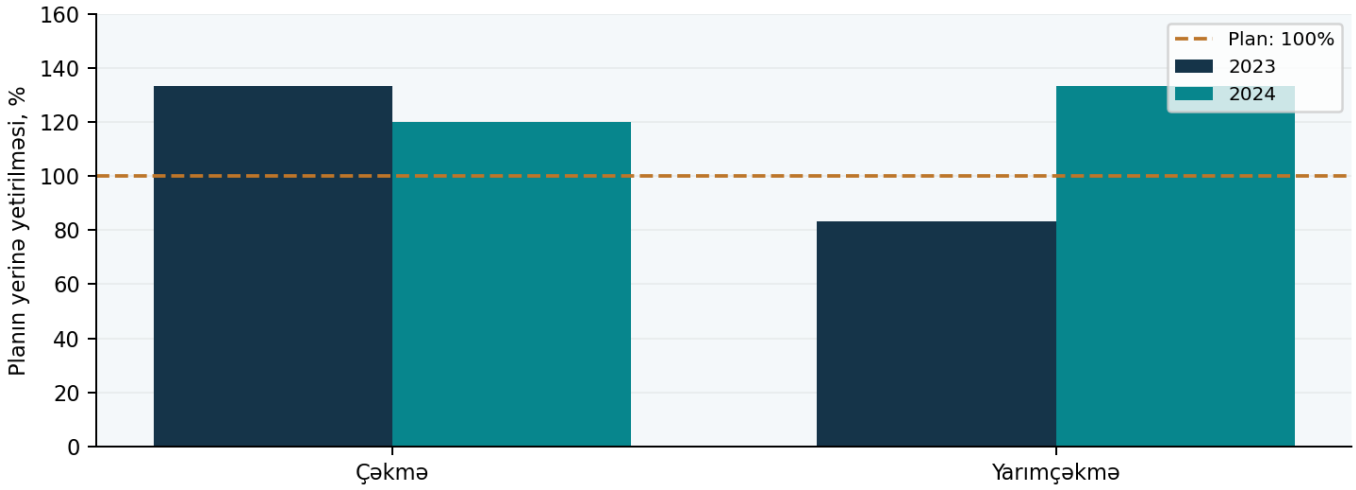
M4 • Sillabus sual 17

Planın yerinə yetirilməsi nisbi kəmiyyəti eyni məhsulun faktiki buraxılışının həmin dövr üçün plana nisbətidir. 100% planın tam yerinə yetirilməsini, ondan yuxarı səviyyə planın aşılmasını, aşağı səviyyə kəsiri göstərir.

Kplan = Faktiki / Plan × 100%.

İl və məhsul	Plan	Faktiki	Yerinə yetirilmə, %	Plan fərqi
2023, çəkmə	300	400	133,33	+100
2023, yarımçəkmə	600	500	83,33	-100
2024, çəkmə	500	600	120,00	+100
2024, yarımçəkmə	600	800	133,33	+200

2023-cü ildə çəkmə planı 33,33% artıq yerinə yetirilib, yarımçəkmə planı isə 16,67% kəsirlə icra olunub. 2024-cü ildə çəkmə üzrə 20%, yarımçəkmə üzrə 33,33% planüstü buraxılış vardır.



Qrafikdə 100%-lik xətt plan həddidir. 2023-cü il yarımçəkmə sütunu bu xəttdən aşağıda, qalanları yuxarıdadır. Faizlər məhsulun miqdarını deyil, planla müqayisəni göstərir.

Əlavə yoxlama və izah

Eyni say vahidində cəmləndikdə 2023-də plan 900, faktiki 900-dür: ümumi say üzrə 100%. Lakin məhsul çeşidi üzrə plan tam yerinə yetirilməyib; çəkmənin artığı yarımçəkmənin çatışmazlığını həmin məhsul üzrə aradan qaldırmır. 2024-də cəm 1400/1100×100=127,27%-dir. Bu ümumi faiz ayrı məhsul faizlərinin sadə ortası deyil; plan miqdarları ilə çəkilən ortadır.

2024-cü ildə çəkmə üzrə yerinə yetirilmə faizi 133,33-dən 120-yə düşsə də, faktiki istehsal 400-dən 600-ə qalxıb. Səbəb planın daha sürətli artmasıdır. Buna görə plan icrası ilə dinamika fərqləndirilməlidir.

Planın 133,33% yerinə yetirilməsi 133,33% artım deyil; planın 33,33% aşılmasıdır.

18. Təhsil müəssisələrinin sayı və orta göstəricilər

M5 • Sillabus sual 18

Pedaqoji müəssisələrdə 5000 tələbə, bir müəssisəyə orta 250 tələbə və orta yaş 18; iqtisadi müəssisələrdə 6000 tələbə, bir müəssisəyə orta 200 tələbə və orta yaş 20 verilib. Mənbədə “orta iş yaşı” yazılsa da tapşırıq tələbələrin orta yaşını soruşur; 18 və 20 yaş göstəricisi kimi götürülür.

Müəssisələrin sayı

Pedaqoji: N1=5000/250=20 müəssisə.

İqtisadi: N2=6000/200=30 müəssisə. Cəmi: 50 müəssisə.

Burada tələbələrin ümumi sayı bir müəssisəyə düşən tələbə sayına bölünür. Ölçülər də uyğun gəlir: tələbə / (tələbə/müəssisə) = müəssisə.

Bir müəssisəyə düşən orta tələbə sayı

$\bar{x}$=(5000+6000)/(20+30)=11000/50=220 tələbə.

Eyni nəticə müəssisə sayı ilə çəkilmiş hesabi ortadan alınır: (250×20+200×30)/50=220. Verilən tələbə yekunları ilə yazılışı isə çəkili harmonik formadadır: 11000/(5000/250+6000/200).

250 və 200-ün sadə ortası 225 alınardı, lakin bu səhv olardı: hər qrupda müəssisələrin sayı bərabər deyil. Daha çox müəssisə olan iqtisadi qrupun orta ölçüsü ümumi ortaya daha çox təsir edir.

Tələbələrin orta yaşı

Yaşın daşıyıcısı tələbə olduğu üçün çəkilər müəssisə sayı deyil, tələbə sayıdır:

$\bar{a}$=(18×5000+20×6000)/11000=210000/11000≈19,09 yaş.

18 və 20-nin sadə ortası 19-dur; dəqiq çəkili nəticə bir qədər böyükdür, çünki 20 yaş ortalı qrupda tələbə daha çoxdur.

Göstərici	Nəticə
Pedaqoji müəssisələrin sayı	20
İqtisadi müəssisələrin sayı	30
Bir müəssisəyə orta tələbə	220
Bütün tələbələrin orta yaşı	19,09 il

Orta hesablayarkən əsas sual “çəki nədir?” sualıdır. Müəssisə ölçüsü üçün müəssisə sayı, tələbə yaşı üçün tələbə sayı çəkidir.

19. Orta kəmiyyət: mahiyyəti, növləri və seçimi

M5 • Sillabus sual 19

Orta kəmiyyət məcmunun müəyyən əlamət üzrə ümumi və ya tipik səviyyəsini bir rəqəmlə xarakterizə edir. Fərdi qiymətlərin fərqli olması ortanın hesablanmasına mane olmur, lakin məcmu məzmunca müqayisəli olmalıdır. Müxtəlif iqtisadi məzmunlu göstəricilərin ortası mənasız ola bilər.

Əsas növlər

Hesabi orta cəmin vahid sayına nisbətidir: $\bar{x}=\Sigma x/n$. Tezlik və ya çəki varsa $\bar{x}=\Sigma xf/\Sigma f$. Əməkhaqqı fondu və işçi sayı məlum olduqda orta əməkhaqqı bu qayda ilə tapılır.

Harmonik orta $xH=n/\Sigma(1/x)$ və ya çəkili formada $xH=\Sigma w/\Sigma(w/x)$-dir. Göstəricinin surət tərəfinin yekunları məlum olduqda faydalıdır. Eyni məsafə 60 və 40 km/saat sürətlə gedilibsə orta sürət $2/(1/60+1/40)=48$-dir, 50 deyil.

Həndəsi orta müsbət qiymətlərin hasilinin n-ci dərəcədən köküdür: $xG=(\Pi x)^{(1/n)}$. Ardıcıllıqla çoxalan artım əmsallarına uyğundur. +10% və -10% dəyişmədə orta əmsal $\sqrt{(1{,}10\times0{,}90)}\approx0{,}99499$; orta temp təxminən -0,50%-dir.

Kvadratik orta $xQ=\sqrt{(\Sigma x^2/n)}$, çəkili halda $\sqrt{(\Sigma fx^2/\Sigma f)}$-dir. Kvadratlaşdırmanın məzmunlu olduğu səviyyələri ümumiləşdirir. Kub orta dərəcəli ortaların digər xüsusi halıdır. Ümumi dərəcəli orta $(\Sigma fx^k/\Sigma f)^{(1/k)}$ formasındadır; $k\to0$ həddi müsbət qiymətlərdə həndəsi ortanı verir.

Quruluş göstəriciləri

Moda ən çox təkrarlanan qiymət, median nizamlı sıranın mərkəzini bölən qiymətdir. Bunlar cəmlərin ortası deyil, bölgünün quruluşunu təsvir edən mərkəzi meyl göstəriciləridir. Çox yüksək gəlirlər hesabi ortanı yüksəldə bilər; median belə kənar qiymətlərə daha dayanıqlıdır.

Hesablama qaydası

Əvvəl iqtisadi nisbəti qurmaq lazımdır: orta qiymət = ümumi dəyər / ümumi miqdar. Sonra məlumatın bu nisbətin hansı hissələrini verdiyi müəyyən edilir. Qrup ortaları müxtəlif həcmli qruplara aiddirsə, onları çəkisiz ortalamaq olmaz. İnterval məlumatında mərkəzlərlə hesablama təxmini nəticə verir.

Düstur məlumatın formasına görə deyil, göstəricinin iqtisadi mənasına görə seçilir. Orta ilə yanaşı yayılma da qiymətləndirilməlidir.

20. Hesabi ortanın mahiyyəti və xassələri

M5 • Sillabus sual 20

Hesabi orta əlamətin bütün qiymətlərinin cəmini vahidlərin sayına bərabər bölməklə alınır. Çəkili orta hər qiymətin neçə vahidi və ya nə qədər həcmi təmsil etdiyini nəzərə alır.

Sadə: $\bar{x}=\Sigma xi/n$. Çəkili: $\bar{x}=\Sigma xifi/\Sigma fi$.

Məsələn, 2 işçi 500, 3 işçi 700 manat alırsa orta (500×2+700×3)/5=620 manatdır. Burada 500 və 700-ün sadə ortası 600 düzgün deyil: maaş alanların sayı fərqlidir.

Əsas xassələr

1. Ortadan kənarlaşmaların çəkili cəmi sıfırdır: $\Sigma fi(xi-\bar{x})=0$. Böyük və kiçik qiymətlərin işarəli fərqləri tarazlaşır. Buna görə yayılmanı sadəcə işarəli fərqlərin ortası ilə ölçmək olmaz.

2. Bütün qiymətlərə a əlavə edildikdə orta da a qədər artır. Bütün qiymətlər b-yə vurulduqda orta da b-yə vurulur. Bu, şərti sıfır və miqyas dəyişmə üsulu ilə hesablamanı asanlaşdırır.

3. Bütün çəkilər eyni müsbət ədədə vurulduqda orta dəyişmir. Məsələn, faiz çəkisi ilə nisbi pay çəkisi eyni nəticəni verir.

4. Ümumi orta qrup ortalarının qrup həcmləri ilə çəkilmiş ortasıdır: $\bar{x}=\Sigma njx\bar{j}/\Sigma nj$. Qruplar eyni həcmdə olduqda sadə orta istifadə edilə bilər.

5. Hesabi orta kvadrat kənarlaşmalar cəmini minimum edir: $\Sigma fi(xi-a)^2$ ən kiçik qiymətini $a=\bar{x}$ olanda alır. Bu xassə dispersiya və ən kiçik kvadratlar üsulu üçün əsasdır.

6. Müsbət çəkilərdə orta minimumla maksimum arasında yerləşir: $xmin\leq\bar{x}\leq xmax$. Bütün qiymətlər eynidirsə orta həmin qiymətə bərabərdir.

Hesablamanın yoxlanması

500 və 700 nümunəsində $2(500-620)+3(700-620)=-240+240=0$-dır. Hamının maaşı 100 manat artsa yeni orta 720 manat olar. Lakin yalnız bir qrupun maaşı artsa, ümumi artım həmin qrupun payından asılıdır.

Hesabi orta bütün qiymətlərdən istifadə edir, buna görə kənar müşahidələrə həssasdır. Bu üstünlük də ola bilər, məhdudiyyət də: ümumi resursu hesablayarkən faydalıdır, tipik şəxsi təsvir edərkən medianla birlikdə verilməsi daha düzgündür.

Orta fərdi müşahidələrdən biri olmaq məcburiyyətində deyil. Orta ailə ölçüsünün 3,6 nəfər olması mümkündür.

21. Əməkhaqqı sırasının tamamlanması, orta, moda və kvartillər

M5 • Sillabus sual 21

Artan yekun cari qrupa qədər bütün işçilərin sayıdır. Buna görə tezlik iki ardıcıl yığılan tezliyin fərqi ilə tapılır. Birinci qrup 4 nəfərdir; ikinci qrupdan sonra yekun 6; üçüncü tezlik 13-6=7; dördüncü yekun 19; beşinci tezlik 26-19=7; altıncı yekun 35; son tezlik 40-35=5-dir.

Əməkhaqqı, manat	f	Yığılan F	Mərkəz x	xf
[170;190)	4	4	180	720
[190;210)	2	6	200	400
[210;230)	7	13	220	1540
[230;250)	6	19	240	1440
[250;270)	7	26	260	1820
[270;290)	9	35	280	2520
[290;310]	5	40	300	1500
Cəmi	40	-	-	9940

Orta əməkhaqqı

$\bar{x} \approx \Sigma xf/n = 9940/40 = 248{,}50$ manat.

Qrup mərkəzləri istifadə olunduğu üçün bu, fərdi maaşlardan alınan dəqiq orta deyil, interval üzrə qiymətləndirmədir.

Moda

Ən yüksək tezlik 9 olduğuna görə modal interval [270;290)-dır. Bərabər intervallar üçün Mo=L+h(fm-fəvvəl)/(2fm-fəvvəl-fsonra).

Mo=270+20(9-7)/[(9-7)+(9-5)]≈276,67 manat.

Kvartillər

Qp=L+h(pn-Fəvvəl)/f düsturunda p=0,25; 0,50; 0,75-dir. Müvafiq mövqelər 10, 20 və 30-dur.

Q1=210+20(10-6)/7≈221,43 manat.

Q2=250+20(20-19)/7≈252,86 manat.

Q3=270+20(30-26)/9≈278,89 manat.

Q2 medianadır. İnterpolasiya modelində işçilərin təxminən 25%-i 221,43 manata, 50%-i 252,86 manata, 75%-i 278,89 manata qədər maaş alır. Orta 50%-in yerləşdiyi interval Q1-Q3, kvartillərarası genişlik isə 57,46 manatdır.

Modal intervalın mərkəzi 280, qiymətləndirilmiş moda isə 276,67-dir. Bu iki göstərici eyni deyil.

22. Bərabər interval sıra üzrə kvartillər

M5 • Sillabus sual 22

Kvartillər nizamlanmış bölgünü dörd bərabər paya ayıran sərhədlərdir. Q1 25%-ə, Q2 50%-ə, Q3 75%-ə uyğun gəlir. İnterval sırada əvvəl yığılan tezlik qurulur, sonra axtarılan mövqenin düşdüyü interval seçilir.

Əməkhaqqı, manat	f	Yığılan F
[60;70)	3	3
[70;80)	3	6
[80;90)	2	8
[90;100)	6	14
[100;110)	9	23
[110;120)	19	42
[120;130)	55	97
[130;140]	33	130

n=130; h=10. Mövqelər: n/4=32,5; n/2=65; 3n/4=97,5.

Birinci kvartil

32,5-ci mövqe 23 ilə 42 arasındadır, yəni [110;120) intervalına düşür. L=110, əvvəlki yekun 23, tezlik 19-dur.

Q1=110+10(32,5-23)/19=115 manat.

Median və üçüncü kvartil

65-ci mövqe [120;130), 97,5-ci mövqe isə [130;140] intervalındadır. 97-ci müşahidə əvvəlki intervalın yekunudur; 97,5 onun sağında yerləşir.

Q2=120+10(65-42)/55≈124,18 manat.

Q3=130+10(97,5-97)/33≈130,15 manat.

Nəticə

İnterval daxilində bərabər yayılma ilə yaxınlaşdırmada işçilərin dörddə biri 115 manata qədər, yarısı 124,18 manata qədər, dörddə üçü 130,15 manata qədər maaş alır. Orta 50% təxminən 115-130,15 manat intervalındadır; IQR=15,15 manatdır.

Kvartil mövqeyi kəsr ola bilər. Bu “yarım işçi” olduğunu deyil, bölgüdə kəsr mövqeyə uyğun sərhədin interpolasiya ilə tapıldığını bildirir. Fərdi məlumatlar məlum olsaydı, seçilən kvartil üsuluna görə daha dəqiq nəticə hesablamaq olardı.

Kvartil hesabında bütün məcmunun deyil, kvartilin yerləşdiyi qrupun tezliyi məxrəcə yazılır.

23. Supermarket ziyarətləri: dörd interval və quruluş göstəriciləri

M3, M5 • Sillabus sual 23 • Mənbədə 50 deyil, 40 cavab göstərilib

Sualın mətnində 50 müştəri yazılıb, lakin cədvəldə 4×10=40 müşahidə var. Burada yalnız görünən 40 cavab əsasında həll aparılır. Çatışmayan 10 cavab 26-cı sualdan köçürülmür: həmin sualda hətta birinci sətirdəki 13 əvəzinə 14 yazılıb, yəni məlumat dəsti eyni deyil.

Dörd bərabər interval

xmin=1, xmax=13; h=(13-1)/4=3.

Interval	Mərkəz x	f	Yığılan F	xf
[1;4)	2,5	11	11	27,5
[4;7)	5,5	22	33	121,0
[7;10)	8,5	4	37	34,0
[10;13]	11,5	3	40	34,5
Cəmi	-	40	-	217,0

Son interval 13-ü daxil edir. Başqa sərhəd konvensiyası nəticəni dəyişə bilər; bu halda sol sərhəd daxil, sağ sərhəd xaric qaydası sabit saxlanılıb.

Orta və moda

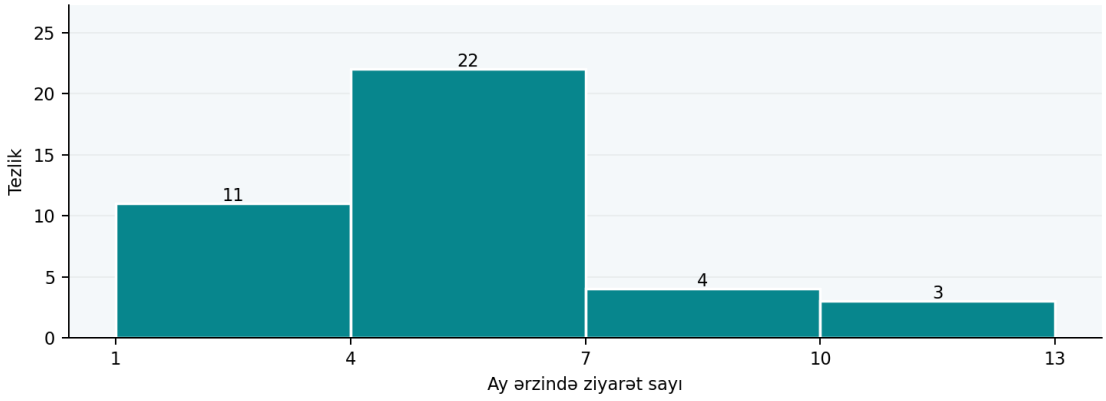
Qruplaşdırılmış orta: x̄≈217/40=5,425 dəfə/ay.

Modal interval [4;7)-dır. Mo=4+3(22-11)/[(22-11)+(22-4)]≈5,14 dəfə. Bu interpolasiya edilmiş modadır; xam məlumatlarda ən çox təkrarlanan ayrıca qiymət 4-dür.

Kvartillər

Q1=1+3(10-0)/11≈3,73.

Q2=4+3(20-11)/22≈5,23; Q3=4+3(30-11)/22≈6,59.



Müşahidələrin 55%-i [4;7), yəni 4-6 ziyarət qrupundadır. Qruplaşdırılmış modeldə orta 50% təxminən 3,73-6,59 intervalına düşür. Ziyarət sayı tam ədəddir; kəsr nəticələr qruplaşdırılmış bölgünün təxmini sərhədləridir.

Xam 40 müşahidənin dəqiq cəmi 198, ortası 198/40=4,95-dir. Sual qruplaşdırılmış sıraya əsasən orta istədiyindən əsas nəticə 5,425-dir; 4,95 ilə fərq qrup mərkəzlərinin fərdi qiymətləri əvəz etməsindən yaranır.

Bütün 50 müştəri üzrə birmənalı nəticə üçün çatışmayan 10 cavab lazımdır. Yuxarıdakı nəticələr 40 görünən cavaba aiddir.

24. Tarif dərəcəsi: orta, moda və median

M5 • Sillabus sual 24 • Mənbədə faiz cəmi 106,3%-dir

Verilmiş tarif dərəcələri 1, 2, 3, 4, 5, 6; xüsusi çəkilər 3,2; 6,2; 21,6; 37,2; 21,4; 16,7-dir. Faizlərin cəmi 106,3 edir. Bu fərq adi yuvarlaqlaşdırma xətası qədər kiçik deyil. Hansı rəqəmin səhv olduğu təsdiqlənmədiyi üçün ilkin məcmunun dəqiq göstəricisi bərpa edilə bilməz.

Şərti həll: rəqəmləri mütənasib çəki kimi götürmək

Verilmiş altı rəqəmi faiz yox, nisbi çəkilər kimi qəbul edib 106,3-ə bölməklə normallaşdırırıq. Bu, mümkün hesablama yanaşmasıdır; mənbənin düzəldilmiş variantı deyil.

Tarif dərəcəsi	Verilmiş çəki	Normallaşdırılmış pay, %	Yığılan ilkin çəki
1	3,2	3,01	3,2
2	6,2	5,83	9,4
3	21,6	20,32	31,0
4	37,2	35,00	68,2
5	21,4	20,13	89,6
6	16,7	15,71	106,3

Orta tarif dərəcəsi

$\Sigma xf = 1\times3{,}2 + 2\times6{,}2 + 3\times21{,}6 + 4\times37{,}2 + 5\times21{,}4 + 6\times16{,}7 = 436{,}4.$

$\bar{x} = 436{,}4 / 106{,}3 \approx 4{,}105 \approx 4{,}11.$

436,4-ü 100-ə bölmək düzgün deyil: istifadə edilən çəkilərin faktiki cəmi 106,3-dür.

Moda və median

Ən yüksək çəki 37,2 olduğuna görə Mo=4. Median üçün ümumi çəkinin yarısı 106,3/2=53,15 götürülür. Üçüncü dərəcəyə qədər 31,0, dördüncü dərəcəyə qədər 68,2 olduğuna görə Me=4. Tarif diskret əlamətdir; interval modası düsturuna ehtiyac yoxdur.

Nəticəyə görə normallaşdırılmış bölgünün ən çox rast gəlinən və mərkəzi dərəcəsi 4, çəkili ortası təxminən 4,11-dir. Orta dərəcə ayrıca işçiyə verilən tarif dərəcəsi deyil, ümumiləşdirici göstəricidir.

Əsas qeyd: 4,11; 4; 4 nəticələri yalnız verilənlərin mütənasib çəki sayılması fərziyyəsi ilə etibarlıdır. Mənbədəki yanlış faiz düzəldilərsə nəticə yenidən hesablanmalıdır.

25. Kvartillər və desillər

M5 • Sillabus sual 25 • İnternet əlavəsi: W5

Kvartillər nizamlanmış bölgünü dörd hissəyə, desillər on hissəyə ayıran sərhəd qiymətləridir. Üç kvartil və doqquz desil vardır. Q1 25%, Q2 50%, Q3 75% səviyyəsinə; Dj isə j×10% səviyyəsinə uyğun gəlir. Q2=D5=medianadır.

Nə üçün istifadə edilir?

Orta göstərici mərkəzi ümumiləşdirir, kvantillər isə məcmunun müxtəlif hissələrinin sərhədlərini göstərir. Gəlirlərin aşağı və yuxarı qruplarını, əməkhaqqı bölgüsünü, imtahan nəticələrinin sıralamasını müqayisə etmək üçün istifadə olunur. IQR=Q3-Q1 orta 50%-in yayılmasını ölçür və kənar qiymətlərə nisbətən dayanıqlıdır.

Fərdi və diskret məlumat

Əvvəl məlumat kiçikdən böyüyə sıralanır. Median tək sayda ortadakı, cüt sayda isə iki mərkəzi qiymətin ortası kimi hesablanır. Digər kvantillər üçün müxtəlif mövqe və interpolasiya üsulları mövcuddur. Məsələn, (n+1)p üsulunda 1,2,...,9 sırasında Q1-in mövqeyi 2,5, Q2-ninki 5, Q3-ünki 7,5-dir; nəticələr 2,5; 5; 7,5 alınır.

NIST kvantil hesablamasının bir neçə standart üsulunu göstərir. Buna görə proqramlar kiçik seçmələrdə fərqli, lakin öz konvensiyasına uyğun nəticə verə bilər. İstifadə olunan üsul açıqlanmalıdır. [W5]

İnterval sıra üzrə düsturlar

Qj=L+h[(jn/4)-Fəvvəl]/f, j=1,2,3.

Dj=L+h[(jn/10)-Fəvvəl]/f, j=1,...,9.

L axtarılan intervalın aşağı sərhədi, h uzunluğu, f onun tezliyi, Fəvvəl ondan əvvəlki yığılan tezlikdir. Əvvəl pn mövqeyi tapılır, sonra həmin mövqeni əhatə edən interval seçilir. Düstur interval daxilində bərabər yayılma ilə xətti interpolasiyadır.

Şərh nümunəsi

Q3=800 manatdırsa, uyğun model və bərabərlik/təkrar qiymət şərtləri nəzərə alınmaqla müşahidələrin təxminən 75%-i bu həddə qədər yerləşir. Bu “orta maaş 800 manatdır” demək deyil. D9 yüksək gəlirli 10%-in aşağı sərhədini xarakterizə edə bilər.

Bu vəsaitdə interval məsələlərində pn mövqeyi və xətti interpolasiya istifadə edilir; fərdi sıranın başqa kvantil qaydası ilə qarışdırılmır.

26. Supermarket ziyarətləri: beş interval və kvartillər

M3, M5 • Sillabus sual 26

Bu sualda həqiqətən 5×10=50 cavab var. Minimum 1, maksimum 16-dır. 23-cü sualdan fərqli olaraq birinci sətirdə 14 var və əlavə beşinci sətir mövcuddur. Ona görə əvvəlki məsələnin tezliklərini avtomatik köçürmək olmaz.

k=5; h=(16-1)/5=3.

Interval	Mərkəz	Tezlik f	Yığılan F	Pay, %
[1;4)	2,5	13	13	26
[4;7)	5,5	24	37	48
[7;10)	8,5	7	44	14
[10;13)	11,5	3	47	6
[13;16]	14,5	3	50	6
Cəmi	-	50	-	100

Birinci kvartil

n/4=12,5-ci mövqe birinci intervaldadır, çünki onun yekunu 13-dür. L=1, h=3, Fəvvəl=0, f=13.

Q1=1+3(12,5-0)/13≈3,885 dəfə.

İkinci kvartil - mediana

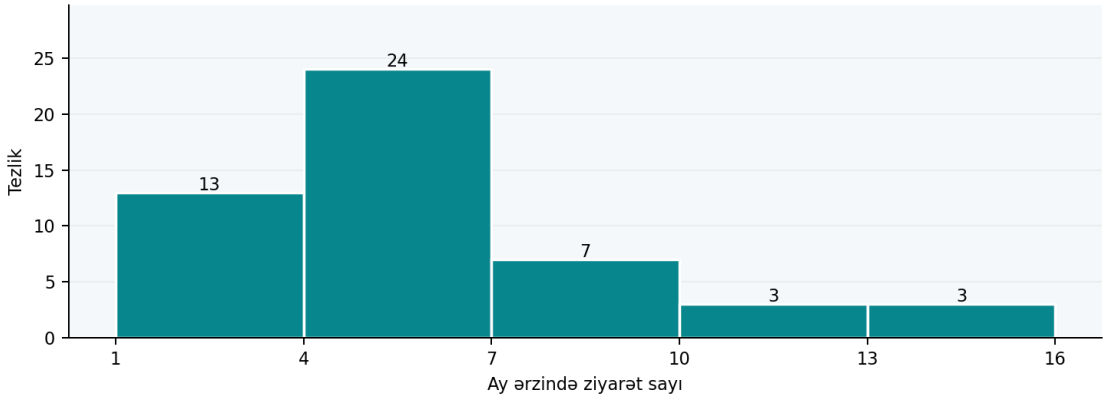
n/2=25-ci mövqe ikinci intervaldadır. Ondan əvvəl 13 müşahidə, həmin intervalda 24 müşahidə var.

Q2=4+3(25-13)/24=5,50 dəfə.

Üçüncü kvartil

3n/4=37,5-ci mövqe üçüncü intervaldadır. İkinci intervalın yekunu 37 olduğu üçün Q3-ü ikinci intervalda hesablamaq olmaz.

Q3=7+3(37,5-37)/7≈7,214 dəfə.



Qruplaşdırılmış modeldə aşağı 25%-in sərhədi təxminən 3,885, mərkəzi sərhəd 5,5, aşağı 75%-in sərhədi 7,214 ziyarətdir. IQR≈7,214-3,885=3,330 dəfə. Müştərilərin 74%-i 7-dən az, 88%-i 10-dan az ziyarət qrupundadır.

Kvartillər interval sırasından təxmin edilir. Həqiqi ziyarət sayı tam ədəddir; kəsr sərhədlər fərdi müşahidə kimi deyil, interpolasiya nəticəsi kimi şərh olunur.

27. Variasiyanın nisbi göstəriciləri

M6 • Sillabus sual 27 • İnternet əlavəsi: W6

Nisbi variasiya göstəriciləri yayılmanı səviyyəyə nisbətdə ölçür. Müxtəlif ölçü vahidli və ya orta səviyyəsi fərqli məcmuları müqayisə etmək üçün faydalıdır. 20 manatlıq kənarlaşma 100 manat orta üçün böyük, 2000 manat orta üçün kiçik ola bilər.

Əsas düsturlar

Ossilyasiya əmsalı: VR=(xmax-xmin)/x̄×100%.

Nisbi orta xətti kənarlaşma: Vd=đ/x̄×100%.

Variasiya əmsalı: Vσ=σ/x̄×100%.

Burada đ=Σf|x-x̄|/Σf, σ=√[Σf(x-x̄)²/Σf]-dir. Sadə məlumatda bütün çəkilər 1 olur. Statistik ədəbiyyatda CV əmsal kimi də yazıla bilər; bu fənndə faiz forması işlədilir.

Hesablama və müqayisə

Bir qrupda orta gəlir 300, standart kənarlaşma 30 manatdırsa CV=10%. Digərində orta 500, standart kənarlaşma 40 manatdırsa CV=8%. İkinci qrupda mütləq kənarlaşma böyük olsa da, nisbi yayılma kiçikdir. Müqayisədə eyni göstərici, eyni hesablama qaydası və uyğun məcmu istifadə edilməlidir.

Mühazirədə CV≤33% olduqda məcmunun nisbətən yekcins sayılması qəbul edilir. Bu, tədris üçün şərti həddir; bütün elmlər və bütün bölgülər üçün universal qanun deyil. Daha etibarlı nəticə CV-ni bölgünün forması və predmet sahəsi ilə birlikdə qiymətləndirməkdir.

İstifadə sərhədləri

NIST-ə görə CV-nin mənalı istifadəsi nisbət şkalası ilə bağlıdır: sıfırın real mənası olmalıdır. Məsələn, Kelvin ilə temperaturun nisbəti və Selsi ilə temperaturun nisbəti eyni cür şərh edilmir. Orta sıfıra yaxınlaşanda CV çox böyüyə və qeyri-sabit ola bilər; orta sıfır olduqda bu nisbət müəyyən edilmir. Mənfi orta olan məlumatlarda adi CV şərhi problemli olur. [W6]

Ölçü vahidini manatdən qəpiyə çevirdikdə həm orta, həm standart kənarlaşma 100 dəfə artır və CV dəyişmir. Bütün qiymətlərə sabit əlavə edildikdə isə CV dəyişə bilər.

CV kiçikdirsə, uyğun müsbət orta ətrafında nisbi yayılma azdır. “Kiçik CV” bütün müşahidələrin eyni olduğunu bildirmir.

28. Variasiyanın əhəmiyyəti və mütləq göstəriciləri

M6 • Sillabus sual 28

Variasiya məcmu vahidlərinin eyni əlamət üzrə fərqlənməsidir. Orta eyni olsa da, yayılma fərqli ola bilər: 9,10,11 və 1,10,19 sıralarının ortası 10-dur, lakin ikinci sıra daha çox səpələnib. Variasiya məhsul keyfiyyətinin sabitliyi, risk, gəlir fərqləri və orta göstəricinin təmsilçiliyini qiymətləndirmək üçün lazımdır.

Variasiya genişliyi

R=xmax-xmin.

Ən böyük və ən kiçik qiymət arasındakı məsafəni göstərir. Sadədir, amma yalnız iki müşahidədən asılıdır; tək kənar qiymət onu ciddi dəyişə bilər.

Orta xətti kənarlaşma

đ=Σ|xi-x̄|/n; çəkili halda đ=Σfi|xi-x̄|/Σfi.

Hər qiymətin ortadan məsafəsi götürülür, mənfi işarələr mütləq qiymətlə aradan qaldırılır. Göstərici əlamətin öz vahidindədir.

Dispersiya və orta kvadratik kənarlaşma

$\sigma^2=\Sigma fi(xi-\bar{x})^2/\Sigma fi=\Sigma fixi^2/\Sigma fi-\bar{x}^2$.

$\sigma=\sqrt{\sigma^2}$.

Dispersiya kənarlaşmaların kvadratlarının ortasıdır və kvadrat vahidlə ölçülür. Standart kənarlaşma həmin dispersiyanın köküdür; ilkin vahidə qayıdır. Kvadratlaşdırma böyük kənarlaşmalara daha çox çəki verir.

Kiçik nümunə

2,4,6 sırasında $\bar{x}=4$, R=4, $đ=(2+0+2)/3=1{,}333$; $\sigma^2=(4+0+4)/3=2{,}667$; $\sigma\approx1{,}633$-dür. Dispersiyanın qiyməti ilə standart kənarlaşmanı eyniləşdirmək olmaz.

Bu suallarda verilən məcmu təsviri olduğundan məxrəc n və ya Σf götürülür. Seçmədən baş məcmu dispersiyasının qərəzsiz qiymətləndirilməsi istənildikdə $s^2=\Sigma(x-\bar{x})^2/(n-1)$ istifadə olunur. İki düsturun məqsədi fərqlidir.

Əlavə dayanıqlı göstərici IQR=Q3-Q1-dir. Variasiya genişliyindən fərqli olaraq məcmunun orta 50%-nə əsaslanır və kənar qiymətlərin təsirinə daha az həssasdır.

Standart kənarlaşma “müşahidələrin hamısı bu qədər uzaqdır” demək deyil; ümumi yayılmanın kvadratik ölçüsüdür.

29. İşsizlərin yaşına görə iki ilin variasiya əmsalı

M6 • Sillabus sual 29 • Açıq interval üçün fərziyyə

“20-dək” intervalının aşağı sərhədi göstərilməyib. Sonrakı intervalların uzunluğu 4 il olduğuna görə onu şərti olaraq [16;20) qəbul edirik və mərkəz 18 götürürük. Başqa aşağı sərhəd seçilsə nəticələr dəyişər. Yaş intervalları üst-üstə düşməsin deyə [20;24), [24;28), [28;32] kimi oxunur.

Yaş intervalı	Mərkəz x	2022 çəkisi, %	2023 çəkisi, %
[16;20), şərti	18	8	9
[20;24)	22	28	25
[24;28)	26	42	49
[28;32]	30	22	17
Cəmi	-	100	100

2022-ci il

$\bar{x}2022=(18\times8+22\times28+26\times42+30\times22)/100=25{,}12$ yaş.

$\Sigma fx^2/100=643{,}36$; $\sigma^2=643{,}36-25{,}12^2=12{,}3456$ il².

$\sigma=\sqrt{12{,}3456}\approx3{,}5136$ il; $CV=3{,}5136/25{,}12\times100\approx13{,}99\%$.

2023-cü il

$\bar{x}2023=(18\times9+22\times25+26\times49+30\times17)/100=24{,}96$ yaş.

$\Sigma fx^2/100=634{,}40$; $\sigma^2=634{,}40-24{,}96^2=11{,}3984$ il².

$\sigma\approx3{,}3762$ il; $CV\approx3{,}3762/24{,}96\times100=13{,}53\%$.

Müqayisə və nəticə

2023-cü ilin variasiya əmsalı təxminən 0,46 faiz bəndi aşağıdır. Verilmiş qruplaşdırma və açıq interval fərziyyəsi daxilində 2023-cü ildə işsizlərin yaş tərkibi nisbi baxımdan daha yekcinsdir. Orta yaş da 25,12-dən 24,96-ya, yəni 0,16 il azalır.

Hər iki göstərici mühazirənin 33%-lik şərti həddindən aşağıdır. Lakin bu nəticə işsizlərin sayının və ya işsizlik səviyyəsinin azalmasını göstərmir: cədvəl yalnız yaş tərkibinin faiz bölgüsünü verir.

Nəticə: qəbul edilmiş 18,22,26,30 mərkəzləri ilə 2022: 13,99%; 2023: 13,53%. Daha yekcins il 2023-dür.

30. Məhsuldarlığın mütləq variasiya göstəriciləri

M6 • Sillabus sual 30

Məhsuldarlıq sentner/hektar, çəki isə həmin məhsuldarlığa malik əkin sahəsidir. Buna görə 7 qiymətin sadə ortası deyil, hektarlarla çəkilmiş orta hesablanır. Bir sentner 100 kiloqramdır.

Məhsuldarlıq x, s/ha	Sahə f, ha	xf	x²f
16	20	320	5120
20	25	500	10000
24	40	960	23040
28	55	1540	43120
32	80	2560	81920
36	54	1944	69984
40	26	1040	41600
Cəmi	300	8864	274784

Orta və variasiya genişliyi

$\bar{x}=8864/300\approx29,5467$ s/ha; $R=40-16=24$ s/ha.

8864 məhsuldarlıqla sahənin hasil cəmi olduğuna görə ümumi məhsulun sentnerlə həcmini də verir. Orta hər hektara təxminən 29,55 sentner məhsul düşdüyünü göstərir.

Orta xətti kənarlaşma

Dəqiq orta qiymətə görə çəkili mütləq kənarlaşmalar cəmi $\Sigma f|x-\bar{x}|\approx1633,0667$-dir.

$đ=1633,0667/300\approx5,4436$ s/ha.

Dispersiya və standart kənarlaşma

$\sigma^2=274784/300-(8864/300)^2\approx42,9412$ (s/ha)².

$\sigma=\sqrt{42,9412}\approx6,5530$ s/ha.

Beləliklə, məhsuldarlığın ortadan orta mütləq məsafəsi 5,44 s/ha, kvadratik yayılma ölçüsü isə 6,55 s/ha-dır. Standart kənarlaşma daha uzaq qiymətlərə böyük çəki verdiyi üçün orta xətti kənarlaşmadan yüksəkdir.

Bu göstəricilər sahə ilə çəkilmiş məhsuldarlıq dəyişkənliyini xarakterizə edir; ayrı fermerlərin sayına görə variasiya deyil. Sahəsi böyük qrup nəticəyə daha çox təsir edir. Aralıq hesablamalarda 29,5467-ni 30-a çevirmək dispersiyada əlavə xəta yaradar.

Cavab: $R=24$; $đ\approx5,4436$; $\sigma^2\approx42,9412$; $\sigma\approx6,5530$. R, đ və σ s/ha ilə, dispersiya isə kvadrat vahidlə ölçülür.

31. Orta qrupdaxili və qruplararası dispersiya

M6 • Sillabus sual 31

Əməkhaqqı yüz manatla verilib. 1-ci müəssisədə 10,12; 2-cidə 12,12,14,16; 3-cüdə 14,16,17,18,20 qiymətləri var. Hər müəssisə daxilində dispersiya öz orta əməkhaqqından, qruplararası dispersiya isə qrup ortalarının ümumi ortadan fərqindən hesablanır.

Müəssisə	n	Əməkhaqqı cəmi	Qrup ortası	Qrup dispersiyası
1	2	22	11,0	1,00
2	4	54	13,5	2,75
3	5	85	17,0	4,00
Cəmi	11	161	14,6364	-

Məsələn, 2-ci qrupda kvadrat fərqlərin cəmi 2,25+2,25+0,25+6,25=11-dir; dispersiya 11/4=2,75. Üçüncü qrupda 9+1+0+1+9=20, dispersiya 20/5=4-dür.

Orta qrupdaxili dispersiya

σ^2daxili=(2×1+4×2,75+5×4)/11=33/11=3.

Bu göstərici müəssisələr daxilində işçilərin öz müəssisə ortasından yayılmasını ümumiləşdirir. Qrup dispersiyalarının sadə ortası düzgün olmazdı: qrup ölçüləri fərqlidir.

Qruplararası dispersiya

$\bar{x}$=161/11≈14,6364.

σ^2arası=[2(11-14,6364)²+4(13,5-14,6364)²+5(17-14,6364)²]/11≈5,4132.

Aralıq hesablamada 161/11 dəqiq nisbəti saxlanıldıqda yekun daha dəqiq alınır. Bu göstərici müəssisələrin orta əməkhaqlarının fərqlənməsini ölçür.

Yoxlama və şərh

σ^2ümumi=σ^2daxili+σ^2arası=3+5,4132=8,4132.

Birbaşa bütün 11 qiymətdən hesablanan dispersiya da 8,4132-dir. Ümumi variasiyanın təxminən 64,34%-i qrup ortaları arasındakı fərqlərlə, 35,66%-i qrupdaxili fərqlərlə əlaqəlidir. Bu təsviri bölgüdür, müəssisə amilinin səbəb təsirinin sübutu deyil.

Dispersiya vahidi (yüz manat)²-dir. Manat²-yə keçdikdə 100²=10000-ə vurulur: daxili dispersiya 30000 manat², qruplararası təxminən 54132,23 manat² olur.

Cavab: orta qrupdaxili dispersiya 3; qruplararası dispersiya 5,4132 (yüz manat)²-dir.

32. İki fermer təsərrüfatının variasiya əmsalı

M6 • Sillabus sual 32 • Tam ədədə yuvarlaqlaşdırma ayrıca göstərilir

Sual yalnız I və II təsərrüfatın müqayisəsini istəyir; III sütun hesablamaya daxil edilmir. İnterval mərkəzləri 3,5,7,9 s/ha-dır. Çəkilər 100 hektarla verilib; hamısını 100-ə vurmaq orta və CV-ni dəyişmir.

Məhsuldarlıq	Mərkəz x	I çəki	II çəki	I: xf	II: xf
[2;4)	3	4	2	12	6
[4;6)	5	5	4	25	20
[6;8)	7	6	3	42	21
[8;10]	9	5	1	45	9
Cəmi	-	20	10	124	56

Dəqiq orta ilə əsas statistik hesab

$\bar{x}$I=124/20=6,2; $\bar{x}$II=56/10=5,6 s/ha.

σ^2I=860/20-6,2²=4,56; σI≈2,1354; CVI≈34,44%.

σ^2II=346/10-5,6²=3,24; σII=1,8; CVII≈32,14%.

I təsərrüfatda həm mütləq, həm nisbi yayılma yüksəkdir.

Sualın “ortanı tam ədəd ifadə etmək” tələbi

Hər iki orta təqdimatda 6 s/ha kimi yuvarlaqlaşdırılır. Statistik baxımdan ən düzgün yanaşma daxili hesablamalarda 6,2 və 5,6-nı saxlamaq, yalnız göstərilən ortanı 6 yazmaqdır; əsas CV nəticələri yuxarıdakılardır.

Əgər tapşırıqda hesablamanın özünün də 6 əsasında aparılması nəzərdə tutulursa, bu, ayrıca yaxınlaşdırmadır:

I: Σf(x-6)²=92; 92/20=4,6; √4,6/6×100≈35,75%.

II: Σf(x-6)²=34; 34/10=3,4; √3,4/6×100≈30,73%.

4,6 və 3,4 həqiqi orta ətrafındakı dispersiya deyil, yuvarlaqlaşdırılmış 6 nöqtəsinə görə orta kvadratik fərqlərdir. Ümumi eynilik: Σf(x-a)²/Σf=σ²+($\bar{x}$-a)². Buna görə yuvarlaq orta ilə E(x²)-a² düsturunu işlətmək də düzgün deyil.

Müqayisə hər iki yanaşmada dəyişmir: variasiya I təsərrüfatda yüksəkdir. Dəqiq CV-lər 34,44% və 32,14%; erkən yuvarlaqlaşdırılan şərti variant 35,75% və 30,73%-dir.

33. Həftəlik əməkhaqqının orta və variasiya göstəriciləri

M5-M6 • Sillabus sual 33

İntervalın mərkəzini həmin qrupun nümayəndəsi götürürük. Buna görə hesablanan orta və variasiya göstəriciləri interval məlumatı əsasında təxminidir. Müəssisənin verilmiş işçi məcmusu təsvir edildiyi üçün dispersiyanın məxrəci n=35-dir.

Həftəlik maaş, manat	Mərkəz x	f	xf	x²f
[100;120)	110	5	550	60500
[120;140)	130	3	390	50700
[140;160)	150	6	900	135000
[160;180)	170	2	340	57800
[180;200)	190	5	950	180500
[200;220)	210	10	2100	441000
[220;240]	230	4	920	211600
Cəmi	-	35	6150	1137100

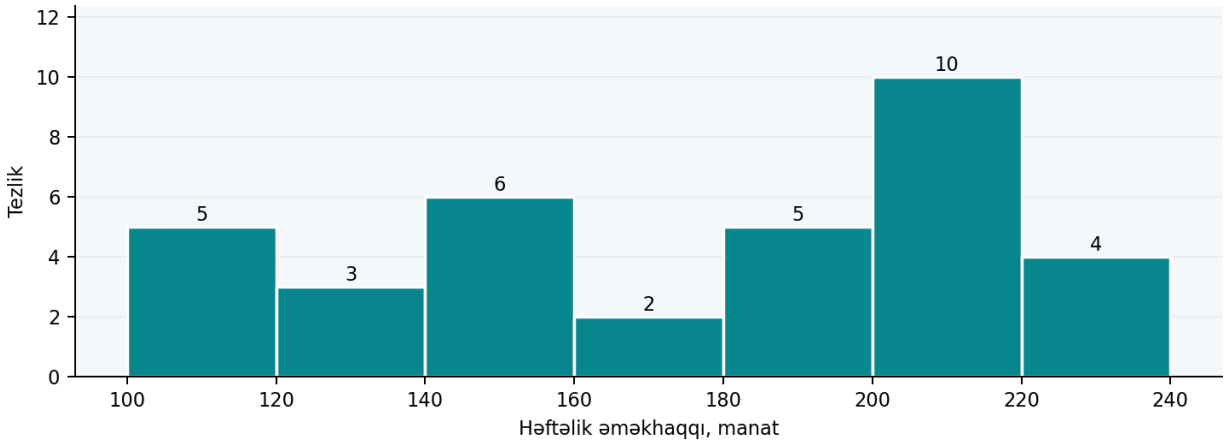
Addım-addım hesab

$\bar{x}$=6150/35≈175,7143 manat.

σ^2=1137100/35-(6150/35)²≈1613,0612 manat².

σ=√1613,0612≈40,1629 manat.

CV=40,1629/175,7143×100≈22,86%.



İqtisadi izah

Bir işçinin orta həftəlik maaşı təxminən 175,71 manatdır. Standart kənarlaşma 40,16 manat, yəni ortanın 22,86%-i qədərdir. Mühazirədəki 33%-lik şərti meyara görə məcmu nisbətən yekcinsdir; bu, maaşların tam bərabər olması demək deyil.

Ən böyük qrup [200;220) intervalıdır: 10/35×100≈28,57% işçi. Histoqramdakı sütunlar eyni 20 manatlıq intervallara aid olduğundan tezlik hündürlüyü ilə çəkilib. Orta qiymətin modal intervaldan aşağı olması mümkündür; aşağı maaş qrupları ortanı aşağı çəkir.

Nəticə: orta 175,71 manat; dispersiya 1613,06 manat²; standart kənarlaşma 40,16 manat; variasiya əmsalı 22,86%.

34. Dispersiyanın növləri və cəmlənmə qaydası

M6 • Sillabus sual 34

Məcmu qruplara bölündükdə ümumi yayılma iki mənbədən yaranır: hər qrup daxilində fərdi qiymətlərin fərqlənməsi və qrupların öz orta səviyyələrinin fərqlənməsi. Dispersiyanın cəmlənmə qaydası bu iki hissəni dəqiq ayırır.

Ümumi və qrupdaxili dispersiya

Ümumi: $\sigma^2=\Sigma j\Sigma i(xij-\bar{x})^2/N$.

j-ci qrup: $\sigma^2 j=\Sigma i(xij-\bar{x}j)^2/nj$.

Ümumi dispersiya bütün qiymətləri ümumi orta ilə, qrup dispersiyası isə yalnız həmin qrupun qiymətlərini öz ortası ilə müqayisə edir. Qrupdaxili dispersiyaların birləşdirilməsi qrup ölçüləri ilə çəkilir:

Orta qrupdaxili: σ^2daxili$=\Sigma nj\sigma^2 j/N$.

Qruplararası dispersiya

σ^2arası$=\Sigma nj(\bar{x}j-\bar{x})^2/N$; $\bar{x}=\Sigma nj\bar{x}j/N$.

Bu, qrup ortalarının fərqlənməsini ölçür. Bütün qrup ortaları eynidirsə sıfırdır; qrupların daxilində fərqlər yenə mövcud ola bilər.

Cəmlənmə qaydası

σ^2ümumi$=\sigma^2$daxili$+\sigma^2$arası.

Səbəb $xij-\bar{x}=(xij-\bar{x}j)+(\bar{x}j-\bar{x})$ parçalanmasıdır. Kvadrata yüksəldib topladıqda qarışıq həddi sıfır olur, çünki hər qrupda $\Sigma i(xij-\bar{x}j)=0$. Bu eynilik n məxrəcli təsviri dispersiyalara aiddir. n-1 məxrəcli seçmə dispersiyaları ilə işləyəndə sərbəstlik dərəcələri və çəkilər ayrıca uyğunlaşdırılmalıdır.

Şərh və nümunə

31-ci sualda daxili hissə 3, qruplararası hissə 5,4132, ümumi dispersiya 8,4132-dir. Qruplararası hissənin ümumiyə nisbəti $\eta^2=\sigma^2$arası$/\sigma^2$, empirik korrelyasiya nisbəti isə $\eta=\sqrt{\eta^2}$-dir. η^2 burada qruplaşdırma ilə əlaqəli variasiya payını göstərir; səbəb təsirinin sübutu deyil.

Alternativ 0/1 əlamətində orta p, dispersiya p(1-p), standart kənarlaşma $\sqrt{[p(1-p)]}$ olur. Məsələn, uğur payı 0,6-dırsa dispersiya 0,24-dür. 0/1 şkalasında maksimum dispersiya p=0,5-də 0,25-dir.

Toplanan standart kənarlaşmalar yox, dispersiyalardır. σümumi=σdaxili+σarası yazmaq düzgün deyil.

35. İctimai iaşə obyektləri üzrə ümumi dispersiya

M6 • Sillabus sual 35

Coffee shop-da 4 işçi, bir işçiyə orta əmtəə dövriyyəsi 16 min manat və qrup standart kənarlaşması 3 min manatdır. Kafedə 3 işçi, orta 18 min manat, standart kənarlaşma 5 min manatdır. Verilən son sütunu işçi üzrə dövriyyənin qrupdaxili standart kənarlaşması kimi qəbul edirik; bu şərh cəmlənmə qaydasının tətbiqi üçün lazımdır.

1. Ümumi orta

N=4+3=7; $\bar{x}$=(4×16+3×18)/7=118/7≈16,8571 min manat.

Qrup ölçüləri fərqli olduğuna görə (16+18)/2=17 sadə ortası istifadə edilmir.

2. Standart kənarlaşmanı dispersiyaya çeviririk

$\sigma^2 1=3^2=9$; $\sigma^2 2=5^2=25$.

σ^2daxili=(4×9+3×25)/7=111/7≈15,8571.

3 və 5-i birbaşa çəkib alınan nəticəni dispersiya adlandırmaq səhvdir. Əvvəl kvadrata yüksəltmək lazımdır.

3. Qruplararası dispersiya

σ^2arası=[4(16-118/7)²+3(18-118/7)²]/7=48/49≈0,9796.

Bu hissə iki obyektin orta dövriyyələri arasındakı fərqlə bağlıdır. Qrup ortaları bir-birinə yaxın olduğundan ümumi yayılmada onun payı kiçikdir.

4. Ümumi dispersiya

σ^2ümumi=111/7+48/49=825/49≈16,8367 (min manat)².

Əlavə olaraq standart kənarlaşma √16,8367≈4,1033 min manatdır. Bir işçiyə dövriyyə ümumi 16,8571 min manat orta ətrafında bu kvadratik yayılma ilə xarakterizə olunur.

Nəticənin şərhi və yoxlanması

Ümumi dispersiyanın təxminən 94,18%-i qrupdaxili, 5,82%-i qruplararası hissədən ibarətdir. Deməli, fərqlərin əsas hissəsi bu iki obyektin orta səviyyələri arasında deyil, hər obyekt daxilində işçilərin dövriyyəsi arasındadır.

Alternativ yoxlama: $E(x^2)=[4(9+16^2)+3(25+18^2)]/7=2107/7=301$. Bundan $(118/7)^2$ çıxıldıqda yenə 16,8367 alınır. Min manat² deyil, (min manat)² yazılışı vahidin kvadratını aydın göstərir; manat²-yə keçid 1 000 000-a vurmaqla edilir.

Cavab: ümumi dispersiya 16,8367 (min manat)²; ümumi standart kənarlaşma təxminən 4,1033 min manatdır.

Mənbələr və istifadə xəritəsi

Təqdim edilmiş mühazirələr

M1. UNEC__1794229474.pdf - Statistikanın predmeti, metodları, təşkili və vəzifələri. Əlaqəli suallar: 1-3.

M2. UNEC__1794229480.pdf - Statistika müşahidəsi. Əlaqəli suallar: 3-7.

M3. UNEC__1794229484.pdf - Qruplaşdırma, cədvəllər və qrafiklər. Əlaqəli suallar: 8-12; 23,26,33.

M4. UNEC__1794229488.pdf - Mütləq və nisbi kəmiyyətlər. Əlaqəli suallar: 13-17.

M5. UNEC__1794229493.pdf - Orta kəmiyyətlər. Əlaqəli suallar: 18-26; 33.

M6. UNEC__1794229497.pdf - Variasiya göstəriciləri. Əlaqəli suallar: 27-35.

M7. UNEC__1794229502.pdf - Seçmə müşahidəsi. Əlaqəli suallar: 4-5; məcmu və seçmə fərqləri.

Mühazirələrin müəllifi: UNEC, “Riyaziyyat və Statistika” kafedrası, dosent İ.Q. Hüseynli. Sual siyahısı və məsələlərin ilkin cədvəlləri: UNEC__1794229506.docx.doc, 2026/2027-ci tədris ilinin sillabusu.

İnternet əlavələri

Mənbələr 9 noyabr 2026 tarixində yoxlanıb. W işarələri cavablardakı əlavə məlumatları göstərir. Keçidlər kliklənə bilər. Hesablama məsələlərinin rəqəmləri internetdən deyil, sillabusdan götürülüb.

W1. Dövlət Statistika Komitəsi. Ümumdünya statistika günü: Azərbaycan statistikasının tarixi barədə məlumat. 1-ci sualdakı tarixi əlavə.

Mənbəni aç

W2. Statistics Canada. 3.5.3 Non-sampling error. Əhatə, ölçmə, cavabsızlıq və emal xətaları; sistematik qərəzin seçmə həcmi ilə aradan qalxmaması. 5-ci sual.

Mənbəni aç

W3. BMT Statistika Bölməsi. Fundamental Principles of Official Statistics. Peşəkarlıq, qərəzsizlik və məxfilik prinsipləri. 6-cı sual.

Mənbəni aç

W4. Statistics Canada. 5.7 Histogram. Histoqramın təyinatı və sütun diaqramından fərqi. 10-cu sual.

Mənbəni aç

W5. NIST/SEMATECH e-Handbook. 7.2.6.2 Percentiles. Kvantil mövqelərinin və interpolasiyanın müxtəlif üsulları. 25-ci sual.

Mənbəni aç

W6. NIST Dataplot. Coefficient of Variation. CV-nin tərifi, nisbət şkalası və tətbiq sərhədləri. 27-ci sual.

Mənbəni aç