



4-дәріс



ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
АШЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ

# СТАТИСТИКА НЕГІЗДЕРІ

Статистиканың екі класы мен өлшем  
деңгейлері





Бүгінгі тақырыбымыздың аясында Статистиканың екі класы және өлшем деңгейлерімен танысып, олардың қолдану ерекшеліктеріне талдау жасаймыз

Осыған дейін айтылғандай, статистика – деректерді талдау мен зерттеу сұрақтарына жауап беру үшін пайдаланылатын құралдар. Алдағы екі дәрісте қарастырылатын статистикалық әдіс-тәсілдердің екі негізгі класы аталған тапсырманы орындауға мүмкіндік береді. Соған сәйкес бүгінгі дәрісті меңгеру келесі дағдыларды қалыптастырады:

1. Статистиканың үш түрлі қолданысын ажыратып, әрқайсысын орнымен қолдануды үйренесіз.
2. Өлшемнің үш деңгейін анықтап, сипаттай аласыз. Әрқайсысы бойынша айнымалылардан мысал келтіресіз.

## Глоссарий

Тақырыпты бастамас бұрын ондаға пайдаланатын ұғымдарға тоқталып өтелік.

1. Дескриптивті статистика – жалғыз айнымалының үлестірімін сипаттайтын немесе екі не одан да көп айнымалы арасындағы өзара байланысты өлшейтін статистика тармағы.
2. Инференциалды статистика. Іріктемені бас жиынтыққа генерализация жасайтын статистика тармағы.
3. Өлшем деңгейі. Айнымалының математикалық сипаты және статистикалық әдістерді таңдаудың негізгі шарты. Айнымалыларды әрқайсысы нақты математикалық амалдар мен статистикалық әдістерге мүмкіндік беретін, кез келген үш өлшем деңгейінде өлшеуге болады. Үш деңгейдің сипаттамалары 1.5-кестеде берілген.
4. Ассоциация өлшемі. Айнымалылар арасындағы өзара байланыстың күші мен бағытын сипаттайтын статистика.
5. Бас жиынтық. Зерттеуші нысанға алған барлық кейстің жалпы жиынтығы.
6. Іріктеме. Бас жиынтықтан мұқият іріктелген топтама. Инференциалды статистика жағдайында ақпарат іріктеме негізінде жинақталып, әрі қарай бас жиынтыққа генерализацияланады.
7. Айнымалы. Әр кейс сайын өзгеріп отыратын белгі.

## Дескриптивті статистика

Белгілі әдіс-тәсілдердің бірінші класы Дескриптивті статистика деп аталады. ол келесі жағдайда орынды:

1. Зерттеуші жалғыз айнымалының үлестірімін сипаттауды қажет еткен жағдайда тиімді. Бұлар бірайнымалы дескриптивті статистика деп аталады.
2. Зерттеуші екі не одан да көп айнымалы арасындағы байланысты сипаттағысы келген жағдайда тиімді. Бұл қосайнымалы не (екі айнымалыдан көп болған жағдайда) көпайнымалы дескриптивті статистика деп аталады.

**Бірайнымалы дескриптивті статистиканы анықтап алайық.** Бұл статистика сізге таныс болуы мүмкін. Мысалы, пайыздық көрсеткіштер, орташа мәндер мен графиктердің барлығы жалғыз айнымалыны сипаттауда пайдаланылады.

Бірайнымалы дескриптивті статистиканың тиімділігін көрсету үшін мына тапсырманы қарастырайық:

10 000 отбасынан тұратын қала үшін кіріс үлестірімін шығарғыңыз келеді дерлік. Оны қалай жасайсыз? Қарапайым түрде барлық кейстерді, яғни кіріс тізімін жасап шығарып, оған қанағат етіп отырмайтыныңыз анық. Әрине, Сіз жалпы үлестірімнің қорытынды көрсеткіштерін пайдаланғыңыз келеді. Ол төмен, орташа не жоғары кірістердің диаграммасы, индексі не пайыздық көрсеткіші болуы мүмкін.

Қай әдісті таңдасаңыз да, оның функциясы – мыңдаған ауқымды ақпарат санын шағын, нақты, ықшам және ұғынуға жеңіл сандарға айналдыру. Көп санды аз санмен қорытындылау/сипаттау процесі деректерді өңдеу деп аталады.

Бұл – бірайнымалы дескриптивті статистиканың басты мақсаты. Оқулықтың I бөлімі осы статистикаға арналады.

**Қосайнымалы не көпайнымалы дескриптивті статистика.** Дескриптивті статистиканың екінші түрі бізге екі не одан да көп айнымалы арасындағы байланысты түсіндіруде көмектеседі. Ассоциация



өлшемдері деп аталатын бұл статистика байланыстың тығыздығы мен бағытын есептеуге мүмкіндік береді. Бұл статистиканы кез-келген ғылымдағы теориялық және практикалық тұрғыда екі маңызды мәселені – себеп-салдарлық пен болжамды зерттеуде пайдалануға болады. Ассоциация өлшемдері айнымалылар арасындағы байланысты ажыратуға, сондай-ақ бір айнымалының екіншісіне әсерін бақылауға көмектеседі. Сонымен қатар оларды бір айнымалы арқылы басқасын болжауда пайдалана аламыз.

Мысалы, екі айнымалы арасындағы байланыс – оқу мерзімі мен оқу үлгерімін қарастырайық. Ол үшін университет студенттерінен дерек жинадық дерлік. Ассоциация өлшемін есептеу арқылы біз байланыстың қаншалықты тығыз немесе мықты екенін және оның бағытын анықтай аламыз. Мәселен, мықты, оң байланысты анықтадыңыз дейік. Бұл «оқу мерзімі» мен «баға» арасында өзара тығыз байланыс (байланыс күші) бар екенін білдіреді, яғни біреуінің мәні өскен сайын екіншісінің де мәні артады (байланыс бағыты) деген сөз. Бір айнымалы арқылы екіншісіне болжам жасауға болады, мысалы (неғұрлым оқу мерзімі ұзақ болса, соғұрлым үлгерімі жоғары) дерлік.

Ассоциация өлшемі айнымалылар арасындағы байланыс туралы құнды ақпарат береді және бір айнымалы екіншісінің себебі болатынын түсіндіреді. Бұл статистикаға қатысты есте сақтайтын бір мәселе – олар өз бетімен екі айнымалы арасында өзара себеп-салдарлық байланыс бар екенін дәлелдей алмайды. Тіпті ассоциация өлшемі оқу мерзімі мен оқу үлгерімі арасында өте тығыз байланыс бар екенін көрсетсе де, бұл өз бетінше екі айнымалының себептік қатынасын дәлелдемейді. Басқаша айтқанда Корреляция себеп-салдарлыққа тең емес, ал екі айнымалы арасында қарапайым корреляцияның болуы олардың арасындағы себеп-салдарлық байланыстың бар екенінің дәлелі бола алмайды. Екі айнымалы ассоциация немесе корреляциялар туралы алдағы дәрістерде егжей-тегжейлі тоқталамыз. оқулықтың III бөлімінде, ал көпайнымалы талдауы IV бөлімінде қарастырылады.

## Инференциалды статистика

Ал статистикалық әдіс-тәсілдердің екінші класы инференциалды статистика - Бас жиынтыққа генерализация жасауда ұтымды немесе орынды болады.

**Бас жиынтық** дегеніміз – зерттеуші нысанға алған және жақсырақ түсінгісі келетін барлық кейстердің жиынтығы. Ол мысалы – Қазақстандағы президент сайлауындағы барлық дауыс берушілер, барлық орта азия елдері немесе Алматы қаласындағы жұмыссыздар, университет студенттері, тіпті жер шарындағы барлық адамдар да болуы мүмкін.

Бас жиынтық үлкен топтардан (яғни ол «барлық адамзат») шағын топтарға (сіздің университетіңіздегі екінші курс студенттері) дейін өзгеруі мүмкін. Бірақ көбінде ол көлемді, ауқымды болып келеді. Әдетте зерттеушілер мен ғалымдардың бас жиынтықтағы әрбір кейсті зерттеуге ресурсы да, уақыты да бола бермейді. Сондықтан бұл тұрғыда инференциалды статистикаға деген қажеттіліктің болуы заңды. Бұл статистикалық әдіс-тәсілдердің класы бас жиынтық туралы тұжырым жасау үшін іріктелген жиынтықтан ақпарат алуды қарастырады.

**Ал іріктелген жиынтық** дегеніміз – жоғарыда аталған бас жиынтықтан мұқият іріктелген топтама, біз курс барысында оны іріктеме деп те атай береміз. Мысалы, статистика бойынша, адам жылына 1140 рет телефон арқылы қоңырау шалады екен дедік. Әрине бұл жер шарындағы барлық адамдарды тізіп олардың қоңыраулар санын санап шықтық дегенді білдірмейді, оның орнына статистиканың тәсілдерін, атап айтқанда оны есептеу үшін іріктеме жасалып, соның негізінде нәтижелер шығарылады.

Іріктемедегі кейстер саны азырақ болғандықтан, оларды жинақтау арзанырақ, ал іріктемені жасауда барлық техника ұқыпты сақталса, онда іріктемелерге негізделген генерализациялар бас жиынтықтың нақты репрезентациясы бола алады.

Инференциалды статистикаға қатысты тұжырымдар мен процедуралар таныс болмауы мүмкін. Дегенмен тәжірибелі зерттеушілер инференциалды статистиканы тұрақты түрде қолданады, атап айтқанда, қоғамдық пікірді зерттеу мен сайлауалды сауалнамалары көпшілікке кеңінен танымал.

## Айтылған нәрсе сіздер үшін түсінікті болды ма?

Қане мысал келтіріп көрелік, Қазақстандық электораттың 42%-ы Н үміткерге дауыс беруді жоспарлап отыр деген сынды қоғамдық пікір сауалнамаларының нәтижесін жиі естиміз. Енді біз үшін бұл іс жүзінде мұқият пішінделген іріктеменің бас жиынтыққа генерализациялау негізінде мәлімдеме жасалып отырғаны белгілі. Басқаша айтқанда, әдетте 1 000 – 3 000 респондентке жүргізілген сауалнаманың нәтижесін барлық «Қазақстандық электорат» – оның саны 11 миллионнан астам адам үшін жарамды ете аламыз.



Оқулықтың авторы II бөлімде осы инференциалды статистикаға жеке тоқталып өтеді.  
(Әртүрлі статистикалық әдістерді пайдалануды сипаттау үшін 1.3 және 1.7-жаттығуларды қараңыз).

<b>Күнделікті өмірдегі статистика</b>	<b>Инференциалды статистиканы пайдалану</b>  2014 жылы 1 028 ересек адамнан тұратын іріктеме негізінде гейлердің некелесуі туралы сауалнама жүргізілді. Сауалнамада 55%-дан астам адам (1996 жылдан бері 27% артып отыр) біржынысты жұптардың некесі заңдастырылуға тиіс десе, 42%-ы мұнымен келіспеді. Кейбірі гей мәселелеріне қатысты америкалық қоғам поляризацияланған деп көрсетті. Бұл статистика қоғамдағы сол көзқарасты көрсете ме? Қалайша?  Дереккөз: Gallup Polls. Available at <a href="http://www.gallup.com/poll/169640/sex-marriage-support-reaches-new-high.aspx">http://www.gallup.com/poll/169640/sex-marriage-support-reaches-new-high.aspx</a>
---------------------------------------	--

Енді егер айтылған ой түсінікті болса, тақырыбымыздың екінші бөліміне көшелік. Бұл жерде біз Өлшем деңгейі туралы сөз қозғаймыз.

### **Берілген зерттеу жағдайы үшін ең тиімді статистиканы қалай таңдаймыз деген өзіңізде сұрақ тууы мүмкін?**

Статистиканы таңдаудағы ең негізгі және маңызды нұсқау – өлшем деңгейі немесе қарастырылып отырған айнымалылардың математикалық сипаты. Жас пен кіріс сияқты айнымалылардың сандық шамалары бар (яғни жас шін ол жыл, ал кіріс үшін - тенге, еуро, доллар болуы мүмкін), оларға әртүрлі статистикаларды пайдаланып, талдауға болады. Мысалы, осы айнымалыларды арифметикалық орта немесе орташа мәні арқылы сипаттап: «Бұл қала тұрғындарының орташа кірісі 143 000 теңгені құрайды» немесе «университеттегі студенттердің орташа жасы – 19,7» – деген тұжырым жасай аламыз.

Гендер немесе пошта индексі сияқты басқа айнымалылардың «мәндері» – іс жүзінде сан емес – белгі, сондықтан оларды талдау әдістері азырақ. Осы айнымалыларды сипаттауда орташа мәнді табу қисынсыз болар еді. Сіздің жеке пошта кодыңыз санмен белгіленген, ол бар болғаны сандық белгі ғана. Бұл «сандар» қосылмайды және бөлінбейді, сондықтан бір топ адамның орташа пошта кодын есептеу де ақылға қонымсыз нәрсе.

Өлшем деңгейі өте маңызды, себебі біздің статистикалық талдауымыз айнымалылардың математикалық сипаттарына сәйкес болуы шарт. Кез келген сандық зерттеу жобаларының алғашқы қадамдарының бірі – айнымалылардың өлшем деңгейін анықтау, сондықтан күре барысында статистикалық техникалар таныстырылған сайын айнымалылардың өлшем деңгейіне ұдайы көңіл бөліп отырамыз.

Қалыптасқан үш өлшем деңгейі бар. Егер күрделену ретімен орналастырсақ, олар – номиналды, реттік және интервалдық. Олардың әрқайсысына жеке-жеке тоқталайық.

### **Өлшемнің номиналды деңгейі**

Номиналды айнымалылар сандық емес «шамалармен» немесе категориялармен өлшенеді. Мұндай айнымалыларға жыныс, пошта коды, саяси партияға мүшелік және діни сенім сияқтылар жатады. Категориялардың көлемін салыстыру және “бұл жатақханада ер балаларға қарағанда қыз балалар көбірек» немесе «кампушта ең кең таралған пошта коды – 20 158» деген тұжырым жасауда номиналды айнымалылардың мүмкіндігі шектеулі.

Номиналды айнымалыларға бірқатар мысал келтіре отырып кейбір ұғымдарына көңіл бөлейік. Өткен лекцияларда, айнымалыны әр кейс сайын өзгеріп отыратын белгі ретінде анықтаған едік. Айнымалы категориялардан немесе шамалардан тұрады, бұл өзгертін белгілер. Біз айнымалыны категориялардың біреуіне классификациялау (мысалы, ер не әйел) немесе оған мән беру арқылы «өлшейміз».

Экранға назар аударсаңыз, 1.1-кестеде номиналды айнымалылар мен олардың шамалары немесе категорияларының әртүрлі мысалдары берілген.

1.1-кесте. Номиналды айнымалылар мен олардың категорияларының бірнеше мысалы



Айнымалы →	Жынысы	Саяси партияға қатысты таңдауы	Діни сенімі
Категория →	1. Ер 2. Әйел	1. «Nur Otan» партиясы 2. «Ақ жол» Қазақстанның демократиялық партиясы 3. «Ауыл» Халықтық демократиялық патриоттық партиясы 4. Басқа 5. Ешқандай партияға мүше емес	1. Мұсылман 2. Христиан 3. Католик 4. Ешқандай 5. Басқа

1.1-кестедегі әрбір категорияға номер қойылған (мысалы, мұсылмандар үшін 1, Христиандар үшін 2). Әдетте сандық зерттеулер жүргізгенде, әсіресе компьютерлік талдауға дерек ұсынғанда осы әдіс қолданылады. Номиналды айнымалылар үшін бұл «сандар» тек белгі ғана, сондықтан олар математикалық жолмен есептелмейді: оларды бір-біріне қосуға, бөлуге немесе басқа да амалдарды орындауға болмайды.

Бұл категориялар мен мәндер математикалық шкалаларға айналмайды; олардың бір-бірінен айырмашылығы болғанмен, бір-біріне қарағанда «аз не көп» немесе «жоғары не төмен» бола алмайды. Ерлер мен әйелдердің гендер тұрғысынан айырмашылығы болса да, ешбір категорияның екіншісінен гендері көбірек немесе азырақ деп айтпаймыз.

Түсініп отырсыздар ма? Пошта коды да сол сияқты, 54 398 пошта коды 13 427 пошта кодынан айырмашылығы бар, бірақ одан «жоғарырақ» емес.

Номиналды айнымалылар қарапайым болғанымен, оларды дұрыс өлшеу үшін орындалуға тиіс шарттар бар. Іс-жүзінде бұл шарттар барлық деңгейдегі айнымалылар үшін қолданылады. Экарнаға назар аударыңыз, Олар 1.2-кестеде тұжырымдалып, 1.3-кестеде мысал негізінде көрсетілген. Бұл критерийлерді рет-ретімен қарастырайық.

1. Бірінші (өзара жоққа шығарушылық) шарты категориялар арасында ешқандай қайталану мен кейстің қай категорияға жататыны туралы ешқандай шатасу немесе екіұштылық болмауы керек. Бұл үшін 1.3-кестедегі А шкаласын қараңыз. Мұнда айтылған критерий сақталып отырған жоқ, себебі “Протестант” және “Епископалист” категориялары бір-бірін қайталап тұр. Нақтырақ айтсақ, “Епископалист” “Протестант” дініндегі деноминациялардың бірі.

2. Екінші (толық қамтушы) критерийі әрбір кейс не шама үшін орын болуы тиіс. Тағы да кестеге қарайық, 1.3-кестедегі В шкаласы бұл критерийді орындамағанын көріп отырмыз. Себебі бұл жерде өздерін ешқандай дінге жатқызбайтын және көрсетілген үш діннен басқа дінге жататын адамдар үшін категориялар берілмеген. Біз көбіне D шкаласында көрсетілгендей, барлық категорияны қамту үшін «Басқа» категориясын қосамыз.

#### 1.2-кесте. Айнымалылардың категорияларын құрастыру шарттары

Айнымалылардың категориялары
1. Өзара жоққа шығарушылық қабілеті болуға тиіс (әрбір кейс бір және тек қана бір категорияға жатуы керек).
2. Барлығын қамти алу қабілеті болуға тиіс (Әрбір кейс үшін категория болуы керек).
3. Ұқсас элементтерден тұруға тиіс (Кейстердегі әрбір категория бір-біріне ұқсас болуы керек).

#### 1.3-кесте. Діни сенімді өлшеуге арналған шкалалар

А шкаласы	В шкаласы	С шкаласы	Д шкаласы
Протестант Епископалист Католик Иудей Ешқандай Басқа	Протестант Католик Иудей	Протестант Протестант емес	Протестант Католик Иудей Ешқандай Басқа

3. Үшінші («ұқсастық») шарты категориялар шынайы салыстыруға келетін кейстерден тұруы керек. Басқаша айтқанда, апельсин мен алманы шатастырып алмауымыз керек. Категория ұқсас элементтерден тұратын-тұрмайтынын анықтаудың қатып қалған қағидасы жоқ. Зерттеуші зерттеудің нақты мақсатын ескере отырып шешім қабылдауы тиіс, сәйкесінше кейбір мақсаттар үшін тым жалпылама берілген категориялар басқалары үшін өте орынды болуы мүмкін. 1.3-кестедегі С шкаласы бұл критерийді бұзады,



себебі ол жердегі категориялар (Протестант емес деген категория Католиктер, Иудейлер, Буддистер, Атеистер т.с.с. білдіреді) толық зерттеу үшін тым жалпылама болып келеді.

1.3-кестедегі D шкаласы – Солтүстік Америкадағы діни сенімді өлшеудің ең кең таралған тәсілі, көптеген зерттеулердегі ең ұтымды шкала. Дегенмен кейбір зерттеу мақсаттары үшін ол тым жалпылама болуы мүмкін. Мәселен, діни әралуандықты заңдастыру мақсатында Буддистер, Мұсылмандар және тағы басқа діни конфессиялар категорияларын сөзсіз қосуымыз керек.

### Келесі қарастыратынымыз - Өлшемнің реттік деңгейі

Реттік айнымалылар номиналды айнымалыларға қарағанда күрделірек. Олардың жоғарыдан төменге дейін классификацияланатын шамалары мен категориялары бар, сондықтан кейстерді категорияларға классификациялау үшін категорияларды бір-біріне қатысты «артық не кем» деп сипаттай аламыз. Осылайша реттік айнымалылармен тек бір кейстің басқасынан айырмашылығы бар екенін ғана емес, сонымен қатар бір кейс басқасына қарағанда жоғары не төмен, артық не кем деп түстей аламыз.

Мысалы, әлеуметтік-экономикалық жағдай айнымалысы көбіне 1.4-кестедегідей категорияларды пайдалана отырып, реттік деңгейде өлшенеді. Жеке кейстерді олардың классификацияланған категориялары бойынша салыстыруға болады.

Сөйтіп 4 (жоғарғы тап) деп классификацияланған жеке тұлға 2 (жұмысшы тап) деп классификацияланған жеке тұлғаға қарағанда жоғарырақ болады, ал төменгі тап адамы (1 деп белгіленген) орта тап (3 деп белгіленген) адамына қарағанда төменірек болады. Реттік деңгейде өлшенетін басқа айнымалылар теріс пікір, оқшаулану не саяси консерватизмді өлшейтін көзқарас немесе пікір шкалаларынан тұрады.

1.4-кесте. Әлеуметтік-экономикалық жағдайды өлшеу

Егер сізге өзіңізді сипаттаңыз десе, өзіңізді қай тапқа жатқызар едіңіз?	
Шама	Тап
1	Төменгі тап
2	Жұмысшы тап
3	Орта тап
4	Жоғары тап

Реттік айнымалылардың негізгі кемшілігі – шамалардың абсолютті немесе объективті мәні жоқ. Олар басқа шамаларға қатысты позицияларды ғана білдіреді. Біз тек жоғары және төмен шамаларды ажырата аламыз, ал шамалар арасындағы нақты санды сипаттай алмаймыз.

Айтылған мысалға оралайықшы, 1.4-кестеде көрсетілген шкала бойынша, әлеуметтік таптың 4-шамасы 2-шамасына қарағанда артық екенін білеміз, бірақ дәл сол 2 сияқты екі есе ме екенін білмейміз.

Реттік айнымалылар бойынша статистикалық талдау жасауда шамадан шамаға дейінгі нақты сандық қашықтықты білмейтінімізге байланысты мүмкіндігіміз шектеулі. Мысалы, қосу (және басқа математикалық амалдар) шамалар арасындағы интервалдардың нақты түрде тең екенін білдіреді. Егер шамадан шамаға дейінгі қашықтық тең болмаса,  $2 + 2$  дегеніміз 3-ке не 5-ке, тіпті 15-ке де тең болуы мүмкін.

Қысқаша айтқанда, орташа мән немесе арифметикалық орта сияқты статистикалар реттік айнымалылар жағдайында қолданылмайды. Реттік айнымалыға негізделген ең күрделі математикалық амалдар – категориялар мен кейстерді классификациялау (дегенмен алда көретініміздей, категориялар мен кейстерді классификациялауда көбінесе зерттеушілердің таңдауы көп).

### Ең соңғы өлшем деңгейі - Өлшемнің интервалдық-пропорционалды деңгейі

Интервалдық деңгейде өлшенетін айнымалылардың шамалары – барлық статистикалық әдістермен талдауға болатын сандар. Бұл шамаларды қосу не көбейту, орташа мәні мен түбірін шығару, басқа да математикалық амалдарды орындауға болады дегенді білдіреді.

Реттік айнымалылар мен интервалдық-пропорционалды айнымалылар арасында екі негізгі айырмашылық бар.

Біріншісі – интервалдық-пропорционалды айнымалылардың шамадан шамаға дейінгі интервалдары тең. Мысалы, жас – интервалдық айнымалы, өйткені өлшем бірлігінің интервалдары тең (бұл жердегі



өлшем бірілігі – жыл, яғни жылдан жылға дейінгі аралық – әрдайым 365 күн болады).

Екіншісі – интервалдық-пропорционалды айнымалылардың шынайы нөлдік нүктесі бар. Яғни бұл айнымалылар үшін 0 шамасы кездейсоқ емес; ол өлшеніп отырған нәрсенің жартылай болмауын не толықтай жоқ екенін білдіреді. Мысалы, «бауырлар саны» айнымалысының шынымен де нөлдік нүктесі бар, өйткені бауырлардың мүлдем болмауы да мүмкін. Сол сияқты, білім алған жылдар да, кіріс те 0 бола алады, ал көпнұсқалы жауаптары бар тестте де, респонденттің жасы да 0 (ұзақ емес уақытқа болса да) шамасымен есептелуі әбден мүмкін.

Интервалдық-пропорционалды айнымалылардың басқа да мысалдары – балалар саны, өмір сүру ұзақтығы мен некелесудің ұзақтығы болады. Интервалдық-пропорционалды айнымалылар үшін барлық математикалық амалдарды қолдануға мүмкіндік бар.

## Енді түсінікті болу үшін ойымызды сәл жинақтайық, ол үшін экранға назар аударыңыз

1.5-кесте. Үш өлшем деңгейінің негізгі сипаттамалары

Деңгейлер	Мысалдар	Өлшем процедуралары	Рұқсат берілген математикалық амалдар
Номиналды	Жыныс, нәсіл, дін, отбасы жағдайы	Категорияларға классификациялау	Категориялардың көлемін салыстыра отырып, әр категориядағы сандарды санау
Реттік	Әлеуметтік тап, көзқарас және пікір шкаласы	Категорияларға классификациялау, сонымен қатар категорияларды бір-біріне қатысты қатарға орналастыру	Жоғарыда айтылғандар, сондай-ақ «оған қарағанда артық», «оған қарағанда кем» деген тұжырымдар
Интервалдық-пропорционалды	Жас, балалар саны, кіріс	Жоғарыда айтылғандар, сондай-ақ шамаларды тең бірліктер тұрғысында сипаттау	Жоғарыда айтылғандар, сондай-ақ барлық басқа математикалық амалдар (қосу, азайту, көбейту, бөлу, квадрат түбірі және т.б.)

Мұндағы кестеде (1.5-кесте) өлшемнің үш деңгейі туралы пікірталасқа сипаттама беріледі. Номиналды өлшемнен реттік өлшемге әрі қарай интервалдық-пропорционалды өлшем деңгейіне өткен сайын рұқсат етілген математикалық операциялар саны артатынын ескеріңіз. Реттік айнымалылар номиналдыға қарағанда күрделірек, бірақ икемдірек, ал интервалдық-пропорционалды айнымалылар ең көп математикалық амалдар орындауға мүмкіндік береді.

Бұл ойды үш тұжырыммен аяқтаймыз.

Бірінші тұжырым, Айнымалының өлшем деңгейін білу өте маңызды, өйткені ол қай статистиканың қай жерде орынды және тиімді екенін көрсетеді. 1.5-кестеде көрсетілгендей, өлшемнің әр деңгейі әртүрлі математикалық амалдарды, сәйкесінше әртүрлі статистиканы пайдалануға мүмкіндік береді.

Мысалы, орташа мәнді есептеу қосу мен азайтуды талап етеді, ал медиананы (немесе орташа шаманы) анықтау шамалардың жоғарыдан төменге қарай классификациялануын талап етеді. Қосу мен бөлу интервалдық-пропорционалды айнымалыларға тән, ал классификациялау тек реттік айнымалылар үшін мүмкін. Айнымалымен жұмыс істегенде және қажет статистикалық тәсілді таңдамас бұрын әрдайым өлшем деңгейін анықтап алу керек.

Екінші тұжырым, Өлшем деңгейін анықтағанда айнымалының шамасы нақты көрсетілетін тәсілді таңдаңыз. Себебі бұл реттік деңгейде өлшенген интервалдық-пропорционалды айнымалылар бойынша қиындық туғызады.

Мұны көрсету үшін кірісті айнымалы ретінде қарастырайық. Егер респонденттерден олардың нақты кірісін теңгемен көрсетуді өтінсек, интервалдық-пропорционалды өлшем шамаларын құрастырамыз. Бұл



тәсілмен өлшенген айнымалының шынайы нөлдік нүктесі (мүлдем кірісі жоқ) мен шамадан шамаға дейін тең интервалдары (1 теңге) болады.

Дегенмен респонденттерге өздерінің нақты кірісінің көлемін жария етуден гөрі, 1,6-кестеде көрсетілгендей, кіріс көлемі тізімінен тиісті категорияны таңдаған ыңғайлырақ.

Ал кестеде көрсетілген төрт шама немесе категориялар – реттік айнымалылар болады, себебі олар көлемі жағынан тең емес және олардың шынайы нөлдік нүктесі жоқ. Сондықтан айнымалының өлшем деңгейі туралы шешім қабылдамас бұрын оны өлшеуде сақ болуыңыз шарт.

1.6-кесте. Кірісті реттік деңгейде өлшеу

Шама	Кіріс қатары
1	24 999 теңгеден кем
2	25 000-теңгеден 49 999 теңгеге дейін
3	50 000- теңгеден 99 999 теңгеге дейін
4	100 000 теңгеден артық

Үшінші тұжырым, әлеуметтік ғалымдарды қызықтыратын айнымалылар (ұлт, гендер, отбасылық жағдай, көзқарас пен пікір) мен ең тиімді және қызық статистика (арифметикалық орта сияқты) арасында сәйкессіздік бар. Біріншісі номиналды не реттік деңгейде өлшенеді, ал күрделірек статистика интервалдық-пропорционалды деңгейде өлшеуді талап етеді.

Бұл сәйкессіздік әлеуметтік ғылымдар саласындағы зерттеушілер үшін бірқатар нақты қиындық туғызады. Бір жағынан, зерттеуші айнымалыны мүмкін болатын өлшемдердің ең жоғары, ең нақты деңгейінде өлшегісі келеді. Егер кіріс нақты теңгемен не доллармен өлшенген болса, зерттеушілер адамдардың кірісі арасындағы айырмашылықты нақты сипаттай алады: мысалы “Жанар ханым Асхат мырзаға қарағанда 12 547 теңгеге көбірек табыс табады” дегендей.

Ал бұл айнымалы 1.6-кестедегідей үлкен, тең емес категориялармен өлшенетін болса, адамдар арасындағы салыстырудың нақтылығы мен мазмұны көмескілеу болар еді: мысалы, «Жанар ханым Асхат мырзаға қарағанда көбірек табыс табады» дегендей.

Қорытындылай келе, өлшем деңгейі айнымалының ең негізгі белгісі, сондықтан оны әрқашан статистикалық әдістерді ұсынуда қарастырып отырамыз. Өлшем деңгейі алдағы материалды жүйелеудегі негізгі принцип, сондықтан осы нұсқаулықты мұқият оқып алған жөн.

(Айнымалының өлшем деңгейін анықтауды шыңдау үшін оқулықтағы 1.4–1.9 жаттығуларды қараңыз).

## Сөйтіп сөзіміздің ТҮЙІНІ

1. Статистиканың екі классы бар. Дескриптивті статистика жалғыз айнымалының үлестірімін, сондай-ақ екі не одан да көп айнымалылар арасындағы қарым-қатынасты сипаттау үшін қолданылады. Ал инференциалды статистиканы іріктеме негізінде бас жиынтыққа генерализация жасау үшін пайдаланамыз.
2. Айнымалыларды кез келген деңгейде өлшеуге болады.
3. Номиналды деңгейде категориялар көлемін салыстыра аламыз.
4. Реттік деңгейде шамалар жоғарыдан төменге дейінгі қатарға орналастырылады.
5. Интервалдық-пропорционалды деңгейде барлық математикалық амалдарды орындауға болады.