**ПӘННІҢ МАЗМҰНЫ**

**І –Модуль. І –Модуль. Психологиялық зерттеулерде**

**қолданылатын математикалық әдістер негіздері 6 –сағат. 1-6 апталар**

**1-2 апталар**

**1–лекция. Психологиядағы математикалық әдістер пәніне кіріспе.**

**Өлшеу ұғымы. Таңдау ұғымы**. **– 2 сағат**

Психологиялық зерттеулерде математикалық әдістерді қолдану ерекшеліктері. Эксперименттік әдістер олардың нәтижелерін математикалық өңдеу. Бульдік алгебра немесе қазіргі жаңа алгебраның психологиямен байланысы. Дискретті математика және психология. Континуалды математика және психология .

Өлшеу ұғымы. Шкаларлардың қасиеттері Өлшеу шкалалары. Номинативті шкала. Реттік шкала. Интервалдар шкаласы. Қатынастар шкаласы. Таңдау ұғымы. Таңдап зерттеу. Таңдауға қойылатын талаптар Таңдаудың репрезентативтілігі.

**3-4 апталар**

**2-лекция**. **Бөлу заңы. Нормалды бөлудің сандық сипаттамалары. Статистикалық гипотезалар**. **2 сағат**

Бөлу заңы. Нормалды бөлу. Нормалды бөлудің сандық сипаттамалары. Мода. Медиана. Орташа арифметикалық мән. Еркіндік дәрежесі. Таңдауларды жаю. Толық таңдау. Тәуелді және тәуелсіз таңдаулар. Репрезентативті таңдауларды қалыптастыру және көлемі. Статистикалық гипотезалар. Статистикалық мәнділік деңгейі. Статистикалық шешім қабылдау сатылары. Пуасондық бөлу. Гаустық бөлу. Биномиалды бөлу.

**5-6 апталар**

**3-лекция**. **Байланысқан таңдаулар бойынша**

**параметрлік емес критерийлер**. **2 сағат**

Параметрлік және параметрлік емес критерийлер. Айырмашылық критерийлерін таңдау жолдары. Параметрлік емес критерийлер байланыспаған таңдаулар үшін. Вилкоксонның жұптық критерийі. Манна Уитни Критерийі. Белгілер критерийі. Фридман критерийі. Пейдж критерийі. Макнамар критерийі

**2-Модуль.**

**Әртүрлі психологиялық зерттеу нәтижелеріндегі байланыспаған таңдаулар үшін параметрлік емес критерийлер негізі**

**9-сағат. (7-15 апталар)**

**7-8 апталар**

**4-лекция**. **Байланыспаған таңдаулар үшін**

**параметрлік емес критерийлер. 2 сағат**

Вилкоксон Манна Уитни Критерийі**.** Манна Уитни критерийін есептеудің бірінші тәсілі. Манна Уитни критерийін есептеудің екінші тәсілі.Розенбаум критерийі. Крускала Уоллис критерийі. Джонкирдің тенденция критерийі.

**9-10 апталар**

**5-лекция. Бөлудің келісілген критерийлері**. **2 сағат**

Хи квадрат критерий. Эмпирикалық бөлуді теориялық бөлумен салыстыру. Екі эксперименталды бөлуді салыстыру. Бір таңдаудың ішіндегі көрсеткіштерді салыстыру үшін хи квадратты пайдалану. Колмогоров Смирнов критерий. Фишер критерийі. Екі таңдауды сапалы және сандық белгілер бойынша салыстыру.

**11-12 апталар**

**6-лекция. Корреляциялық анализ. Көптік корреляция. 2 сағат.**

Корреляциялық байланыстар ұғымы. Пирсонның корреляциялық коэффициенті. Спирменнің рангілеу корреляциялық коэффициенті. Фи корреляциялық коэффициенті. Кендала коэффициенті. Биссериалды корреляциялық коэффииценті. Рангілеу биссериалды корреляциялық коэффициент. Көптік корреляция. Жеке корреляция.

**13-14 апталар**

**7-лекция.**

**Регрессиялық анализ. Факторлық анализ**. **2- сағат**

Сызықтық корреляция. Регрессиялық анализ. Сызықтық регрессия. Көптік сызықтық регрессия. Регрессиялық теңдеумен мәнділік деңгейді бағалау. Сызықтық емес корреляция. Факторлық анализ. Факторлық матрица құру Факторлы анализді қолдану шарттары. Фактор сандарын анықтау тәсілдері

Факторларды айналдыру. Психологияда факторлық анализді қолдану

**15 апта**

**8-лекция**.

**Айырмашылықтардың параметрлік критерийлері 1- сағат**

Стьюдент критерий. Байланыспаған таңдау жағдайы. Байланысқан таңдау жағдайы. Фишердің бұрыштық критерийі.

**У. Психологиядағы математикалық әдістер пәні бойынша қысқаша лекциялар**

**І –Модуль. Психологиялық зерттеулерде қолданылатын**

**математикалық әдістер негіздері**

**1–лекция. Психологиядағы математикалық әдістер пәніне кіріспе.**

**Өлшеу ұғымы. Таңдау ұғымы.**

Психологияның нақты ғылымдардан ешқандайда айырмашылғы жоқ, себебі ол математика ғылымымен тығыз байланысты, бұл күндері психологияны гуманитарлық ғылымдармен емес, табиғи-ғылыми ғылымдармен жақындастырады, себебі оның зерттеу әдістері мен құрылу принциптері жаратылыстану ғылымдарымен тікелей байланысты.

Математикалық әдістерді психологияда қолдану жаңалық тудырмайды, ХІХ ғасырдың ортасы ХХ ғасырдың басында психологиялық және физикалық зерттеулерге аналогияларды жүргізу әрекеттері және лабораториялық эксперименттерді анализдеу мен өңдеу сияқты процедураларды байқауға болады.

Негізінен алғашқы эксперименттік психологиялық жұмыстарда (мәселен, сенсомоторлық реакцияларды өлшеуде, классикалық психофизикада) алынған мәліметтерді өңдеу үшін сол уақыттардың өзінде математикалық аппарат қолданылғаны белгілі.

Психология ғылымы бойынша көптеген атақты математиктер және физиктер жұмыс жасады: Г.Т. Фехнер, Г. Гельмгольц, В. Вундт; сонымен қатар психологиялық зерттеулерге басқа ғалымдар да қызығушылық туғызған: А. Пуанкаре, Ж. Адамар, Н. Бор, А. Эйнштейн және тағы басқалар. Математикалық тұрғыда мидың қызметін сипаттауды И.П. Павлов та армандаған.

Сол уақыттағы психологиялық зерттеулерге математикалық әдістерді қолдануға алғаш қадам жасалды деп айтуға болады, сол уақыттағы идеялар психологияда айқын іздер тастап кетті. Сонымен бірге математикалық формада берілген нәтижелер психологиялық ғылымдарда маңызды жетістіктер болып саналды.

Алайда математикалық әдістер алғашында эксперименттік психологияда қарапайым психикалық құбылыстарды анализдеу мен суреттеуде қолданылды. Жиырмасыншы ғасырдың екінші жартысында психологияның дамуында математикалық әдістерге деген қызығушылықтың төмендегенін де байқауға болады.

Психологияның дамуы математикалық аппаратты қолданумен тығыз байланысты, неміс ғалымы М.Ф. Гербарт математикалық психологияның дамуына өз үлесін көп қосты. Ол екі бағытта жұмыс жасады: методологиялық және математикалық психологиялық бағыттар. Гербарттың математикалық әдісі Фехнердің экспериментттік әдісімен сәйкес келеді, бұл жобаны математикалық психофизика деп атайды.

Х. Эббингауздың классикалық эксперименттерінде математикалық әдістер психикалық процестерді суреттеуде қолданылды. Ж. Пиаженің «Логика және психология» еңбегінде психология мен математика арасындағы методологиялық анализ көрсетілді. Сонымен қатар Дж. Миллер «Математика және психолония» деген еңбек жазды.

Математикалық әдістерге қызығушылық жиырмасыншы ғасырдың ортасында күшейді. Бұған себеп, математика мен техникалық ғылымдардың дамуы қатты өріс алған жағдай болды. Әсіресе информациялық теориялар, алгоритмдер теориясы, кибернетика мен жүйелер теориясы дамып, олардың әсері басқа ғылымдарға да тиді.

Психология ғылымының математикалық негізінің қалануына инженерлік психологияның да әсері қатты болды. Инженерлік психология математиканың тәсілдері мен әдістерін нақты кіргізді, кейін психологияның басқа салалары да математикаға қатты екпін жасады.

Математикалық әдістердің психологияда кең қолданылуына есептеу техникаларын қолдану да стимул болды. Алайда математиканы психологияға ендіруде өз қиындықтары көп болды.

Атап айтқанда, математиканы психологияда қолданудағы методологиялық проблемалар, психологиялық шкалалар мен психологиялық өлшеулердің құрылуы, психологиялық эксперименттерді жоспарлау мен алынған мәліметтерді өңдеу, психологияда математикалық модельдеу әдістерін қолдану, адам іс-әрекетін жобалаудағы математикалық әдістер, психологиядағы жүйелік талдау, психологияда электронды есептеу техникаларын қолдану тәрізді сұрақтардың шешімін табу өз кедергілерін келтірді.

Психологияда математиканың қолданылуы жайлы екі көзқарас қалыптасты; біріншісі математиканы барлық ғалымдардың проблемаларын шешудегі универсал шешім ретінде қарастырды. Себебі математика бізге белгілі нақты ғылым болғандықтан көптеген ғылымдардың шешімі жоқ мәселелерін математика шешуге тырысады. Сондықтан да болар көп ғылыми жүйелер өз зерттеулерінде математиканы қолданып, гипотезаларын дәлелдеуге тырысады.

Екінші көзқарас бойынша математикалық әдістер психикалық құбылыстарды танудың негізгі бір құралы болып табылады. Математикалық әдістерді қолданудың мәнісі сонда психологияда мінез-құлық пен іс- әрекеттің көп бейнелі феномені болып табылатын объектілермен жасалатын операциялардың күрделі жүйелері тек математикалық жолмен ғана нақты сипатталады. Сонымен қатар ғылыми таным үшін бұл күрделі жүйелер гносеологиялық объект болып табылады.

1963 жылы математикалық психологияның пайда болуына байланысты «математикалық психология» термині кең қолданысқа ие болды. 1964 жылдан бастап АҚШ-та «Математикалық психология» журналы жарыққа шыға бастады. Бұл журналда психология ғылымдарының жаңа бағыттарына арналған жұмыстар көптеп басылды. Математикалық психологияның дамуы шет елде екі онжылдыққа бөлініп қарастырылады:

1.1964-1973 жылдар аралығы;

2.1974-1983 жылдар аралығы.

Бірінші онжылдықтағы математикалық психологияның басты тақырыбы үйрету, ес, математикалық модельдеуге байланысты сигналдарды табу, ойын теориялары және шешім қабылдауды зерттеу болды. Буш, Бауэр, Эстес, Аткинсон секілді ғалымдар бірінші онжылдықта шкалаларды өлшеу теорияларын, әлеуметтік және топтық мінез-құлық, математикалық әдістердің дамуын, уақыт реакциясын модельдеуді қарастырды.

**2-лекция. Психологиядағы эксперимнттік әдістер және**

**оларға математикалық статистиканы қолдану**

Қазіргі уақытта шет елдегі математикалық психологияның келесі бағыттарын көрсетуге болады:

* әртүрлі шарттардағы шешім қабылдаудың зерттеулері мен модельдері,

бұл теорияға ойын, тәуекелге бел буу, пайдалылық, лингвистикалық үзіліс түсінігі негізіне жақын шешім қабылдау жатады;

* шкалаларды өлшеу теориясы, көпөлшемді шкалалаудың дамуы және

қолданылуы;

* психологиялық мәселелерді шешуде дәстүрлі емес математикалық әдістердің дамуы,
* психофизикадағы үйрету мен есті математикалық модельдеу мәселелері;
* әлеуметтік және топтық мінез-құлықты математикалық модельдеу.

Психология ғылымында қолданылатын әдістерді үлкен екі топқа бөлуге болады:

1. Математиканың статистика әдісі. Бұған эксперименттен алған нәтижелерді өңдеу, көпөлшемді шкалалау жатады.
2. Математикалық басқару теориясы әдісі, оған ойындар теориясы, графтар теориясы, ақпараттар теориясы және математикалық логика жатады. Біз өз оқу құралымызда бірінші топ әдістеріне тоқталамыз.

Психологиялық ғылымдардың дамуы нәтижесінде қазіргі заман кезеңі түрлі бағыттарды зерттеді. Интенсивті тәжірибелерді жүргізу, кең ауқымды мәліметтердің материалдарын жинақтау, осы ғылымның міндеттерін шешуді көздеді. Басқа ғылымдар тәжірибесі белгілі сатыдағы есептерді жүйелендірумен сипатталады. Бұл есептерді шешу үшін математика қолданылды. Сондықтан да соңғы кезде психология ғылымы мен математика арасында өз пікір таластары туындады.

Бұл орайда психология ғылымын басқа нақты ғылымдардан ажырату мүмкін емес. Зерттеу әдісіне байланысты психологияны гуманитарлық ғылымдар қатарына жатқызады, ал қазіргі кезде анализдердің нәтижесінің ыңғайына қарай жаратылыстану ғылымдарына жатқызылып келеді. Бір жағынан жаңа психологиялық зерттеулердің нәтижесін алуға мүмкіндік туды.

Психологияда математиканы қолданудағы ең басты әдісі ол математикалық модельдеу әдісі. Объективті әрекетті субъективті бейнелеу процесі психологияда мінез-құлық пен іс-әрекетті реттеу үшін қажет. Кейде психологияда математикалық әдістер эксперименттік мәліметтерді өңдеу үшін қажет деген көзқарас қалыптасты, бірақ бұл көзқарастың ауқымы шектеулі.

Математика ғылымының басты ерекшелігі ол фундаменталды ғылым, онда математикалық түсініктің аксиоматикалық құрылымын қалыптастыратын идеалды түсініктер бар. Мұндай қалыптасулар дедукцияның логикалық қорытындысының көмегімен дәлелденеді. Соның нәтижесінде математикалық логиканың пайда болуына дәлелдеу теориялары әсер етті. Математиканы нақты ғылымдарда қолдану «идеалды» түсініктерді өңдеуді қажет етеді.

Сондықтанда математиктер мен психологтар өзіндік ерекшелігі бар психологиялық түсініктерді анықтағанда ғана біз математикалық әдістерді психологияда қолдана аламыз. Әрине идеалды түсініктер психологиядағы математикалық сұрақтардың бәрін шеше алмайды, осыған орай математиканы физикада кеңінен қолдану бұл ғылымды формалды ете алмады.

**3-лекция**. **Бөлу заңы. Нормалды бөлудің сандық сипаттамалары.**

**Статистикалық гипотезалар**.

1.Ықтималдылық (математикалық) - Р-белгілі бір А оқиғасының обьективті көріну мүмкіндігін сандық бағалау: Р(А).

Математикалық ықтималдылықтар - зерттелінетін құбылыстың кейбір обьективті қасиетін бейнелейді. Ол ерекше логикалық категория болып табылады. Математикалық ықтималдылықтардың түрлері: классикалық, комбинаторлық, статистикалық немесе субьективтілік.

1. Ықтималдылықтың өлшемі – оқиға кездейсоқтығының өлшемі, яғни мүмкін болатын не мүмкін болмайтын оқиға.
2. Оқиға – эксперименттің мүмкін деген қорытындысы. Оқиға тең ықтималды не әртүрлі ықтималды болады. Ал барлық мүмкін деген оқиғалардың ықтималдылықтарының қосындысы, эксперименттің барлық қорытындысы бірге тең болуы керек (оқиғаның толық тобы).

Р(А)=

мұнда m - А оқиғасының нәтижелерінің саны, n - барлық мүмкін деген нәтижелердің саны. Кез келген А оқиғасының нольмен (мүмкін емес оқиға) және бірдің (дәл оқиға) арасындағы ықтималдылық:

1≥ Р(А) ≥0

1. Математикалық статистиканың негізгі принциптерінің бірі - үлкен сандар заңы, оқиға сынаудың көп бөлігінде кездессе, оның нәтижесі белгілі бір бағыты бар тұрақты себептерден тәуелді болады.
2. Статистикалық жиынтық (немесе таңдау) - эксперимент нәтижесі ретінде оқиғалардың жүйесі, өлшенетін белгілердің статистикалық заңдылықтарды өзгертетін кездейсоқ мәндер қатары – Х1 Х2 Хr . . Хn
3. Варианта ( Х1 )- таңдау бірлігі әрбір жеке ХL статистикалық жиынтық мәні, жеке өлшеулердің нәтижесі.
4. Жиынтық көлемі – (N)-статистикалық жиынтықтағы варианталардың жалпы саны, жалқы өлшеулердің жалпы саны.
5. Жиілік – (fi) - таңдауда әрбір х варианта қанша рет кездесетінін көрсететін сан:

∑ fi =N

1. Жиілену (Wi)-жалпы таңдау көлеміндегі әрбір жүйедегі жиіліктің үлесі:

Wi=

1. Генерал жиынтық.

Берілген статистикалық жиынтық негізінде, эксперимент нәтижесі арқылы талданатын қасиеттер жайлы құбылыстарды өлшеудің ойша жиынтықтары. Бұл теориялық ұғым болғандықтан, теориялық ықтималдылықты анықтайды.

Психологияда өлшенетін көрсеткіштердің «кездейсоқтығы» немесе «тербелісі» физикадағыдай емес басқаша мәнге ие. Психикалық процестер мәні жағынан өзгермелі және фактінің өзін тұрақты ету үшін сыртқы жағын қамтиды, ал оның ішкі шарттар жүйесі психикалық іс-әрекеттің өзін детерминациялайды, сондықтанда ол тұрақтанбайды. Математикалық статистика тәсілдерін қолдану өлшеудің және сыналушылардың белгілі бір санын талап етеді.

Бұл талаптар немесе статистикалық жиынтықтардың репрезентативтілігі математикалық жоспарлау сатысына өтеді. Алайда математикалық статистика әдістері өлшенген белгілердің өзгерген мәндеріне бірдей қолданыла бермейді. Сондықтанда статистикалық бөлу формаларының өзін анализдеу қажет. Осыған байланысты өңдеуге адекватты математикалық аппаратты дұрыс іздеу керек.

Индуктивті статистиканың міндеті жоғарыда айтқандай екі бөлудің орташаларының арсындағы үлкен айырмашылық жеткілікті ме соның арқасында біз оны аз мөлшерлі таңдаумен байланысты болатын кездейсоқтық емес, тәуелсіз өзгергіштіктің әрекеті деп түсіндіре аламыз ба деген ойды анықтайды. Осыған байланысты біз екі гипотеза болуы мүмкін:

1.Нөлдік гипотеза (Но) бөлулер арасындағы айырмашылық дәл емес; айырмашылықтің мәнділігі жеткіліксіз сондықтанда бөлу сол бір ғана популяцияға қатысты болады, ал тәуелсіз өзгергіргіштіктің ешқандайда әсері жоқ деп ұйғарылады.

2.Альтернативті гипотеза ол зерттеудің жұмыс гипотезасы болып саналады, (Нх) екі бөлудің арасындағы айырмашылықтар жеткілікті түрде мәнді болып табылады және тәуелсіз өзгергіштіктің әсерімен шарттанады.

Гипотезаларды тексерудің негізгі әдісі мынада, Но гипотезасы қойылады оны жоққа шығару үшін Нх гипотеза тағайындалады. Шынында да егерде орташалардың арасындағы айырмашылықты талдау үшін қолданылатын статистикалық тестің нәтижелері келесідей бола алады соның негізінде Но гипотезасы жоққа шығарылады, сондықтанда алынған жұмыс гипотезасы Нх гипотезасы қабылданады.

Гуманитарлық ғылымдарда егерде статистикалық тестің нәтижелері бойынша табылған айырмашлықтың кездейсоқ туындау ықтималдылығы 100-ден 5 аспаса ғана нөлдік гипотезаны альтернативті гипотеза үшін жоққа шығаруға болады.

Егерде дәлдіктің (достоверность) деңгейі оған жетпесе онда айырмашлықты шынында да кездейсоқ деп айта аламыз және нөлдік гипотезаны жоққа шығаруға болмайды.

Қателесудің ықтималдылығы қаншалықты екенін айту үшін нөлдік гипотезаны не қабылдап не жоққа шығару үшін таңдау ерекшеліктеріне сәйкес статистикалық әдістер қолданылады.

Сонымен нормалды бөлуге жақын бөлулерде сандық мәліметтер үшін орташа және стандартты ауытқу сияқты көрсеткіштерге негізделген параметрлік әдістер қолданылады. Атап айтқанда екі таңдау үшін орташалардың айырмашылығының дәлдігін анықтау үшін Стьюдент әдісі қолданылады, ал үш не одан да көп таңдаулар үшін олардың арасындағы айырмашылықты талдау үшін Ғ тесті немесе дисперсиялық анализ пайдаланылады.

Егерде біз сандық емес мәліметтермен жұмыс жасасақ немесе таңдау мөлшері өте аз болса әрі оларды алған популяция нормалды бөлуге жатады деген сенімділік аз болса онда параметрлік емес әдістер: сапалық мәліметтер, белгілер критерийлері, рангілер үшін, реттік мәліметтер үшін ² (хи квадрат), Манна-Уитни, Вилкоксон және басқалар қолданылады.

Сонымен қатар статистикалық әдістерді таңдау мына жағдайға байланысты жүзеге асады, мәселен таңдап алынған яғни орташалары салыстырылатын таңдаулар шындығында да тәуелді (яғни мысалы әртүрлі екі сыналушылар тобынан алынған) немесе тәуелсіз (яғни әсерге дейін және әсерден кейін сол бір ғана топтың нәтижелерін бейнелеуші немесе екі әртүрлі әсерден кейінгі) болып табыла ма міне осы жағдай негізгі болып саналады.

**4-лекция**. **Байланысқан таңдаулар бойынша**

**параметрлік емес критерийлер**

Психикалық құбылысты өлшеу бір ғана мәнді бермейді, статистикалық жиынтықты береді, ондағы барлық варианталар орнықты статистикалық заңдылыққа бірігулері керек. Психологиялық экспериментте өлшенетін белгілердің мәндерінің өзгеруін шарттандыратын жалпы факторларға жататындар:

* Кездейсоқ техникалық тербеліс (аппаратура, өлшеу техникалары).
* Сыртқы орта шартының өзгеруі (экспериментатор, инструкция, жұмыс орны, протокол).
* Кездейсоқ ішкі тербелістер (денсаулық күйі, сергектік дәрежесі, шаршау, психологиялық адаптация, оқыту, мотивация, эмоция).
* Сыналушылардың жас ерекшеліктеріндегі айырмашылық .
* Сыналушылар тобындағы жыныстық айырмашылықтар.
* Сыналушылардың типологиялық ерекшеліктері.
* Индивидуалды айырмашылықтары

Психологиялық зерттеулердің дамуы математиканы кең қолдануды қажет етеді. Психология ғылымы математикалық әдістер арқылы психикалық құбылыстарды шынайы таниды және математикалық әдістер арқылы психикалық құбылыстарда құрылған математикалық модельдеумен салыстырылады.

Практик психологтар үшін математикалық білімдерді меңгеру аса маңызды сұрақтардың бірі. Практик психолог үшін математикалық білімдердің қажетті болуы қазіргі жаңа психология ғылымының дамыған талаптарынан туындайды.

Психологиялық пен математикалық білімдердің қайшылығы да негізгі сұрақтардың бірі, ол жағдайды кезінде Л.С. Выготский нақты тұжырымдаған: «Ғылыми сөздің математикалық белгіге ұмтылуы яғни таза терминге ұмтылу өз шегіне келді. Математикалық формулаларда да бір қатар сөздер бар, алайда сөздер аяғына дейін терминделіп жоғарғы дәрежеде шартқа ие болады».

Сондықтанда барлық білімдер математикалық тұрғыдан әрдайым ғылыми болып саналады. Алайда эмпирикалық психологияда математикалық тілдің тура қарсы антиподы бар, психологияның барлық сөздері әлем кеңістігінен алынған метафоралар мәні болып табылады».

Ғылыми математикалық білімдерді нақты ғылымдар мен практикалық іс-әрекетте қолданылатын қосымшасынан ажырата білу керек. Ғылыми математикалық білімдердің ерекшелігі ең алдымен оның алғашқы шарттары мен дискурстың толықтығына байланысты көрінеді.

**2-Модуль.**

**Әртүрлі психологиялық зерттеу нәтижелеріндегі байланыспаған таңдаулар үшін параметрлік емес критерийлер негізі**

**5-лекция. Байланыспаған таңдаулар үшін параметрлік емес критерийлер**

Бөлу қисығы - статистикалық көлемді аздап ұлғайтқанда және интервалдарды кеміткендегі жағдайда полигон жиілігінің ұмтылу шегі. Ол кейбір генерал жиынтықтың сипаттамасын береді, алынған нәтижелердің таңдау дәрежелері бойынша өзінің теориялық шегіне жақындауы.

Қисық бөлу, бөлу формаларын көрнекіленген сипатта көрсетеді. Эмпирикалық қисық бөлулер 2 үлкен топқа бөлінеді: бір төбелі және көп төбелі .

Бөлу заңы - варианталар мәні мен оларға сәйкес ықтималдылықтар арасында байланыс орнататын математикалық ара қатынас.

Теориялық бөлу үшке бөлінеді (кейде оны классикалық бөлу деп атайды):

1. Биномалды бөлу.
2. Нормалды бөлу (Гаусстық бөлу).
3. Пуассондық бөлу.

1.Биномалды бөлу - берілген жағдайдың математикалық моделі. Классикалық ойындардың ықтималдылығын суреттейді.

бойынша n, m-нен сандардың үйлесуі, яғни

=

1.Биномалды бөлу 2 параметрмен жазылады (көрсеткіштер): n және p оның орта мәні M – np, ал шашырау өлшемі (орташа квадраттық ауытқу):

2.Нормалды бөлу-биномалды бөлудің шекті жағдайларының бірі-сынау санын шексіз ұлғайта алады (n→∞).

Гаусстық қателер теориясы бойынша, тәуелсіз кездейсоқ шамалардың үлкен сандарын бөлу заңы нормалды бөлу бола алады. Кездейсоқ шамалардың қосындысы бөлудің нормал заңына бағынады, ал ықтималдылықтар мен әсерлер шексіз аз шаманы береді:

Ал математикалық ұғымдардың өте шектелген терминдік негізі математикалық объектілердің идеалдылығының арқасында ие болады, яғни жаңа қазіргі математика «реалдылық» жайлы өзі үшін «ұмыта» алады, танымнан кете алады, яғни соның арқасында математика танымды танудың дедуктивті теориялық тәсілі болып саналады.

Басқа ғылымдарда қолданылатын математикалық модельдер өзгертілген, қысқарған формадағы математикалық дискурсты береді. Мұндай модельдерді талдай отырып модельде берілген идеямен тарихи байланысқан эмпирикалық материал деп анықтауға болады (1); эмпирикалық материалмен байланысты бастапқы беру, бірақ олар модельде берілгендерден шығарылмайды (2); дамуды құру тәсілі, модельдің негізіне салынады (3); бір жағынан моделді математикалық зерттеу салдары болып табылатын формулалар, заңдылықтар, схематизациялар (4), екінші жағынан басқа ғылымдар мен практикада қолданылатын эмпирикалық талдауға қолданылады (5).

Ғылыми мамандануда математик (1) мен (5) пунктке қызықпайды, сол сияқты психологта (2) және (3) пунктке қызықпайды. Міне осы математикалық модельдеу мен психологтың іс-әрекетінен түсіп қалатындар және сол пікірлер мәліметтерді өңдеудің математикалық әдістері деп аталатын формалданған схемалардың мәндерін береді.

**6-лекция. Бөлудің келісілген критерийлері**

Математикалық талдаусыз сол схемалардың мәндерін құрып шығу мүмкін емес. Математикалық ұғымдар психологтың санасында ғылымилықтан көрі метафоралық болып беріледі, ал математикалық әдістерді қолдану алгоритмдерді механикалық таратуға әкеледі. Психология үшін математикалық білімдерді меңгеру дегеніміз ол индивидуалды санада математикалық модельдердің мәнін қалыптастыру деп түсінеміз.

Олар көптеген қиындықтарды береді: математикалық білімдер танымды белгілі бір тәсілдермен репрезентацияласа да, ол практик психологтың кәсіби біліктілігін ылғида анықтай бермейді; математикалық объектілерді құру тәсілдерін зерттеу мен логикалық талдауын жасау үшін көп уақытты талап етеді; студенттерде математикалық материалды зерттеуге деген төменгі мотивация психологияны гуманитарлық ғылым деп тани отырып, математикаға көп екпін жасағылары келмейді; компьютерлік есептеу программалары да өңдеудің математикалық әдістерін ұзақ қолдану жұмысынан алыстатады, математикалық модельдерді танымдық әрекеттен алыстады.

Сондықтанда математикалық әдістердің ішінен ең көп қолданылатын әдістеріне ғана тоқталамыз. Математикалық модельдер танымның басты құралы болып саналады, оны жан жақты творчестволы қолдану психологиялық зерттеулердің реалды көрінісін нақты бере алады.

Психологиялық зерттеулер тұлғаның мүмкіндіктері мен іс-әрекетінің негізгі шарттарын нақты тауып, психикалық процестердің өту заңдылықтарын анықтайды.

Қазіргі уақытта шет елдегі математикалық психологияның келесі бағыттарын көрсетуге болады:

* әртүрлі шарттардағы шешім қабылдаудың зерттеулері мен модельдері,

бұл теорияға ойын, тәуекелге бел буу, пайдалылық, лингвистикалық үзіліс түсінігі негізіне жақын шешім қабылдау жатады;

* шкалаларды өлшеу теориясы, көпөлшемді шкалалаудың дамуы және

қолданылуы;

* психологиялық мәселелерді шешуде дәстүрлі емес математикалық әдістердің дамуы,
* психофизикадағы үйрету мен есті математикалық модельдеу мәселелері;
* әлеуметтік және топтық мінез-құлықты математикалық модельдеу.

Психология ғылымында қолданылатын әдістерді үлкен екі топқа бөлуге болады:

1. Математиканың статистика әдісі. Бұған эксперименттен алған нәтижелерді өңдеу, көпөлшемді шкалалау жатады.
2. Математикалық басқару теориясы әдісі, оған ойындар теориясы, графтар теориясы, ақпараттар теориясы және математикалық логика жатады. Біз өз оқу құралымызда бірінші топ әдістеріне тоқталамыз.

Психологиялық ғылымдардың дамуы нәтижесінде қазіргі заман кезеңі түрлі бағыттарды зерттеді. Интенсивті тәжірибелерді жүргізу, кең ауқымды мәліметтердің материалдарын жинақтау, осы ғылымның міндеттерін шешуді көздеді. Басқа ғылымдар тәжірибесі белгілі сатыдағы есептерді жүйелендірумен сипатталады. Бұл есептерді шешу үшін математика қолданылды. Сондықтан да соңғы кезде психология ғылымы мен математика арасында өз пікір таластары туындады.

**7-лекция**. **Корреляциялық анализ. Көптік корреляция**

Корреляцияны өлшеу екі өзгерткіштер бір бірімен қаншалықты байланысқанын білуді мүмкін етеді және егер біз біреуін білсек екінші өзгерткіш жайлы мүмкін деген мәндерді болжауды да мүмкін жасайды.

Статистикалық әдістердің немесе тестердің корреляция дәрежесін есептейтін немесе жалпылауды мүмкін ететін екі түрі болады. Бірінші түрі ол өте кең қолданылатын параметрлік әдістер, оларға орташа мән, дисперсия сияқты параметрлер қолданылады.

Екінші түрі ол параметрлік емес әдістер, олар мына жағадайда, зерттеуші өте аз таңдау көлемімен немесе сапалы мәліметтермен жұмыс жасағанда өте құнды жәрдем береді, бұл әдістер өте қарапайым болып келеді себебі қолдануда, есептеуде өте ыңғайлы болады.

Статистиканың бір маңызды міндеттерінің бірі ол популяцияның бір бөлігінде алынған мәліметтерді анализдеу, соның арқасында жалпы барлық популяцияға қорытынды жасау мақсатын орындайды.

Статистикадағы популяция ол міндетті түрде қандай да бір адамдар тобын немесе бір табиғи бірлестікті білдірмейді; бұл термин барлық заттар мен жандылардың бәріне қатысты болады.

Психологияда (шет елде емес) «генерал жиынтық» және «таңдау жиынтығы» деген терминдер қолданылады. Таңдау дегеніміз популяцияны тұтасымен бейнелеуін, репрезентативті болуын ғылыми әдістердің көмегімен көрсете алатын элементтердің аз ғана саны (мөлшері).

Тәуелді таңдауларға мысалы сол бір ғана топтың сыналушыларының тәуелсіз өзгергіштіктердің әсерге дейін және кейінгі нәтижелері жатады Біздің жағдайда тәуелді таңдау үшін статистикалық әдістердің көмегімен жеке эксперименттік топ үшін жеке тексеру тобы үшін фондық деңгеймен әсерден кейінгі деңгейдің арасындағы айырмашылықтың дәл екендігі жайлы гипотезаны тексеруге болады. Тәуелді таңдау үшін орташалардың айырмашылықтарының дәлдігін анықтау үшін келесі формула қолданылады:

t =

мұнда d әрбір жұптағы нәтижелердің арасындағы айырма, ∑d осы жеке айырмалардың суммасы, ∑d² жеке айырмалардың квадраттарының суммасы.

Алынған нәтижелер кестедегі t мәнімен тексеріледі, онда n -1 еркіндік дәрежесіне ие мәнді іздейміз; бұл жағдайда n жұп мәліметтердің саны боып табылады. Формуланы есептемес бұрын әрбір топ үшін барлық жұптардың нәтижелерінің арасындағы жеке айырмалар, осы айырмашылықтардың әрқайсысының квадраты, осы айырмашылықтардың суммасы, олардың квадраттарының суммасы есептелінеді.

**8-лекция Регрессиялық анализ. Факторлық анализ.**

Бүгінгі күні эксперименттік психология мен математикалық психологияның өзара байланысы өте тығыз екені белгілі. Зерттеу нәтижелерін математикалық тұрғыдан өңдеу өте күрделі творчестволық процесс және үнемі ізденуді талап етеді.

Зерттеуден алынған материалдарды өңдеу, оның нақты анализін жасау, бастапқы гипотезамен, белгілі ғылыми нәтижелермен салыстыру ғылыми жалпылаудың негізі болып табылады. Эксперименттік зерттеудің қорытынды сатысына негіз болатын өңдеу сатысы зерттеудің методологиялық принциптеріне сүйеніп, алынған нәтижелерді сапалы және сандық (статистикалық) өңдеу анализінен өткізеді.

Психологияға математиканы ендіру, эксперименттік зерттеулер талабынан туындады. Математиканың абстракциялық қуаты психология ғылымын жетілдіріп, табиғи ғылымдарға жақындатуда. Психология ғылымындағы сапалы анализдеу жағдайлары тек психикалық процестерге ғана емес, онда қолданылатын математикалық аппаратты да қамтуы керек. Математикалық операциялардың сапалы анализдері эксперименттен алынған зерттеу нәтижелерін анализдеу мен өңдеудің басты шарты болып саналады.

Психологияда зерттеулерді математикаландыру міндетін шешу барысында қолданбалы математиканың ерекше бөлімі ретінде психометрия алынады. Бұрынғы кеңестік психологияда ол математикалық психология деген атау алды. Өлшеу процесі барлық эмпирикалық ғылымның негізіне жатады.

Психологиядағы қолданылатын өлшеу процедураларының өзіндік ерекшеліктері бар. Психологиялық өлшеулер зерттеуге қатысты қолданылатын өлшеу шкалаларының типтерінен тәуелді болып топтанады. Мұнда ескеретін мәселе мынада, психологияда қолданылатын шкалаларды бөлу формальды сипатқа ие емес, әрбір шкала математикалық аппараттың белгілі бір шегінде ғана қолданылады.

Психологиялық өзгергіштік немесе психологиялық шкалалау дегеніміз – психикалық процестер мен күйлердің ерекшеліктерін өлшеу үшін қолданылатын процестер мен күйлердің ерекшеліктерін өлшеуде қолданылатын эксперименттік және математикалық тәсілдердің жиынтығы. С.С. Стивенстен кейін «шкалалау» терминінің орнына «өлшеу» ұғымы қолданылады.

Психологиялық процестерді шкалалау дегеніміз оларға сандарды белгілі бір ережемен теңестіру. Ол сандар өлшеуге түсетін құбылыстарды бейнелейді. Эмпирикалық жүйелерді математикалық жүйелер көмегімен суреттеп, әрекеттерді сандар қатынасымен алмастыратын өлшеу психология ғылымын суреттеуші сипаттан жаңа фактілерді көрсете алатын ғылымдарға айналдырады.

**9-лекция. Айырмашылықтардың параметрлік критерийлері**

**Өзгергіштіктер арасындағы тәуелділіктер ді статситикалық зерттеу.**

Математикалық статистика көп жақты пән, оның ішінде біз көп өлшемді және факторлы анализ, ықтималдылықтар теориясы, аналитикалық геометрия және басқа да аспектілерін қарастырған жоқпыз. Бұл математикалық теорияларды оқып үйрену үшін алдымен қарапайым математикалық статистика негіздерін білу керек. Біз өзімізге мына міндеттерді жүктедік:

* студенттерде математикалық әдістерді психологиялық зерттеулерде қолдану негіздерін қалыптастыру;
* негізгі математикалық ұғымдарды психологиялық зерттеулерде қолдана алу білімдерін тереңдету;
* психологияда кеңінен қолданылатын эксперимент нәтижелерін талдау әдістері мен модельдеу тәсілдерін беру.

Сонымен жалпы алғанда психологиядағы барлық сандық бағалау мәні бойынша статистикалы болып саналады. Алынған зерттеу нәтижелері математикалық статистика көмегімен өңделеді. Математикалық статистика математиканың қолданбалы саласының бірі, эмпирикалық мәліметтерді талдайды және жүйелендіреді. Статистика-бақылау тәсілі, оның әдісі, мәліметтерді жинау және оны талдау.

Ең бастысы таңдалған методиканың валидтылығын, сенімділігін және обьективтілігін дәлелдеу. Алынған зерттеу нәтижелері белгілі бір статистикалық көрсеткіштер арқылы суреттеледі. Соның негізінде оларға сәйкес математикалық тәсілдерді қолдануды үйрену әрбір зерттеушінің кәсіби міндеті болып табылады.

«Статистика» деген сөз жиі түрде «математика» деген сөзбен, күрделі формулалармен ассоциацияланып студенттерді үркітіп жүреді. Статистика (Мак Коннелл) ол ең алдымен ойлау тәсілі, оны қолдану үшін математиканың тек негізін ғана білу жеткілікті.

Күнделікті өмірде өзіміз байқамаймыз статистиканы күнде жасаймыз. Бюджетті жоспарлаймыз, үнемдейміз сонымен қатар алған информацияларды таңдаймыз, топтаймыз, жіктейміз, реттейміз оларды басқа мәліметтермен байланыстырамыз соның арқасында дұрыс шешім алуға тырысамыз.

Осы жағдайлар ғылыми мәліметтерді синтездеу операциясынан ешбір айырмасы жоқ болады. Осы жағдайдың бәрін толық түсіну үшін статистика туралы хабарымыз болуы керек.

1.Суреттеуші статистика - алынған мәліметтерді кестелейміз, графике саламыз, нәтижелерді бөлу көрстекіштерін кесте, график түрінде өрнектейміз, сол берілген бөлудің орташа мәндерін есепптейміз, оның жайылуын (размах) және дисперсияны есептейміз.

2.Индуктивті статистика - сол популяциядан алынған таңдау (выборки) берген мәліметтерді барлық популяцияға тарата аламыз ба сол жағдайды тексеруден тұрады.

Басқаша айтсақ индукция жолымен эксперимент немесе бақылау барысында шектелген топты зерттеуде табылған заңдылықтарды және объект сандарын үлкен сандарға қаншалықты және қандай дәрежеде жалпылауға болатынын табуға мүмкін етеді.

Индуктивті статистика көмегімен таңдау көлемін зерттеуден алған мәліметтер негізінде қандайда бір қорытындылар мен жалпылаулар жасалынады.

Психологияда зерттеулерді математикаландыру міндетін шешу барысында қолданбалы математиканың ерекше бөлімі ретінде психометрия алынады. Бұрынғы кеңестік психологияда ол математикалық психология деген атау алды. Өлшеу процесі барлық эмпирикалық ғылымның негізіне жатады.

Психологиядағы қолданылатын өлшеу процедураларының өзіндік ерекшеліктері бар. Психологиялық өлшеулер зерттеуге қатысты қолданылатын өлшеу шкалаларының типтерінен тәуелді болып топтанады. Мұнда ескеретін мәселе мынада, психологияда қолданылатын шкалаларды бөлу формальды сипатқа ие емес, әрбір шкала математикалық аппараттың белгілі бір шегінде ғана қолданылады.

Психологиялық өзгергіштік немесе психологиялық шкалалау дегеніміз – психикалық процестер мен күйлердің ерекшеліктерін өлшеу үшін қолданылатын процестер мен күйлердің ерекшеліктерін өлшеуде қолданылатын эксперименттік және математикалық тәсілдердің жиынтығы. С.С. Стивенстен кейін «шкалалау» терминінің орнына «өлшеу» ұғымы қолданылады.

Психологиялық процестерді шкалалау дегеніміз оларға сандарды белгілі бір ережемен теңестіру. Ол сандар өлшеуге түсетін құбылыстарды бейнелейді. Эмпирикалық жүйелерді математикалық жүйелер көмегімен суреттеп, әрекеттерді сандар қатынасымен алмастыратын өлшеу психология ғылымын суреттеуші сипаттан жаңа фактілерді көрсете алатын ғылымдарға айналдырады.

Психологиялық өлшеудің ерекшелігі мынада, сандар теңестірілетін обьектілер үшін психикалық құбылыстардың өздері алынбайды, мінез-құлық пен іс-әрекеттің әртүрлі «бірліктері» және физиологиялық реакциялар алынады. Зерттеу нәтижелерін анализдейтін сандық және сапалы сипаттамалар-көрсеткіштер деп аталады.

Кез-келген әрекет көптеген факторлармен шарттанады. Олардың кейбіреулері лабораториялық экспериментте де бақылауға көнбейді. Сондықтанда психологияда қолданылатын көптеген көрсеткіштер кездейсоқ шамалар болып табылады, яғни ықтималдылықтар арқылы сандық мәндердің көптігі ретінде қолданылатын шамалар болып табылады.

Ғылыми қорытындылар бір ғана мәліметпен шектелмейді, көп мәліметті қажет етеді, ондай көптіктерді алу үшін өлшеулерді көп рет қайталау керек. Одан алынған сансыз көп сандық мәндерді математикалық статистиканың көмегімен арнайы өңдеу керек. Сондықтанда психолог зерттеуші әртүрлі зерттеу мәліметтерін жинаумен қатар оларды өңдеудің математикалық тәсілдерін игеру керек.

Мәселен зерттеуден алынған **орташа мән** өлшенген процестің шын шамасы деуге болмайды, алайда оны «қателер» немесе өлшеу методикасы дәл деп те түсінуге болмайды. Бұл шама **ықтималды мән** болып табылады. Ықтималдылық математикалық термин, бұл ұғым шектеулі ұғым, кездейсоқтық ұғымымен математикалық тұрғыдан тәуелді.

Психикалық құбылысты өлшеуде оның статистикалық сипаты көрінеді. Психикалық процестердің өту шарты мен өту салдарының арасында біржақты немесе функционалды байланыс жоқ. Бұлар статистикалық жиынтықты немесе сапалы және сандық жиынтықты өзіне жинайды. Статистикалық заңдылықтарды бөлу немесе анализдеу және берілген құбылысты қажетті және кездейсоқ деп бөлу мәселелерімен математикалық статистика айналысады.

Сонымен жалпы алғанда психологиядағы барлық сандық бағалау мәні бойынша статистикалы болып саналады. Алынған зерттеу нәтижелері математикалық статистика көмегімен өңделеді. Математикалық статистика математиканың қолданбалы саласының бірі, эмпирикалық мәліметтерді талдайды және жүйелендіреді. Статистика-бақылау тәсілі, оның әдісі, мәліметтерді жинау және оны талдау.

«Статистика» деген сөз жиі түрде «математика» деген сөзбен, күрделі формулалармен ассоциацияланып студенттерді үркітіп жүреді. Статистика (Мак Коннелл) ол ең алдымен ойлау тәсілі, оны қолдану үшін математиканың тек негізін ғана білу жеткілікті.

Күнделікті өмірде өзіміз байқамаймыз статистиканы күнде жасаймыз. Бюджетті жоспарлаймыз, үнемдейміз сонымен қатар алған информацияларды таңдаймыз, топтаймыз, жіктейміз, реттейміз оларды басқа мәліметтермен байланыстырамыз соның арқасында дұрыс шешім алуға тырысамыз.

Осы жағдайлар ғылыми мәліметтерді синтездеу операциясынан ешбір айырмасы жоқ болады. Осы жағдайдың бәрін толық түсіну үшін статистика туралы хабарымыз болуы керек.

1.Суреттеуші статистика - алынған мәліметтерді кестелейміз, графике саламыз, нәтижелерді бөлу көрстекіштерін кесте, график түрінде өрнектейміз, сол берілген бөлудің орташа мәндерін есепптейміз, оның жайылуын (размах) және дисперсияны есептейміз.

2.Индуктивті статистика - сол популяциядан алынған таңдау (выборки) берген мәліметтерді барлық популяцияға тарата аламыз ба сол жағдайды тексеруден тұрады.

Басқаша айтсақ индукция жолымен эксперимент немесе бақылау барысында шектелген топты зерттеуде табылған заңдылықтарды және объект сандарын үлкен сандарға қаншалықты және қандай дәрежеде жалпылауға болатынын табуға мүмкін етеді.

Индуктивті статистика көмегімен таңдау көлемін зерттеуден алған мәліметтер негізінде қандайда бір қорытындылар мен жалпылаулар жасалынады.

Бұл орайда психология ғылымын басқа нақты ғылымдардан ажырату мүмкін емес. Зерттеу әдісіне байланысты психологияны гуманитарлық ғылымдар қатарына жатқызады, ал қазіргі кезде анализдердің нәтижесінің ыңғайына қарай жаратылыстану ғылымдарына жатқызылып келеді. Бір жағынан жаңа психологиялық зерттеулердің нәтижесін алуға мүмкіндік туды.

Психологияда математиканы қолданудағы ең басты әдісі ол математикалық модельдеу әдісі. Объективті әрекетті субъективті бейнелеу процесі психологияда мінез-құлық пен іс-әрекетті реттеу үшін қажет. Кейде психологияда математикалық әдістер эксперименттік мәліметтерді өңдеу үшін қажет деген көзқарас қалыптасты, бірақ бұл көзқарастың ауқымы шектеулі.