**«Психологиялық өлшеу және мәліметтерді талдауға кіріспе» пәні бойынша оқылатын дәрістердің қысқаша сипаттамасы**

**1 Модуль Зерттеулер нәтижелерін статистикалық өңдеу негізі-мәліметтерді талдау мен психологиялық өлшеулерге кіріспе**

**1-2 дәрістер**. **Эксперименттік психологиялық зерттеулерге кіріспе.**

**Психологиялық эксперимент әдісінің негіздері**

Қазіргі жаңа психологияда эксперименттік зерттеулердің ролі жайлы әртүрлі бағалаушы позициялар өте көп. Эксперименттік әдіс психологиядағы ең «тіректі», ғылыми зерттеудің ең негізгі әдісі болып табылады.

Психологиялық эксперимент ұғымы - әдістердің ғылыми жүйесі және психологиялық зерттеулерді қою тәсілі болып табылады. Психологиялық эксперименттің теориясы мен практикасының пәні психологиядағы эксперименттің ғылыми негіздері мен методологиясын қарастырады. Жаңа ғылыми әлем шартындағы теориялар мен практиканың міндеттерін орындауда эксперименттік психологияның алатын орны зор.

Психологиялық эксприменттің теориясы мен практикасын жаңа психологиялық зерттеулерде қолдану процесін жобаландыру мен жетілдіру процесінде психологиялық эксперимент жайлы базалық түсініктер мен категориялар кеңінен қолданылады.

Теориялардың эмпирикалық жүктелуі барысында көп жағдайда Хольцкамп схемасы басшылыққа алынады. Психологиялық эксперименттің теориялық және практикалық білімдері жайлы негізгі идеялар мен тұжырымдар психологиялық зерттеулердің объективтілігін қамтиды. Психологиялық эксперименттің теориясы мен практикасының методологиялық негіздеріне барлық ғылымдар басшылыққа алатын принциптер мен идеялар алынады.

Ғылыми зерттеулер принципі негізінде психологиялық зерттеулердің эксперименттік зерттеу барысында алынған эксперименттік мәліметтер талданады. Психологиялық зерттеулердің методологиялық негізін басшылыққа ала отырып психологиялық эксперименттің негізгі қағидалары мен принциптері талданады.

Психологиялық эксперименттің методологиясы әдістемелік құралдар мен нәтижелердің интерпретациясын қолдана отырып, психологиялық эксперименттің ғылыми негіздері талданады. Психологиялық эксперимент психологиялық зерттеулердің ең негізгі тіреуі болып табылады. Психологиялық экспериментті сынау жағдайы психологиялық зерттеулердің өзіндік қиындықтарымен түсіндіріледі.

Ол сынау дінмен, қоғаммен, философиямен, түсіндіруші психологиямен, герменевтикамен байцланысты болды. Психологияда экспериментті қолданудың мүмкіндіктері мен мақсатқа сәйкестігі жайлы дауларда психология тарихында көп болды.

Психологиялық эксперименттің теориясының негіздеріне эксперимненттің валидтылығы, сенімділігі, объективтілігі, ондағы өзгергіштіктердің ролі қаралады. Теорияны құру барысында өзіндік ерекшеліктері болады.

Психологиялық эксперименттің методологиялық негізі: философия, психофизикалық проблема, психофизиологиялық проблема, психологияға жаңа көзқарастар және методологияны қамтиды

Психологиядағы эксперимент эксперимент әдісі негізінде дамиды. Эксперимент әдісі екі түрлі проблеманы қамтыды, бірі қарсыласу, екіншісі артықшылығын.Писхологиялық эксперименттің теориясы тәуелді және тәуелсіз өзгергішітктер мен валидтылық мәселесімен тікелей байланысты Психологиялық эксперименттегі өзгергіштіктер тексеру, тәуелді және тәуелсіз өзгергішітктерден тұрады.

Тәуелсіз өзгергіштіктер қосымша өзгергіштіктерден тұрады ол екігі бөлінеді: ішкі және сыртқы, ішкі және сыртқы қосымша өзгергіштіктер екіге бөлінеді: жүйелік және кездейсоқ. Ал тәуелсіз өзгергіштіктің басқа түріне Кэмпбеллдің классификациясы жатады, ол класси\фикацияға: объективті сипаттамалар, қоршау аспектісі, потециалды басқару, басқарылатын өзгергіштіктер, тест нәтижелері жатады.

Психологиялық эксперименттің сипатамасы мен схемасына валидтылық пен сенімділік жатады. Валидтылықтың түрлері: ішкі, сыртқы, оперциялық, экологиялық валидтылық.

Эксперименттің валидтылығы парадигмадан, теориядан, реалдылықтан, әдістен, экспериментттен, нәтижелерден құрылым жасайды. Сыналушыларды таңдаудың өзіндік ерекшеліктеріне сүйенеді. Эксперименттің валидтылығына зиян келтіретін факторларға: таңдау факторы, сәйкес келетін араластырулар, Барнум эффектісі, бірінші әсер эффектісі, аудитория эффектісі, плацебо эффектісі, Хоторн эффектісі, Розенталь эффектісі, бірізділік эффектісі, уақыт бойынша өзгеру факторлары жатады.

Ал таңдау факторына селекция, статситикалық регрессия, эксперименттік бөлу (отсев), табиғи даму жатады. Экспериментті жоспарлау және валидтылық, эксперименттің валидтылығы өте маңызды орын алады. Психологиялық экспериментті бағалаудағы валидтылықтың түрлері де өз маңыздылығына ие.

Эксперименттің валидтылығы және қорытындылардың валидтылығыда эксперименттің теорияларын негіздейді. Эксперименттің ішкі және сыртқы валидтылығына зиян (уграж) келтіретін факторларды дер кепзінде алып тастау мүмкіндігін ылғида жоғарылату керек.

Психологиялық эксперименттің ішкі валидтылығы және оны бұзатын шарттарды да білу қажет. Операциялық валидтылық, экологиялық валидтылықтың маңыздылығында ескеру керек Экологиялық оптика мәселесін де талдау қажет болып саналады.

Конструктивті валидтылық және концептаулды репликация мәселесі де психологиялық эксперименттің теориялық негіздерін қалайды Брунер мен Гудман эксперименттерінің де маңызы өте зор. Валидтылық эксперименттік тексеру мақсаты екенніні ылғида ғылыми бағытта негіздеп отыру керек. Лабораториялық эксперименттің валидтылығын бағалау ерекшеліктерін есекру қаэжет

**3-4-дәрістер. Психологияда эмпирикалық мәліметтерді алу процедуралары және суреттеу тәсілдері. Эксперименттік зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеу негіздері**

Психологияның экспериментті ғылым ретінде дамуы психологиялық эксперименттің негізін салды. Психология ғылымындағы эксперименттік психологияның қалыптасу Х1Х ғасырдың екінші жартысында бастау алды. Психологиялық феномендерді эксперименттеу жағдайы туралы кең тараған түсініктер алғашқы психодиагностикалық жағдайларды жасады. Интроспекция әдісі мен оның стимулды материалы бар зерттеулер, мәселен В.Вундтың эксперименттік интроспекциясы әдісі, ассоциативті әдістемелер сананың эмпирикалық психологиясы аясында эксперименттік әсер ету жайлы түсініктерді қалыптастырды.

Психологиядағя тарихи дағдарыстар психологиялық мектептердің жұмыстарын әлсірете бастады Соның негізінде эксперименттеу тәжірибе мәліметтерін алудың үлгісі деп саналды.

Нәтижесінде эксперименттеу процесіне әртүрлі әдістерді жатқыза бастады: «естіріп айту» әдістемесінің көмегімен ойлауды зерттеу (Дункер әдісі), К.Левиннің мектебіндегі демонстрациялық әдістер, Б.Зейгарник, В.Малердің эксперименттік жұмыстары, Левиннің шәкірттері Т.Дембоның бақылау әдісі методологиялық негізіндегі дағдарыстар барсында психологиялық эксперименттің дамуына өз септігін тигізді.

Титченердің құрылымдық мектебіндегі эксперименттерде (перифериялық және бинокулярлық көруді эксперименттік зерттеулер). Эксперирменттік психологияның қалыптасуына қатты әсерін берді. Эксперименттік психологияның дамуындағы Н. Лангенің зерттеулері де өзіндік ерекшеліктері болды. Гальтонның ассоциативті эксперименттері де психологиялық эксперименттің негізін қалады.

Физиологиялық эксперименттік психология (Вундт) саласындағы көптеген жұмыстарда эксперименттік психологияның негізін қалады.. Психология тікелей тәжірибе ғылымы ретінде түсінілуі психологиялық экспериметтің методологиялық аспектілеріне әсер берді. Табиғи эксперимент негізінде жасалған зерттеулер де эксперименттік психологиягың ғылым ретінде қалыптасуына әсерін тигізді (Эббингауз, Лазурский).

Бихевиоризм мектебіндегі эксперименттерді талдау барысында психэологиялық эксперименттің ғылыми негізін түсінуге болады. Гештальтпсихологияның эксперименттері мен К. Левин мектебіндегі эксперименттердің орны ереккше болып саналады. Кеңес психологиясындағы эксперименттік психологияның дамуы және алынған көптеген жаңа мәліметтер психзологиялық эксперименттің ғылыми негізін жасады.

Психологиядағы әдістердің классификациясы негізщінде психологиялық эксперименттің әдістер жүйсіндегі маңыздылығын көре аламыз. Г.Д. Пирьонның әдістер классификациясы бойынша әдістер арнайы, әдістер, эмпирикалық деп бөлінеді, эмпирикалық әдістерге эксперимент пен бақылауды жатқызады. Экспериментті үшке бөледі таби,и, психологиялық, лабораториялық. Ал психологиялық экспериментке ұалыптастырушы, костанталаушы эксперименттерді жатқызады.

Б.Г. Ананьвтің классификациясында экспериментті мәліметтерді табудың эмпирикалық тәсілдер тобына жатқызады, ал эксперименттің түрлеріне лабортаориялық, дала, табиғи, табиғи емес, қалыптатсырушы эксперименттерді жатқызды.

В.В. Никандаровтың классификациясында экспериметті эмпирикалық әдістер тобына қосады. Сондай ақ басқада классификацтияларды айтуға болады (М.С. Роговин, Г.В.Залевский). Психологиялық әдістерді классификациялаудағы эмпирикалық мәліметтердің типтері ерекше орын алады.

Эмпирикалық ғылымдардың негізгі проблемаларына эксперименттегі объективтілігі, валидтылығы, репрезентатаивтілігі және өзгергіштіктиердің арақатысы мәселес алынады. Эмпирикалық индукциялы доктрина психологиялық эксперименттің ғылым ретніде қалыптатсуына өз әсерін тигізді..

Эксперимент әдісі эксперименттік психологияның зерттеу пәні ретінде оның ғылыми методологиялық негізін қалайды. Эксперимент әдісі психологиялық зерттеудің негізі ретінде қалыптасты. Психологиядағы эксперимент әдісі басқа әдістердің ішіндегі ең маңыздысы болып табылады. Эксперименттеудің формалды төрт сатысына эксперименттеу, теория, теориялық гипотезалар, эксперименттік гипотезалар сатысы жатады. Эксперименттік әдіс психологиялық зерттеулерді классификациялаудағы идеалды санақ нүктесі болып табылады.

Психологиялық эксперимент әдісіне дәстүрлі көзқарас барысында оның негізгі ғылыми идеяларын айқындауға болады. Экспериментті жоспарлау негіздері эксперименке дейінгі және эксперименттік және квазиэксперименттік жоспралану деп бөлінеді. Эмпирикалық зерттеулер нәтижелері (мәліметтер) психологиялық эксперименттің негізін қалайды. Көрсетулер (представление) және мәліметтерді өңдеудің өзіндік ерекшеліктері бар.

Эксперименттік оқиғаларды сапалы және сандық сипаттау тәсілдері бодлып бөлінеді. Психологиядағы эксперименттік әдістердің ерекшеліктері әртүрлі мазмұндылықты құрайды, олардың нәтижелерін статистикалық өңдеу процедуралары олардың объективтілігін қамтамасыз етеді

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.

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.

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.

**ІІ модуль. Психологиялық өлшеу негіздері**

**5-6 дәрістер. Психологияда қолданылатын шкалалар мазмұны. Психологиялық өлшеулер әдісі.**

Психологиядағы өлшеуді психологиялық экспериментте қолдану ерекшелігін қарастыру өте маңызды**.** Әлемді ғылыми танудағы өлшеудің орнын талдау қажеттілігі психологиялық экспериментті өлшеу проблемасымен тығыз байланысты және оны метрологиямен байланыстыру керек.

Психологиялық өлшеу эксперименттің бір түрі болып табылады. Психометрия және өлшеу сұрақтары психология ғылымында псиодиагностикамен тығыз байланысты. Өлшеу және шкалалау және оларды арақатысын талдау керек. Психологиялық. өлшеудің өзіндік ерекшеліктерін психологиялық экспериментте қолдану білу қажет.

Психологиялық шкалалау сұрақтарын анықтау эксперименттің өлшеуші негіздерін нақтылайды. Өлшеу нәтижелерін өңдеу. Психологиялық экспериментте өлшеуді қолдану әрқашанда маңызды болып табылады.

Түйсіну қоршаған ортадағы заттар мен құбылыстардың сезім мүшелеріне тікелей әсер ету нәтижесінде олардың жеке қасиеттерінің санамызда бейнеленудің нәтижесін беретін психикалық іс-әрекет болып табылады. Түйсіну барлық таным процестерінің қайнар көзі деп айтуға болады.

Түйсіну біздің санамызды сыртқы дүниемен байланыстырып отырады. Фехнер кезінен бері тітіркеніштердің өзгеруі онымен қоса біздің түйсінудің өзгеруі психофизика атауына ие.

Психофизикада табалдырықты анықтайтын бірқатар әдістер табылған: ішкі бағыт – ішкі бағдар әдісі ( установка ) ( Фехер бойынша орта қателік әдісі); шекара әдісі ( Вунт бойынша минималды өзгерісті әдісі); тұрақты тітркеніштер әдісі (Фехнер бойынша шыңайы және жалған оқиғалар әдісі).

Бұл жерде бақыланушының міндеті: жанағы екі түрлі тітіркендіргіштерді ажырата білуі. Ал абсолютті табалдырық кезінде бақыланушы оған берілген тітіркендіргішті сезінеді ме, әлде сезінбейді ме деген сұрақтарға жауап берсе болады.

Табалдырық көлемі шын және жалған жауаптарды санаған соң арықталады. Міне осы жағдайлардыпсихологиялық эксперимент аясында талдаймыз

Фехнердің эксперименттік физиологиялық психологиясы талдау өте маңызды сұрақтардың бірі. Төменде көрсетілген мәселлеер психологиялық эксперимент аясында зерттеу өз маңыздылығын жоймайды: Гельмгольцтің физиологиялық оптикасы, уақыт реакциясын өлшеу, сенсорлық процестердің психофизикасы, түйсіну табалдырығы және оларды өлшеу, сенсорлық шкалалар, түйсіну психологиясындағы психологиялық эксперименттер (Геринг, Штумф, Л.Ланге), психофизикалық заңдылықтарды анықтау.

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.

**7-дәріс. Бір өлшемді шкалалау әдістерін психологияда қолдану: атаулар және реттік шкалалар мысалында**

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.

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 χ² (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.

**8-9 - дәрістер. Бір өлшемді шкалалау әдістерін психологияда қолдану: интервалдар және қатынастар шкаласы және көпөлшемді шкалалау.**

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.

**9-дәріс. Психологиядағы шкалалау және өлшеу ұғымын, шкалалар теориясын психологияда қолдану**

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.

**ІІІ модуль. Мәліметтерді талдау мен психологиялық өлшеудегі психодиагностика мен психометрика негіздері**

**10-11 дәрістер. Психодиагностика ұғымы және теориялық негіздері. Психодиагностиканың психометрикалық негізі**

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.

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.

**12-13 дәрістер. Интервалды (стандартталған) тестік шкалалар негізі.Тестердің валидтылығы**

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.

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.

**14-15дәрістер. Психодиагностикалық әдістемелер және психологиялық өлшеу. Компьютерлік психодиагностикалық жүйелер.**

Психологиялық экспериментті ұйымдастыру негізіне біріншіден таңдау көлемін нақты жасай алу керек. Сыналушыларды таңдау оның құрамынан, көлемінен, олардың валидтылығы мен мінез құлқынан тікелей байланысты болады. Психологиялық зерттеулерді ұйымдастыру жолдары, оның ең жалпы сұрақтары: биологиялық, психоаналитикалық, бихевиористік, гуманистік, когнитивті бағыттар туралы түсініктерді суреттеп, талдай білу қажет (Д.Майерстің схемасы). Барлық ықпалдардың психологиялық экспериментті қалыптасытруда өзіндік орындары бар.

Психологиялық зерттеулерді ұйымдастырудың принциптері (У.Дж.Мак Гайр) бойынша жеті принципті көрсетуге болады. Зерттеудің эмпирикалық бөлігін ұйымдастыру барысында эмпирикалық бөлім бірнеше эксперименттерден тұрады онда өзінің автономды іс әрекеті, құрылымы, ұйымдасу жолдары болады.

Психологиялық эксперименттің сипаттамаларының негізінде валидтылық мәселесі қамтылады. Экспериментті ұйымдастыруда идеалды эксперимент пен толық сәйкесті экспериментті талдау қажет.

Әдіс пен әдістемелерді таңдауда демонстративті эксперимент, эксперименнттік ситуация, «реалды әлемді көшіретін эксперимент», «тренажер эксперимент», лабораториялық эксперимент жайлы талдау қажет. Эксперименттік өзара әрекет етуді ұйымдастыру (өзгергіштіктер) мәселесн алсақ ол, эксперименттегі өзгергіштіктер экспериментті ұйымдастырумен байланысты. Олар тәуелсіз өзгергіштіктер немесе релевантты стимулдар, тәуелді өзгергіштіктер немесе сыналушылардың реакциясы, қосымша өзгергіштіктер немесе релевантты емес стимулдар жайлы айтамыз.

Эксперименттік өзара әрекет етуді ұйымдастыруда (инструкция). Берілетін инструкция немесе экспериментатор мен сыналушының өзара әрекеті ерекше болады, Инструкция сыналушыларда оң мотивация, оң қатынас орнату керек.

Сыналушылар және экспериментаторлар сұрағында сыналушыларды таңдау сұрағы өте маңызды.. Сыналушыларды таңдау бойынша В.В. Налимов эксперименттік психологиялық зерттеудің екі жалпыланған типін көрсетеді: интенсивті және экстенсивті. Экспериментатор мен сыналушылардың өзара әрекеті барысында бірлескен іс әрекет жүзеге асады.

Нәтижелерді интерпретациялау және түсіндіру барысында нәтижелерді интерпретациялау түсіндіруден, жалпылаудан және қорытындылаудан тұрады. Жалпылау, оның түрлеріне стиуацияны, жауаптарды, тұлға деңгейіндегі жалпылауды, қатынастарды жатқызады.

Түсіндіру редукционизм мен конструктивизмге байланысты болад, олар субстанциялы, атрибутивті, генетикалық, құрылымдық болады. Қорытындылар қате қорытындылардын, дұрыс қортыындылардан, артефактілерден тұрады.

Эксперименттік іс**-**әрекеттің негізгі нормативтеріне психологиялық эксперименттегі экспериментататордың белсенділігі және ғылыми гипотезалардың жалпы сипаттамасы, оларды тексеру мен тұжырымдау жатады. Ғылыми гипотезалар индуктивті және дедуктивті болып бөлінеді. Ал индуктивті гипотеза «жақсы» гипотезалардан, гипотезаларға талаптан тұрады. Ал дедуктивті гипотеза пікірлер тобынан тұрады.

Себепті қорытындыны тарату үшін шарттарды орындау үшін себепті қорытындыны тұжырымдау керек. Каузалды гипотезаны зерттеушінің өзгергіштіктерді функциялық тексерумен байланысты болады.

Себептілікті психологиялық түсіну нәтижесінде автордың методологиялық позициялары мен теориялық негіздерімен тікелей байланысты. Орнатылған тәуелділікті бәсекелі түсіндіру барысында өзгергіштіктерді тексеру оларды өлшеу, олардың арасында коварация орнату, себепті қортыынды жасаудың шарты мен вариативті түсіндіру мүмкіндіктерін береді.

Өзгергіштіктер арасындағы байланыстардың бағыттылығы жайлы бәсекелеуші гипотезалар барысында өзгергіштіктерге варияцияланатын белгілер жатады. Психологиялық эксперименттегі өзгергіштіктердің түрлерін өлшеу мәселес өте маңызды. Психологиялық эксперименттегі өзгергіштіктерді өлшеу проблемасын талдау қажет болып саналады.

Тәуелсіз өзгергіштікті тексеру және эксперименттік әсер ету проблемасы психофизикалық және әлеуметтік психологиялық эксперименттер байланысты.

Тәуелді өзгергіштік мәселесі оның көптік сипатымен тікелей байланысты ол жалқы бола алмайды. Қосымша өзгергіштіктер эксперименттегі іс әрекетті, популяцияны, ситуацияны анықтайды. Комплексті тәуелсіз өзгергіштік эксперименттік моделдеумен тікелей байланысты болады.

Эксперименттік гипотеза эмпирикалық зерттеудің негізгі инструменті болып табылады. Ғылыми гипотезалардың негізгі сипаттамаларына индуктивті және дедуктивті сипат тән болады.

Эксперименттік (жұмыс) гипотезаның мазмұнына фактілер, себептілік, байланыстар жатады. Гипотезалардың түрлеріне негізгі, альтернативті, контргипотеза жатады. Гипотезалардың варианттарына негізгі альтернативті, үшінші жарысушы, дәл, максималды шамасы бар гипотеза, абсолютті және пропорционал қатынастаы бар гипотезалар, бір қатынаспен гипотеза, комбинациялы гипотеза, негізгі гипотезалар жатады.

Гипотезаларды тұжырымдау және тексеру эксперименттеудің нормативтері болып саналады. Психологиялық эксперименттегі гипотезалар және тексеру формаларына біріншіден психологиялық экспериментте тексерілетін гипотезалар жүйесі жатады, оған теориялық және эксперименттік гипотезалар жатады. Психологиялық эксперименттегі тексерілетін гипотезалар жүйесі негізінде өзгергеіштіткер проблемасымен қатысты болады.

Эксперименттік тексерудің формалары эмпирикалық қорытындылардың дәлдігін қамтамасыз етеді. Эксперименттік схемалар арқылы тексеруде эксперимент жоспары тәуелсіз өзгергіштіктің тексеру формасын береді. Сонымен қатар араласқан, қосымша (побочные) немесе ілескен өзгергіштіктерді білдіреді.

Ғылыми бағыттағы эксперимент теориялық жағдайларды құрайтын гипотезаларды тексереді. Гипотезалардың қайнар көздерін талдау қажетігі эксперименттің салдарлы себепті жағдайын нақтылайды.

Психологиялық эксперименттің түрлері көптеген зерттеу классификациясымен тығыз байланысты.. Солардың ішінде ғылымда көп өолданылатын эксперимент түрлеріне бивалентті эксперимент, көпдеңгейлі эксперимент, факторлық эксперименттер жатады.

Экспериментке дейінгі жоспарлар барысында жалқы жағдайды анализдеу әрекеті жүзеге асады. Шынайы эксперименттік жоспарлар тәйуелсіз өзгергіштіктердің тапсырмаларын классификациялау тәсілі ретінде яғни интраиндивидуалды және топаралық эксперименттік схемалара ретінде қаралады.

Топаралық схемалар экспериментті жоспарлаудың негзі болып табылады. Топаралық схемада ішкі валидтылыққа зиян келтіретін негізгі шарттарға субъектілер мен топтардың арасындағы айырмашылықтар жатады. Топ құрамын тексеру мәселесі топта сыналушыларды таңдау мен сұрыптауға байланысты болады және әртүрлі стратегияларды қолданады.

Үш эксперименке дейінгі жоспарлар және комплексті жоспарлар сұрағы да маңызды. Кэмпбелддің эксперименттерін талдау. Комплексті жоспарлар екіге бөлінеді көпдеңгейлі және факторлық. Статикалық топтарды салыстыруда үшінші эксперименке дейінгі жоспарлар яғни валидтылық емес дерек көздерді талдауда, яғни статьикалық топтарды салыстыруда қолданылады. Квазиэксперименттік жоспарлартөрт топқа арналған Соломон жоспарында өз орнын алады. Валидты қорытындыға зиян келтіретін қателіктер, артефакттер типологиясы эксперименттк топтар мен тексеру топтары арасындағы айырмашылықтар негізінде талданады.

Эксперименттік ситуацияны тексеру тәуелсіз өзгергіштікті тексеруден тұрады ол екіге бөлінеді белсенді және енжар. Және әрекетті тексеруден тұрады.

Экспериментті жоспарлау мазмұнды және формалды сипатта болады. Мазмұнды жоспарлау міндеттерден, таңдаудан, әдістен, гипотезалардан, теориядан тұрады. Формалды жоспарлау міндеттерден, талдаудан, салыстырудан, экономдаудан, алгоритмдерден тұрады.

Нерелевантты стимулдарды тексеру әдлістері рандомизация, константты шарттар, контрбаланс, баланстау, элиминация. Комплексті жоспарла екіге бөлінеді көпдеңгейлі эксперименттер және фавкторлы эксперименттер.

Экспериментті жоспарлау үшін қажетті шарттарға экспериментті жоспарлаудың нормативтері болып гипотезаларды тұжырымдау мен тексеру негізі жатады. Тәуелділіктер мен теориялық интерпретациялардың арақатысы проблемасына жалпылаудың әртүрлі дәрежесі бойынша теориялар алынады.к.

Левиннің зерттеулері және квазиэксперименттер талданады, Хольцкамп терминологиясын талдау негізделеді. Эмпирикалық тәуелділіктер және эксперименттік эффектілер эмпирикалық зерттеулердің негізін жасайды. Психологиялық реалдылық және эмпирикалық заңдылықтар тәуелсіз өзгергіштіктерді функционалды тексеру әрекетімен байланысты. Эмпирикалық мәліметтер типтері сұрағында «алғашқы көрсеткіштер» мәселесі қаралады.

Әдістің объективтілігі мен мәліметтердің репрезентативтілігі сұрағында Б.М.Тепловтың идеялары талданады. Эксперименттің сенімділігі валидтылықпен қатар тұратын сұрақтардың бірі.

Психологиялық эксперимент гипотетикалы индуктивті әдісі мәселесінде эксперименттік мәліметтер негізінде қорытындылар асимметриясы қаралады. Индуктивті қорытынды экспериментті жоспарлау принциптері негізінде дедуктивті прнициптері де қолданылады

Эксперименттік эффектілерді орнату ерекшеліктері топаралық және интраиндивидуалды жоспарларда қолданылады. Эксперименттік эффектілерді шешу мысалдарына эксперименттік эффектілерді орнату шарты болып формалды жоспарлау алынады.

Интраиндивидуалды және топаралық жоспардағы эксперименттік эффектілерді орнатуда позициялы теңестіру ретінде қаралады. Формалды жоспарлау эксперименттік эффектілерді орнату шарты ретінде. Өзгергіштіктерді өлшеу эксперименттік эффектілерді орнату шарты ретінде.

Сапалы бақылау және өзгергіштіктерді реконструкциялау негізі ретінде психологиялық шкалаларды қолдану ерекшеліктері алынады. Эксперименттік тәуелділіктерді сандық көрсетуде көпдеңгейлі экспериментті өткізу мүмкіндігі ашылады. Эксперименттік эффектілерді орнатудағы байланыстар өлшемдер қолдану (ковариация және корреляция) сқрағы да маңызды болып табылады.