ԱԼԻՆԱ ԳԱԼՍՏՅԱՆ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ ՀՈԳԵԲԱՆԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ

Ուսումնական ձեռնարկ

ԵՐԵՎԱՆ
Հեղինակային հրատարակություն
2015

ՀՏԴ 159.9.072.5(07)

ԳՄԴ 88 у7

Գ 206

Հրատարակության է երաշխավորել
ԵՊՀ փիլիսոփայության և հոգեբանության
ֆակուլտետի գիտական խորհուրդը

Գալստյան Ա.Ս.
Գ 206 Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդները հոգեբանական հետազոտություններում: Ուսումնական ձեռնարկ / Ա.Ս. Գալստյան– Եր.: Հեղ. հրատ., 2015. - 109 էջ:

Սույն ուսումնական ձեռնարկը կազմվել է ԵՊՀ փիլիսոփայության և հոգեբանության ֆակուլտետի հոգեբանության բաժնի «Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդները հոգեբանական հետազոտություններում» դասընթացի ծրագրի հիման վրա:

Ձեռնարկում ներկայացված է մաթեմատիկական վիճագրության մեթոդները, դրանց ընտրության և կիրառության սկզբունքները հոգեբանական հետազոտություններում: Պարզեցված ներկայացվում են հետազոտական տվյալների վերլուծության գործակիցներն ու գիտական հավաստման չափանիշները, բերվում են հաշվարկման օրինակներ: Նաև ձեռնարկն ընգրկում է համակարգչային ծրագրերի օգնությամբ հաշվարկների իրականացման հուշումներ:

Նախատեսված է հոգեբանության ֆակուլտետների ուսանողների, ասպիրանտների և այն մասնգետների համար, ովքեր հետաքրքրված են հետազոտական տվյալների մշակման գրագիտությամբ:

ՀՏԴ 159.9.072.5(07)

ԳՄԴ 88 у7

ISBN 978-9939-0-1346-6

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մաթեմատիկան հարկ է սիրել թեկուզև
նրա համար, որ այն կարգավորում է խելքը:
Մ.Վ. ԼՈՄՈՆՈՍՈՎ

Մաթեմատիկական մեթոդների կիրառությունը գիտության ցանկացած բնագավառում ունի իր յուրահատկություններն ու օրինաչափությունները: Հոգեբանության մեջ դրանք առաջին հերթին կիրառվում են փորձարարական և հետազոտական տվյալների մշակման, արդյունքների մեկնաբանման և գիտականորեն հավաստման համար: Գոյություն ունի ընդհանրացված կարծրատիպ, որ մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների տիրապետումը և կիրառությունը հոգեբանական հետազոտություններում կապված է մեծ դժվարությունների հետ և պահանջում է մաթեմատիկական հատուկ ընդունակություններ: Այդ իսկ պատճառով ուսանողների շրջանում հաճախ մաթեմատիկական մեթոդների կիրառության անհրաժեշտությունն ուղեկցվում է մտավախությամբ: Սակայն, համապատասխան գիտելիքների յուրացման և գործնական առաջադրանքների ինքնուրույն կատարման շնորհիվ կարելի է տիրապետել մաթեմատիկական վիճակագրության պարզագույն մեթոդներին և ունենալ նախադրյալներ՝ հետագա կիրառության առավել լայն ասպարեզների հասնելու համար:

Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառությունը հոգեբանական հետազոտություններում նպաստում է ոչ միայն մաթեմատիկական ապարատի հզորացմանը այլ բնագավառներում, այլև հոգեբանության զարգացմանը: Այդ մասին են վկայում մաթեմատիկական հոգեբանության զարգացումն ու տարբեր մաթեմատիկական վիճակագրական կիրառական համակարգչային ծրագրերի մշակումն ու տարածումը: Օր օրի մեծանում է հետաքրքրությունը հոգեբանության «մաթեմատիկացման» նկատմամբ և հոգեբանության մեջ ավելի ու ավելի են օգտագործվում մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդները:

Հոգեբանական հետազոտություններում մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառումն էապես փոխում է դրանց բովանդակությունը: Մի կողմից առաջ են գալիս հոգեկան երևույթների ուսումնասիրության նոր հնարավորություններ, մյուս կողմից ավելի խիստ պահանջներ են ներկայացվում հոգեբանության հասկացությունների ապարատին, հետազոտության խնդրի ձևակերպմանը և նոր տեսությունների, հայեցակարգերի կառուցմանը:

Հոգեբանական հետազոտություններում մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառությունը նպաստում է տեսական մոտեցումների, հայեցակարգերի, հիմնադրույթների հիման վրա կանխատեսվող արդյունքի հիմնավորմանը և գիտական հավաստմանը: Այն, ինչ հնարավոր է ստանալ ենթադրությունների և սթափ դատողությունների արդյունքում, անշուշտ պահանջում է գիտական ապացույց, որպեսզի ծառայի մասնագիտական գործունեության առաջընթացին:

Ձեռնարկում բերված նյութերը հնարավորություն են տալիս ծանոթանալու մաթեմատիկական վիճակագրության հիմնական հասկացություններին, ունենալ պատկերացումներ չափման սանդղակների և տվյալների բաշխվածության մասին, հասկանալ, թե ինչ է հետազոտական ընտրանքի համար կենտրոնական ցուցանիշը և ինչպես կարող է այն լինել ներկայացչական: Պարզագույն գիտելիքների հիման վրա ընթերցողները կարող են ծանոթանալ կոռելյացիայի հասկացությանը, գծային և ոչ գծային փոխկապակցվածության գործակիցներին և ձեռք բերել դրանց կիրառության գործնական հմտություններ:

Հաշվի առնելով «Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդները հոգեբանության մեջ» առարկայի ըմբռնման յուրահատկությունը և հետազոտական տվյալների մշակման կիրառական նշանակությունը, մատչելիության նպատակով ներկայացված թեմաներին համապատասխան բերված են գործնական օրինակների հաշվարկներ:

Առաջարկվող ձեռնարկը նախահիմք է հանդիսանում «Հոգեդիագնոստիկա» առարկայի Հոգեմետրիկա և Թեստաբանություն բաժինների յուրացման համար, տրամաբանորեն կապված է «Փորձարարական հոգեբանություն» առարկայի հետ, ինչպես նաև ուղղված է ուսանողների մոտ մաթեմատիկական մտածողության ձևավորմանը և հետազոտական մտքի խթանմանը:

Հոգեբանության յուրաքանչյուր բնագավառում հետազոտությունը ավելի հիմնավոր կազմակերպելու և արդյունքների ապացուցելիությունը ապահովելու համար մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառությունը անհրաժեշտություն է:

«Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդները հոգեբանական հետազոտություններում» դասընթացի թեմանիերին համապատասխան կազմված նյութերը հոգեբան ուսանողների համար կարող են ապահովել փորձարարական ու հետազոտական արդյունքների հաշվարկման և մշակման մատչելիություն, ձևավորել գիտելիքներ հոգեմետրիկայի պարզագույն հասկացությունների, քանակական ցուցանիշների վերլուծության և մեկնաբանման մասին:

Ձեռնարկը հնարավորություն կտա.

- ✓ ծանոթանալ փորձարարական և հետազոտական նպատակներով ստացված տվյալների քանակական և որակական վերլուծությունների օրինաչափություններին, ուսումնասիրել համապատասխան հոգեբանական խնդրի լուծման համար մաթեմատիկական չափման պարզագույն հնարավորությունները,
- ✓ կատարել մաթեմատիկական մեթոդների ընտրություն համապատասխան հետազոտական խնդրի համար,
- ✓ գործնականում գրագետ կիրառել մաթեմատիկական վիճակագրության հիմնական հասկացություններն ու բանաձևերը,
- ✓ ծանոթանալ մաթեմատիկական մեթոդների կիրառության համակարգչային ծրագրերին, կատարել ինքնուրույն առաջադրանքներ գիտելիքի յուրացման և ամրպնդման համար:

Հոգեբանի մասնագիտական գործունեության մեջ հետազոտական տվյալների մշակման և արդյունքների վերլուծության համար մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների արդյունավետ կիրառման նպատակով այս ձեռնարկում ընդգրկված են ոչ միայն մաթեմատիկական վիճակագրության հասկացությունները, չափանիշները ու դրանց մեկնաբանումները, այլև բերված են գործնական օրինակներ ու վարժություններ: Նշենք, որ այդ հարցում աջակցություն ենք ստացել ԵՊՀ փիլիսոփայության և հոգեբանության ֆակուլտետի հոգեբանության բաժնի ուսանող Ա. Անդրեասյանից, ինչպես նաև ընդգրկել ենք հետազոտական արդյունքներ տարիների ընթացքում նաև ԵՊՀ «Անձի և մասնագիտական գործունեության հոգեբանության գ/հ լաբորատորիայում» կատարված ուսումնական և գիտահետազոտական աշխատանքներից:

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈԳԵԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՀԱՐՑԵՐԸ ԵՎ ՎԻՃԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառությունը հոգեբանական հետազոտություններում նպաստում է հոգեբանության տարբեր բնագավառներում հետազոտական որակական և քանակական տվյալների հավաստի վերլուծությունների կատարմանը: Դրանք արդյունավետ իրագործվում են մաթեմատիկական վիճակագրական կիրառական համակարգչային ծրագրերի մշակուման ու տարածման ծնորհիվ: Հոգեբանության մաթեմատիկացման արդյունքում մեծանում են գիտության զարգացման հնարավորությունները, առաջացնելով նոր պահանջներ:

Հոգեբանության մեջ մաթեմատիկական մեթոդների օգտագործումը իրագործվում է տարբեր ձևերով [6, էջ 126]

1) փորձերի տվյալների վիճակագրական մշակման ժամանակ,

2) նպաստում է գտնել ուսումնասիրվող փոփոխականների միջև կապը՝ նկարագրող ֆունկցիայի որոնման ժամանակ,

3) ստեղծում և փորձարկում է հոգեկան երևույթների և գործընթացների մաթեմատիկական մոդելները:

Առաջին կետին կարելի է ավելացնել նաև փորձերի պլանավորման մաթեմատիկական տեսությունը, որը ինքնին նոր բաժին է մաթեմատիկական վիճակագրության մեջ, բայց արդեն կիրառվում է փորձնական հոգեբանական հետազոտություններում:

Մաթեմատիկական հոգեբանությունը մեթոդների համախմբության տեսանկյունից կարելի է դիտարկել որպես մի ինքնատիպ բաժին, որն ընկած է հոգեբանության մյուս բոլոր բաժինների մեջ նույնպես: Ավելի ճիշտ է մաթեմատիկական հոգեբանությունը դիտարկել որպես հոգեբանական գիտության զարգացման որոշակի աստիճան: Այս տեսակետը ամրապնդում է այն փաստը, որ այժմ հոգեբանության գրեթե բոլոր ճյուղերը էլ ավելի են ունենում մաթեմատիկայի օգնության կարիքը:

Հոգեբանության մեջ մաթեմատիկական մեթոդների կիրառման հարցը նոր չէ. այս հարցով զբաղվում էին դեռևս նախորդ դարերից: Մաթեմատիկական հոգեբանության ստեղծման մեջ իր կարևոր ներդրումն ունի գերմանացի փիլիսոփա և հոգեբան Իոհան Ֆրիդրիխ Հերբերտը: Դեռևս 1822 թվականին նա Բեռլինում հանդես էր եկել «Հոգեբանության մեջ մաթեմատիկայի կիրառման հնարավորությունների և անհրաժեշտությունների մասին» զեկուցումով, որտեղ բերված էին իր կողմից մշակված և կիրառված մեթոդոլոգիական սկզբունքները [31, էջ 13]:

Հոգեբանության մեջ մաթեմատիկական մեթոդների կիրառմամբ հետաքրքրվել և զբաղվել են Հելմհոլցը, Վունդտը, Պուանկարեն, Ադամարը, Բորը, Էյնշտեյնը, Պավլովը: Այս ժամանակաշրջանի հետազոտությունները կարելի է դասել ամենաառաջին փորձնական քայլերի թվին: Այդ շրջանի մաթեմատիկական ապարատն էլ դեռևս ընդունակ չէր ավելին ապահովելու այդ աշխատանքներում: Նախորդ դարի կեսերը հայտնի են որպես մաթեմատիկական հոգեբանության նկատմամբ հետաքրքրությունների թուլացման ժամանակաշրջան: Սակայն, կարճ ժամանակում այդ հետաքրքրությունը ժայթքեց նոր ուժգնությամբ, որը մեծ չափով կախված էր ինչպես կոնկրետ մաթեմատիկայի, այնպես էլ մի շարք տեխնիկական գիտությունների զարգացման հետ: Այդ ժամանակ ծնվում և զարգանում էին ինֆորմացիայի տեսությունը, կիբեռնետիկան, համակարգերի տեսությունը, մոդելավորումը և այլն [6]:

Հոգեբանության մեջ մաթեմատիկայի ներթափանցումը հետագայում շարունակվել է ինժեներական հոգեբանության զարգացմանը զուգընթաց, երբ ընդլայնվեցին «մարդ-մեքենա» համակարգերի ուսումնասիրման շրջանակները և կիրառվեցին մաթեմատիկական վիճակագրության նոր մոտեցումներն ու մեթոդները: Ավելի ուշ դրանք կիրառվեցին նաև հոգեբանության այլ ճյուղերում:

Հոգեբանության բնագավառում մաթեմատիկայի կիրառության հիմնական ուղղությունը հոգեմետրիկայի ապարատի զարգացումն ու վարքային մոդելների կառուցումն է: Այն կապված է Հերբերտի, Ֆեխների, Էբինհաուզի մեթոդոլոգիական միջոցների զարգացման հետ:

Մյուս ուղղությունը դա ֆիզիոլոգիական ուղղությունն է: Այստեղ մարդը ակտիվ արտացոլման սուբյեկտից վերածվում է բնագիտական ուսումնասիրության օբյեկտի: Ֆիզիոլոգները մշակեցին և ապացուցեցին հոգեկան գործընթացների հիմքում ընկած ֆիզիոլոգիական մեխանիզմների գոյությունը: Այդ ուղղությամբ արժեքավոր տվյալներ ստացվեցին Սեչենովի, Պավլովի, ավելի ուշ Հասրաթյանի կողմից: Այս ուղղության ներսում ստեղծվեց օրգանիզմի ղեկավարման մաթեմատիկական տեսությունը: Ֆիզիոլոգիական մեխանիզմները հարմար ապարատ էին, բայց նրանցում թաքնված դժվարությունները ի հայտ եկան, երբ ուղեղի մոդելավորման փորձեր արվեցին: Ֆիզիոլոգիական ուղղության թերություններից մեկը կայանում էր նրանում, որ ընդունվում էր «նույնատիպ կառուցվածքի դեպքում նույնատիպ ֆունկցիա» պոստուլատը, որը ճիշտ է միայն պարզ համակարգերի համար [6]:

Երրորդ ուղղությունը ստեղծվեց Բուլի կողմից՝ մաթեմատիկական տրամաբանության բնագավառում, բայց միայն Պիաժեի հետազոտությունների և աշխատանքների միջոցով այն կապվեց հոգեբանության հետ: Այս ուղղության առավելությունը կայանում էր նրա արտադրողականության մեջ. ստեղծվեցին բազմաթիվ մոդելներ, որոնք հնարավորություն էին տալիս ստանալու գործունեության արդյունքի պատկերը մարդուց անկախ:

Ինչպես տեսնում ենք, բոլոր ուղղությունները վերջին հաշվով հանգեցնում են մաթեմատիկական մոդելների ստեղծմանն ու մշակմանը: Սա էլ հենց հանդիսանում է մաթեմատիկական հոգեբանության ժամանակակից հիմնական խնդիրը: Չնայած աշխատանքներն այդ ուղղությամբ դեռևս ցանկալի արդյունք չեն տալիս, այնուամենայնիվ մաթեմատիկայի տված օգնությունը հոգեբանությանը անժխտելիորեն նշանակալի է և ցանկալի: Մաթեմատիկայի օգտագործումն է, որ հոգեբանությունը հումանիտարից մոտեցրել և շարունակում է մոտեցնել ճշգրիտ գիտության: Օրինակ, հոգեբանության մեջ չափումների և թվային սանդղակների պրոբլեմը շատ արդիական է: Արդեն մասնագետների կողմից կազմված են սանդղակների տեսակներ, որոնք հնարավորություն են տալիս չորս մակարդակներով (ամենաթույլ, ընդհանուրից մինչև ամենաուժեղ և յուրահատուկ) գնահատել կատարված չափումները՝ ընդ որում թե՛ հոգեբանական և թե՛ մաթեմատիկական տեսանկյունից: Դրանք են. անվանումների, կարգային, ինտերվալային և հարաբերությունների սանդղակները:

Մաթեմատիկան զգալի օգնություն է ցուցաբերում հոգեբանությանը նաև փորձնական հետազոտությունները կազմակերպելու, անցկացնելու և տվյալները մշակելու գործում: Հայտնի է, որ հոգեկան երևույթները բազմագործոնային են և փորձարարության ընթացքում անհրաժեշտ է լինում առանձնացնել առաջնային գործոնները, նրանց ազդեցությունը երկրորդայիններից և ընդհանրապես ապահովել «մաքուր փորձարարության» բոլոր պայմանները: Մաթեմատիկական տեսությունները հնարավորություն են տալիս լուծել այդ պրոբլեմներից շատերը, գործոնային վերլուծություն կատարել և առանձնացնել առաջնային գործոնները երկրորդայիններից: Փորձարարությունների պլանավորման մաթեմատիկական տեսությունը հնարավորություն է ընձեռնում տվյալների մշակման ժամանակ հետազոտել գործոնների առանձին-առանձին և համատեղ ազդեցությունները, միաժամանակ ի նկատի ունենալով երկրորդային գործոնների նշանակությունը [6, 129]: Այժմ հոգեբանական հետազոտություններում լայն կիրառում է ստացել մաթեմատիկական մոդելների կառուցումը, որն անկասկած մեծ նշանակություն ունի հոգեբանության զարգացման համար: Հսկայական արժեքավոր աշխատանքներ են կատարվել հոգեկան երևույթների մոդելավորման ուղղությամբ: Ստեղծված մոդելները հնարավորություն են տալիս միանշանակ նկարագրել բազմաթիվ փորձարարական տվյալներ:

Ինչպես վերը նշվեց, հոգեբանության մեջ մաթեմատիկայի կիրառման անհրաժեշտությունը ակնհայտ է: Սակայն այս հարցի վերաբերյալ գոյություն են ունեցել երկու հակադիր տեսակետներ: Մի տեսակետի ներկայացուցիչները համարել են, որ հոգեկան երևույթների ուսումնասիրության գործընթացում եղած բոլոր դժվարությունների հաղթահարման ճանապարհը հոգեբանության մաթեմատիկացումն է: Նրանք մաթեմատիկայի մեջ տեսել են բոլոր դժվարությունների համադրումը: Մյուս տեսակետի նրկայացուցիչները պնդել են, որ հոգեբանության գիտության յուրահատկության պատճառով հոգեբանության մեջ մաթեմատիկայի կիրառումը անհնար է, և որ դա խառնաշփոթից բացի ուրիշ ոչինչ չի տա: Երկու տեսակետներն էլ, առանձին վերցված, հիմնված են թյուրիմացության վրա: Շատ դեպքերում չենք կարողանում տեսնել ու գնահատել մաթեմատիկայի իրական հնարավորությունները:

Մաթեմատիկական մեթոդները հնարավորություն են տալիս գիտական տեղեկությունները ձևափոխել տեսական աշխատանքների համար առավել հարմար տեսքի: Նույնիսկ հոգեբանական տվյալների պարզ թարգմանությունը մաթեմատիկական լեզվով, հնարավորություն է տալիս դրանք արտահայտել առավել հավաք և ըմբռնման համար հարմար տեսքով, բացահայտել հակասությունները և, որ ամենակարևորն է, կանխագուշակել մոդելավորված գործընթացի հնարավոր զարգացումը:

Հոգեկան երևույթների մաթեմատիկական մոդելները դեռևս բավականին թերություններ ունեն, որոնց պատճառները բազմազան են: Փորձենք դիտարկել այդ պատճառներն առանձին-առանձին, քանի որ դրանք կազմում են ժամանակակից մաթեմատիկական հոգեբանության հիմնական խնդիրները: Նախ դա լեզվի հարցն է: Շատ հաճախ աշխատանքները ցանկալի արդյունք չեն տալիս այն պատճառով, որ հոգեբանների և մաթեմատիկոսների միջև փոխըմբռնումը բավարար մակարդակի վրա չէ: Եթե շատ դեպքերում հոգեբաններին հաջողվում է մաթեմատիկոսների համար հնարավորին չափ ճշգրիտ սահմանել գաղափարները և ձևակերպել խնդիրները, ապա ավելի հաճախ մաթեմատիկոսները դժվարանում են հոգեբաններին հավաստիացնել ստացված մաթեմատիկական եզրույթների իմաստը, դրանք թարգմանել հոգեբանների համար հասկանալի լեզվով: Ուստի անհրաժեշտ է մի ընդհանուր լեզվի ստեղծումը, որը հոգեբաններին և մաթեմատիկոսներին համատեղ արդյունավետ աշխատելու հնարավորություն կտա:

Դժվարությունները առաջ են գալիս նաև նրանից, որ դեռևս գոյություն ունեցող մաթեմատիկական ապարատը չի բավարարում հոգեբանության պահանջներին: Սա հարցի մի կողմն է: Հարցի մյուս կողմն այն է, որ դեռևս խիստ չեն ձևակերպված հենց հոգեբանության այդ պահանջները: Բայց չէ՞ որ մաթեմատիկական համապատասխան ապարատը պետք է ստեղծվի և զարգանա ոչ ուրիշի, այլ հոգեբանության օգնությամբ, հոգեբանության մեջ և հոգեբանության համար: Ուստի հարկավոր է, որ հոգեբանները իրենք խիստ սահմանեն իրենց խնդիրները, մշակեն դրանց լուծման մեթոդները, իհարկե, ի նկատի ունենալով մաթեմատիկական հոգեբանության արդեն տրված դասերը: Եթե ճիշտ նշվի այն մոտեցումը, որը հարկավոր է կիրառել հոգեբանության օբյեկտի նկատմամբ, ապա անմիջապես պարզ կդառնա նաև այդ օբյեկտի մոդելավորման համար անհրաժեշտ մաթեմատիկական մոտեցումը:

Հոգեբանության օբյեկտն ունի շատ յուրահատուկ կազմություն: Եթե փորձենք մեկ բառով ասել, ապա դա հոգեկան գործընթացների համակարգայնությունն է: Հոգեկան գործընթացների համակարգայնություն ասելով հասկանում ենք նրանց ամբողջականությունը, բազմաչափությունը, դինամիկան, հիերարխիկ կառուցվածքը:

Հոգեբանական հետազոտությունների հիմնական օբյեկտը մարդն է և նրա հոգեկանը, որն ըստ Պավլովի և Անանևի իրենից ներկայացնում է մեկ ամբողջական համակարգ: Փիլիսոփայական վերլուծությունը առանձնացնում է մարդու կառուցվածքի կազմավորման 3 տարրեր՝ նյութակառուցվածքային, գործառնական և համակարգային: Մարդու հոգեկան հատկությունները հարկավոր է դիտել որպես համակարգային հատկություններ: Համակարգային հատկությունները, լինելով «գումարային», թույլ չեն տալիս անմիջական ուսումնասիրության: Դրանք ուսումնասիրելու համար հարկավոր է ուսումնասիրել, գիտական վերլուծության ենթարկել այն համակարգերը, որոնց պատկանում է մարդը և, որոնց օրինաչափություններին ենթարկվում է մարդու վարքը: Այդ պատճառով է, որ մարդու հոգեկանը ուսումնասիրելու համար կիրառվում է համակարգային մոտեցում, մարդը միաժամանակ դիտարկվում է և՛ որպես սոցիալական էակ, և՛ որպես կենսաբանական օրգանիզմ, և՛ որպես ֆիզիկական համակարգ:

Հոգեբանության մեջ համակարգային մոտեցման մասին խոսվել է դեռևս վաղուց, բայց միայն հոգեբանության ժամանակակից զարգացածության շնորհիվ է այն կիրառվում: Այս ուղղությամբ առաջին քայլը եղել է հոգեբանական գիտության տարբեր բնագավառներում կուտակված տվյալների համակարգումը, նրանց միջև անցումային կոնցեպցիաների, «կոնցեպտուալ կամուրջների» մշակումը: Համակարգային մոտեցումը մաթեմատիկական հոգեբանության մեջ նույնպես առաջ է բերել դրա անհրաժեշտությունը և այսօր հոգեկան երևույթների մոդելավորման նոր պահանջներ են առաջանում:

Ընդհանրապես համակարգային մոտեցումը, մոդելավորումը հոգեբանության և մաթեմատիկական հոգեբանության զարգացման ընդհանուր ճանապարհն է, իսկ պարզել, թե կոնկրետ ի՞նչպես կզարգանա, օրինակ, հոգեկան երևույթների համակարգային մոդելավորումը հետագայում, դժվար է պատկերացնել: Մի բան է պարզ, որ եթե հոգեկան երևույթները բազմաչափ են, բազմամակարդակ, դինամիկ և ամբողջական, ապա նրանց հարկավոր է մոտենալ հենց որպես այդպիսինների, և այդ գործընթացը վաղուց սկսված է:

Կարող ենք անդրադառնբալ նաև գենետիկական մոտեցմանը, որն իր մեջ ամփոփում է ոչ միայն ֆիլոգենետիկական և օնթոգենետիկական մոտեցումները՝ կապված մարդու վարքի և անհատական հատկանիշների հետ, այլև սոցիոգենետիկականը և պատմականը: Ընդհանրապես գենետիկական մոտեցումն ուղղված է հոգեբանական ցանկացած ֆենոմենի ակունքների ուսումնասիրությանը, և նախագծային խնդիրների, մոդելների և մաթեմատիկական տրամաբանության տարրերի օգտագործման ընդլայնված հնարավորությունները կարող են հանգեցնել հոգեկան երևույթների արդյունավետ ուսումնասիրություններին:

Ենթադրվում է, որ մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառությանը վերաբերվում է գիտության այս կամ այն բնագավառում ակադեմիական հետազոտությունների ամփոփման համար, և որ գործնական աշխատանքներում լիովին բավարար են ողջամտությունը [27, էջ 17], վերլուծությունների արդյունքում ձևավորված դատողություններն ու եզրահանգումները, սակայն մաթեմատիկական ապարատի կիրառությունը մասնագիտական գործունեության մեջ հնարավորություն է ստեղծում համոզվել սեփական ենթադրություններում, գտնել դրանց հիմնավորման և հավաստման այլ, առավել ստույգ միջոցներ:

Չափումների տեսության մեջ կարելի է հանդիպել այն համոզմանը, որ գիտության հասունությունը սովորաբար չափվում է նրանով, թե արքանով է այն օգտագործում մաթեմատիկան [35, 48]: Հոգեբանության կայացման համար տասնամյակներ շարունակ մեծ ազդեցություն է ունեցել մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառումը: Չի կարելի հերքել, որ հոգեբանական հիմնարար տեսությունները նույնպես իրենց զարգացումն են ունեցել մաթեմատիկական հենքի վրա: Ինչպես նշում են շատ հեղինակներ Ա.Ն. Լեոնտևի գործունեության, Զ.Ֆրոյդի հոգեվերլուծական, Է. Բերնի տրանսակտային վերլուծություններում, որակական մեկնաբանություններից բացի, հենվում են նաև քանակականների վրա, քանի որ հետազոտման օբյեկտը դրվում է որոշակի չափման և համակարգման մեջ [2, 6, 31, 36]: Վերջինս հնարավոր է դարձնում անդրադառնալ հոգեբանական բնութագրերին, հատկանիշներին և որակներին ոչ միայն անհատական, այլև վիճակագրական ընթացակարգերով, օգտագործելով ժամանակակից տեխնոլոգիաները և ծրագրերը:

Վիճակագրական ընթացակարգերը հնարավորություն են ստեղծում ապացուցել տարբեր մեթոդական հնարքների ճշգրտությունն ու հավաստիությունը, ինճպես նաև բացահայտել հետազոտական տվյալների համդրությունները, հակադրություններն ու փոխկապակցվածությունները: Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառությունը հոգեբանական հետազոտություններում նպաստում է ստացված հիպոթետիկ կանխատեսումներում և եզրահանգումներում տարբեր տիպի անճշտությունների և սխալների նվազեցմանը: Յանկացած փորձարարության մեջ, հետազոտական մեծ քանակների դեպքում, երբ հստակ ձևակերպված է նպատակը և խնդիրները, հիմնական արդյունավետությունն ապահովում է գիտական հավաստման միջոցի՝ մաթեմատիկական վիճակագրության ապարատի, համապատասխան կիրառումը:

1. ԸՆՏՐԱՆՔՆԵՐԻ ՆԿԱՐԱԳՐՄԱՆ ՎԻՃԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՄՈՏԵՑՈՒՄՆԵՐ

Հոգեբանական հետազոտություններում տարբեր բնույթի որակական և քանակական ցուցանիշների վերլուծության հիմնական դժվարությունը և նրբությունը կայանում է նրանում, որ հնարավոր չէ լիովին հաշվի առնել պատահական, դժվար հսկվող, կամ գուցե չհսկվող երևույթների ազդեցությունը դրանց վրա, գործոնների սուբյեկտիվությունը, փոխադարձ կախվածություններն ու փոփոխականությունը:

1.1. ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐ ԵՎ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՆԵՐ

Հոգեբանական հետազոտություններում չափվող հատկանիշները կարող են հանդես գալ որպես փոփոխական մեծություններ: Հատկանիշները և փոփոխականները, որպես հոգեբանական ցուցանիշներ, իրար հետ փոխկապակցված են և ունեն շատ ընդհանրություններ: Չափման մեջ հատկանիշներին վերագրելով «մակարդակ», «ցուցանիշ» և նմանատիպ այլ հասկացություններ, հնարավորություն ենք ունենում հետազոտական համապատասխան ենթատեքստում դրանք դիտարկել «բարձր», «ցածր» կամ «միջին» դրսևորումներով:

Հոգեբանական հատկանիշները կամ փոփոխականները հանդիսանում են պատահական մեծություններ, քանի որ նախորոք չենք կարող իմանալ, թե ինչ գնահատական կընդունեն նրանք չափման մեջ: Հոգեբանական հետազոտություններում չափվող մեծություններ կարող են լինել, օրինակ.

- առաջադրանքի կատարման ժամանակը,
- թույլ տրված սխալների քանակը,
- ագրեսիվ ռեակցիայի ինտենսիվությունը,
- անձնային այս կամ այն որակի դրսևորման մակարդակը,
- ինտելեկտուալ լաբիլության ցուցանիշը,
- զրույցի ընթացքում թեքվելու անկյան մեծությունը,

- իմացական ոլորտի որևէ ցուցանիշ և այլն…

1.2. ՉԱՓՄԱՆ ՍԱՆԴՂԱԿՆԵՐ

Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների մշակում հոգեբանական հետազոտություններում նշանակում է հետազոտվողների արդյունքներից ստացված տվյալների մաթեմատիկական գործողությունների կատարում ըստ համապատասխան չափանիշի: Հետազոտական տվյալներին, որպես ցուցանիշներ, հավաքագրվում են որևէ մեթոդի՝ դիտման, զրույցի կամ թեստային, արդյունքներից: Յուրաքանչյուր հատկանիշի նշանակությունը կարող է որոշվել չափման սանդղակների միջոցով, որոնք հնարավորություն են տալիս ներկայացնելու ոչ միայն քանակական, այլև որակական տվյալները: Ս. Սթիվենսը առանձնացնում է չափման 4 սանդղակներ [34, էջ 12].

ԱՆՎԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ՍԱՆԴՂԱԿ

Այս սանդղակում դասակարգումը չի կատարվում քանակական չափմամբ, այլ այն հնարավորություն է տալիս տարբերակում կատարել: Սանդղակն անվանում են նաև նոմինալ: Անվանումների սանդղակը բնորոշ է այլընտրանքային հատկանիշներով արտահայտված տարբերակներին. «կողմ – դեմ», «աջ – ձախ», «առկա է - առկա չէ», «ունի – չունի», «անցել է - չի անցել» և այլն… Նշված դեպքերում գործ ունենք երկու բջջի հետ՝ 0 կամ 1: Ավելի բարդ տարբերակ է 3 և ավելի բջիջների առկայությունը. օրինակ, խառնվածքի տիպերի դասակարգման ժամանակ դրանք 4-ն են և յուրաքանչյուր հետազոտվողի մոտ առավել արտահայտված է լինում մեկը: Կամ, օրինակ, գնահատման համակարգում առանձնացնում են «գերազանց», «հարվածային¦ և «միջակ» խմբերը, որտեղ յուրաքանչյուր աշակերտ կամ ուսանող համապատասխանում է մեկ խմբի, սակայն յուրաքանչյուր խմբում կարող են լինել տարբեր առաջադիմությամբ հետազոտվողներ:

ԿԱՐԳԱՅԻՆ ԿԱՄ ՌԱՆԳԱՅԻՆ ՍԱՆԴՂԱԿ

Այս սանդղակին բնորոշ է հաջորդական բնույթը, որտեղ ցուցանիշները բաշխվում են ամենափոքրից մինչև ամենամեծը կամ հակառակը: Կարգային սանդղակը պետք է ունենա ամենաքիչը երեք դաս կամ ռանգ. «բարձր-միջին-ցածր», «դրական-չեզոք-բացասական», «կրտսեր-միջին-ավագ» և այլն…

Հոգեբանական մի շարք մեթոդներում կարող է առաջանալ կարգերով դասավորելու խնդիր, օրինակ. հետազոտվողները պետք է մասնագիտական կարևոր որակները դասավորեն ըստ կարևորության: Այս դեպքում կարգերի քանակը կլինի նույնքան, որքան որակներն են: Կամ կարող են ըստ նախընտրության դասավորվել արժեհամակարգի ցուցանիշները:

Դասերի մեծ քանակների դեպքում առաջանում է խմբավորման անհրաժեշտություն: Եթե հետազոտվողների քանակը ավելին է, քան ռանգերն են, կատարվում են տրոհումներ և նույն դասին կարող են պատկանալ հետազոտվողներ, որոնց համար չափվող հատկանիշների միջև կան տարբերություններ:

Կարգային սանդղակում չափման միավորը 1-ն է, սակայն տարածությունները կարգերի միջև կարող են իրարից տարբերվել: Ենթադրենք հետազոտության արդյունքում ունենք քանակական ցուցանիշներ, որոնք պետք է բերենք կարգային սանդղակի.

13, 7, 24, 17, 19, 20,

կստանանք 6 կարգանի շարք.

ըստ աճման՝ 2, 1, 6, 3, 4, 5 կամ ըստ նվազման՝ 5, 6, 1, 4, 3, 2:

ԻՆՏԵՐՎԱԼԱՅԻՆ ՍԱՆԴՂԱԿ

Ինտերվալային սանդղակը բնորոշվում է որոշակի քանակական մեծ կամ փոքր միջավայրով: Ինտերվալում արժեքները մեկը մյուսից հավասար հեռավորության վրա են ընկնում: Ինտերվալային սանդղակի յուրահատկությունն այն է, որ հաշվանքի սկիզբն այդ սանդղակում պայմանական է և չի որոշում չափվող հատկանիշի բացակայությունը: Հոգեբանական հետազոտությունների արդյունքներն ինտերվալի միջոցով ներկայացման համար՝ սահմանվում են հատուկ չափման միավորներ: Ինտերվալային սանդղակի օրինակ է «ստանդարտ տասնյակը»՝ ստենը, որը կիրառվում է Ռ. Քետտելի անձնային թեստի բալային հաշվարկում, որտեղ «հում» բալերի միջին թվաբանականի արժեքը համարելով հաշվարկի սկիզբ, աջից և ձախից գումարվում է 1/2 ստանդարտ շեղման արժեքը: Այնուհետև յուրաքանչյուր ինտերվալին վերագրվում է ստանդարտ միավորը. օրինակ, եթե հետազոտությունների արդյունքում թեստի որևէ գործոնի համար միջին արժեքը հաշվարկվել է 11.4, իսկ միջին քառակուսային շեղումը՝ 2.4, ապա ինտերվալային շարքը կլինի.

Աղյուսակ 1.1

Ինտերվալային շարքի օրինակ, որտեղ թեստային հում բալերը բերվում են ստանդարտի:

	5.4	6.6	7.8	9	10.2	12.6	13.8	15	16.2	17.4
Ինտերվալներ	0-5	6	7	8-9	10	11-12	13	14-15	16	17
Ստանդարտ բալ (sten)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ՀԱՐԱԲԵՐՄԱՆ ՍԱՆԴՂԱԿ

Հոգեբանական հետազոտություններում դժվար է հասնել հաշվանքի մաքուր, իդեալական սկզբին՝ բացարձակ զրոյին, այսինքն չենք կարող հետազոտության արդյունքում ունենալ կատարյալ արդյունք: Եթե մեկնաբանենք, կարող ենք ասել չկան բացարձակ խելոքներ և բացարձակ հիմարներ, կատարյալ շփվողներ և հակառակը: Եվ ինչպես թվերն են հարաբերում մեկը մյուսին (օրինակ 2-ը հարաբերում է 4-ին այնպես, ինչպես 4-ը՝ 8-ին), այդպես էլ շատ դեպքերում համեմատվում են հոգեբանական հետազոտությունների արդյունքում ստացված ցուցանիշները: Օրինակ կարող ենք ասել, որ տագնապի ցուցանիշը կիսով չափ ավելին է առաջին խմբում, քան հսկիչ խմբում էր:

1.3. ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐ

Հետազոտվող հատկանիշը ընտրանքում ունի իր բնութագրական ներկայացումը: Նորմալ բաշխման պարագայում դա համապատասխանում է միջին թվաբանական մեծությանը՝ համապատասխան ստանդարտ շեղումով:

Հոգեբանական հետազոտություններում դժվար է անդրադառնալ յուրաքանչյուր ցուցանիշի նշանակությանը: Սովորաբար, երբ կատարվում է համեմատություն որևէ ցուցանիշով, ստացվում է, որ տվյալների մեծամասնությունը տատանվում է մի ցուցանիշի շուրջը, մնացածները բաժանվում են սիմետրիկ՝ ըստ քանակի միջին դեպի մեծագույն կամ փոքրագույն արժեքները: Միջին թվաբանական մեծությունը հաշվարկվում է թվային շարքը ներկայացնող արժեքների գումարային մեծությունից՝ հարաբերած քանակին, ինչին առավել մանրամասն կծանոթանանք հաջորդ բաժնում:

Բացի միջին արժեք մեծությունից, հետազոտական ընտրանքը կարելի է ներկայացնել Մոդայի և Մեդիանայի հաշվարկման միջոցով: ***Մոդան***, դա չափվող հետազոտական հատկանիշի այն արժեքն է, որն ունի հանդիպման ամենամեծ հաճախականությունը: Բաշխման դիսկրետ շարքում մոդան չենք կարող հաշվարկել, իսկ ինտերվալային շարքի համար այն որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$M_o = X_o + h\frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \qquad (1.1)$$

որտեղ՝

X_o – տվյալ ինտերվալի ստորին սահմանն է,

h – տվյալ ինտերվալի մեծությունն է,

f_i – տվյալ ինտերվալում պատահարների հաճախականությունը,

f_{i-1} – նախորդ ինտելվալում պատահարների հաճախականությունը,

f_{i+1} – հաջորդ ինտելվալում պատահարների հաճախականությունը:

Պարզ շարքի համար մոդան ակնհայտ է. օրինակ, եթե թվային շարքը բաղկացած է թեստային հետևյալ ցուցանիշներից՝

11 4 7 5 10 5 3 8 5 9

ապա մոդան՝ M_o=5:

Թվային հաջորդական շարքում կենտրոնական տենդենց հասկացությունը կարող է ներկայացվել **մեդիանայով**: Այն բաժանում է շարքը երկու մասի այնպես, որ հավասարապես մի կեսում լինեն իր արժեքից մեծ, իսկ մյուսում՝ փոքր թվային ցուցանիշներ: Եթե թվային շարքում ցուցանիշների քանակը կենտ է, ապա մեդիանան հանդես կգա հենց կենտրոնական արժեքով, իսկ եթե զույգ է՝ ապա այն կներկայացվի կենտրոնական երկու արժեքների միջինացված արժեքով: Օրինակ. եթե հետազոտական ընտրանքում ընդգրկվել են հավասարապես 18-ից մինչև 30 տարեկաններ, ապա կարող ենք ներկայացնել, որ տարիքային մեդիանան կազմել է 24:

Մեկ այլ թվային շարքի համար՝ 3 5 7 8 10 11, որպես կենտրոնական արժեք հանդես կգա 7,5-ը. Md=(7+8)/2=7,5:

Եթե գործ ունենք ինտերվալային շարքի հետ, ապա, նախ պետք է հստակեցնենք, թե որ միջակայքում է ընկած ծավալային առումով կեսը, այնուհետև մեդիանան կարող ենք հաշվարկել հետևյալ բանաձևով.

$$M_d = X_o + h\frac{\sum_{i=1}^{n} f_i - S_{n-1}}{f_n} \qquad (1.2)$$

որտեղ՝

X_o – տվյալ ինտերվալի ստորին սահմանն է,

h – տվյալ ինտերվալի մեծությունն է,

S_{n-1} –տվյալ ինտերվալին նախորդողի կուտակային հաճախականությունն է:

f_n – տվյալ ինտերվալում պատահարների հաճախականությունը:

Կենտրոնական տենդենցներից յուրաքանչյուրն ունի իր նշանակությունը և անհրաժեշտ է դա հաշվի առնել: Եթե հետազոտական տվյալները ներկայացված են անվանումներով, ապա բնական է, որ պետք է կենտրոնական արժեքի մասին խոսենք մոդայի կամ մեդիանայի ներկայացմամբ, ընդ որում, մոդան առավել ներկայանալի կլինի, եթե ունենանք առավել հանդիպող հաճախականություններ:

Կարող է պատահել այնպես, որ մոդան, մեդիանան և միջին արժեքը համընկնեն: Եթե հետազոտական տվյալները ներկայացված են կարգային սանդղակին համապատասխան, հաջորդաբար, ապա այս դեպքում, որքան բաշխվածության ասիմետրկությունը քիչ լինի, այնքան կենտրոնական նշանակությունները մոտ կլինեն:

Պետք է հիշել, որ կենտրոնական արժեքներով հետազոտվող գործոնը ներկայացնում ենք այն դեպքում, երբ այն միակն է որպես չափվող պատահական մեծություն: Երկու և ավելի հետազոտական գործոնների դրսևորումները և մեկնաբանությունները ներկայացնելու համար դիմում ենք մաթեմատիկական վիճակագրության այլ հասկացություններին:

1.4. ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԲԱՇՈՒՄ

Հոգեբանական հետազոտություններում քանակական արդյունքն ինքնին ոչինչ չի նշանակում: Օրինակ, նախադպրոցական տարիքի երեխայի կողմից ստացված բալը չի կարելի հասկանալ որպես համեմատաբար բարձր, միջին կամ ցածր զարգացվածության ցուցանիշ, քանզի այդ զարգացածությունն արտահայտված է չափման այնպիսի միավորներով, որոնք հատուկ են տվյալ մեթոդիկային: Ակնհայտ է, որ անհրաժեշտ է տիրապետել սկզբնական հաշվարկի համար նախատեսված տվյալներին և որոշակի խիստ չափանիշներին, որպեսզի դրանց միջոցով գնահատել հետազոտության արդյունքում ստացված անհատական և խմբային տվյալները: Հարց է առաջանում, թե ինչը վերցնել որպես հաշվարկի սկզբնակետ: Ավանդական թեստավորման մեջ այդպիսի սկզբնակետի հասնում են վիճակագրական ճանապարհով՝ դա, այսպես կոչված, վիճակագրական նորմն է:

Ընդհանուր առմամբ, վիճակագրական նորմի վրա կառուցված դիագնոստիկ մեթոդիկաների ստանդարտիզացումն իրականացվում է բավականաչափ մեծ ներկայացուցչական ընտրանքի միջոցով, որը սովորաբար անվանում են ստանդարտացման ընտրանք: Այդ խմբի փորձարկվողների վերաբերյալ ցուցանիշները, որպես նորմ մատնանշում են ոչ միայն մեթոդիկայի կատարման միջին մակարդակը, այլն հարաբերական փոփոխականությունը միջին մակարդակից ավելի բարձրի կամ ցածրի: Արդյունքում կարելի է գնահատել դիագնոստիկ փորձերի իրականացման հաջողությունը կամ անհաջողությունը: Դա թույլ է տալիս որոշել փորձարկվողի դիրքը նորմատիվ ընտրանքի համեմատությամբ: Վիճակագրական նորմերի հաշվարկման համար հոգեհիագնոստները դիմում են գիտության տարբեր բնագավառներում կիրառվող մաթեմատիկական վիճակագրական մեթոդներին:

Ենթադրենք հետազոտական երկու խմբերի մոտ ուսումնասիրվում է իրավիճակային տագնապայնության աստիճանը և անհատական տարբերությունները՝ կախված մասնագիտությունից (հումանիտար-տեխնիկական): Առաջին խմբին ցուցադրում են սարսափ ֆիլմ: Ընդհանուր հետազոտվողների թվաքանակը n=80 է: Յուրաքանչյուրի համար՝ n=40:

Այսպիսով աղյուսակի առաջին մասում նշվում է ընդհանուր հետազոտվողների թվաքանակը, երկրորդում՝ ազգանուն, անուն, հայրանունը կամ որևէ անվական կոդ: Սրանք տեղեկատվական, անկետային տվյալներ են:

Աղյուսակ 1.2

Անհատական տվյալների և թեստային ցուցանիշների գրանցման օրինակ:

N	Հետազոտ-վողներ	Մասնագ.	Խումբ	Տագնապայնություն	
				առաջ	Հետո
		1	***2***	***3***	***4***
1	X_1	0	0	45	44
2	X_2	1	0	65	67
3	X_3	1	0	59	60
4	X_4	1	1	56	75
…	…	…	…	…	…
80	X_{80}	0	1	47	55

Հետազոտվողների համար փոփոխականների թիվը չորսն է.

X_{1i}- մասնագիտությունը նոմինալ է

X_{2i}- խումբը նույնպես նոմինալէ

X_{3i}- տագնապայնությունը ֆիլմից առաջ կհամապատասխանի ինտերվալայինի

X_{4i}- տագնապայնությունը ֆիլմից հետո՝ նույնպես ինտերվալային

որտեղ i –ն փորձարկվողի հերթական համարն է, որը փոփոխվում է 1-ից մինչև 80:

Աղյուսակ 1.3

Թեստային ցուցանիշների բացարձակ, հարաբերական և կուտակային հաճախականությունների աղյուսակային ներկայացման օրինակ:

Թեստային ցուցանիշ	Բացարձակ հաճականություն	Հարաբերական հաճախականություն	Կուտակային հաճախականություն
20	0	0	0
21	1	0.0125	0.0125
…	…	…	…
55	18	0.225	0.45
56	20	0.25	0.7
…	…	…	…
79	1	0.0125	0.9875
80	0	0	1
Σ (գումար)	80	1	-

Բացարձակ և հարաբերական հաճախականությունները փոխկապակցված են հետևյալ կերպ.

$$f_o = \frac{f_a}{n} \qquad (1.3)$$

Որտեղ f_a-ն հատկանիշի որոշակի նշանակության բացարձակ հաճականությունն է, n-ը հետազոտվողների թվաքանակը, $f f_o$-ն այդ հատկանիշի նշանակության հարաբերական հաճախականությունն է: Բացարձակ հաճախականությունների գումարը հավասար է հետազոտվողների թվաքանակին- n, իսկ բոլոր հարաբերական հաճախականությունների գումարը՝ 1-ի: Կուտակային յուրաքանչյուր հաջորդ հաճախականությունը հաշվարկվում է նախորդի գումարով, որի արդյունքում նույնպես ստանում ենք 1:

Այն դեպքերում, երբ հատկանիշը կարող է ընդունել բազմաթիվ տարբեր արժեքներ, օգտագործվում են խմբավորված հաճախականությունների աղյուսակները, որտեղ հաճախականությունները խմբավորվում են ինտերվալային արժեքների հիման վրա: Օրինակ՝ չափում ենք թեստավորման ժամանակ հետազոտվողի՝ թեստից շեղվելու պատահարների քանակը (n=30): Նման դեպքում արդյունքները կարող են լինել շատ տարբեր: Ավելի արդյունավետ է արդյունքները ներկայացնել համախմբված հաճախականությունների աղյուսակով: Ենթադրենք առավելագույն շեղվածությունների քանակը եղել է 62, իսկ նվազագույնը` 20: Աղյուսակը ներկայացնելու համար անհրաժեշտ է.

1. որոշել տատանման շրջանակը,
2. որոշել բաժինների ցանկալի թվի և բաժինների միջև ինտերվալների չափը,
3. որոշել բաժինների սահմանները,
4. ամեն ինտերվալի համար հաշվարկել հատկանիշի հանդիպման հաճախականությունը:

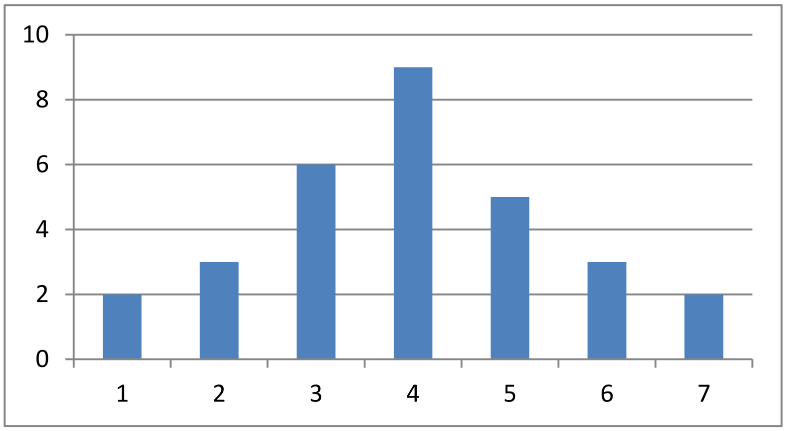
Աղյուսակ 1.4

Թեստային ցուցանիշների խմբավորում և հաճախականությունների ներկայացում:

Ժամանակի ինտերվալ	Բացարձակ հաճականություն	Հարաբերական հաճախականություն	Կուտակային հաճախականություն
23-28	2	0.07	0.07
29-34	3	0.1	0.17
35-40	6	0.2	0.37
41-46	9	0.3	0.67
47-52	5	0.16	0.83
53-58	3	0.1	0.93
59-64	2	0.07	1
Σ (գումար)	30	1	-

Ինտերվալների քանակի ընտրությունը պայմանական է: Մեր օրինակի համար հաշվարկում ենք մեծագույն և նվազագույն արժեքների տարբերություն`64-23, այնուհետև պայմանականորեն բաժանում ենք այն 6-ի և հստակեցնում միջակայքերը: Որից հետո ունենում ենք յուրաքանչյուր ինտերվալում ցուցանիշի հանդիպման հաճախականությունը, ինչը բացարձակ հաճախականություն է և դրա օգնությամբ էլ հաշվարկվում ենք հարաբերական և կուտային հաճախականությունները:

Հետազոտական տվյալների ներկայացման այս ձևը կարելի է փոխարինել հիստոգրամով, ուր պարզ կերևա, թե ինչպես են խմբավորված ինտերվալային տվյալները բաշխվել.



Նկար 1. Նորմալ բաշխված տվյալների հիստոգրամով ներկայացնելու օրինակ:

Հիստոգրամը կարելի է ներկայացնել նաև կորի տեսքով, որից նույնպես կարելի է հասկանալ, թե որ ինչպիսինն է հետազոտվող հատկանիշի փոփոխականությունը, հատկապես որ ցուցանիշն է առավել հաճախ կամ հազվադեպ հանդիպում: Հոգեբանական հետազոտություններում հիմնականում հանդիպում ենք նորմալ բաշխվածության, ավելի ճիշտ՝ դրանցում գործում է բաշխվածության նորմալության օրենքը, որը հայտնագործվել է Գաուսի կողմից, 1809 թ., և հաճախ հենց իր անունով էլ կիրառվում է՝ Գաուսյան կոր:

Ինչպես նշել ենք նախորդ բաժնում, հոգեբանական հետազոտություններում դժվար է անդրադառնալ յուրաքանչյուր ցուցանիշի նշանակությանը: Սովորաբար, երբ կատարվում է համեմատություն որևէ ցուցանիշով, ստացվում է, որ տվյալների մեծամասնությունը տատանվում է մի ցուցանիշի շուրջը, մնացածները բաժանվում են սիմետրիկ՝ ըստ քանակի միջին դեպի մեծագույն կամ փոքրագույն արժեքները: Տվյալների ներկայացման համար նկարագրվում է բաշխման երկու ցուցանիշ՝ միջին թվաբանականը և ստանդարտ շեղումը, որոնք հաշվարկվում են հետևյալ բանաձևերով.

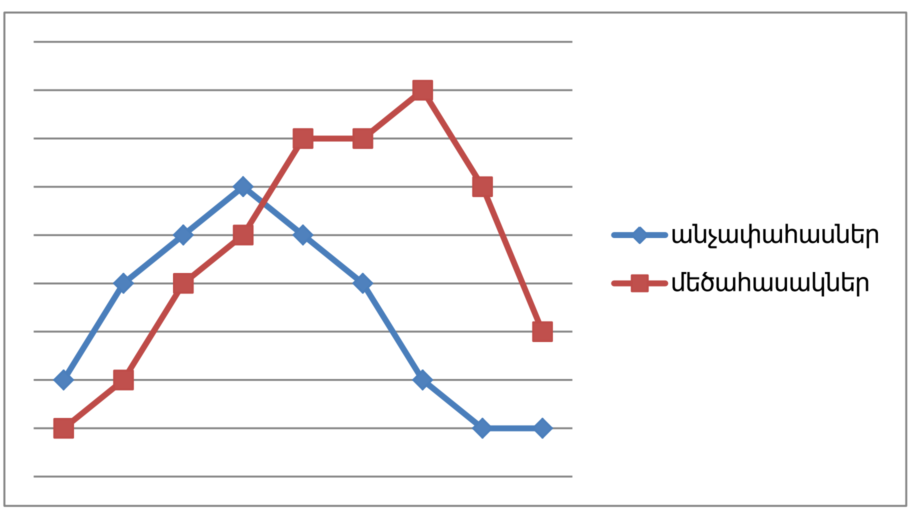
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \qquad (1.4)$$

որտեղ n-ը հետազոտվողների քանակն է, իսկ x_i-ն հետազոտվողների խմբի i-րդ անդամն է:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x - \bar{x})^2}{n-1}} \qquad (1.5)$$

Նորմալ բաշխումն ունի շատ առավելություններ, մասնավորապես այն թույլ է տալիս նախապես հաշվարկել, թե քանի դեպք կգտնվի միջին թվաբանականից որոշ հեռավորության վրա՝ ստանդարտ շեղման հեռավորությունը որոշելու նպատակով օգտագործելու ընթացքում: Այդ նպատակով գոյություն ունեն հատուկ աղյուսակներ, որոնցից պարզ է դառնում, որ միջին արժեք և ստանդարտ շեղման տարբերության և գումարի սահմաններում գտնվում են դեպքերի մոտավորապես 69%-ը, իսկ քանի որ բաշխումը սիմետրիկ է, ապա ամեն կողմից ծայրամասերում են բաշխվում մոտավորապես 13%-ը:

Բերենք օրինակ. ենթադրենք մեծահասակների և անչափահասների խմբերում չափվել է ուշադրության ծավալը Բուրդոնի թեստի միջոցով: Արդյունքների հիման վրա կառուցվել են հարաբերական հաճախականությունների բաշխման գրաֆիկներ առանձին մեծահասակների և անչափահասների համար: Համեմատելով գրաֆիկները կարելի է դատողություններ անել ինչպես արտահայտվածության աստիճանի, այնպես մեծահասակների և անչափահասների մոտ էլ անհատական տարբերությունների մասին: Այսպիսով մեծահասակները հիմնականում ունեն ուշադրության ավելի մեծ ծավալ, քան անչափահասները: Բայց անհատական տարբերություններով՝ ուշադրության ծավալը ավելի փոփոխական է անչափահասների մոտ:

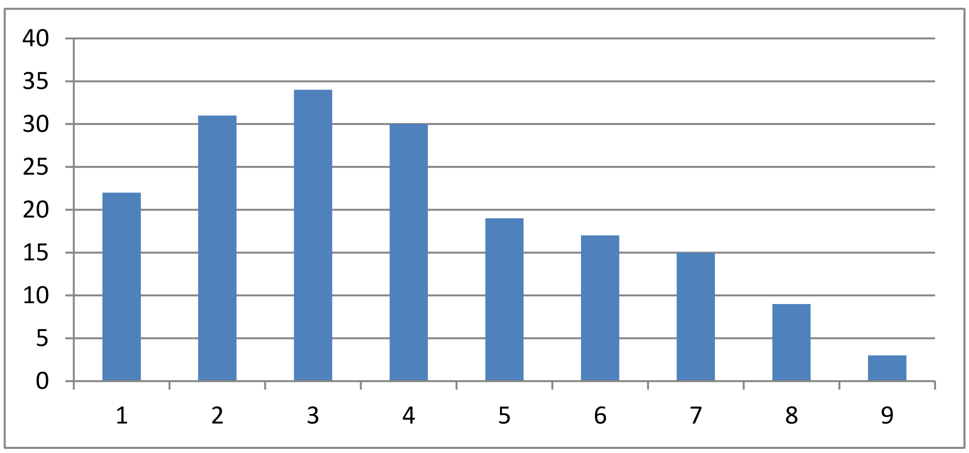


Նկար 2. Մեծահասակների և անչափահասների ուշադրության ծավալների հարաբերական հաճախականությունների բաշխվածության օրինակ:

Նկարից երևում է, որ մեծահասակների համար սիմետրիան պահպանվում է, իսկ անչափահասների համար կորն ունի ասիմետրիա: Ասիմետրիայի ցուցանիշը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$A = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^3}{n \cdot \sigma^3} \qquad (1.6)$$

Եթե A=0, ուրեմն բաշխման կորը սիմետրիկ է: Նախորդ օրինակում անչափահասների համար A<0, իսկ եթե A>0, ապա կորը կունենա թեքություն դեպի աջ: Տվյալների նման բաշխվածության հանդիպել ենք, օրինակ, երբ հետազոտում էինք անձի հոգեբանական անվտանգությունը թիրախ խմբերում.



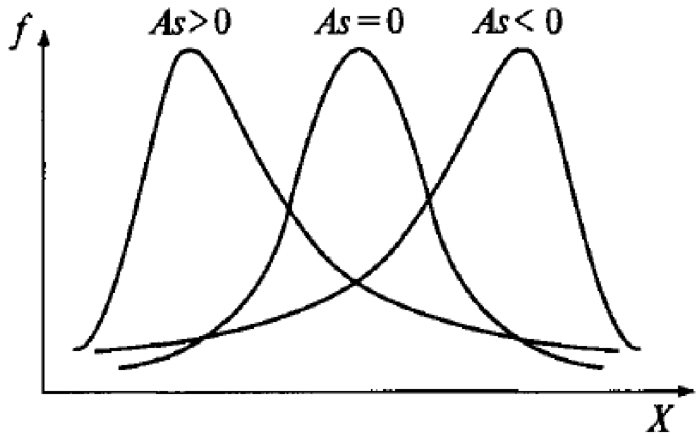
Նկար 3. Անձի հոգեբանական անվտանգությունը թիրախ խմբերում (2010թ.):

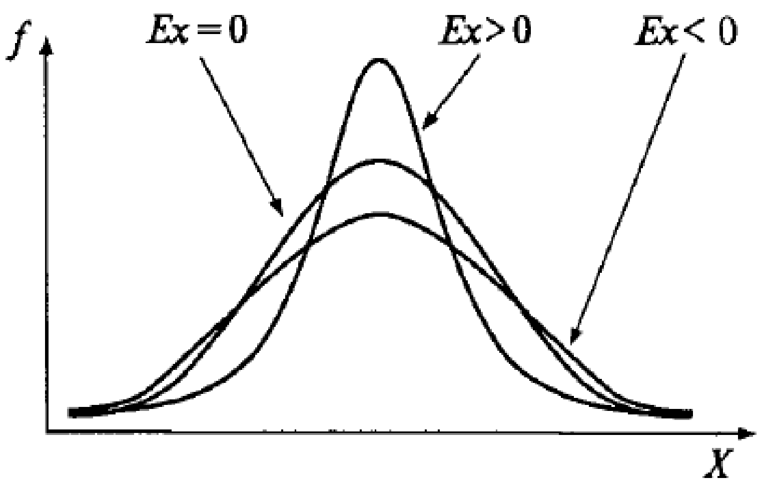
Պատահում է, որ հոգեբանական հետազոտություններում ինչ-ինչ գործոններ նպաստում են, որ ցուցանիշները կենտրոնանան միջին արժեքի շուրջ, կամ էլ բաշխվեն մոտավոր հավասար քանակներով: Այս դեպքում բաշխվածության կորը բնութագրվում է «էքսցես» հասկացությամբ. սիմետրիկ կորի պարագայում E=0, եթե E<0, ապա կորը փռված է, իսկ թե E>0, ապա կորն ունի սրություն դեպի վերև: Այն դեպքում, երբ մեծ և փոքր արժեքները ունենում են մոտ քանակներ, կորն ունենում է երկու գագաթ:

Էքսցեսը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$E = \frac{\sum\left(x_i - \overline{x}\right)^4}{n \cdot \sigma^4} - 3 \qquad (1.7)$$

Բերենք բաշխման կորի մի քանի օրինակներ, որտեղից տեսանելի կլինեն ասիմետրիայի և էքսցեսի նշանակությունները:





Նկար 4. Դրական և բացասական ասիմետրիաների և էքսցեսների օրինակներ (29, էջ 47):

Հոգեբանական հետազոտության արդյունքները հազվադեպ են լիովին համապատասխանում նորմալ բաշխման օրինաչափություններին: Դրա պատճառները պետք է փնտրել թեստերի էության մեջ, դրանց կատարման պայմանավորվածությունը հետազոտվողների պատրաստման գործընթացից:

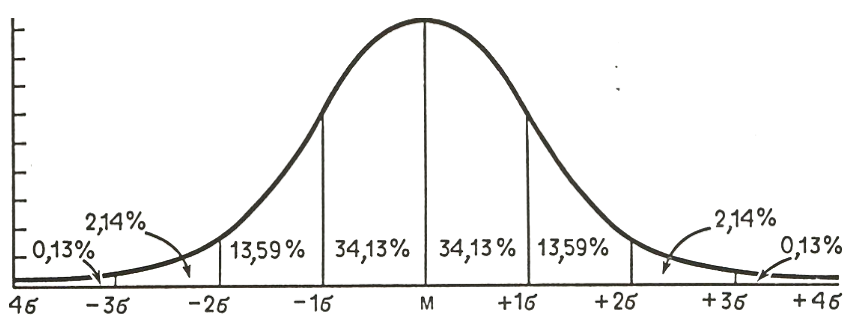
Ստանդարտացման գործընթացի նշանակությունը կայանում է նրանում, որ այն հնարավորություն է ստեղծում համեմատության մեջ դնել տարբեր սանդղակներով չափված ցուցանիշները: Պատահում է, որ նույն հոգեբանական գործոնը հետազոտվում է տարբեր մեթոդներով և արդյունքները հաշվարկվում են տարբեր չափումների համար: Այս դեպքում, իհարկե, ավելի շատ դիմում են պարզագույն վերլուծությունների, ցուցանիշների տոկոսներով ներկայացմանը, բայց պետք է հաշվի առնել, որ հոգեմետրիկական պահանջների մեջ առաջին հերթին ընդգրկված են մաթեմատիկական վիճակագրության տարրերը: Մի կողմից դրանք նսեմացնում են անհատական ցուցանիշների յուրահատկությունները, իսկ մյուս կողմից նպաստում են օրինաչափությունների արագ բացահայտմանը, մեծ ընտրանքների համար չափման սխալի նվազեցմանը:

Ստանդարտիզացիայի գործընթացը հնարավորություն է տալիս տարբեր չափումներում ստացած տվյալները համեմատել մեկ ստանդարտ z սանդղակով: Այն հաշվարկվում է հետևյալ կերպ.

$$Z_i = \sigma \cdot \frac{x_i - \overline{x}}{s} + M \qquad (1.8)$$

Նշենք, որ z-ի յուրաքանչյուր արժեք հաշվարկվում է հետազոտվողների խմբի միջին արժեքի և ստանդարտ շեղման ցուցանիշներից, տեղափոխելով այն ստանդարտ սանդղակի՝ համապատասխան շեղման՝ համապատասխան շեղման և միջին արժեքի համար:

Ներկայացնենք թեստային Z-տեղափոխման սխեման, որում միջին ցուցանիշը զրո է, իսկ ստանդարտ շեղումը՝ մեկ:



Նկար 5. Նորմալ բաշխման ֆունկցիայի գրաֆիկական ներկայացում:

Եթե բաշխման ֆունկցիան նորմալ է, ապա դա նշանակում է, որ երկու ցուցանիշների միաջակայքերի և կորից ներքև մակերեսների միջև կա հետևյալ համապատասխանությունը. $M \pm \sigma$ մոտավորապես համապատասխանում է մակերեսի 68,3% -ին, $M \pm 2\sigma$ ՝ 95,4%-ին, իսկ $M \pm 3\sigma$ -ն՝ 99,7%-ին:

Որպեսզի պարզենք, թե որքանով է հետազոտական ցուցանիշների բաշխվածությունը համապատասխանում նորմալին, պետք է դիմենք ստուգման որևէ միջոցի: Գոյություն ունեն ստուգման տարբեր ձևեր. գրաֆիկական, երբ հետազոտակա ցուցանիշները դասավորվում են աբցիսների առանցքի վրա, իսկ դրանց համապատասխան տեսական նշանակությունները՝ օրդինատի: Եթե բաշխումը նորմալ է, ապա ստացված կետերը պետք է ներկայացնեն ուղիղ գիծ: Որքան կետերը մոտ լինեն ուղիղ գծին, այնքան բաշխումը կհամապատասխանի նորմալին:

Ստուգման մյուս եղանակը ասիմետրիայի և էքսցեսի չափանիշին դիմելն է: Բաշխման նորմալությունը հաստատվում է, եթե բանաձևերի հաշվարկումից հետո ստանում ենք 0-ին մոտ թիվ:

Սոցիալ-հոգեբանական հետազոտություններում կիրառական մեծ նշանակություն ունի Կոլմոգորով-Սմիրնովի չափանիշը, ըստ որի հաշվարկվում է հավանականությունն այն բանի, որ հետազոտական ընտրանքը պատկանում է գլխավոր համախմբությանը, որում տվյալները բաշխված են նորմալ: Եթե ստացված ցուցանիշը աղյուսակային նշանակությամբ գերազանցում է 0,05 հավանականությունը, ապա կարող ենք հավաստել նորմալ բաշխման մասին: Սակայն, շատ դեպքերում, եթե այդ հավանականությունը չի ապահովվում, դժվար է գտնել իրական պատճառը. *արդյո՞ք առակ է հետազոտվող հատկանիշի թվային նշանակության փոփոխականության համաչափությունը չափման սանդղակի տարբեր միջակայքերում:*

2. ԿՈՐԵԼՅԱՑԻՈՆ ԵՎ ՌԵԳՌԵՍԻՈՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

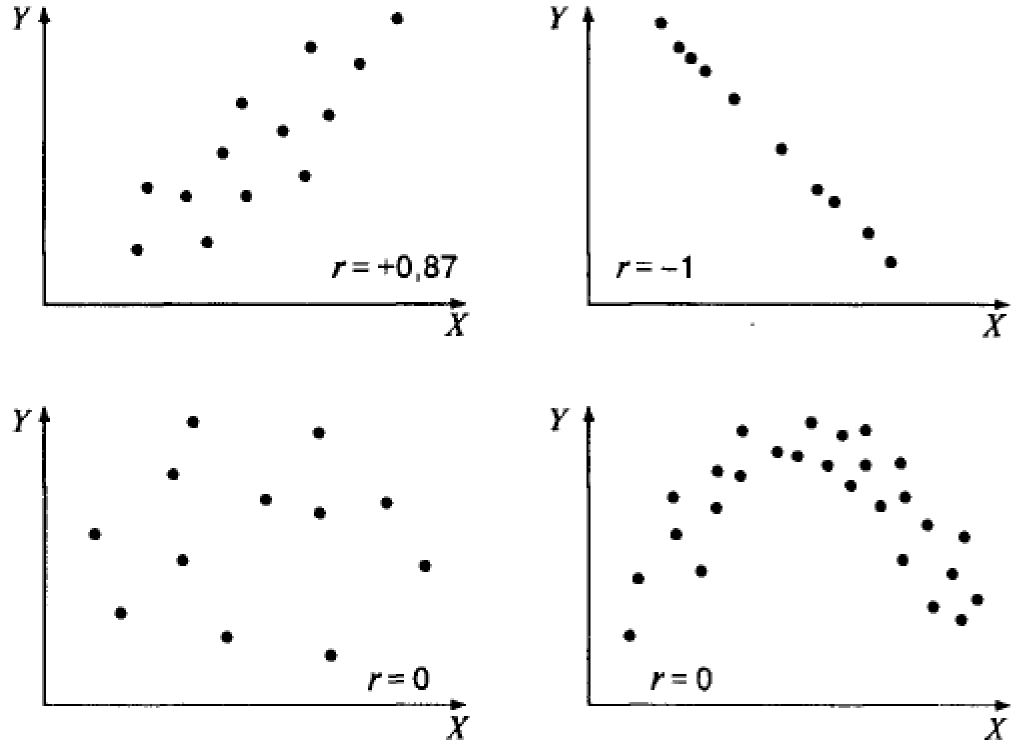
2.1. ՀԱՄԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ԿՈՌԵԼՅԱՑԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Կոռելյացիան կամ կոռելյացիոն փոխկախվածությունը վերաբերում են երկու կամ ավելի չափվող մեծությունների փոխպայմանավորվածությանը, երբ դրանցից մեկի կամ մի քանիսի փոփոխությունն ընթանում է այլ մեծությունների փոփոխմամբ: Այն չափվում է կոռելյացիոն գործակցով, որն իրենից ներկայացնում է երկու փոփոխական մեծությունների փոխկախվածության քանակական չափը: Եթե որևէ մեծության (գործոնի) փոփոխությունը ոչ թե ուղեկցվում, այլ հանգեցնում է մեկ այլ մեծության փոփոխության, մենք չենք կարող խոսել կոռելյացիոն փոխկախվածության մասին: Այս դեպքում առկա է վիճակագրական կապ, սակայն այն չի կարող հանդիսանալ կոռելյացիոն [27, 36, 39]:

Վիճակագրական ընթացակարգում կոռելյացիոն գործակցի կիրառման նորարարը Ֆ. Հալտոնն է, ով փորձել է անհատական առանձնահատկությունների տվյալների վերլուծությունները ենթարկել գիտական հավաստման: Նա համագործակցել է մաթեմատիկոս Կ.Պիրսոնի հետ, որի կողմից մշակված գծային կոռելյացիոն գործակիցն այսօր, թերևս, գիտական հետազոտություններում ամենակիրառականներից է:

Հոգեբանական հետազոտություններում, եթե հետազոտվող գործոնները հանդես են գալիս որպես քանակական չափվող մեծություններ, ապա կարող ենք կատարել կոռելյացիոն փոխկախվածության հաշվարկում: Հակառակ դեպքում, երբ հետազոտական գործոնները ներկայացվում են անվանումների սանդղակով, ապա կատարվում է տարբերությունների կամ համադրությունների հետազոտում տարբեր չափանիշներով:

Կոռելայցիոն գործակիցը կարող է հավաստել մեծությունների միջև ուղիղ և հակադարձ փոխկախավածությունները, ինչպես նաև դրանց բացակայությունը: Կոռելյացիոն ուղիղ (դրական) կախվածությունը ցույց է տալիս, որ երկու չափվող մեծությունների արժեքները հանդես են գալիս համատեղ բարձր կամ ցածր նշանակություններով: Հակադարձ (բացասական) կախվածությունը ցույց է տալիս, որ նրանցից մեկի բարձր արժեքներին համապատասխանում են մյուսի ցածր արժեքները.



Պետք է հիշել որ երկու մեծությունների միջև հաշվարկված կոռելյացիոն գործակիցը՝ փոխկախվածության չափը, գրանցում է միայն նրանց միջև առկա վիճակագրական կապը, այլ ոչ թե բացահայտում պատճառահետևանքային կապեր:

2.2. ԳԾԱՅԻՆ ԿՈՌԵԼՅԱՑԻԱՅԻ ՊԻՐՍՈՆԻ ԳՈՐԾԱԿԻՑ

Երկու հատկանիշների միջև կոռելյացիոն կապը, ըստ էության բնութագրում է նրանով, որ հատկանիշներից մեկի որոշակի արժեքին համապատասխանում է մյուս հատկանիշի այնպիսի արժեքներ, որոնք փոփոխվում են միջին արժեքի շուրջ: Օրինակ, եթե բարձր առաջադիմությամբ սովորողների մոտ հետազոտվում է ինտելեկտի գործակցի որևէ դրսևորում, ապա ոչ բոլորի մոտ այն հանդես կգա մեծագույն արժեքով: Սակայն, չենք կարող ժխտել, որ գոյություն ունի որոշակի օրինաչափություն բարձր ինտելեկտուալ ընդունակությունների և ուսման մեջ ունեցած հաջողությունների միջև: Նմանատիպ կապերը կոռեկյացիոն վերլուծության իմաստ են կրում: Ընդ որում, երբ հետազոտվող հատկանիշներից մեկի փոփոխությունն ընթանում է մյուսի՝ միջին նշանակության համաչափությամբ, ուրեմն գործ ունենք գծային կոռելյացիոն փոխկապակցվածության հետ: Փոխկապակցվածության չափը վիճակագրության մեջ անվանում են կովարիացիա: Այն հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$Cov(x,y)=\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{X})(y_i-\overline{Y})}{n-1} \qquad (2.1)$$

Պիրսոնի գծային կոռելյացիոն գործակիցը հաշվարկվում է կովարիացիայի և համապատասխան ստանդարտ շեղումների հարաբերությամբ.

$$r=\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{X})(x_i-\overline{Y})}{(n-1)\cdot\sigma_x\cdot\sigma_y} \qquad (2.2)$$

կամ, արդեն բացված տեսքով՝

$$r=\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{X})(y_i-\overline{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{X})^2\sum_{i=1}^{n}(y_i-\overline{Y})^2}} \qquad (2.3)$$

Փորձենք օրինակի վրա հաշվարկել կոռելյացիոն գործակիցը, երբ հետազոտվողների քանակը՝ n=9: Այս փոքր քանակը, ուսումնական նպատակով, վերցված է հետազոտական մեծ խմբից, որպեսզի ներկայացնենք գործակցի կիրառությունը:

Ունենք թվային երկու շարքեր, որոնք ստացվել են հետազոտական խմբի թեստային ցուցանիշներից. չափել ենք անձի հոգեբանական անվտանգության ցուցանիշը առողջության բնագավառում (X) և հուզական տոնուսի ցուցանիշը (Y) հետազոտական նույն խմբում:

Նախապես հաշվարկում ենք յուրաքանչյուր շարքի միջին արժեքը, ինչը հեշտությամբ կարող ենք անել նաև Excel էլեկտրոնային միջավայրում, ընտրելով *fx* ֆունկցիոնալ ցանկից *average* – միջին արժեքի հաշվարկման համար նախատեսված անվանումը: Այնուհետև լրացնում ենք ստորև բերված աղյուսակի 3-րդ, 4-րդ և 5-րդ տողերը:

1	X	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
		3	9	4	8	4	9	8	8	8
2	Y	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9
		4	6	5	6	6	7	6	9	9
3	$X_i - \overline{X}$	-3,8	2,2	-2,8	1,2	-2,8	2,2	1,2	1,2	1,2
4	$Y_i - \overline{Y}$	-2,4	-0,4	-1,4	-0,4	-0,4	0,6	-0,4	2,6	2,6
5	$(X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})$	8,6	-1,2	4,33	-0,68	1,48	0,95	-0,6	4,5	2,44

ՍՏՈՒԳՈՒՄ. - Ճիշտ հաշվարկման դեպքում յուրաքանչյուր շարքի համար միջինների տարբերության գումարային արժեքը պետք է կազմի 0, այսինքն տվյալ աղյուսակի 3-րդ և 4-րդ տողերից յուրաքանչյուրի համար գումարը պետք է լինի զրո:

Կոռելյացիոն գործակցի հաշվարկման համար, բացի 5-րդ շարքի գումարը հաշվելուց, պետք է հաշվարկենք նաև յուրաքանչյուր թվային շարքի ստանդարտ շեղումը՝ համապատասխանաբար՝ σ_x, σ_y: Դա հեշտությամբ կարող ենք հաշվարկել Excel էլեկտրոնային միջավայրում, ընտրելով *fx* ֆունկցիոնալ ցանկից *stdev* – ստանդարտ շեղման հաշվարկման համար նախատեսված անվանումը (*ծրագրային ապահովման այլ ֆունկցիոնալ հնարավորությունների հետ կարող եք ծանոթանալ գլուխ 7-ում*):

Մեր օրինակի համար հետազոտվողների քանակը 9-է, n-1=8: Արդեն ունենք բոլոր տվյալները բանաձևի հաշվարկման համար: Տեղադրենք դրանք բանաձևում.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{X})(x_i - \overline{Y})}{(n-1)\cdot\sigma_x\cdot\sigma_y} = \frac{19,9}{8\cdot 2,38\cdot 1,67} \approx 0,63$$

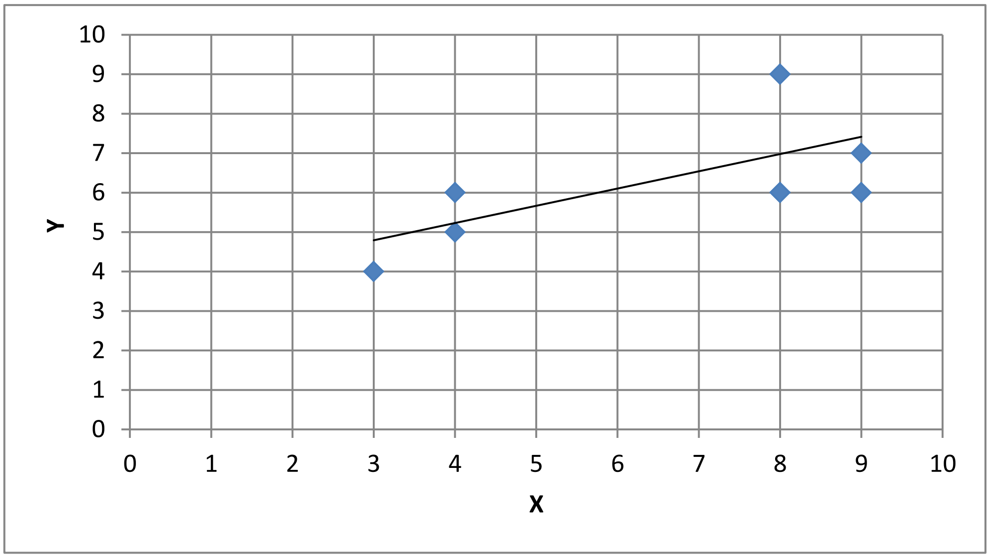
Այս դեպքում ունենք արտահայտված փոխկապակցվածություն: Կեռլյացիոն գործակիցը կարող է տատանվել -1-ից 1 միջակայքում: Հաշվարկված 0,7 գործակիցը համեմատվում է աղյուսակային նշանակության հետ (հավելված, աղյուսակ 2): 5% հավանական սխալի չափով, այսինքն 0,05 նշանակալիությամբ, ստացված գործակիցը հավաստում է երկու թվային շարքերի միջև կոռելյացիոն կապի մասին:

2.3. ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ԳԾԻ ԿԱՌՈՒՑՈՒՄԸ

Կոռելյացիոն գծային կախվախծությունը վկայում է, թե որքանով է երկու թվային շարքերի համար մեծությունների փոփոխությունը համաչափ: Եթե այն ներկայացնենք x և y փոփոխականներով, ապա կստացվեն ցրված կետեր, որոնք կոռելյաիցիոն ուժեղ կապի դեպքում կունենան որոշակի կենտրոնացվածություն մեկը մյուսի հանդեպ: Ընդ որում դրանք կլինեն ցրված դեպի վեր՝ ուղիղ կապի դեպքում դեպքում, եթե գործակցի արժեքը դրական է և վերևից դեպի ներքև՝ գործակցի բացասական արժեքի դեպում: Նման կախվածությունը նաև կարելի է ստանալ ուղիղ գծով, ըստ թեքության աստիճանի: Այն կոչվում է ռեգրեսիայի գիծ: Ռեգրեսիայի գծի կառուցումն ուղեկցվում է հետևյալ փուլերով. Նախապես հաշվարկվում են թվային շարքերի համար միջին արժեքների և ստանդարտ շեղման ցուցանիշները: Նաև հաշվարկում ենք կոռելյացիոն r_{xy} գործակիցը: Սովորաբար, գծի կառուցման համար կիրառում ենք գծային կախվածության պարզագույն բանաձևը. *y=ax+b* : x և y թվային շարքերի i-իդ փոփոխականի համար ռեգրեսիոն գծի կառուցման հաշվարկները կատարում ենք ստորև բերված հավասարումով, որտեղ a-ն ազատ անդամն է, իսկ b-ն այն գործակիցն է, ըստ որի որոշվում է գծի թեքության աստիճանը:

$$y_i' = bx_i + a \qquad (2.4)$$

b-ն որոշվում է կոռելյացիոն գործակցի և ստանդարտ շեղումների հարաբերության արտադրյալով՝ $b = r_{xy}\dfrac{\sigma_x}{\sigma_y}$, իսկ a-ն որոշվում է b-ի հաշվարկից հետո, միջին արժեքների տարբերությամբ՝ $a = \overline{y} - b\overline{x}$:



Նկար 6. Ռեգրեսիայի գծի օրինակ:

Տեսականորեն, կարող ենք ասել, որ, եթե r_{xy}=0, ապա b=0, իսկ ռեգրեսիոն գործակիցը համընկնում է y-ների թվային շարքի միջին արժեքի հետ: Եթե r_{xy}=1, ապա ռեգրեսոհին գիծը կունենա 45° թեքություն, իսկ r_{xy}=-1-ի դեպքում՝ նույն թեքությունը՝ հակառակ ուղղությամբ:

Այսպիով, կարող ենք ասել, որ ռեգրեսիոն գիծը այն ուղիղն է, որից ցրվածության կետերի գումարային հեռավորությունը նվազագույնն է, ինչը կառուցվում է «նվազագույն քառակուսիների» մեթոդով:

2.4. ՌԱՆԳԱՅԻՆ ԿՈՌԵԼՅԱՑԻՈՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՍՊԻՐՄԵՆԻ ԵՎ ՔԵՆԴԵԼԻ ԳՈՐԾԱԿԻՑ

Ռանգային կոռելյացիոն վերլուծությունը կիրառվում է թվային այնպիսի շարքերի համար, որոնք ունեն հաջորդական դասավորություն, այսինքն ռանգավորված են: Նման շարքեր կարող են լինել, օրինակ, հետազոտական խմբում չափվող երկու հատկանիշների, կամ երկու տարբեր խմբերում չափվող նույն հատկանիշի ցուցանիշներից ստացված շարքերը: Ռանգային կոռելյացիոն գործակցի հաշվարկից առաջ պետք է ցուցանիշները ռանգավորել, տալով, օրինակ, ամենքփոքրին՝ նվազագույն ռանգը: Թվային երկու շարքերը պետք է լինեն սանդղակավորված նույն չափի մեջ և ցանկալի է, որ նվազագույն քանակը լինի հինգից ավելին:

Ռանգային կոռելյացիոն գործակիցը ցույց է տալիս, թե զուգահեռ դասավորված ցուցանիշների դասերը որքանով են իրար համապատասխանում: Օրինակ, ենթադրենք հետազոտվողը դասակարգել է, թե որքանով են կարևոր անձի հոգեբանական անվտանգության համար՝ բերված ոլորտները Y(Ընտանիք, Առողջություն, Ընկերներ, Աշխատանք, Տեղեկատվություն, Էկոլոգիա, Հասարակություն, Իրավունք, Մշակույթ): Այնուհետև նրան խնդրել ենք, որ նույն ոլորտների համար դասակարգի, թե որքանով է ինքն իրեն անվտանգ զգում յուրաքանչյուր ոլորտում և ըստ դրա դասակարգի նույն ոլորտները(X): Ընդ որում, այս դեպքում ռանգավորումը կատարվել է հետևյալ կերպ. կարևորագույնին տրվում է սկբնական ռանգը: Ստացված երկու ռանգավորված X և Y շարքերի միջև կարող ենք հաշվարկել կոռելյացիոն կապ՝ գտնելով զուգահեռ դասավորված ռանգերի տարբերությունները:

Նշենք, որ ռագային կոռելյացիոն գործակիցը հայտնի է *r-Սպիրմենի* անունով.

$$\rho = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^{\,2}}{n(n^2-1)} \qquad (2.5)$$

որտեղ՝

n-ը դասերի քանակն է,

d_i-ն երկու դասերի միջև տարբերությունը:

Փորձենք վերոնշյալ օրինակի համար հաշվարկել բանաձևը.

Աղյուսակ 2.2

Ոլորտներ	X	Y	d_i - ռանգերի տարբերություն	d_i^2 – ռանգերի քառակուսային տարբերություն
Ընտանիք	2	1	1	1
Առողջություն	1	4	-3	9
Ընկերներ	5	2	3	9
Աշխատանք	3	3	0	0
Տեղեկատվություն	6	9	-3	9
Էկոլոգիա	4	6	-2	4
Հասարակություն	9	8	1	1
Իրավունք	8	5	3	9
Մշակույթ	7	7	0	0
ԸՆԴ.	-	-	**0**	**42**

$$\rho = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^{2}}{n(n^2-1)} = 1 - \frac{6\cdot 42}{9(81-1)} \approx 0,65$$

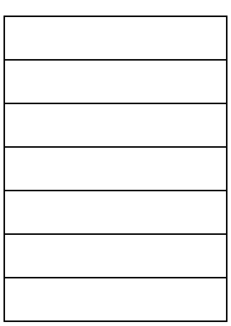
n=9 –ի համար աղյուսակային նշանակությունը հետևյալն է (հավելված, աղյուսակ 2).

$p \le 0,05$ – $\rho = 0,666$

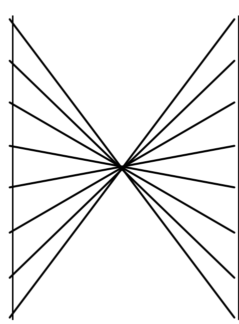
$p \le 0,01$ - $\rho = 0,798$

Այս դեպքում, կարող ենք հավաստել, որ 0,05 հավանականությամբ կամ 5% սխալի չափով, անձի հոգեբանական անվտանգության ցուցանիշը տվյալ հետազոտվողի համար ունի աղեկվատություն: Եթե գործակիցը լիներ ավելի արտահայտված, կապը կլիներ ավելի սերտ:

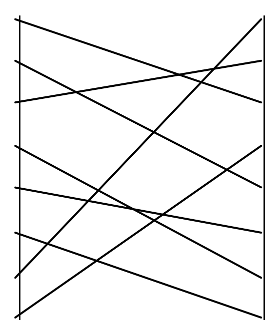
Ռանգային կոռելյացիայի գծապատկերային ներկայացումը ունի հետևյալ տեսքը (34, էջ 211).



Կոռելյացիոն ուղիղ կապ



հակադարձ կապ



0-ական կապ

Նկար 7. Ռանգային կոռելկյացիոն ուղիղ, հակադարձ և զրոյական կախվածություններ:

Պետք է հիշել, որ r-Պիրսոնի և r-Սպիրմենի կոռելյացիոն գործակիցները կարող են թվային նույն շարքի համար ունենալ որոշակի տարբերություններ: Այդ իսկ պատճառով դրանց կիրառությունը պետք է բխի հետազոտական տվյալներից և դրված նպատակից:

Ռանգային կոռելյացիայի Սպիրմենի բանաձևն ունի լայն կիրառություն ինքնագնահատականի, արժեհամակարգի և այլ հոգեբանական հատկանիշների չափմանն ուղղված մեթոդիկաներից ստացված տվյալների վերլուծության համար, նաև այն դեպքերում, երբ անհրաժեշտ է որոշակի հատկանիշների համար ուսումնասիրել նախընտրությունների, գերակայությունների փոխկապակցվածություններ:

ՔԵՆԴԵԼԻ ԳՈՐԾԱԿԻՑ

Քնեդելի կողմից առաջարկվում է ռանգային կոռելյացիոն վերլուծության մեկ այլ մոտեցում, երբ երկու ռանգային շարքերի համար կատարվում է ցուցանիշների համեմատություն զույգերով: Մոտեցման հիմնական էությունը կայանում է նրանում, թե ինչպես է X-ի նշանակության փոփոխությունը համընկնում Y-ի փոփոխության հետ. եթե երկուսն էլ փոփոխվում են նույն ուղղությամբ, օրինակ աճում կամ նվազում են մյուս զույգերի հանդեպ, ապա առկա է ուղիղ, դրական փոխկապակցվածություն, իսկ եթե ուղղությունները հակադարձվում են՝ բացասական կապակցվածություն: Հաշվարկները սկսելու համար նպատակահարմար է շարքերից մեկը դասակարգել:

$$\tau = \frac{P-Q}{n(n-1)/2} \qquad (2.6)$$

P -ն իրենից ներկայացնում է համապատախանությունների հաճախականությունը, իսկ Q -ն՝ հակադարձումներինը: Այսինքն P–ն արդեն հաջորդաբար կարգերի բերված X-երի շարքի հանդեպ Y-ների շարքում տվյալ ռանգից բարձր կարգերի քանակն է, իսկ Q-ն՝ նրանից ցածր դասավորվածներինը:

Փորձենք կատարել հաշվարկները կոնկրետ օրինակի վրա, երբ n=9:

Աղյուսակ 2.3

n	X-երի շարք	Y- ների շարք	Համապատասխանություններ (P)	Հակադարձումներ (Q)	Ստուգում $P+Q$
4	1	4	6	3	9
6	2	5	5	3	8
9	3	1	7	0	7
5	4	3	5	1	6
10	5	9	1	4	5
3	6	2	4	0	4
2	7	10	0	3	3
1	8	6	2	0	2
8	9	7	1	0	1
7	10	8	0	0	0

$$P+Q = 31+14=45$$

$$P+Q = n(n-1)/2=10(10-1)/2=45$$

Հաշվարկի ստուգումը կատարված է, կարող ենք անդրադառնալ բանաձևին.

$$\tau = \frac{P-Q}{n(n-1)/2} = \frac{31-14}{45} = \frac{17}{45} \approx 0{,}38$$

Ստացված τ -Քենդելի գործակիցը համեմատվում է աղյուսակային նշանակության հետ: Պետք է նշել, որ այս գործակցի կիրառությունն այնքան էլ մեծ չէ, այն համարվում է այլընտրանքային և հետազոտվողների քանակի աճման հետ գործակցի հաշվարկային ծավալն ավելանում ոչ թե համաչափ, այլ երկրաչափական պրոգրեսիայով:

2.5. ՈՐԱԿԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մինչ այժմ ներկայացված գործակիցները կիրառում էինք թվային շարքերի համար, որտեղ ցուցանիշները կարող էին ներկայացվել մետրիկական կամ ռանգային սանդղակներով: Այժմ փորձենք պարզել, թե մաթեմատիկական վիճակագրության ինչպիսի մեթոդներով կարող ենք կատարել վերլուծություններ և մեկնաբանություններ, երբ գործ ունենք որակական հատկանիշների հետ, որոնք ներկայացվում են անվանումների կամ նոմինալ սանդղակով: Որակական հատկանիշների մշակման ժամանակ դժվար է դիմել չափման միավորի կամ դիմել վարիացիոն շարքի: Այս դեպքում նպատակահարմար է հատկանիշները խմբավորելը, դրանք դիտարկել, օրինակ ըստ առկայության կամ բացակայության, ստանալ համապատասխան քանակներ:

ԿՈՌԵԼՅԱՑԻՈՆ ՓՈԽԿԱՊԱԿՑՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆ ՈՐԱԿԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՄԻՋԵՎ

Որակական հատկանիշների կոռելյացիոն վերլուծության ժամանակ արդյունավետ կիրառվում է բինար կամ երկարժեք փոփոխականների գործակիցը, որը նաև անվանում են «համակցման գործակից»:

Բինար փոփոխականների կոռելյացիոն φ գործակիցը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\varphi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}} \qquad (2.7)$$

Այս գործակցի հաշվարկման համար կառուցվում է քառավանդակ աղյուսակ a,b,c և d քանակների համար, որտեղ յուրաքանչյուրը ստացվում է երկու հատկանիշների դրսևորման համակցումից:

Աղյուսակ 2.4

Բինար գործակցի քառավանդակ աղյուսակ:

	X	

		1(բարձր)	0(ցածր)	ընդ.
Y	1(բարձր)	a	b	a+b
	0(ցածր)	c	d	c+d
	Ընդ.	a+c	b+d	քանակ

Դիմենք օրինակի. ուսանողների մոտ անձի հոգեբանական անվտանգության բաղադրիչներից մեկի՝ Աշխատանքի, բարձր և ցածր ցուցանիշները համակցվել են առաջադիմության հետ: Մեր հետազոտություններում Աշխատանք բաղադրիչը ուսանողների համար փոխարինվել է ուսումնական գործունեությամբ: Այսինքն, X-երի շարքի համար ծառայել են անվտանգության ցուցանիշները, իսկ Y-ների համար՝ առաջադիմությունը: Ընդ որում բարձր ցուցանիշներին վերագրվել է «1», իսկ ցածրերին՝ «0»:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
X	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
Y	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0

n-ը ուսանողների քանակն է (n=27):

Ստացվում են հետևյալ խմբավորումները.

a – երբ X և Y շարքերում հատկանիշները հանդես են գալիս բարձր ցուցանիշներով,

b - երբ X-երի շարքի համար ցուցանիշը ցածր է, իսկ Y-ի համար՝ բարձր,

c - երբ X-երի շարքի համար ցուցանիշը բարձր է, իսկ Y-ի համար՝ բարձր,

d - երբ X և Y շարքերում համապատասխան հատկանիշները հանդես են գալիս բարձր ցուցանիշներով,

Կառուցենք համակցման աղյուսակը:

X

		1	0	Ընդ.
Y	1	12	1	13
	0	7	7	14
	Ընդ.	19	8	27

Հաշվարկենք համակցման գործակիցը երկարժեք փոփոխականների համար.

$$\varphi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}} = \frac{12\cdot 7 - 1\cdot 7}{\sqrt{13\cdot 14\cdot 19\cdot 8}} \approx 0{,}46$$

Հետազոտական տվյալ խմբում ստացվում է բավարար կոռելյացիոն կապ. այն է՝ ուսմնական գործունեության հանդեպ ունեցած ապահովություն, բավարարվածություն ունեցող ուսանողների մոտ բարձր առաջադիմությունն ավելի հավանական է:

Երբ $b \to 0, c \to 0$, ապա $\varphi \Rightarrow 1$, այսինքն ստանում ենք ուժեղ կոռելյացիոն փոխկապակցվածություն:

3. ՎԻՃԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՎԱՐԿԱԾ: ՎԱՐԿԱԾԻ ՍՏՈՒԳՄԱՆ ՎԻՃԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՉԱՓԱՆԻՇՆԵՐ

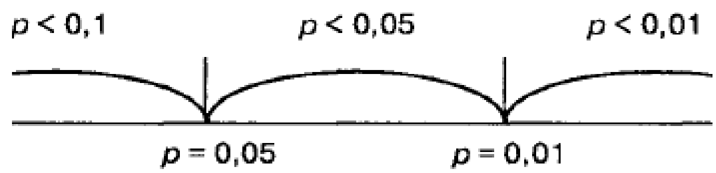
Հետազոտական որևէ խնդիր լուծելու դեպքում անհրաժեշտություն է առաջանում այն ներկայացնել հստակ ձևակերպումով և հետազոտության իրականացման ամբողջ ընթացքում առաջնորդվել նրանով: Վիճակագրական վարկածը լինում է զրոյական և այլընտրանքային, ուղղուրդված և ոչ ուղղորդված [34, էջ 24]: Զրոյական վարկածը կարող է վերաբերել հետազոտվող հատկանիշների տարբերության բացակայությանը, այսինքն երբ դրանց միջև տարբերությունը հավասար է 0-ի: Այլընտրանքային վարկածը դրվում է հատկանիշների էական, նշանակալի տարբերության առկայության դեպքում: Պայմանականորեն զրոյական վարկածը նշանակում ենք H_0, իսկ այլընտրանքայինը՝ H_1: Երբ հետզոտվում է որևէ հատկանիշի նշանակության գերազանցումը մյուսից, ապա առաջ է քաշվում ուղղորդված վարկված: Իսկ եթե այդ տարբերությունը պայմանավորված է բաշխվածության տարբեր ձևերով, ապա առաջ է քաշվում ոչ ուղղորդված վարկած:

Հոգեբանական հետազոտություններում, հատկանիշները որպես փոփոխականներ դիտարկելով, կարող ենք առնչվել անկախ և կախյալ փոփոխականների հետ: Երբ հետազոտության ընթացքում ուսումնասիրվում է դրանցից մեկի ազդեցությունը մյուսի վրա, այդ դեպքում առաջինը հանդես է գալիս որպես անկախ փոփոխական: Այն կարելի է դիտարկել որպես ազդակ (ստիմուլ), որի փոփոխության արդյունքում հետազոտվում են համապատասխան հակազդումները (ռեակցիա): Վերջիններս էլ հանդիսանում են կախյալ փոփոխականներ [2]:

Վիճակագրական վարկածը կարող են դասակարգել ըստ նշանակությունների տարբերության և ըստ ուղղորդվածության:

Վիճակագրական վարկածները հաստատվում կամ հերքվում են պարամետրական և ոչ պարամետրական չափանիշներով: Փորձարարական ճանապարհով հաշվարկված չափանիշների արժեքները համեմատվում են կրիտիկական նշանակությունների հետ՝ համապատասխանաբար 0,05 և 0,01 նշանակալիությամբ:

Ներկայացնենք նշանակալիության թույլատրելի տիրույթները.



- p>0,05 – երբ փորձարարական նշանակությունը գերազանցում է նշված հավանականությունը, այսինքն նույն արդյունքը կարող է տարածվել գլխավոր համախմբության ընտրանքների համար 5%-ից բարձր սխալի չափով, ապա առաջ քաշված ենթադրությունը գտնվում է ոչ նշանակալի տիրույթում:
- p≤0,05 – երբ փորձարարական նշանակությունը չի գերազանցում նշված հավանականությունը, այսինքն նույն արդյունքը կարող է տարածվել գլխավոր համախմբության ընտրանքների համար 5% սխալի չափով, ապա առաջ քաշված ենթադրությունը չի հերքվում, բայց մնում է անորոշության տիրույթում:
- p≤0,01 – երբ փորձարարական նշանակությունը չի գերազանցում նշված հավանականությունը, այսինքն նույն արդյունքը կարող է տարածվել գլխավոր համախմբության ընտրանքների համար 1%-ի սխալի չափով, ապա առաջ քաշված ենթադրությունը հաստատվում է:

3.1. ԲԱՇԽՈՒՄՆԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱՑԱՀԱՅՏՈՒՄ

Ինչպես նշել ենք առաջին բաժնում, տեսականորեն մենք կարող ենք խոսել հետազոտական ցուցանիշների կատարյալ նորմալ բաշխման մասին, սակայն գործնական, փորձարարական ճանապարհով դրանք կարող են ունենալ տարբեր բաշխվածություններ: Բաշխման ֆունկցիաները կարող են տարբերվել միջին արժեքներով, ստանդարտ շեղումներով, ասիմետրիայով և էքսցեսով: Այդ պատճառով պետք է կատարել վիճակագրական վերլուծություններ և պարզել, թե որքանով են դրանք թույլատրելի հետազոտական տվյալները նորմալ բաշխման պարամետրերով ներկայացնելու համար: Օրինակ, եթե հետազոտվողները բարդ առաջադրանքների կատարման համար ծախսում են երկար ժամանակ, իսկ պարզերը կատարում են արագ, և երկու դեպքում էլ ցուցանիշները բաշխվում են նորմալ, ապա կարելի է առաջ քաշել գիտական նոր ենթադրություն. հետազոտվողների որ խմբի մոտ է արտահայտված հաջողության հասնելու մոտիվացիան [34, էջ 112]:

Սովորաբար փորձարարական ճանապարհով ստացված հետազոտական ցուցանիշների համար նպատակահարմար է ստուգել բաշխվածության համապատասխանությունը նորմալին և վերլուծությունների համար կիրառել պարամետրական մեթոդներ և չափանիշեր: Հոգեբանական հետազոտություններում բաշխման ֆունկցիաների տարբերությունների բացահայտման համար մաթեմատիկական վիճակագրության մեթեդներից հիմնականում կիրռում են Պիրսոնի χ^2 չափանիշը, որը նշանակալի է մեծ ընտրանքների համար:

3.2. ՀԱՄԱԿՑՄԱՆ ԱՂՅՈՒՍԱԿՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ χ^2 ՉԱՓԱՆԻՇ

Հետազոտական տվյալների վերլուծությունները կատարվում են դասակարգման, խմբավորման, համակցման կամ հակադրման ճանապարհով: Երբ դրվում է խնդիր հետազոտելու որևէ նախընտրության պայմանավորվածություն ինչ-որ գործոնով, ապա նպատակահարմար է դիմել համակցման աղյուսակների ստացմանը: Դրանքկիրառելի են նաև այն դեպքում, երբ համեմատվում են երկու շարքերի բաշխումները կամ երբ ստուգվում է կապը շարքերի միջև՝ պայմանավորված նոմինատիվ հատկանիշներով: Համակցման չափանիշն ունի հետևյալ տեսքը.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k-1} \frac{(f_e - f_t)^2}{f_t}, \qquad (3.1)$$

f_e, f_t - համապատասխանաբար փորձարարական և տեսական հաճախականություններն են,

$f_{ij} = \dfrac{f_i \cdot f_j}{n}$, $f_i\, f_j$ i-րդ և j-րդ հաճախականություններ

$$df = (k-1)(l-1)$$

k-ն տողերի քանակն, l-ն՝ սյուներինը:

Ենթադրենք ուսանողների խումբը կամընտրական 2 առարկաներից կատարել են հետևյալ ընտրությունը (n=60).

Աղյուսակ 3.1

	Փորձարարական	Տեսական
Առարկա 1	25	30
Առարկա 2	35	30
Ընդ.	60	60

Կատարենք հաշվարկն ըստ չափանիշի, ընդ որում`

$$df = (k-1)(l-1) = 1$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k-1} \frac{(f_e - f_t)^2}{f_t} = \frac{(25-30)^2}{30} + \frac{(35-30)^2}{30} \approx 1{,}67$$

Ըստ աղյուսակային նշանակության (հավելված, աղյուսակ 7-ում), առարկաների համար նախաընտրության նշանակալիություն չի բացահայտվում, այդ իսկ պատճառով հավաստի ենթադրություն կատարել չի կարելի, թեպետ տեսանելի տարբերությունը երևում է:

Նշենք, որ Պիրսոնի χ^2 չափանիշով հաշվարկները կատարվում են նաև հատկանիշի դրսևորման տարբեր՝ երկուսից ավելի մակարդակների (градация) համար:

4. ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ԸՆՏՐԱՆՔՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

4.1.ԸՆՏՐԱՆՔԱՅԻՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐ

Երկու թվային շարքի, կամ, ինչպես հոգեբանական հետազոտական լեզվով ասած՝ հետազոտական երկու խմբերի/խմբի երկու ցուցանիշների, միջին արժեքների միջև գոյություն ունեցող էական տարբերությունների մասին ենթադրությունը կարող է հաստատվել կամ հերքվել մաթեմատիկական վիճակագրության մեջ հայտնի Ստյուդենտի t չափանիշի օգնությամբ: Պետք է հիշել, որ միջին արժեքների համեմատության այս չափանիշի նշանակալիության համար պետք է ունենալ մեծ ընտրանքներ, երբ հետազոտվողների թիվը գերազանցում է երեսունը: Նաև պետք է ունենալ համոզվածություն, որ տվյալները ընտրանքներում ունեն համաչափ, նորմալին մոտ բաշխվածություն:

Ստյուդենտի չափանիշի կիրառման համար պետք է նախապես հաշվարկել թվային շարքերի միջին արժեքները և դիսպերսիաները՝ միջին քառակուսային շեղումները: Շատ հաճախ Ստյուդենտի չափանիշն օգտագործվում է ոսկիչ և փորձարարական խմբերի միջին արժեքների համեմատության համար, երբ անհրաժեշտ է գիտականորեն հաստատել կամ հերքել այդ շարքերի տաբերությունը:

4.1.1. ՄԻՋԻՆ ԱՐԺԵՔՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅՈՒՆ ԱՆԿԱԽ ԵՎ ԿԱԽՅԱԼ ԽՄԲԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Նշենք, որ չափանիշը կիրառելի է անկախ և կախյալ խմբերի համար: Անկախ խմբերի միջև տարբերության հավաստման համար առաջարկվող բանաձևն ունի հետևյալ տեսքը.

$$t = \frac{|\overline{x} - \overline{y}|}{\sqrt{\sigma_x{}^2 / n_1 + \sigma_y{}^2 / n_2}} \qquad (4.1)$$

որտեղ՝

n_1-ը առաջին խմբի հետազոտվողների քանակն է,

n_2-ը երկրորդ խմբինը,

$\overline{x}$ -ը և $\overline{y}$ -ը համապատասխանաբար երկու խմբերի միջին ցուցանիշները,

$\sigma_x{}^2$-ը և $\sigma_y{}^2$-ը համապատասխանաբար երկու խմբերի դիսպերսիաները:

Նշված բանաձևով ստացված արժեքը աղյուսակային նշանակության հետ համեմատելու համար պետք ազատության աստիճանը՝ *df*-ը հաշվարկենք n_1+n_2-2 քանակներով:

Ներկայացնեն Ստյուդենտի չափանիշի կիրառման օրինակ. անձի հոգեբանական անվտանգության հետազոտությունների շրջանակներում ուսումնասիրվել են ուսանողների հուզական տոնուսի ցուցանիշները: Հետազոտություններին մասնակցել են բակալավրիատի երրորդ և չորրորդ կուրսեցիները: Ըստ Ստյուդենտի չափանիշի, խմբերի համար հուզական տոնուսի ցուցանիշների տարբերություններ չի գրանցվել: Այնուհետև հետազոտական ընտրանքից առանձնացվել են ավարտական կուրսի ուսանողների ցուցանիշները և շարունակվել է հետազոտությունը մագիստրոսական ծրագրում ընդգրկված ուսանողների հետ [1]: Ընտրանքը կազմել են 43 հոգի:

Հուզական տոնուսի յուրաքանչյուր 5 ենթագործոնի հաշվարկվել են միջին արժեքները և դիսպերսիաները, հաշվարկվել են բանաձևերը:

Ներկայացնենք դրանցից մեկը.

$$t_h = \frac{|\overline{x} - \overline{y}|}{\sqrt{\sigma_x{}^2 / n_1 + \sigma_y{}^2 / n_2}} = \frac{17 - 14}{\sqrt{(3,4)^2 / 23 + (3,4)^2 / 23}} \approx 2,99$$

df=44

Բոլոր ենթագործոնների համար աղյուսակն ունեցել է հետևյալ տեսքը:

Աղյուսակ 4.1

		1	2	3	4	5
		Հոգեկան ակտիվություն	*Հետաքրքրու-թյուն*	*Հուզական տոնուս*	*Լարվածու-թյուն*	*Կոմֆորտ*
Բակ.	$\bar{x}$	13	10	17	14	14
	σ_x	4,1	3,7	3,4	3,4	2.7
Մագ.	$\bar{y}$	13	11	14	14	12
	σ_y	4.2	3.7	3.4	3.4	3.6
$t_{0.95}=2.01$		0.32	0.57	**2.99**	0.23	**2.55**

P<0,05

Ըստ Ստյուդենտի t չափանիշի մագիստրատուրայի և բակալավրիատի ուսանողների խմբերում էական տարբերությունները գրանցվել էին կոմֆորտի և հուզական տոնուսի ենթագործոնների համար: Ընդ որում, մագիստրոսների խմբում միջին ցուցանիշները մոտեցել էին նորմային:

4.1.1. ՄԻՋԻՆ ԱՐԺԵՔՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅՈՒՆ ԿԱԽՅԱԼ ԽՄԲԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Կախյալ հետազոտական խմբերի համար Ստյուդենտի չափանիշն ունի այլ տեսք.

$$t = \frac{|M_d|}{\sigma_d / \sqrt{n}} \qquad (4.2)$$

df=n-1

M_d-ն երկու ընտրանքների ցուցանիշների տարբերություններից ստացված շարքի միջին արժեքն է,

σ_d-ն երկու ընտրանքների ցուցանիշների տարբերություններից ստացված շարքի ստանդարտ շեղումը:

Այս չափանիշով համեմատվում են երկու ընտրանքներ, որոնք կախյալ են, այսինքն մեկի ընտրությունը կարող է պայմանավորել մյուսինը, սակայն դրանք վերցված են տարբեր գլխավոր համախմբություններից:

Ներկայացնենք բանաձևի կիրառման օրինակ թվային երկու շարքերի համար, որոնք կախյալ են. X-երի շարքը ներկայացնում են սթրեսադիմացկունության ցուցանիշները այն ընտրանքից, որտեղ ծնողներն են, իսկ y-ների շարում՝ համապատասխանաբար ներկայացված են երեխաների ցուցանիշները.

Կազմենք սթրեսադիմացկունության թեստի ցուցանիշների աղյուսակը երկու խմբերի համար (օրինակի ներկայացման համար ընտրվել են տվյալների մի մասը).

Աղյուսակ 4.2

N	x	Y	Շարքերի տարբերությունը (d)
1	5	4	1
2	7	4	3
3	4	6	-2
4	6	7	-1
5	5	5	0
6	5	4	1
7	3	4	-1

df=6

M_d*=0,14*

σ_d*=1,68*

Հաշվարկենք բանաձևը.

$$t=\frac{|M_d|}{\sigma_d/\sqrt{n}}=\frac{0{,}14}{1{,}68/\sqrt{7}}\approx 0$$

Ստացված ցուցանիշը չի գերազանցում աղյուսակին նշանակությունը, այսինքն թվային շարքերի միջև ենթադրվող նմանությունը հաստատվում է, տարբերությունը հավաստի չէ:

4.1.2. ԴԻՍՊԵՐՍԻԱՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅԱՆ ՖԻՇԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ

Պարամետրական մեթոդներով ընտրանքների համեմատությունը կարող ենք կատարել ոչ միայն Ստյուդենտի t չափանիշի օգնությամբ, այլև F ֆիշերի չափանիշով: Այն իրենից ներկայացնում է երկու ընտրանքների համար թվային ցուցանիշների դիսպերսիաների հարաբերություն: Անկախ ընտրանքների համար դիսպերսիաների համեմատությունը համարվում է նույնիսկ անհրաժեշտ:

Դիսպերսիների համեմատության Ֆիշերի չափանիշն ունի հետևյալ տեսքը.

$$F = \frac{\sigma_x^{\ 2}}{\sigma_y^{\ 2}} \qquad (4.3)$$

$df_x = n_1 - 1,$

$df_y = n_2 - 1$

Համարիչում ներկայացվում է այն դիսպերսիան, որն ունի ավելի մեծ նշանակություն, իսկ հայտարարում՝ փոքրը:

Եթե դրվում է ենթադրություն, որ դիսպերսիաներին ունեն հավասար նշանակություններ, ապա ստացված արժեքը պետք է չգերազանցի աղյուսակային նշանակությանը:

5. ԸՆՏՐԱՆՔՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅԱՆ ՈՉ ՊԱՐԱՄԵՏՐԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐ

Ինչպես արդեն նշել ենք, հետազոտական խմբերը ոչ միշտ են ընտրվում նույն գլխավոր համախմբությունից: Երկու անկախ ընտրանքների տարբերության հավաստման համար կիրառվում են մի մաթեմատիկական վիճակագրության շարք ոչ պարամետրական մեթոդներ:

Ընդհանրապես ընտրանքների տարբերության գնահատումը կատարվում է նաև պարամետրական մեթոդներով՝ օրինակ, մեիջին արժեքների համեմատության չափանիշով, սակայն ոչ պարամետրական մեթոդներին դիմում ենք՝ ելնելով հետազոտական տվյալների հատկանիշներից: Որպես նախապայման համարվում է այն, որ հետազոտական տվյալների բաշխվածությունը չի համապատասխանում նորմալության մասին օրենքին կամ ընտրանքը շատ փոքր է:

5.1. ԸՆՏՐԱՆՔՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅԱՆ ՄԱՆՆԱ-ՈՒԻԹՆԻԻ ՉԱՓԱՆԻՇ

Ոչ պարամետրական մեթոդների թվին է պատկանում է լայն տարածում գտած Մաննա-Ուիթնիի U չափանիշը: Այս չափանիշը նպատակահարմար է կիրառել այն դեպքերում, երբ հետազոտական ընտրանքներից յուրաքանչյուրում հետազոտվողների քանակը չի գերազանցում երկու տասնյակը: Սակայն, նշեքն, որ ընտրանքներում հետազոտվողների քանակները կարող են տարբեր լինել: Այսինքն, այս չափանիշի կիրառությունն ուղղված է անկախ խմբերի համեմտությանը:

Ըստ Մանն-Ուիթնիի չափանիշի փորձարարական նշանակություն այն է, թե որքանով են երկու ընտրանքների թվային արժեքները համընկնում: Եթե համընկնումների քանակը քիչ է, ապա շարքրեի տարբերության նշանակալիությունը ավելի է մեծ: Սովորաբար, ավելի մատչելի հաշվարկման համար թվային երկու շարքերի արժեքները դասակարգվում են, այսինքն կատարվում է ռանգավորում, բերվում թվային մեկ շարքի՝ համապատասխան փոփոխականներով: Որքան այդ փոփոխականները դասավորվեն համաչափ, այնքան ենթադրությունը, որ այդ շարքերը տարբեր են, կհերքվի: Իսկ եթե որպես զրոյական վարկած ձևակերպված շարքերի նմանությունը, ապա կհաստատվի:

Մանն-Ուիթնի չափանիշը կիրառման համար հաշվարկվում են երկու գործակիցներ՝ U_x և U_y, հետևյալ բանաձևերով.

$$U_x = mn - R_x + \frac{n(n+1)}{2}$$
$$U_y = mn - R_y + \frac{m(m+1)}{2} \qquad (5.1)$$

որտեղ՝

R_x- ը X-երի շարքի ռանգային գումարն է,

R_y –ը Y-ների շարքի ռանգային գումարն է,

n-ը խմբի քանակը, որը համապատասխանում է X-երին,

m-ը ՝Y-ների շարքինը:

Մաննա-Ուիթնի չափանիշի համար $U_x + U_y = mn$:

Բերենք U չափանիշի կիրառման օրինակ:

Ուսանողների երկու ոչ մեծ խմբերում անցկացվել են թեստային առաջադրանքներ: Խմբերից մեկում նախապես տրվել է լրացուցիչ հրահանգ այն մասին, որ թեստային առաջադրանքներից ստացված արդյունքը անդրադառնալու է ամփոփիչ քննական ցուցանիշի վրա, իսկ երկրորդ խմբում ուսանողները կատարել են որպես ընթացիկ ստուգման առաջադրքները: Ենթադրվում է, որ լրացուցիչ խրախուսանքը պետք է առաջ բերի առաջադրանքների կատարման հաջողություն, այսինքն խմբերում պատրաստվածության մակարդակի վրա պետք է ազդեցություն թողնի հաջող վերջնարդյունքի խթանումը:

Ստացվել են հետևյալ ցուցանիշները.

Աղյուսակ 5.1

X և Y շարքերի	2	4	5	6	6	6	8	9	10	10	12	14	17	18	18	19

արժեքները՝ բերված ռանգերի	Y	y	y	x	y	y	y	x	x	x	y	x	y	x	X	x
	1	2	3	5	5	5	6	7	8,5	8,5	10	11	12	13	14	15

Կրկնվող ռանգերի համար վերցվում է միջին ռանգ. օրինակ, եթե երեք ուսանողներ ստացել են 6 միավոր, իսկ հաջորդ ռանգը 4-ն է, ապա 4-րդ, 5-րդ և 6-րդ ռանգերի համար պետք է գրանցել 5-ը, իսկ 8-րդ և 9-րդ ռանգերի համար՝ 8,5, քանի որ երկու ուսանողներ ստացել են 10 միավոր:

Մեր օրինակի համար խմբերի քանակները նույնն են՝ n=m=8:

Ռանգային գումարը X-երի և Y-ների համար՝

$R_x=72$, իսկ $R_y=44$

Հաշվարկենք U_x և U_y գործակիցները.

$$U_x = mn - R_x + \frac{n(n+1)}{2} = 64 - 72 + \frac{8(8+1)}{2} = 28$$
$$U_y = mn - R_y + \frac{m(m+1)}{2} = 64 - 44 + \frac{8(8+1)}{2} = 56$$

Կատարենք ստուգում. ստացված գործակիցների գումարը պետք է հավասար լինի երկու շարքերի քանակների արտադրյալին.

$$U_x + U_y = mn$$
$$28 + 56 = 64$$

Աղյուսակային նշանակության հետ համեմատելու համար պետք է գտնենք հորիզոնական և ուղղահայաց 8-րդ շարքերի գործակիցը (հավելված 1), այն 13 է: Մեր խմբերի համար պետք է ընտրենք U-ի այն արժեքը, որն ավելի փոքր է և համեմատենք աղյուսակային նշանակության հետ:

Եթե փորձարարական ճանապարհով հաշվարկված գործակիցներից փոքրի արժեքը գերազանցում է աղյուսակային նշանակությունը, ինչը վկայում է խմբերում առաջադրանքների կատարման արդյունքի տարբեր մակարդակների մասին: Այսինքն մեր ենթադրությունը հաստատվում է $p<0,01$ նշանակալիությամբ:

5.2. ԸՆՏՐԱՆՔՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅԱՆ ՈՒԻԼԿՈՔՍՈՆԻ ՉԱՓԱՆԻՇ

Երկու կախյալ ընտրանքների համեմատության համար կիրառվում է Ուիլկոքսոնի *T* չափանիշը: Այս չափանիշը հիմնվում է երկու ընտրանքների ռանգավորված շարքի (զույգերով վերցված) տարբերությունների բացարձակ արժեքների վրա:

Ուիլոկոքսոնի չափանիշի էությունը կայանում է նրանում, որ այն համադրում է երկու շարքերի տեղաշարժը թե դեպի դրական, թե դեպի բացասական ուղղությամբ: Սկզբնապես հաշվարկվում են ռանգերի տարբերությունների գումարները համապատասխանաբար դրական՝ T_1 (փոքրից-մեծ), և բացասական՝ T_2 (մեծից-փոքր), տարբերությունների համար: Այնուհետև առանձնացվում են տարբերությունների բացարձակ մեծությունները երկու ուղղությունների համար և հաշվարկվում են ռանգային գումարները:

Եթե տեղաշարժերը դրական և բացասական կողմերով պատահական բնույթ է կրում, ապա ռանգային գումարները մոտ են լինում: Իսկ եթե տեղարշարժը որևէ ուղղությամբ կրում է ինտենսիվ բնույթ, ապա նշանակում է, որ բացարձակ մեծությունների համար ռանգային գումարների տարբերությունը էական է: Ստացված մեծությունները համեմատվում են աղյուսակային նշանակության հետ: Ընդ որում, համեմատվում է փոքրաքանակ տեղաշարժին համապատասխան ռանգային գումարը:

Բերենք օրինակ համեմատվում են թվային երկու շարքեր, որոնց ցուցանիշները ստացվել են հետազոտվողների խմբում թրեյնինգային ծրագիրն իրականացնելուց առաջ և հետո: Ենթադրվում է, որ ծրագրի ավարտին պետք է ակնկալենք դրական տեղաշարժ:

N	Թեստավորում	Ռե-թեստավորում	Տարբերություն	Ռանգավորում	T_1	T_2

1	21	20	1 (-)	2,5		2,5
2	40	39	1 (-)	2,5		2,5
3	37	40	3 (+)	6	6	
4	45	47	2 (+)	5	5	
5	24	31	7 (+)	9	9	
6	30	35	5 (+)	7	7	
7	27	33	6 (+)	8	8	
8	38	39	1 (+)	2,5	2,5	
9	31	30	1 (-)	2,5		2,5
10	22	31	9 (+)	10	10	
Գումար				110	47,5	7,5

Ռանգավորումը կատարվում է հետևյալ կերպ. կրկնվող ռանգերի համար վերցնում են միջին ռանգ: Այսինքն 1-ին համապատասխանող ռանգը կլինի 2,5:

Ընդհանուր ռանգային գումարի հաշվարկը ստուգվում է հետևյալ կերպ.

$$R_{10}=n(n+1)/2=10(10+1)/2=55$$

$$T_1+T_2=47,5+7,5=55$$

Աղյուսակային նշանակության հետ համեմատվում է T_2-ի արդյունքը: n=10-ի համար այն $p<0,05$ հավանականությամբ հավասար է 10-ի: Կարող ենք հավաստել, որ կատարվել է թեստային ցուցանիշների դրական տեղաշարժ:

6. ՀՈԳԵԲԱՆ ՄԱՄՆԱԳԵՏՆԵՐԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ՄԵՏՐԻԿԱԿԱՆ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐ

Կիրառական հոգեբանության բնագավառում մշտապես աճում են մետրիկական պահանջները՝ կապված փորձարարական տվյալների, հետազոտությունների արդյունքների գրագետ վերլուծությունների հետ: Նաև հոգեբանական հատկանիշները գնահատող տեղայնացված և մշակված մեթոդիկաները զգայուն են չափման սխալի հանդեպ և մաթեմատիկական վիճակագրության չափանիշները առավել արդյունավետ են դարձնում գնահատումը՝ նվազագույնին հասցնելով սխալի չափը:

Միշտ կարելի է ենթադրել, որ կլինիկական հոգեբանության առաջնահերթ է անհատի ուսումնասիրումը, քան միջին վիճակագրական ցուցանիշը: Իհարկե, դա անհերքելի է: Բայց անհատի հետազոտման համար էլ են անհրաժեշտ ախտորոշիչ մեթոդները, որոնք հիմքում նույնպես ընկած են մաթեմատաիկական վիճակագրության տարրերը: Չենք կարող հերքել, որ նախորդ դարի սկզբին հոգեբանական ախտորոշման լավագույն մասնագետները, ովքեր ունեցել են հիմնական բժշկական կրթություն, սերտ համագործակցել են մաթեմատիկոսների հետ և արդյունքում մշակվել են մինչև օրս կիրառվող մաթեմատիկական վիճակագրության մի շարք մեթոդներ:

Ի վերջո, անձնային դասական մեթոդիկաներից ստացված ցուցանիշներով կարելի է անծանոթ հետազոտվողի համար կազմել բավական ծավալուն հոգեբանական բնութագիր և չսխալվել: Սա նույնպես շնորհիվ տվյալ մեթոդիկայի զգայունությանը՝ չափման սխալի հանդեպ, քանի որ մշակման գործընթացն ուղեկցվել է մաթեմատիկական ապարատի կիրառմամբ, ապահովելով մեթոդիկայի ստանդարտացումը, հուսալիությունը, վալիդությունը և հավաստիությունը:

Վերը նշվածը բոլորովին չի նսեմացնում հոգեբան փորձառու մասնագետների պրոֆեսիոնալ մոտեցումները, որոնք չեն հենվում միջին վիճակագրական ցուցանիշների վրա: Շատ կարևոր է դրսևորել ճկունություն և պատրաստ լինել տարբեր մեթոդների կիրառությանը, որոնք կարդարացնեն դրված նպատակին հասնելու միջոցների ընտրությունը:

Հոգեբան մասնագետներին մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների իմացությունը անհրաժեշտ է նաև լայնածավալ հետազոտությունների արդյունքների, քանակական վերլուծությունների և եզրահանգումների հավաստիության բացահայտման կամ հերքման համար:

Տիրապետել հոգեմետրիկական պահանջներին նշանակում է.

- կարողանալ առաջ քաշել զրոյական վարկած/ենթադրություն,
- ունենալ գիտելիքներ վերլուծելու հետազոտական տվլալների բաշխվածությունը,
- կարողանալ համադրել որակական և քանական հետազոտական տվյալները, խմբերը, ցուցանիշները,
- կատարել մաթեմատիկական վիճակագրության չափանիշների գրագետ ընտրություն հետազոտական խմբերի փոխկապակցվածության, համեմատության համար,
- տարբերակել մաթեմատիկական վիճակագրության չափանիշների կիրառությունը կախյալ և անկախ խմբերի համար,
- կիրառել համակարգչային ծրագրերը մեծաքանակ տվյալների մուտքագրման, հաշվարկման և պահպանման համար,
- կատարել մաթեմատիկական վիճակագրության չափանիշների գրագետ ընտրություն հետազոտական խմբերի փոխկապակցվածության, համեմատության համար:

Ինչպես արդեն իմացանք, մաթեմատիկական վիաճակագրության մեթոդները նախատեսված են ինչպես քանակական, այնպես էլ որակական ցուցանիշների համար: Այդ ցուցանիշները կարող են ներկայացված լինել ինչպես անկախ, այնպես էլ կախյալ ընտրանքներից: Պատահում է հետազոտական այնպիսի իրադրության, որակական ցուցանիշները հանդես են գալիս մի քանի մակարդակներով և պետք է համեմատվեն քանակական ցուցանիշների հետ՝ ըստ հատկանիշի արտահայտվածության աստիճանի: Այսպիսիխնդրի լուծման համար կիրառվում են ընտրանքների համեմատության մեթոդները, ընդ որում հետևյալ դասակարգմամբ.

- եթե երկու հետազոտական խմբերը ունեն մետրիկական նշանակություն և ենթադրվում է, որ նրանցում տվյալները բաշխվածության նորմալությունը բավարարում է, ապա կիրառվում է t-Ստյուդենտը համապատասխանաբար անկախ կամ կախյալ խմբերի համար, այսինքն դիմում ենք պարամետրական մեթոդներին,

- եթե երկու հետազոտական խմբերում ցուցանիշները չեն բավարարում բաշխման նորմալությանը, ունեն փոքր քանակներ, դրանք բերվում են ռանգի և կիրառվում է անկախ խմբերի համար U-Մանն-Ուիթնիի չափանիշը, իսկ կախյալների համար՝ T-Ուիլկոքսոնինը,

- եթե խմբերից մեկի համար հատկանիշի դրսևորման մակարդակները երկուսից ավելին են և ունեն մետրկական նշանակություն, կիրառվում է դիսպերսիոն վերլուծության մեթոդը,

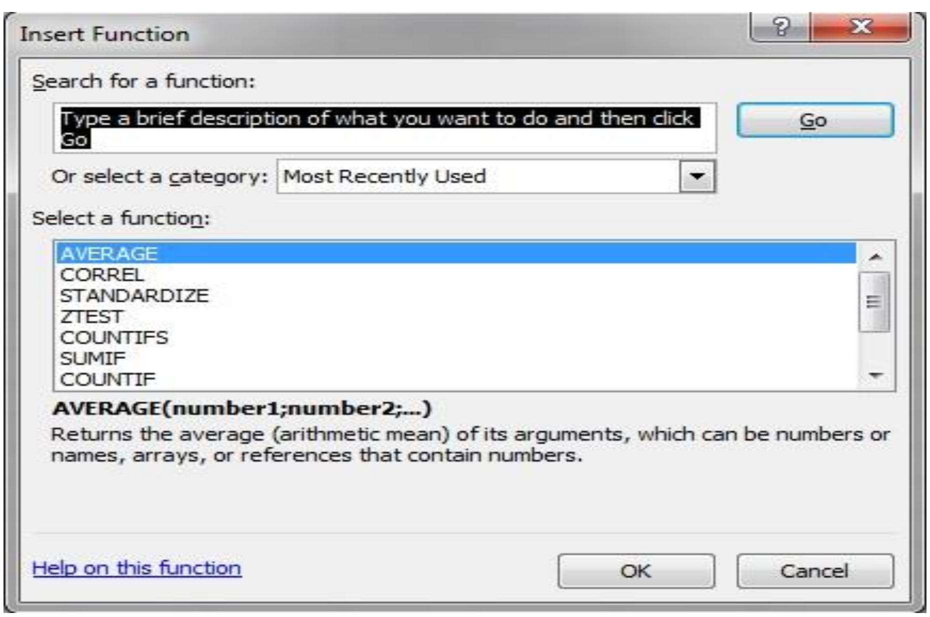
Եթե դրված է հետազոտական այնպիսի խնդիր, երբ պետք է հետազոտական խմբերի համար գտնել կախվածություններ, փոխկապակցվածություններ, ապա համապատասխանաբար հաշվարկվում են գծային կոռելյացիայի Պիրսոնի և ռանգային կոռելյացիայի Սպիրմենի գործակիցները: Կարելի է դիմել նաև այլընտրանքային հաշվակման Քենդելի գործակցին: Անվանական անվանական շարքերում փոխկապակցվածության բացահայտման համար կիրառելի է Պիրսոնի χ^2 չափանիշը:

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ԱՊԱՀՈՎՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

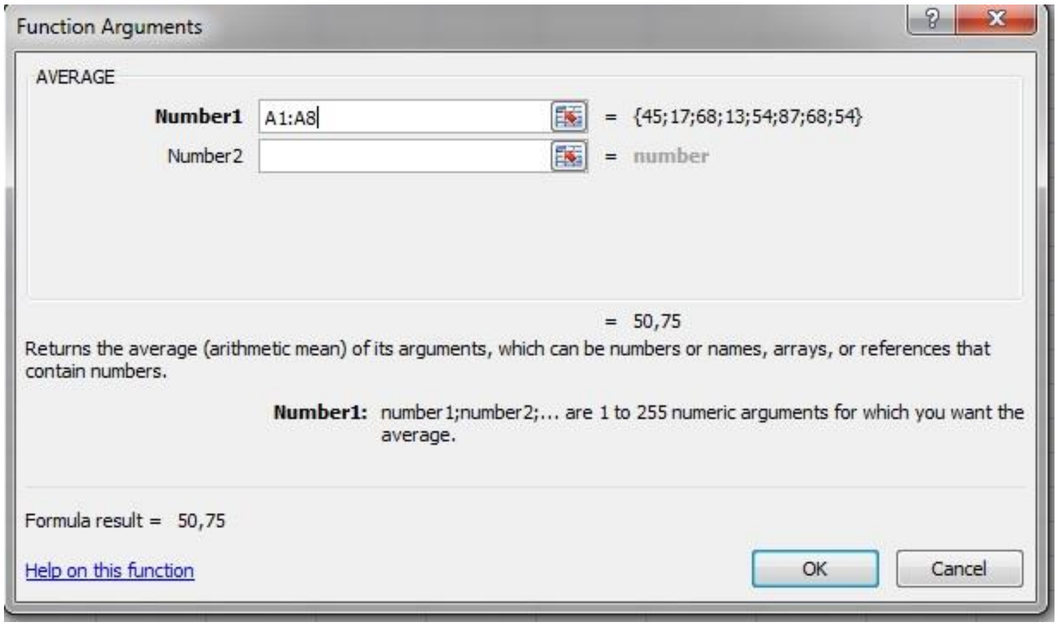
Յանկացած գիտական հետազոտության համար կարևորագույն պայման է մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդի կիրառությունը, այսինքն տվյալների վիճակագրական վերլուծությունը:

Գոյություն ունեն ինչպես մասնագիտացված վիճակագրական ծրագրային փաթեթներ, այնպես էլ հանրամատչելի ծրագրեր, որոնցում բերված են վիճակագրական մեթոդների քանակական հաշվարկման ֆունկցիաները: Որպես վիճակագրական ծրագրային փաթեթներ ամենակիրառականներից են **SPSS-ը**՝ նախատեսված սոցիալական հետազոտություններում տվյալների վիճակագրական վերլուծության համար, ամերիկյան վիճակագրական ծրագրեր **STATA**-ն, **STATISTICA** –ն և այլն [14]:

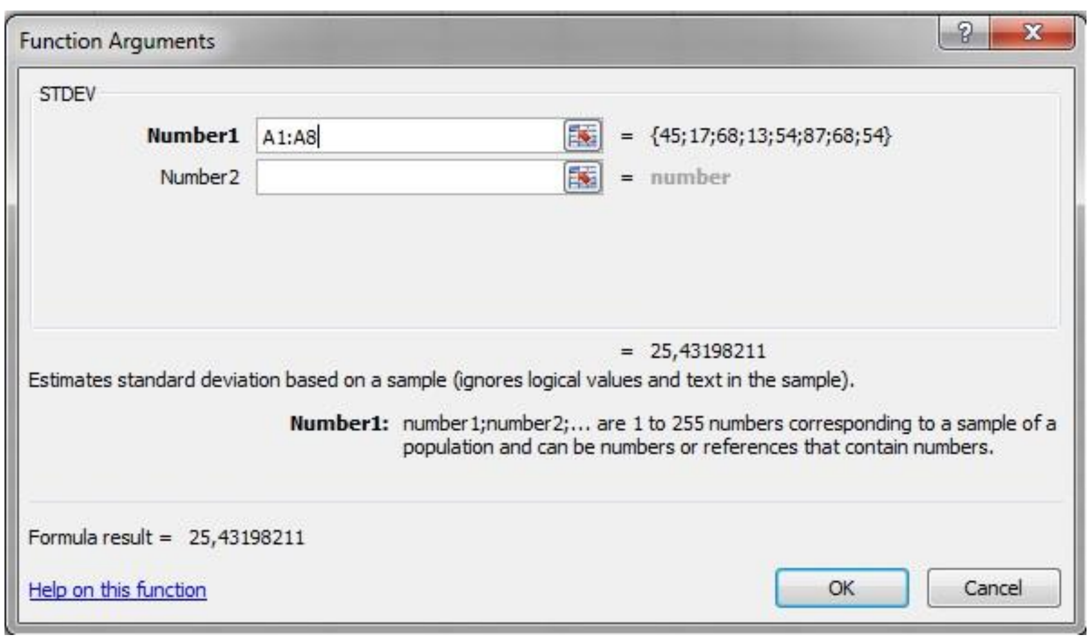
Որպես հանրամատչելի կիրառության ծրագիր կարող ենք հենվել **MS Excel** էլեկտրոնային աղյուսակների մաթեմատիկական հաշվարկման ընդլայնված հնարավորությունների վրա, ընտրելով «Insert» պատուհանի «function»-ը և կատարենք մեզ անհրաժեշտ ֆունկցիոնալ նշանակության ընտրությունը բերված ընդհանուր ցանկից: Օրինակ, ենթադրենք մեր հետազոտական արդյունքների համար ստացել ենք թվային շարք ութ ցուցանիշից, որոնք մուտքագրել ենք a1-ից a8 համապատասխան վանդակներում: *Միջին արժեքի հաշվարկման համար ընտրում ենք «average».*



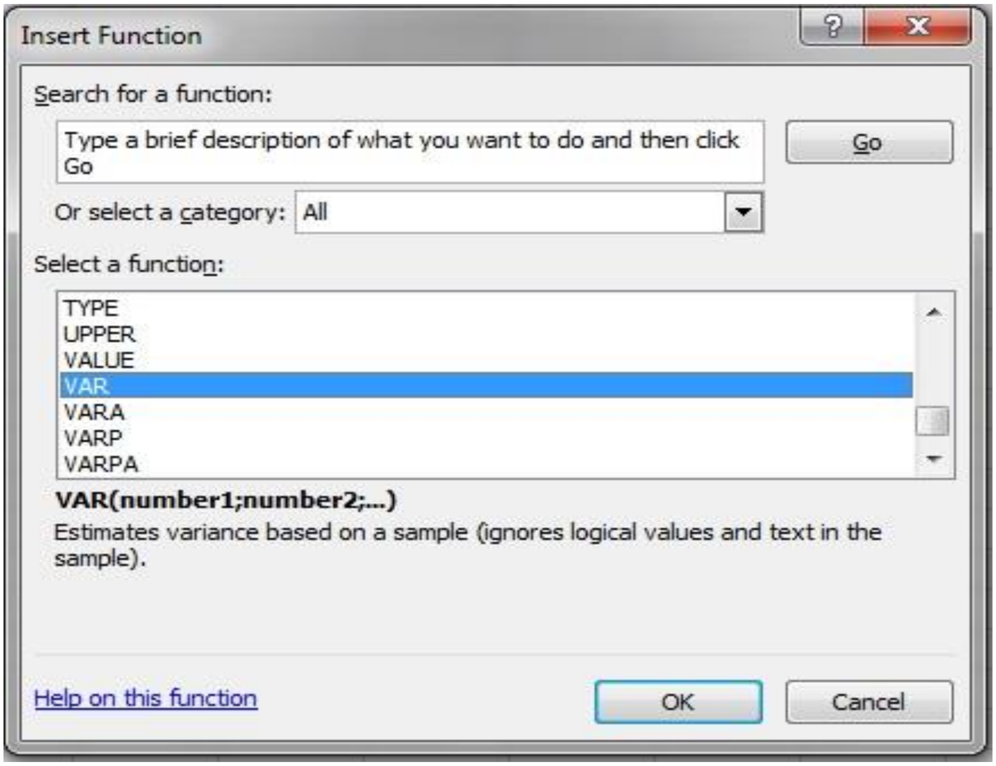
Ֆունկցիաների ցանկում փնտրելուց հետո, անհրաժեշտ է նշել թվային շարքի կոորդինատները.



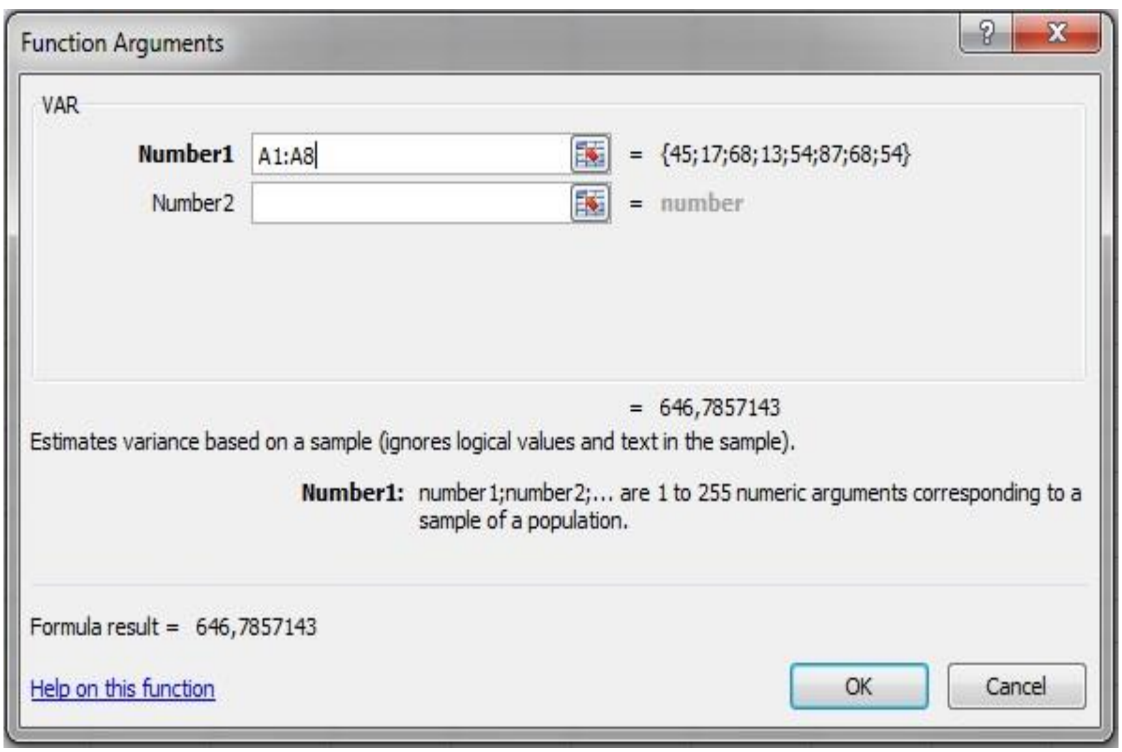
Նույն ձևով կարող ենք հաշվարկել *ստանդարտ շեղման համար*՝ *«stdev» (standart deviation).*



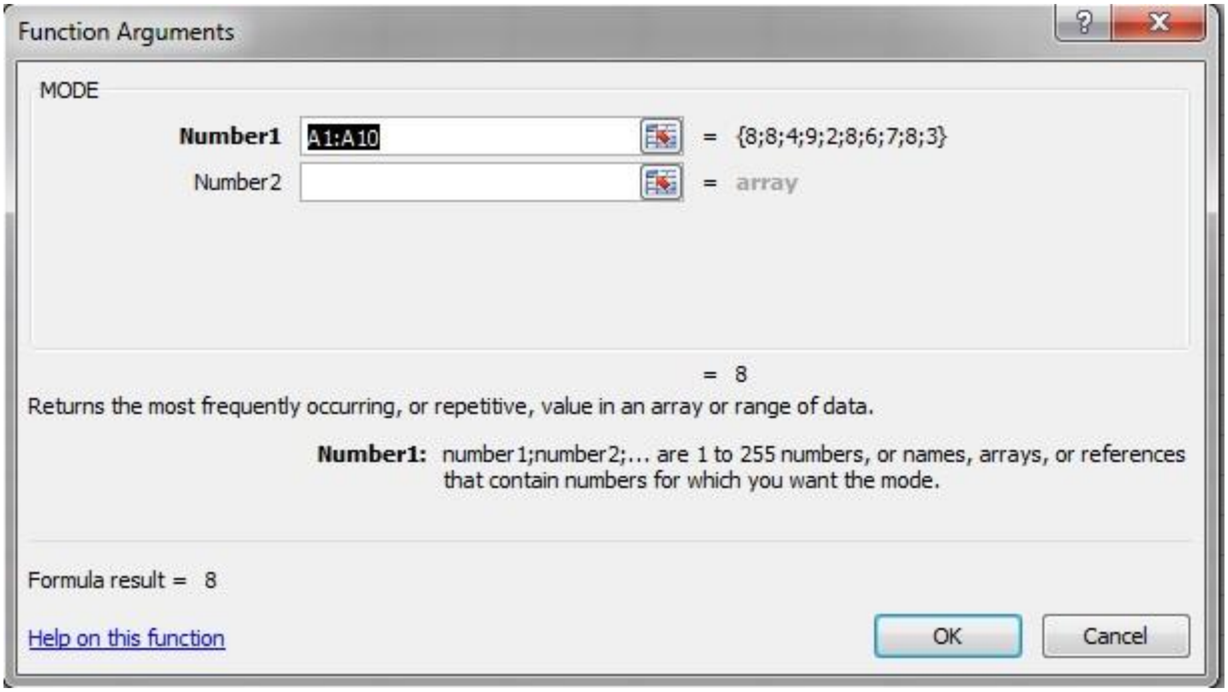
Եթե ֆունկցիաների ցանկում չենք գտնում համապատասխան անվանումը, անհաժեշտ է կատեգորիան փոխել ամբողջական ցանկին՝ ընտրելով «All»-ը:



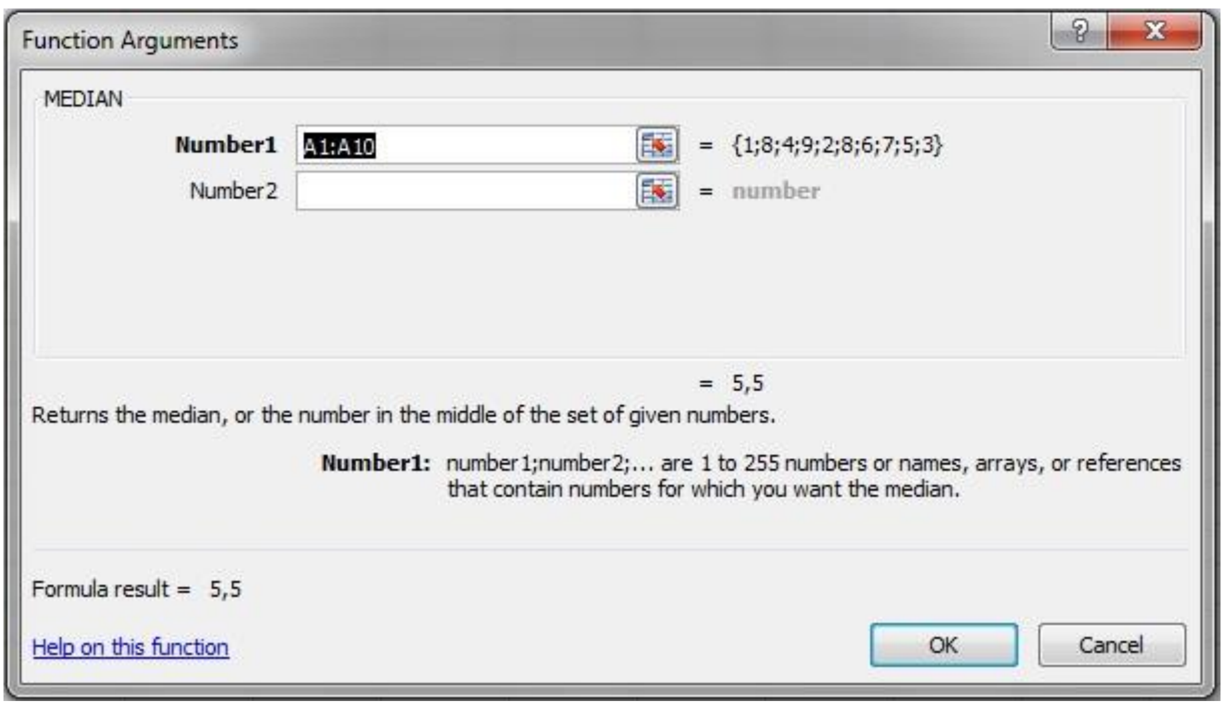
Համապատասխանաբար՝ դիսպերսիայի համար ընտրում ենք «var» (variance) ֆունկցիան.



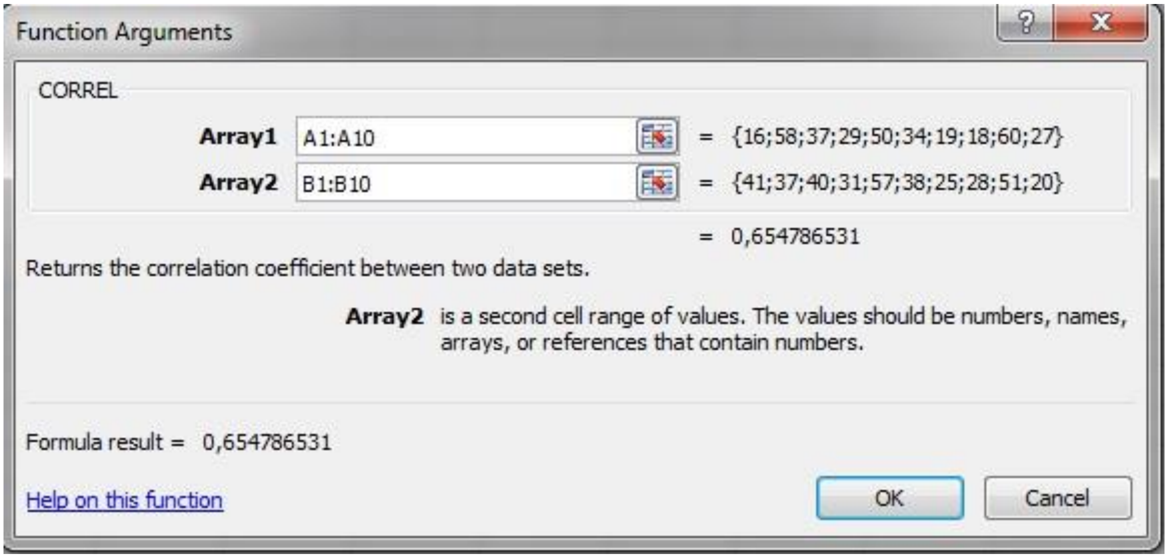
Կամ կարող ենք նույն ցանկից ընտրել այլ մեծություններին համապատասխանող ֆունկցիաներ. *մոդայի հաշվարկման համար՝ «mode» n=10 շարքի դեպքում՝*



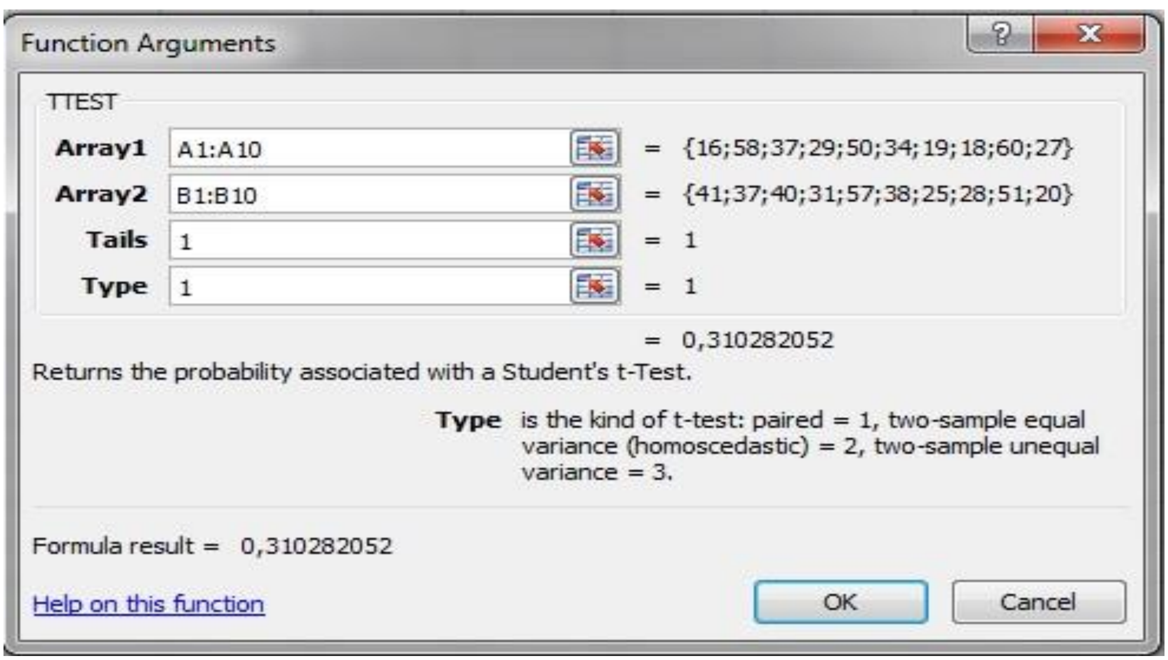
մեդիանային համար՝«median».



Երկու թվային շարքերի միջև փոխկապակցվածության համար կարող ենք դիմել *կոռելյացիայի գործակցի հաշվարկմանը՝ «corell»:* Այս դեպքում անհրաժեշտ է մուտքագրել երկու շարքերը համապատասխան համարակալումներով և նշել երկուսի կոորդինատները որպես «Array1» և «Array2».



Կարող ենք նաև հաշվարկել միջին արժեքների համեմատության ցուցանիշը՝ «t-test» ֆունկցիայով, լրացուցիչ նշելով, թե որ դեպքի համար է այն ծառայելու. կախյալ կամ անկախ շարքեր, նշելով տիպը.



Երբ թվային ցուցանիշները աղյուսակներում մուտքագրելու հետո կատարում ենք ֆունկցիայի ընտրությունը, անհրաժեշտ է նշել աղյուսակի տվյալ բջջի կոորդինատները. հորիզոնականը համապատասխան տառով և ուղղահայցը՝ համարակալված նիշով:

SPSS ծրագրում ավելի ընդլայնված հնարավորություններ են, սակայն հիմնական գործակիցներն ու չափանիշները հաշվարկվում են Analyze պատուհանից ֆունկցիայի ընտրությունը կատարելով: Ընդ որում այս ծրագրում հետազոտական տվյալների թվային ցուցանիշները պետք է մուտքագրելուց բացի, նաև նկարագրել:

SPSS ծրագրային փաթեթում հեշտությամբ կարելի է հաշվարկել, օրինակ նորմալության Կոլմոգորով-Սմիրնով չափանիշը.

Analyze / Nonparametric test /1-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Նշելով համապատասխան փոփոխականները, աղյուսակում գտնում ենք Kolmogorv-Smirnov Z-ը և Asymp.sig.: Եթե վերջինս գերազանում է 0,05-ը, ապա նորամլ բաշխվածության հետ տարբերությունը էական չէ:

Նույն ծրագրային փաթեթում, օրինակ խմբերի միջին արժեքների համեմատության Ստյուդենտի չափանիշների հաշվարկման համար կարող ենք դիմել հետևյալ քայլերին.

Անկախ խմբերի համար՝

Analyze/Compare means/Independent Samples T-Test

…Grouping Variable

Կախյալ խմբերի համար՝

Analyze/Compare means/Paired Samples T-Test

… Paired Variables

Երկու դեպքում էլ բացված աղյուսակներում պետք է առանձնացնել փոփոխականները:

Ելքային աղյուսակներում գրանցվում են չափանիշի թեստային նշանակությունը՝ (t), ազատության աստիճանը՝ (*df),* նշանակալիության մակարդակը՝(Sig.):

Նման ձևով կարելի է հաշվարկել *U*-Մաննա-ՈՒիթնիի (*Mann-Whitney*) և *T*-ՈՒիլկոքսոնի (*Wilcoxon*) չափանիշները:

<u>Mann-Whitney</u>

Analyze / Nonparametric Tests/2-Independent Samples…

Test Variable(s)…Grouping Variable…Define Groups…

<u>Wilcoxon</u>

Analyze / Nonparametric Tests/2-Related Samples…Paired Variable

Ծրագրային ապահովումը շատ գրավիչ է, քանի որ այն իրականացվում է արագ, սակայն հաշվարկներում բացակայում է մարդկային գործոնը և առանց թվային տվյալների տրամաբանական ստուգման, դժվար է միանգամից հենվել ստացված ցուցանիշների վրա: Պատահում է, որ ինչ-որ վրիպումից, օրինակ թվային շարքում սխալմամբ, լրացուցիչ նիշ գրանցելու պատճառով ստանում ենք բոլորովին այլ արդյունք: Այդ իսկ պատճառով անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր հաշվարկվող գործակցի կամ չափանիշի համար ունենալ պատկերացում և այդ դեպքում կկարողանանք ակնկալել ստացվող արդյունքը:

Հիշենք, որ հոգեբանության մեջ մաթեմատիկական վիճակագրության տարրերի կիրառությունը ոչ թե ուղղված է բացահայտումներ կատարելուն, այլ մշակված է հավաստելու սպասվող արդյունքը:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 1

ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՂՅՈՒՍԱԿՆԵՐ

Աղյուսակ 1

Ստանդարտ նորմալ բաշխման հավանականությունները

	0.00	**0.01**	**0.02**	**0.03**	**0.04**	**0.05**	**0.06**	**0.07**	**0.08**	**0.09**
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916

2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

Աղյուսակ 2

Պիրսոնի կոռելյացիոն գործակցի կրիտիկական նշանակությունները

n	Նշանակալիության մակարդակ				n	Նշանակալիության մակարդակ				n	Նշանակալիության մակարդակ			
	0,10	***0,05***	***0,01***	***0,001***		***0,10***	***0,05***	***0,01***	***0,001***		***0,10***	***0,05***	***0,01***	***0,001***
5	0,805	0,878	0,959	0,991	***30***	0,306	0,361	0,463	0,570	***55***	0,224	0,266	0,345	0,432
6	0,729	0,811	0,917	0,974	***31***	0,301	0,355	0,456	0,562	***56***	0,222	0,263	0,341	0,428
7	0,669	0,754	0,875	0,951	***32***	0,296	0,349	0,449	0,554	***57***	0,220	0,261	0,339	0,424
8	0,621	0,707	0,834	0,925	***33***	0,291	0,344	0,442	0,547	***58***	0,218	0,259	0,336	0,421
9	0,582	0,666	0,798	0,898	***34***	0,287	0,339	0,436	0,539	***59***	0,216	0,256	0,333	0,418
10	0,549	0,632	0,765	0,872	***35***	0,283	0,334	0,430	0,532	***60***	0,214	0,254	0,330	0,414
11	0,521	0,602	0,735	0,847	***36***	0,279	0,329	0,424	0,525	***61***	0,213	0,252	0,327	0,411
12	0,497	0,576	0,708	0,823	***37***	0,275	0,325	0,418	0,519	***62***	0,211	0,250	0,325	0,408
13	0,476	0,553	0,684	0,801	***38***	0,271	0,320	0,413	0,513	***63***	0,209	0,248	0,322	0,405
14	0,458	0,532	0,661	0,780	***39***	0,267	0,316	0,408	0,507	***64***	0,207	0,246	0,320	0,402
15	0,441	0,514	0,641	0,760	***40***	0,264	0,312	0,403	0,501	***65***	0,206	0,244	0,317	0,399
16	0,426	0,497	0,623	0,742	***41***	0,260	0,308	0,398	0,495	***66***	0,204	0,242	0,315	0,396
17	0,412	0,482	0,606	0,725	***42***	0,257	0,304	0,393	0,490	***67***	0,203	0,240	0,313	0,393
18	0,400	0,468	0,590	0,708	***43***	0,254	0,301	0,389	0,484	***68***	0,201	0,239	0,310	0,390
19	0,389	0,456	0,575	0,693	***44***	0,251	0,297	0,384	0,479	***69***	0,200	0,237	0,308	0,388
20	0,378	0,444	0,561	0,679	***45***	0,248	0,294	0,380	0,474	***70***	0,198	0,235	0,306	0,385
21	0,369	0,433	0,549	0,665	***46***	0,246	0,291	0,376	0,469	***80***	0,185	0,220	0,286	0,361
22	0,360	0,423	0,537	0,652	***47***	0,243	0,288	0,372	0,465	***90***	0,174	0,207	0,270	0,341
23	0,352	0,413	0,526	0,640	***48***	0,240	0,285	0,368	0,460	***100***	0,165	0,197	0,256	0,324
24	0,344	0,404	0,515	0,629	***49***	0,238	0,282	0,365	0,456	***110***	0,158	0,187	0,245	0,310
25	0,337	0,396	0,505	0,618	***50***	0,235	0,279	0,361	0,451	***120***	0,151	0,179	0,234	0,297
26	0,330	0,388	0,496	0,607	***51***	0,233	0,276	0,358	0,447	***130***	0,145	0,172	0,225	0,285
27	0,323	0,381	0,487	0,597	***52***	0,231	0,273	0,354	0,443	***140***	0,140	0,166	0,217	0,275
28	0,317	0,374	0,479	0,588	***53***	0,228	0,271	0,351	0,439	***150***	0,135	0,160	0,210	0,266
29	0,311	0,367	0,471	0,579	***54***	0,226	0,268	0,348	0,435	***200+***	0,117	0,139	0,182	0,231

Աղյուսակ 3

ՍՏՅՈՒԴԵՆՏԻ t ՉԱՓԱՆԻՇԻ ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ազատու-թյան աստիճան-ների թիվը	Նշանակալիության մակարդակ			Ազատու-թյան աստիճան-ների թիվը	Նշանակալիության մակարդակ		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	12,71	63,66	-	21	2,08	2,83	3,82
2	4,30	9,92	31,60	22	2,07	2,82	3,79
3	3,18	5,84	12,92	23	2,07	2,81	3,77
4	2,78	4,60	8,61	24	2,06	2,80	3,75
5	2,57	4,03	6,87	25	2,06	2,79	3,73
6	2,45	3,71	5,96	26	2,06	2,78	3,71
7	2,37	3,50	5,41	27	2,06	2,77	3,69
8	2,31	3,36	5,04	28	2,05	2,76	3,67
9	2,26	3,25	4,78	29	2,05	2,76	3,66
10	2,23	3,17	4,59	30	2,04	2,75	3,65
11	2,20	3,11	4,44	40	2,02	2,70	3,55
12	2,18	3,05	4,32	50	2,01	2,68	3,50
13	2,16	3,01	4,22	60	2,00	2,66	3,46
14	2,14	2,98	4,14	80	1,99	2,64	3,42
15	2.13	2,95	4,07	100	1.98	2,63	3,39
16	2,12	2,92	4,02	120	1,98	2,62	3,37
17	2,11	2,90	3,97	200	1,97	2,60	3,34
18	2,10	2,88	3,92	500	1,97	2,59	3,31
19	2,09	2,86	3,88	>	1,96	2,58	3,29
20	2,09	2,85	3,85				

Աղյուսակ 4

ՄԱՆՆԱ-ՈՒԻԹՆԻԻ ՉԱՓԱՆԻՇԻ ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

P=0,05

n_2	n_1													
	7	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***	***16***	***17***	***18***	***19***	***20***
3	I	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13
5	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
6	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
9	12	15	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48
10	14	17	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
11	16	19	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
12	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
13	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
14	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
15	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
16	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98
17	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
18	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
19	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
20	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127

Շարունակություն

P=0,01

n_2	n_1													
	7	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***	***16***	***17***	***18***	***19***	***20***
3			0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3
4	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8
5	1	2	3	4	4	6	7	7	8	9	10	11	12	13
6	3	4	5	6	6	9	10	11	12	13	15	16	17	18
7	4	6	7	9	9	12	13	15	16	18	19	21	22	24
8	6	7	9	11	11	15	17	18	20	22	24	26	28	30
9	7	9	11	13	13	18	20	22	24	27	29	31	33	36
10	9	11	13	16	16	21	24	26	29	31	34	37	39	42
11	10	13	16	18	18	24	27	30	33	36	39	42	45	48
12	12	15	18	21	21	27	31	34	37	41	44	47	51	54
13	13	17	20	24	24	31	34	38	42	45	49	53	56 .	60
14	15	18	22	26	26	34	38	42	46	50	54	58	63	67
15	16	20	24	29	29	37	42	46	51	55	60	64	69	73
16	18	22	27	31	31	41	45	50	55	60	65	70	74	79
17	19	24	29	34	34	44	49	54	60	65	70	75	81	86
18	21	26	31	37	37	47	53	58	64	70	75	81	87	92
19	22	28	33	39	39	51	56	63	69	74	81	87	93	99
20	24	30	36	42	42	54	60	67	73	79	86	92	99	105

Աղյուսակ 5

T ՈՒԻԼԿՈՔՍՈՆԻ ՉԱՓԱՆԻՇԻ ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

N	*Նաշանակալիության մակարդակներ*		***n***	*Նաշանակալիության մակարդակներ*	
	0,05	***0,01***		***0,05***	***0,01***
5	0	-	***28***	130	101
6	2	-	***29***	140	110
7	3	0	***30***	151	120
8	5	1	***31***	163	130
9	8	3	***32***	175	140
10	10	5	***33***	187	151
11	13	7	***34***	200	162
12	17	9	***35***	213	173
13	21	12	***36***	227	185
14	25	15	***37***	241	198
15	30	19	***38***	256	211
16	35	23	***39***	271	224
17	41	27	***40***	286	238
18	47	32	***41***	302	252
19	53	37	***42***	319	266
20	60	43	***43***	336	281
21	67	49	***44***	353	296
22	75	55	***45***	371	312
23	83	62	***46***	389	328
24	91	69	***47***	407	345
25	100	76	***48***	426	362
26	110	84	***49***	446	379
27	119	92	***50***	466	397

Աղյուսակ 6

ՖԻՇԵՐԻ F ՉԱՓԱՆԻՇԻ ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

P=0,05

	Ազատության աստիճաններ											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	***10***	**12**	**24**	**+**
3	**10,128**	**9,552**	**9,277**	**9,117**	**9,013**	**8,941**	**8,887**	**8,845**	**8,785**	**8,745**	**8,638**	**8,527**
5	**6,608**	**5,786**	**5,409**	**5,192**	**5,050**	**4,950**	**4,876**	**4,818**	**4,735**	**4,678**	**4,527**	**4,366**
7	**5,591**	**4,737**	**4,347**	**4,120**	**3,972**	**3,866**	**3,787**	**3,726**	**3,637**	**3,575**	**3,410**	**3,231**
10	**4,965**	**4,103**	**3,708**	**3,478**	**3,326**	**3,217**	**3,135**	**3,072**	**2,978**	**2,913**	**2,737**	**2,539**
11	**4,844**	**3,982**	**3,587**	**3,357**	**3,204**	**3,095**	**3,012**	**2,948**	**2,854**	**2,788**	**2,609**	**2,406**
12	**4,747**	**3,885**	**3,490**	**3,259**	**3,106**	**2,996**	**2,913**	**2,849**	**2,753**	**2,687**	**2,505**	**2,297**
13	**4,667**	**3,806**	**3,411**	**3,179**	**3,025**	**2,915**	**2,832**	**2,767**	**2,671**	**2,604**	**2,420**	**2,208**
14	**4,600**	**3,739**	**3,344**	**3,112**	**2,958**	**2,848**	**2,764**	**2,699**	**2,602**	**2,534**	**2,349**	**2,132**
15	**4,543**	**3,682**	**3,287**	**3,056**	**2,901**	**2,790**	**2,707**	**2,641**	**2,544**	**2,475**	**2,288**	**2,067**
16	**4,494**	**3,634**	**3,239**	**3,007**	**2,852**	**2,741**	**2,657**	**2,591**	**2,494**	**2,425**	**2,235**	**2,011**
18	**4,414**	**3,555**	**3,160**	**2,928**	**2,773**	**2,661**	**2,577**	**2,510**	**2,412**	**2,342**	**2,150**	**1,918**
20	**4,351**	**3,493**	**3,098**	**2,866**	**2,711**	**2,599**	**2,514**	**2,447**	**2,348**	**2,278**	**2,082**	**1,844**
30	**4,171**	**3,316**	**2,922**	**2,690**	**2,534**	**2,421**	**2,334**	**2,266**	**2,165**	**2,092**	**1,887**	**1,624**
40	**4,085**	**3,232**	**2,839**	**2,606**	**2,449**	**2,336**	**2,249**	**2,180**	**2,077**	**2,003**	**1,793**	**1,511**
50	**4,034**	**3,183**	**2,790**	**2,557**	**2,400**	**2,286**	**2,199**	**2,130**	**2,026**	**1,952**	**1,737**	**1,440**
70	**3,978**	**3,128**	**2,736**	**2,503**	**2,346**	**2,231**	**2,143**	**2,074**	**1,969**	**1,893**	**1,674**	**1,355**
100	**3,936**	**3,087**	**2,696**	**2,463**	**2,305**	**2,191**	**2,103**	**2,032**	**1,927**	**1,850**	**1,627**	**1,286**
200	**3,888**	**3,041**	**2,650**	**2,417**	**2,259**	**2,144**	**2,056**	**1,985**	**1,878**	**1,801**	**1,572**	**1,192**

Շարունակություն

P = 0,01

	Ազատության աստիճաններ											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	***10***	**12**	**24**	+
3	34,116	30,816	29,457	28,710	28,237	27,911	27,671	27,489	27,228	27,052	26,597	26,126
5	16,258	13,274	12,060	11,392	10,967	10,672	10,456	10,289	10,051	9,888	9,466	9,022
7	12,246	9,547	8,451	7,847	7,460	7,191	6,993	6,840	6,620	6,469	6,074	5,651
10	10,044	7,559	6,552	5,994	5,636	5,386	5,200	5,057	4,849	4,706	4,327	3,910
11	9,646	7,206	6,217	5,668	5,316	5,069	4,886	4,744	4,539	4,397	4,021	3,604
12	9,330	6,927	5,953	5,412	5,064	4,821	4,640	4,499	4,296	4,155	3,780	3,362
13	9,074	6,701	5,739	5,205	4,862	4,620	4,441	4,302	4,100	3,960	3,587	3,166
14	8,862	6,515	5,564	5,035	4,695	4,456	4,278	4,140	3,939	3,800	3,427	3,005
15	8,683	6,359	5,417	4,893	4,556	4,318	4,142	4,004	3,805	3,666	3,294	2,870
16	8,531	6,226	5,292	4,773	4,437	4,202	4,026	3,890	3,691	3,553	3,181	2,754
18	8,285	6,013	5,092	4,579	4,248	4,015	3,841	3,705	3,508	3,371	2,999	2,567
20	8,096	5,849	4,938	4,431	4,103	3,871	3,699	3,564	3,368	3,231	2,859	2,422
30	7,562	5,390	4,510	4,018	3,699	3,473	3,305	3,173	2,979	2,843	2,469	2,008
40	7,314	5,178	4,313	3,828	3,514	3,291	3,124	2,993	2,801	2,665	2,288	1,806
50	7,171	5,057	4,199	3,720	3,408	3,186	3,020	2,890	2,698	2,563	2,183	1,685
70	7,011	4,922	4,074	3,600	3,291	3,071	2,906	2,777	2,585	2,450	2,067	1,542
100	6,895	4,824	3,984	3,513	3,206	2,988	2,823	2,694	2,503	2,368	1,983	1,429
200	6,763	4,713	3,881	3,414	3,110	2,893	2,730	2,601	2,411	2,275	1,886	1,281

χ^2 ՉԱՓԱՆԻՇԻ ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

df	*0,10*	*0,05*	*0,01*	*0,001*		*df*	*0,10*	*0,05*	*0,01*	*0,001*
1	2,706	3,842	6,635	10,829		*31*	41,422	44,993	52,203	61,118
2	4,605	5,992	9,211	13,817		*32*	42,585	46,202	53,498	62,508
3	6,251	7,815	11,346	16,269		*33*	43.745	47.408	54.789	63.891
4	7,779	9,488	13,278	18,470		*34*	44.903	48.610	56.074	65.269
5	9,236	11,071	15,088	20,519		*35*	46.059	49.810	57.356	66.641
6	10,645	12,593	16,814	22,462		*36*	47.212	51.007	58.634	68.008
7	12,017	14,068	18,478	24,327		*37*	48.363	52.201	59.907	69.370
8	13,362	15,509	20,093	26,130		*38*	49.513	53.393	61.177	70.728
9	14,684	16,921	21,669	27,883		*39*	50.660	54.582	62.444	72.080
10	15,987	18,309	23,213	29,594		*40*	51.805	55.768	63.707	73.428
11	17,275	19,677	24,729	31,271		*41*	52.494	56.953	64.967	74.772
12	18,549	21,028	26,221	32,917		*42*	54.090	58.135	66.224	76.111
13	19,812	22,365	27,693	34,536		*43*	55.230	59.314	67.477	77.447
14	21,064	23,688	29,146	36,132		*44*	56.369	60.492	68.728	78.779
15	22,307	24,999	30,583	37,706		*45*	57.505	61.668	69.976	80.107
16	23,542	26,299	32,006	39,262		*46*	58,641	62,841	71,221	81,431
17	24,769	27,591	33,415	40,801		*47*	59,774	64,013	72,463	82,752
18	25,989	28,873	34,812	42,323		*48*	60,907	65,183	73,703	84,069
19	27,204	30,147	36,198	43,832		*49*	62,038	66,351	74,940	85,384
20	28,412	31,415	37,574	45,327		*50*	63,167	67,518	76,175	86,694
21	29,615	32,675	38,940	46,810		*51*	64,295	68,683	77,408	88,003
22	30,813	33,929	40,298	48,281		*52*	65,422	69,846	78,638	89,308
23	32,007	35,177	41,647	49,742		*53*	66,548	71,008	79,866	90,609
24	33,196	36,420	42,989	51,194		*54*	67,673	72,168	81,092	91,909
25	34,382	37,658	44,324	52,635		*55*	68,796	73,326	82,316	93,205
26	35,563	38,891	45,652	54,068		*56*	69,919	74,484	83,538	94,499

27	36,741	40,119	46,973	55,493		***57***	71,040	75,639	84,758	95,790
28	37,916	41,343	48,289	56,910		***58***	72,160	76,794	85,976	97,078
29	39,087	42,564	49,599	58,320		***59***	73,279	77,947	87,192	98,365
30	40,256	43,780	50,904	59,722		***60***	74,397	79,099	88,406	99,649

df				
	0,10	***0,05***	***0,01***	***0,001***
61	75,514	80,232	89,591	100,887
62	76,630	81,381	90,802	102,165
63	77,745	82,529	92,010	103,442
64	78,860	83,675	93,217	104,717
65	79,973	84,821	94,422	105,988
66	81,085	85,965	95,626	107,257
67	82,197	87,108	96,828	108,525
68	83,308	88,250	98,028	109,793
69	84,418	89,391	99,227	111,055
70	85,527	90,531	100,425	112,317
71	86,635	91,670	101,621	113,577
72	87,743	92,808	102,816	114,834
73	88,850	93,945	104,010	116,092
74	89,956	95,081	105,202	117,347
75	91,061	96,217	106,393	118,599
76	92,166	97,351	107,582	119,850
78	94,374	99,617	109,958	122,347
79	95.476	100.749	111.144	123.595
80	96.578	101.879	112.329	124.839
90	107.565	113.145	124.116	137.208
100	118.498	124.342	135.807	149.449
110	129.385	135.480	147.414	161.582

120	140.233	146.567	158.950	173.618
130	151.045	157.610	170.423	185.573
140	161.827	138.613	181.841	197.450
150	172.581	179.581	193.207	209.265
200	226.021	233.994	249.445	267.539
250	279.050	287.882	304.939	324.831
300	331.788	341.395	359.906	381.424
350	384.306	394.626	414.47	

ՀԱՎԵԼՎԱԾ 2

ՀԱՐՑԵՐԻ ԵՎ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐԻ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

Հետազոտության արդյունքները, որպես չափվող մեծություններ, համարվում են

ա/ ցուցանիշներ

բ/ տարբերակներ

գ/ հաճախականություն

Թվային շարքի արժեքներո ըստ աճման կամ նվազման դասավորությունը հանգեցնում է

ա/ ռանգային շարքի

բ/ հակադիր շարքի

գ/ բաշխման

Թվային շարքի արժեքների գումարը, հարաբերած քանակին, համարվում է

ա/ մոդա

բ/ մեդիանա

գ/ միջինարժեք

Հաջորդաբար դասավորված թվայինշարքում հանդիպող այն ցուցանիշը, որը համաչափ բաժանում է շարքը տվյալ արժեքից մեծերի և փոքրերի, կոչվում է

ա/ մոդա

բ/ մեդիանա

գ/ միջինարժեք

Թվայինշարքում ամենամեծ հաճախականությամբ հանդիպող ցուցանիշը համարվումէ

ա/ մոդա

բ/ մեդիանա

գ/ միջինարժեք

Ներկայացրեք թվային շարք, որի համար նշված թիվը մոդաէ:

Ներկայացրեք թվայինշարք, որի համար նշված թիվը մեդիանաէ:

Հաշվարկեք թվային շարքի միջին արժեքը:

Հաշվարկեք թվային շարքի ստանդարտշեղումը:

Հետազոտական ընտրանքը ձևավորվում է
ա/ երկրորդային համախմբությունից
բ/ գլխավոր համախմբությունից
գ/ միջին համախմբությունից

Բերեք կախյալ հետազոտական ընտրանքների օրինակներ

Ներկայացված թվայինշարքը բերեք 1-ից 10 սանդղակի.

Ներկայացված թվային շարքը բերեք 1-ից 9 սանդղակի.

Ինչ կարելի է ասել տվյալների բաշխվածության և թեստային առաջադրանքների մասին, եթե թեստային արդյունքների բաշխվածության գրաֆիկը ունի թեքություն դեպի ձախ:

Ինչ կարելի է ասել տվյալների բաշխվածության և թեստային առաջադրանքների մասին, եթե թեստային արդյունքների բաշխվածության գրաֆիկը ունի թեքություն դեպի աջ:

Ինչ կարելի է ասել տվյալների բաշխվածության և թեստային առաջադրանքների մասին, եթե թեստային արդյունքների բաշխվածության գրաֆիկը սրված է:
Ինչ կարելի է ասել տվյալների բաշխվածությանև թեստային առաջադրանքների մասին, եթե թեստային արդյունքների բաշխվածության գրաֆիկը փռված է:

Հաշվարկել գծային կոռելյացիայի r-Պիրսոնի գործակից ըտրված երկու թվային շարքերի համար:

Հաշվարկել ռանգային կոռելյացիայի ρ–Սպիրմենի գործակիցը տրված երկու կարգային շարքերի համար:

Հաշվարկել կոռելյացիայի τ–Քենդելի բանաձևը երկու թվային շարքերի համար:

Հաշվարկել բինար փոփոխականների φ կոռելյացիոն բանաձևը:

Կատարել դիսպերսիաների համեմտություն Ֆիշերի բանաձևով:

Համեմատել կախյալ ընտրանքներըt-Ստյուդենտի չափանիշով:

Համեմատել անկախ ընտրանքները t-Ստյուդենտի չափանիշով:

Կատարել որակական ցուցանիշների համեմատությունU-Մաննա-Ութնիի չափանիշով:

Կատարել անկախ ընտրանքների համեմատություն T-Ուիլկոքսոնի չափանիշով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Աղուզումցյան Ռ., Ամիրյան Ս. և ուրշներ   Անձի հոգեբանական անվտանգության հիմնախնդիրը., ԵՊՀ, Երևան, 2009.
2. ԱվանեսյանՀ. Մ. Փորձարարականհոգեբանություն: Ուսումնականձեռնարկ. - Եր.: ԷդիթՊրինտ, 2010.
3. Արզումանյան Ս., Մկրտչյան Ս., Սարգսյան Կիրառական հոգեբաության պրակտիկում, Երևան, 2002
4. Հոգեդիագնոստիկա: Ուսումնականձեռնարկ / ԵՊՀ: Կազմ.՝ Ռ. Ստեփանյան, Ա. Գալստյան.- Եր.: ԵՊՀհրատ., 2012.
5. Պետրոսյան Ա.Ն., Միրզոյան Բ.Ա. Մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառումը սպորտային-մանկավարժական հետազոտություններում: Ուսումնա-մեթոդական ձեռնարկ, Երևան 1975
6. Ստեփանյան Ռ. Մաթեմատիկական հոգեբանության մի քանի հարցեր, Գիտական հոդվածների ժողովածու, խմբ. Կազմ Ս.Ամիրյան և ուրիշներ, Երևան, ԵՊՀ, 2003, էջ 126-132
7. Анастази А. Психологическое тестирование: Книга 1, пер. с англ., М.:, Педагогика, 1982.
8. Анастази А., Урбина С. Психологическое тестирование. – СПб.: Питер, 2001.
9. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. - М., 1982.
10. Биркгофф Г. Математика и психология. - М., 1977.
11. Борель Эм., Дельтейль Р., Юрон Р. Вероятности, ошибки. - М., 1972.
12. Бронштей И.Н. Семендяев К.А.   Справочник по математике м. наука. 1986
13. Бурлачук Л.Ф. Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. Санкт-петербург. "питер", 1999.

14. Герасевич В.А., Аветисов А.Р. Современное программное обеспечение для статистической обработки биомедицинских исследований. Белорусский медицинский журнал, № 1, 2005 г.
15. Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. - М., 1876.
16. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. - М.: Юрайт, 2013. - 479 с.
Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. 7-е изд. М., УРСС, 2001.
17. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Б.А. Горлач. - СПб.: Лань, 2013. - 320 с.
Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессивный анализ. - М., 1973.
18. Дружинин В. Н. Экспериментальная психология. — 2-е изд., доп. — СПб.: Питер, 2002.
19. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. М.Флинта. 2002
20. Ивченко Г.И., Медведев И.Ю. Введение в математическую статистику, Учебное пособие, 2010. 310 с.
21. Исследование в психологии: методы и планирование / Дж. Гудвин. — СПб.: Питер, 2004.
22. Калинина, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для бакалавров / В.Н. Калинина. - М.: Юрайт, 2013. - 472 с.
Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика, учебное пособие, 2002. 340 с.
23. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - М.: КноРус, 2013. - 376 с.
24. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 240 с.

25. Крылов В.Ю. Математические методы в психологии. Психологический журнал, 1980, N6
26. Математическая статистика для психологов: Учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.Н. Кричевец, А.А. Корнеев, Е.И. Рассказова. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 400 с.
27. Манита А.Д. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. М., изд-во МГУ, 2001.
28. Мюллер П., Нойман П., Шторм В. Таблицы по математической статистике. - М., 1982.
29. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Уч. пособие. 3-е изд., стереотип.-СПб.: Речь, 2008
30. Остапенко Р.И. Математические основы психологии : учебно-методическое пособие для студентов и аспирантов психологических и педагогических специальностей вузов / Р.И.Остапенко. - Воронеж: ВГПУ, 2010. - 76с
31. Паповян С.С. Математические методы в социальной психологии. М., Наука, 1983
32. Решлен М. Измерение в психологии //Экспериментальная психология /Под ред. П. Фресса, Ж. Пиаже. М., 1966. Вып. 1, 2.
33. Сидняев, Н.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для бакалавров / Н.И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2011. - 219 с..
34. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. Санкт-петербург. Речь. 2001
35. Стивенс С.С. Математика, измерение и психофизика //Экспериментальная психология /Под ред. С.С. Стивенса: В 2 т. - М., 1960.
36. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов. Л. Лгу. 1972
37. Суходольский Г.В. Математическая психология / Г.В. Суходольский. - СПб. : Изд-во СПбГУ, 1997. - 322 с.

38. Суходольский Г.В. Математико-психологические модели деятельности. СПб, 1994
39. Спирина, М.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.С. Спирина, П.А. Спирин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 352 с.
40. Тутубалин В.Н. Теория вероятностей и случайных процессов. Основы математического аппарата и прикладные аспекты. М., изд-во МГУ, 1992.
41. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. М., ИНФРА-М, Финансы и статистика, 1995.
42. Умрюхин Е.А. Основные направления математической психологии за рубежом //Математика и психология /Под ред. В.Ф. Рубахина. - М., 1976.
43. Чашкин, Ю.Р. Математическая статистика. Анализ и обработка данных: Учебное пособие / Ю.Р. Чашкин; Под ред. С.Н. Смоленский. - Рн/Д: Феникс, 2010. - 236 с.
44. Ширяев В. Д. Статистический последовательный анализ. Оптимальные правила остановки — М.: Наука, 1976