

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

Muxammedova D.G.
Salomova G.Sh.

psixologiya fanlari doktori, professor.
psixologiya fani o'qituvchisi

DARSLIK

PSIXOLOGIK TADQIQOTLAR MA'LUMOTLARINI QAYTA ISHLASH
METODLARI VA TEXNOLOGIYALARI.

Bilim sohasi: 200000 – ijtimoiy soha, iqtisod, huquq

Ta'lim sohasi: 210000 – sotsiologiya va psixologiya

Ta'lim yo'nalishi: - Psixologiya (amaliy psixologiya)

Annotatsiya

Ushbu fan matematika, psixodiagnostika, eksperimental psixologiya, oliy matematika, ehtimollik nazariyasi va boshqa fanlar bilan bog'liq. Talabalar olgan nazariy ma'lumotlar seminarlar, aloqa, individual ishlar, taqdimotlar va ma'ruzalar bilan mustahkamlanadi. "Psixologik tadqiqotchilar ma'lumotlarini qayta ishlash metodlari va texnologiyalari" fanini o'rganishda talabalarga innovatsion va zamonaviy usullardan foydalanish, innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish muhimdir. Darsliklar, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza materiallari, elektron materiallar, virtual qo'llanmalar va psixologik vazifalar dars davomida qo'llaniladi. O'qitish rejimi ma'ruza va amaliy mashg'ulotlardan iborat bo'ladi, mustaqil ishlash uchun topshiriqlar talabalarga mustaqil o'qishni rag'batlantirish uchun ham beriladi. O'qitish usullari pedagogik texnologiyalar asosida tanlanadi. dars mavzusiga tegishli texnologiyalar, diagramma va jadvallar ko'rinishidagi ma'lumotlar taqdim etiladi.

Taqrizchilar:

Psixologiya fanlari doktori,
professor.
Psixologiya fanlari nomzodi,
dosent

Barotov Sh.R.

Shamsiyev O'. B.

Аннотация

Этот предмет связан с математикой, психодиагностикой, экспериментальной психологией, высшей математикой, теорией вероятностей и другими предметами. Теоретическая информация, полученная студентами, будет подкреплена семинарами, общением, индивидуальной работой, презентациями и отчетами. Важно использовать инновационные и современные методы, внедрить инновационные педагогические технологии, чтобы студенты могли освоить курс «Методы и технологии обработки данных в психологических исследованиях». Учебники, учебно-методические пособия, лекционные материалы, электронные материалы. В течение всего курса будут использоваться виртуальные средства и психологические задания. Режим обучения будет состоять из лекций и практических занятий. Студентам будут также назначены задания для самостоятельного обучения, способствующие самостоятельному обучению. Методы обучения будут выбраны на основе педагогического подхода. технологии, соответствующие теме урока. Информация в виде диаграмм и таблиц будет представлена.

Рецензенты:

Доктор психологических наук,
профессор.

Баротов Ш.Р.

Кандидат психологических наук,
доцент

Шамсиев У.Б.

Annotation

This subject is connected with mathematics, psychodiagnostics, experimental psychology, higher mathematics, the theory of probability and other subjects. The theoretical information obtained by students will be reinforced by seminars, communication, individual work, presentations and reports. It is important to use innovative and modern methods, to implement innovative pedagogical technologies for the students to acquire the course on "The methods and technologies of processing data in researches in psychology". Textbooks, educational and methodological manuals, lecture materials, e-materials, virtual aids and psychological tasks will be used throughout the course. The teaching mode will be lectures and practical lessons. Tasks for self study will also be assigned to students to encourage independent learning. The methods of teaching will be selected on the basis of pedagogical technologies relevant to the topic of the lesson. The information in the form of diagrams and tables will be presented.

Reviewers:

Doctor of Psychological Sciences,
professor.

Barotov Sh.R.

Candidate of Psychological Sciences,
dosent

Shamsiyev O'. B.

MUNDARIJA:
СОДЕРЖАНИЕ:
CONTENT:

KIRISH	20
1 BOB. PSIXOLOGIYADA MIQDORIY TAHLIL METODLARI.	21
1-mavzu:MATEMATIK STATISTIKANING ASOSIY TUSHUNCHALARI.	21
1.1. PSIXOLOGIYADA O`LCHOV AN`ANALARINING TARIXI.	21
1.2. FALSAFA VA PSIXOLOGIYA FANLARIDA SIFAT VA MIQDOR TUSHUNCHALARINING O`ZARO ALOQADORLIGI.	24
1.3. PSIXOLOGIYA FANIDA MIQDORDAN SIFATGA O`ZARO O`TISH.	25
1.4. HOZIRGI ZAMON FANIDA VA PSIXOLOGIYADA O`LCHOV TUSHUNCHASI.	26
1.5. MATEMATIK STATISTIKA	30
1.6. TAVSIFLOVCHI VA INDUKTIV STATISTIKA TUSUNCHALARI.	31
1.7. BOSH KO`PLIK TANLANMA VA REPREZENTATIVLIK TUSHINCHALARI.	32
1.8. O`LCHOV SHKALALARI, O`ZGARUVCHILAR VA ULARNING TURLARI.	34
 2 – mavzu: MA`LUMOTLARNI TAVSIFLASH VA ULARNING ENG SODDA TAHLIL METODLARI.	 41
2.1.VARIATION QATOR TUSHUNCHASI.	41
2.2. VARIATION QATORNI TARTIBLASH.	42
2.3. LIMIT, RANJIROVKA, MEDIANA, MODA VA KVARTILLAR.	44
2.4. NATIJALARNI GRAFIK USULDA TAQDIM ETISH.	51
 3–Mavzu: MARKAZGA INTILISH VA MARKAZDANQOCHISH TENDENTSIYALARINI ANIQLASH	 56
3.1. NORMAL TAQSIMLANISH QONUNI TO`G`RISIDA UMUMIY TUSHUNCHA.	56
3.2. MODA, MEDIANA VA O`RTACHA QIYMAT ORASIDAGI O`ZARO BOG`LIQLIK.	60
3.3. DISPERSIYA VA STANDART OG`ISH.	60
3.4. VARIATIVLIK KOEFFITSENTI VA STANDART XATONI HISOBLASH.	64
 4-mavzu: NORMAL TAQSIMLANISH PARAMETRLARINI BAHOLASHNING STATISTIK METODLARI.	 66
4.1. BOKSPLOT TUZISH.	66
4.2. TAQSIMLANISH ASIMMETRIYASI VA EKTSESSNI HISOBLASH.	68
 5-mavzu. NORMAL TAQSIMLANISH NAZARIYASINING AMALIY JIHATLARI	 74
5.1. STANDART NORMAL TAQSIMLANISH TUSHUNCHASI.	74
5.2. BOSH KO`PLIK O`RTACHASI UCHUN ISHONCHLILIK CHEGARALARI.	77
5.3. PARAMETRIK VA NOPARAMETRIK MEZONLAR TO`G`RISIDA UMUMIY TUSHUNCHA	80
5.4. EMPIRIK TAQSIMLANISHNING EHTIMOLLAR NAZARIYASI BILAN BOG`LIQLIGI.	86
 6-mavzu: MA`LUMOTLARNI STATISTIK TAQQOSLASH METODLARINING TANLASHNING ASOSIY MEZONLARI.	 90
6.1. VARIATION QATORNING NORMAL TAQSIMLANISHGA MOSLIGINI ANIQLASH.	90
6.2. KOLMOGOROV-SMIRNOV MEZONI.	93

6.3. IKKI DISPERSIYANING GOMOGENLIGINI ANIQLASH. FISHER MEZONI.	96
7-mavzu: O`ZARO BOG`LIQ BO`LMAGAN IKKI TANLANMANI TAQQOSLASH UCHUN STYUDENT t MEZONI.	104
7.1. PARAMETRIK VA NOPARAMETRIK MA`LUMOTLARNI MEZONLARNI.	104
7.2. DISPERSIYALAR GOMOGENLIGINI ANIQLAGANDA, IKKI TANLANMANING O`RTACHA QIYMATLARINI TAQQOSLASH.	108
7.3. DISPERSIYASI HAR HIL AMMO TANLANMA XAJMLARI BIR XIL BO`LGAN O`RTACHA QIYMATLARNI TAQQOSLASH.	112
8-mavzu: O`ZARO BOG`LIQ BO`LMAGAN IKKI TANLANMA UCHUN MANNI-UITNI MEZONI.	114
8.1. O`ZARO BOG`LIQ BO`LMAGAN TANLANMALAR UCHUN MANNI-UITNI MEZONI.	114
8.2. MANNI-UITNI MEZONINI QO`LLASH SOHASI. MANNI-UITNI MEZONININI HISOBLASH JARAYONI VA FORMULASI.	116
8.3. MANNI UITNI-U MEZONI BO`YICHA XULOSA CHIQARISH.	121
9-mavzu: TAKRORIY O`LCHOVLARDA IKKI TANLANMANI TAQQOSLASH MEZONLARI.	122
9.1. TAKRORIY O`LCHOVLAR UCHUN STYUDENT T- MEZONINI HISOBLASH.	122
9.2. JUFT O`ZGARUVCHILARNI VILKOKSON MEZONIDA O`ZARO TAQQOSLASH.	125
9.3. NOPARAMETRIK TAKRORIY O`LCHOVLARNI O`ZARO TAQQOSLASH UCHUN ISHORATLAR G-MEZONI.	128
10-mavzu: NOPARAMETRIK MA`LUMOTLAR UCHUN “XI KVADRAT” (χ^2) ASSOTSIATIV MEZONI	133
10.1. XI KVADRAT NOPARAMETRIK MEZONINI QO`LLASH SHART-SHAROITLARI.	133
10.2. XI KVADRAT MEZONINING TURLARI.	134
10.3. XI KVADRAT MEZONINING HISOBLASH JARAYONI VA FORMULASI.	136
10.4. XI KVADRAT NOPARAMETRIK MEZONI BO`YICHA XULOSA CHIQARISH QOIDALARI.	151
II BOB. PSIXOLOGIK MA`LUMOTLARNI KOPYUTERDA QAYTA ISHLASH DASTURLARI.	153
11 mavzu: BIR OMILLI DISPERSION TAHLIL MEZONI.	153
11.1. BIR OMILLI DISPERSION TAHLILDAN FOYDALANISH TAMOYILLARI.	153
11.2. BIR OMILLI DISPERSION TAHLIL MEZONINI HISOBLASH JARAYONI VA FORMULALARI.	155
11.3. BIR OMILLI DISPERSION TAHLIL BO`YICHA XULOSA CHIQARISH QOIDALARI.	162
12 mavzu: KRUSKAL-UOLLIS MEZONI.	163
12.1. KRUSKAL-UOLLIS MEZONIDAN FOYDALANISH TAMOYILLARI.	164
12.2. KRUSKAL-UOLLIS MEZONINI HISOBLASH JARAYONI VA FORMULASI.	165
12.3. KRUSKAL-UOLLIS MEZONI BO`YICHA XULOSA CHIQARISH QOIDALARI.	169
13-Mavzu: KORRELYATSIYA TAHLIL MEZONLARI	170
13.1. PARAMETRIK VA NOPARAMETRIK MA`LUMOTLARNING KORRELYATSION TAHLIL METODLARI.	170
13.2. PIRSON KORRELYATSIYA MEZONIDAN FOYDALANISH TAMOYILLARI.	173
13.3. PIRSON KORRELYATSIYASINI HISOBLASH JARAYONI VA FORMULASI.	176
13.4. PIRSON KORRELYATSIYASI BO`YICHA XULOSA CHIQARISH QOIDALARI.	178
13.5. SPIRMAN KORRELYATSIYASI HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA.	178
13.6. SPIRMEN KORRELYATSIYASI MEZONIDAN FOYDALANISH TAMOYILLARI.	181
13.7. SPIRMEN KORRELYATSIYASINI HISOBLASH JARAYONI VA FORMULASI.	181
13.8. SPIRMEN KORRELYATSIYASI BO`YICHA XULOSA CHIQARISH QOIDALARI.	185

14. mavzu: REGRESSION TAHLIL	187
14.1. REGRESSION TAHLIL MEZONI HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA.	188
14.2. REGRESSION TAHLIL MEZONIDAN FOYDALANISH TAMOIYILLARI.	188
14.3. REGRESSIYA TENGLAMASI VA REGRESSION CHIZIQNI ANIQLASH FORMULASI.	192
14.4. DETERMINATSIYA KOEFFITSENTI TUSUNCHASI. REGRESSION TAHLIL BO'YICHA XULOSA CHIQRISH QOIDALARI.	194
15-mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURLARIDA MA'LUMOTLARNI TASHKIL QILISH.	197
15.1. WINDOWS UCHUN EXCEL DASTURINING ELEKTRON JADVALI.	197
15.2. YACHEYKA.	199
15.3. MA'LUMOTLARNI KIRITISH VA TAHRIR QILISH.	204
15.4. FORMULA TUSHUNCHASI.	206
15.5. FUNKTSIYA TUSHUNCHASI. FUNKSIYALAR USTASI	211
15.6. DIAGRAMMALAR VA GRAFIKLAR.	217
15.7. MA'LUMOTLAR ZAHIRASINI TARTIBLASH. EXCEL OYNALARI.	219
15.8. SPSS DASTURINI ISHGA TUSHIRISH.	224
15.9. MA'LUMOTLARNI TAHRIRLASH OYNASI.	226
16 mavzu: SPSS DA MA'LUMOTLARNI TASHKIL QILISH	233
16.1. O'LCHOV SHKALALARI VA MA'LUMOT TURLARI.	233
16.2. TAHLIL UCHUN MA'LUMOT MANBALARI.	237
16.3. MA'LUMOTLARNI TASHKIL ETISH XUSUSIYATLARI.	239
16.4. MA'LUMOTLARNI KODLASHTIRISH USULLARI.	245
16.5. ELEKTRON JADVALDAN MA'LUMOTLARNI KIRITISH.	246
16.6. O'ZGARUVCHILARNING XUSUSIYATLARI.	248
17. Mavzu: MA'LUMOTLARNING QIYMATLARINI O'ZGARTIRISH.	250
17.1. MA'LUMOTLARDAGI XATOLARNI VA ZIDDIYATLARNI IZLASH.	250
17.2. YANGI O'ZGARUVCHILARNI HISOBLASH.	251
17.3. MA'LUMOTLARNI GURUHLASHTIRISH.	252
17.4. AVTOMATIK QAYTA KODLASHTIRISH.	252
17.5. MA'LUMOTLARNI TARTIBLASH.	254
17.6. KUZATUVLARNI TANLASH.	255
17.7. O'ZGARUVCHILARNING QIYMATLARINI CHIQRISH.	256
18-mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURIDA STATISTIK TAQSIMLANISHNING SODDAPARAMETRLARINI HISOBLASH.	262
18.1. TAQSIMLASH KO'RSATGICHLARI.	262
18.2. TA'RIFLAR, HISOBLASH FORMULALARI.	268
18.3. TAQSIMLANISHNING JOYLASHGAN O'RNINI ANIQLASH KO'RATKICHLARI.	270
18.4. MARKAZGA INTILISH TENDENTSIYALARINI ANIQLASH STATISTIK KO'RSATKICHI.	274
18.5. TAQSIMLANISH KO'RSATKICHLARI, PROTSENTILLAR.	275
18.6. BOSH KO'PLIK O'RTACHASI UCHUN ISHONCH KO'RSATKICHI UCHUN ISHONCH INTERVALINI ANIQLASH.	278
18.7. GISTOGRAMMALAR.	287
18.8. QUTICHASIMON DIAGRAMMALAR, NOVDASIMON VA YAPROQSIMON DIAGRAMMALAR.	290
18.9. M-BAHOLASH VA UZOQLASHUVCHI QIYMATLARNI HISOBLASH.	295
19-mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURLARIDA TAQSIMLANISHNINH MURAKKABROQ PARAMETRLARINI HISOBLASH.	297

19.1. STATISTIK TAQSIMLANISHNING ASSIMMETRIKLIGINI ANIQLASH.	297
19.2. NORMAL TAQSIMLANISH QONUNI. TAQSIMLANISHNING NORMALLIGINI ANIQLASH.	298
19.3. TAQSIMLANISHNING NORMALLIGINI ANIQLASH TESTI.	299
19.4. GURUHLAR BO`YICHA DISPERSIYALAR TENGLIGINI O`ZARO ANIQLASH TESTI.	304
19.5. NORMALLASHTIRUVCHI O`ZGARTISHLAR. 30620 MAVZU: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURLARIDA STUDENT T-MEZONINI HISOBLASH.	308
20.1. BOG`LIQ VA BOG`LIQ BO`LMAGAN TANLANMALAR.	308
20.2. O`RTACHA QIYMATLARNI TAQQOSLASH BO`YICHA FARAZLAR VA O`RTACHA QIYMATLAR AMALI.	309
20.3. T VA P QIYMATLARINI HISOBLASH.	316
20.4. BOG`LIQ BO`LMAGAN GURUHLARDA T-MEZONINI HISOBLASH.	317
20.5. TAKRORIY O`LCHOVLAR UCHUN T- MEZONI. HISOBLASH FORMULALARI.	319
20.6. BOG`LIQ BO`LMAGAN GURUHLAR UCHUN T-MEZONI.	324
20.7. TAKRORIY O`LCHOVLAR UCHUN T-MEZONI. HISOBLASH FORMULALARI.	326

21 mavzu: IKKI TANLANMANING O`XSHASHLIGINI ANIQLASHNING NOPARAMETRIK MEZONLAR.

329

21.1. BOG`LIQ BO`LMAGAN TANLANMALAR UCHUN MANNI-UITNI U MEZONI.	329
21.2. MANNI-UITNI U MEZONINI TANLASH UCHUN ASOSLAR.	330
21.3. MANNI-UITNI MEZONINI EXCEL DASTURIDA HISOBLAB TOPISH BO`YICHA YO`RIQNOMA.	330
21.4. MANNI-UITNI U MEZONINI STATISTIK PAKETLAR DASTURI YORDAMIDA HISOBLAB TOPISH.	333
21.5. O`ZARO BOG`LIQ TANLANMALAR UCHUN VILKOKSON MEZONI.	335
21. 6. VILKOKSON MEZONINI EXCEL DASTURIDA HISOBLAB TOPISH BO`YICHA YO`RIQNOMA.	336

22-mavzu: NOMINAL SHKALALARNING STATISTIK TAHLILI.

339

22.1. TAVSIFLOVCHI VA TAHLILY STATISTIKA.	340
22.2. NOMINAL SHKALALAR UCHUN CHASTOTALI JADVALLAR.	344
22.3. TARTIB SHKALALARI UCHUN CHASTOTALI JADVAL	346
22.4. BIRLASHTIRILGAN JADVALLAR.	352
22.5. IKKI O`LCHOVLI BIRLASHTIRILGAN JADVALLAR.	357
22.6. BIRLASHTIRILGAN JADVALLAR YACHEYKALARIDA FOIZLAR.	359
22.7. STATISTIK FARAZLARNI TEKSHIRISH, STATISTIK AHAMIYATLILIK.	360
22.8. BIRLASHTIRILGAN JADVALLAR UCHUN STATISTIK FARAZLAR.	361
22.9. BIRLASHTIRILGAN JADVALLARDA QAVATLARNI BELGILASH.	367
22.10. QIYMATLARNI STANDARTLASHTIRISH.	369

23-Mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURIDA KORRELYATSION TAHLILNI HISOBLASH.

371

23.1. PIRSON KORRELYATSIYA KOEFFITSENTI. PIRSON KORRELYATSIYA KOEFFITSENTINI HISOBLASH FORMULASI.	371
23.2. PIRSON KORRELYATSIYA KOEFFITSENTINI HISOBLASH FORMULASI.	371
23.3. EXCEL MA`LUMOTLAR TAHLILIDA PIRSON KORRELYATSIYASINI HISOBLAB TOPISH.	373
23.4. SPIRMAN RANGLAR KORRELYATSIYASI KOEFFITSENTI.	374
23.5. SPIRMAN RANGLAR KORRELYATSIYA KOEFFITSIENTINI HISOBLASH FORMULASI.	375

24-mavzu: SPSSDA MIQDORIY KO`RSATGICHLAR ORASIDAGI STATISTIK BOG`LIQLIKNI ANIQLASH

380

24.1. BOG`LIQLIK TURLARINING TASNIFI.	380
24.2. TARQALISH DIAGRAMMALARI.	381
24.3. PIRSON KORRELYATSIYA KOEFFITSENTI.	383
24.4. RANG KORRELYATSIYA KOEFFITSENTLARI.	385
24.5. QISMIY KORRELYATSIYA KOEFFITSENTLARI.	386
24.6. QISMIY KORRELYATSIYANI HISOBLASH JARAYONI.	387

24.7. BOG`LIQLIKNING AHAMIYATLILIK DARAJASI.****388****25-mavzu: SPSS DASTURIDA MA`LUMOTLARNI TAHLIL QILISHNING KO`P O`LCHOVLI USULLARI. 390

25.1. EKSPLOATOR FAKTORLI TAHLIL.	390
25.2. FAKTORLI TAHLILNING ASOSIY G`OYALARI, TUSHUNCHALARI VA TAMOYILLARI.	391
25.3. ASOSIY KOMPONENTLAR USULI. KEYINGI TAHLILLAR UCHUN QOLDIRILGAN ASOSIY KOMPONENTLAR SONINI BELGILASH.	395
25.4. FAKTORLARNI AYLANTIRISH.	396
25.5. FAKTOR QIYMATLARI.	398
25.6. NATIJALARNI TAQDIM ETISH GRAFIK USULDA IFODALASH.	400
25.7. KLASTERLI TAHLIL. KLASTERLI TAHLILNING ASOSIY G`OYALARI, TUSHUNCHA VA TAMOYILLARI.	404
25.8. NATIJALARNI SHARHLASH. O`LCHOVLAR VA O`XSHASHLIKLAR JADVALI.	408
25.9. KLASTERLARARO MASOFANI ANIQLASH USULI. KLASTERLAR SONINI ANIQLASH.	415
25.10. KLASTER TAHLIL NATIJASINI GRAFIK USULDA TAQDIM ETISH.	416

26-mavzu: MA`LUMOTLAR VA TAHLIL NATIJALARINI GRAFIK HAMDA JADVAL USULIDA TAQDIM ETISH. 418

26.1. MOBIL JADVALLAR TUSHUNCHASI.	418
26.2. MOBIL JADVALLARNING QOLIPLARI.	419
26.3. AYLANTIRISH MAYDONCHALARI YORDAMIDA O`ZGARUVCHILAR VA STATISTIK KO`RSATGICHLARNING IZCHILLIGINI O`ZGARTIRISH.	422
26.4. SATRLAR VA USTUNLARNING O`RINLARINI ALMASHTIRISH.	426
26.5. USTUNLARNING KENGLIGINI O`ZGARTIRISH. MOBIL JADVALLARDA MATNNI TAHRIR QILISH VA SHAKLGA SOLISH.	427
26.6. MOBIL JADVALLARIDA KATEGORIYALARNING TARTIB O`RINLARINI O`ZGARTIRISH.	431

Foydalaniladigan darsliklar va o`quv qo`llanmalar ro`yxati 438**ILOVALAR. 442**

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 10

ГЛАВА I МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА В ПСИХОЛОГИИ

Тема 1: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ. 8

- 1.1. История измерительных традиций в психологии. 8
- 1.2. Взаимосвязь понятий качества и количества в философии и психологии. 11
- 1.3. Переход от количества к качеству в психологии. 12
- 1.4. Понятия измерения в современной науке и психологии. 13
- 1.5. Математическая статистика 17
- 1.6. Описательная статистика и индуктивная статистика. 18
- 1.7. Понятия генеральной совокупности и репрезентативности. 19
- 1.8. Измерительные шкалы, переменные и их типы. 21

Тема 2: КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ И ИХ ПРОСТЕЙШИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА 28

- 2.1 Понятие вариационного ряда. 28
- 2.2. Сортировка вариационного ряда. 29
- 2.3. Лимит, ранжирование, медиана, мода и квартили. 31
- 2.4. Графическое представление результатов. 38

Тема 3: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕНДЕНЦИИ СТРЕМЛЕНИЕ К ЦЕНТРУ И ИЗБЕГАНИЕ ОТ ЦЕНТРА

43

- 3.1. Общие понятия закона нормального распределения. 43
- 3.2. Соотношение моды, медианы и среднего значения. 47
- 3.3. Дисперсия и стандартное отклонение. 47
- 3.4. Расчет коэффициента вариации и стандартной ошибки. 51

Тема 4: СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ НОРМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. 53

- 4.1. Создание Боксплота. 53
- 4.2. Расчёт асимметрии распределения и эксцесса. 55

Тема 5: ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОРМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

- 5.1. Определение стандартного нормального распределения. 61
- 5.2. Доверительный интервал для среднего генеральной совокупности. 64
- 5.3. Общие понятия о параметрических и непараметрических критериях 67
- 5.4. Связь эмпирического распределения с теорией вероятностей. 73

ТЕМА 6: ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ВЫБОРА МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО СРАВНЕНИЯ ДАННЫХ. 77

- 6.1. Определение вариационного ряда, подходящего для нормального распределения. 77
- 6.2. Критерии Колмогорова-Смирнова 80
- 6.3. Определить однородность двух дисперсий. Критерий Фишера 83

Тема 7: t-КРИТЕРИЙ СТЬЮДЕНТА ДЛЯ СРАВНЕНИЕ ДВУХ НЕЗАВИСИМЫХ ВЫБОРОК. 91

- 7.1. Критерии сравнения параметрических и непараметрических данных. 91
- 7.3. Сравнение средних значений двух выборок при определении однородности дисперсии. 95

7.4. Сравнение средних значений с разными дисперсиями, но с одинаковыми размерами выборки. 99

ТЕМА 8: КРИТЕРИИ МАННИ-УИТНИ-U ДЛЯ ДВУХ НЕСВЯЗАННЫХ ВЫБОРОК. 101

8.1. Критерии Манни-Уитни для несвязанных выборок 101

8.2. Область применения критерия Манни-Уитни. Процесс и формула для расчета критерия Манни-Уитни. 103

8.3. Правила вывода по критерию Мэнни Уитни-U. 108

ТЕМА 9: КРИТЕРИИ СРАВНЕНИЯ ДВУХ ВЫБОРОК В ПОВТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ. 109

9.1. Расчет t-критерия Стьюдента для повторных измерений. 109

9.2. Сравнение парных переменных по критерию Уилкоксона. 112

9.3. G критерий знаков для сравнения непараметрических повторных измерений. 105

ТЕМА 10: «ХИ КВАДРАТ» АССОЦИАТИВНАЯ СТАТИСТИКА ДЛЯ НОПАРЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ 120

10.1. Условия применения непараметрического критерия «хи квадрат». 120

10.2. Типы критериев хи квадрат. 121

10.3. Процесс расчета и формула критерия хи квадрат. 123

10.4. Правила составления выводов по непараметрическим критериям хи-квадрат. 138

ГЛАВА II ПРОГРАММЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА КОМПЬЮТЕРЕ

11 ТЕМА: ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ. 140

11.1. Принципы использования однофакторного дисперсионного анализа. 140

11.2. Процессы и формулы для расчета критерия однофакторного дисперсионного анализа. 142

11.3. Правила выводов по однофакторному дисперсионному анализу. 149

ТЕМА 12: КРИТЕРИЙ КРУСКАЛА УОЛЛИСА. 150

12.1. Принципы использования критерия Крускала-Уоллиса. 151

12.2. Процесс и формула для расчета критерия Крускала-Уоллиса. 152

12.3. Крискал-Уоллис Критерии для заключения. 156

ТЕМА 13: КРИТЕРИИ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА 157

13.1. Методы корреляционного анализа параметрических и непараметрических данных. 157

13.2. Принципы использования критерия корреляции Пирсона. 160

13.3. Формула для расчета корреляции Пирсона. 165

13.4. Правила выводов по корреляцию Пирсона. 165

13.5. Общие понятия корреляции Спирмана. 167

13.6. Принципы использования критерия корреляции Спирмана. 168

13.7. Формула для расчета корреляции Спирмана. 168

13.8. Правила заключения корреляции Спирмана. 172

Тема 14: РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ. 174

14.1. Общее по понятия критерия регрессионного анализа. 175

14.2. Принципы использования критерия регрессионного анализа. 175

14.3. Уравнение регрессии и формула обнаружения линии регрессии. 178

14.4. Обозначение коэффициента определения Правила заключения регрессионного анализа. 181

Тема 15: СОЗДАНИЕ ДАННЫХ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММАХ EXCEL И SPSS

- 15.1. Перспективы компьютеризации контрольно-диагностических работ. 184
- 15.2. Ячейка 186
- 15.3. Ввод данных и их редактирование 191
- 15.4. Понятие формулы 193
- 15.5. Понятие функции и мастер функции 198
- 15.6. Диаграммы и графики. 204
- 15.7. Электронная таблица EXCEL. программа для windows. 206
- 15.8. Запуск программы: SPSS 211
- 15.9. Редактирование данных. 213

ТЕМА 16: ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММУ IBM SPSS STATISTICS 180

- 16.1. Измерительные шкалы и типы данных. 220
- 16.2. Источники данных для анализа. 224
- 16.3. Особенности организации данных. 226
- 16.4. Методы кодирования данных. 232
- 16.5. Ввод данных из электронной таблицы. 233
- 16.6. Характеристики переменных. 235

17. Тема: ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ДАННЫХ 237

- 17.1. Поиск данных ошибок и несоответствий. 237
- 17.2. Расчет новых переменных. 238
- 17.3. Группировка данных. 238
- 17.4. Автоматическое повторное кодирование. 239
- 17.5. Сортировка данных. 241
- 17.6. Подборка наблюдений. 242
- 17.7. Вывод значений переменных. 243

ТЕМА 18: РАСЧЕТ ПРОСТЫХ ИЗМЕРЕНИЙ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММАХ EXCEL И SPSS 249

- 18.1. Показатели распределения. 249
- 18.2. Определения, формулы расчета. 255
- 18.3. Определение места распределения. 257
- 18.4. Статистический показатель склонности к центру. 261
- 18.5. Коэффициенты распределения, процентные ставки. 262
- 18.6. Определение доверительного интервала для среднего значения генеральной совокупности. 265
- 18.7. Гистограммы. 274
- 18.8. Коробчатые диаграммы. Диаграмма ствол и листья 277
- 18.9. М-оценка и расчет отклонений. 282

Тема 19: РАСЧЕТ ОЧИСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ EXCEL И SPSS 284

- 19.1. Определение асимметрии статистического распределения. 284
- 19.2. Закон нормального распределения. Определение нормальности распределения. 285
- 19.3. Тест нормализации распределения. 286
- 19.4. Проверка взаимного равенства дисперсий по группам. 291
- 19.5. Нормализующие изменения. 293

20 Тема: Т-ИЗМЕРЕНИЕ СТУДЕНТА В КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММАХ EXCEL И SPSS. 295

- 20.1. Связанные и несвязанные выборы. 295

- 20.2. Гипотеза сравнения средних значений и расчёт средних значений. 296
- 20.3. Расчет значения t и p . 303
- 20.4. Расчет t -критерия в несвязанных группах. 304
- 20.5. Критерий повторных измерений. Вычислительные формулы. 306
- 20.6. T -критерий для несвязанных групп. 311
- 20.7. T -тест для повторных измерений. Вычислительные формулы. 313.

ТЕМА 21: НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИДЕНТИЧНОСТИ ДВУХ ВАРИАНТОВ. 316

- 21.1. Мэнни-Уитни U критерии для несвязанных выборов. 316
- 21.2. Основы выбора Манни-Уитни. 317
- 21.3. Инструкция по вычислению критерия Манни-Уитни в Excel. 317
- 21.4. Используется статистического пакета программ для расчета критерия Манни-Уитни. 320
- 21.5. Критерии Вилкоксона для связанных выборов. 322
- 21. 6. Инструкция по расчету критерия Уилкоксона в Excel. 323

Тема 22: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НОМИНАЛЬНЫХ ШКАЛ. 326

- 22.1. Описательная и аналитическая статистика. 327
- 22.2. Частотные диаграммы для номинальной шкалы. 331
- 22.3. Таблица частот для порядковых шкал 333
- 22.4. Сводные таблицы. 339
- 22.5. Двумерные сводные таблицы. 344
- 22.6. Процент ячеек сводных таблиц. 346
- 22.7. Статистическая проверка гипотез, Статистическая значимость. 347
- 22.8. Статистические гипотезы для сводных таблиц. 348
- 22.9. Отметить слои в сводных таблицах. 354
- 22.10. Стандартизация значений. 356

Тема 23: РАСЧЕТ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА В КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММАХ EXCEL И SPSS. 358

- 23.1. Коэффициент корреляции Пирсона. Формула для расчета коэффициента корреляции Пирсона. 358
- 23.2. Формула для расчета коэффициента корреляции Пирсона. 358
- 23.3. Расчет корреляцию Пирсона в анализе данных Excel. 360
- 23.4. Коэффициент ранговой корреляции Спирмана. 361
- 23.5. Формула для расчета коэффициента корреляции Спирмана. 362

Тема 24: ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В SPSS 367

- 24.1. Классификация типов зависимостей. 367
- 24.2. Распределительные диаграммы. 368
- 24.3. Коэффициент корреляции Пирсона. 370
- 24.4. Коэффициенты ранговой корреляции. 372
- 24.5. Частичные коэффициенты корреляции. 373
- 24.6. Расчет частичных корреляций. 374
- 24.7. Значение зависимости. 375

Тема 25: МНОГОМЕРНЫЕ СПОСОБЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ПРОГРАММЕ SPSS. 377

- 25.1. Эксплотаторный факторный анализ. 377
- 25.2. Основные понятия, понятия и принципы факторного анализа. 378

- 25.3. Метод основных компонентов. Определение количество ключевых компонентов, оставленных для дальнейшего анализа. 382
- 25.4. Вращение факторов. 383
- 25.5. Значение факторов 385
- 25.6. Графическое представление результатов 387
- 25.7. Кластерный анализ. Основные понятия, понятия и принципы кластерного анализа. 391
- 25.8. Интерпретация результатов. Таблица измерений и сходств. 395
- 25.9. Метод определения расстояния кластера. Определение количества кластеров. 402
- 25.10. Графическое представление результатов кластерного анализа. 403

Тема 26: ГРАФИЧЕСКИЕ И ТАБЛИЦА ПРЕДЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ И АНАЛИЗА. 405

- 26.1. Понятие мобильных таблиц. 405
- 26.2. Шаблоны мобильных столов. 406
- 26.3. Измерение согласованности переменных и статистики с помощью вращающего поля. 409
- 26.4. Замена строк и столбцов 413
- 26.5. Изменение измерение столбцов. Редактирование и форматирование текстов в мобильных таблицах. 414
- 26.6. Изменение порядка категорий в мобильных таблицах. 418

Список использованных литератур и пособий 425

Приложения

Content

INTRODUCTION 7

CHAPTER I METHODS OF QUALITATIVE ANALYSIS IN PSYCHOLOGY 8

Theme 1: BASIC CONCEPTS OF MATHEMATICAL STATISTICS. 8

- 1.1. The history of measuring traditions in psychology. 8
- 1.2. The relationship of the concepts of quality and quantity in philosophy and psychology. eleven
- 1.3. The transition from quantity to quality in psychology. 12
- 1.4. Measurement concepts in modern science and psychology. 13
- 1.5. Mathematical Statistics 17
- 1.6. Descriptive statistics and inductive statistics. eighteen
- 1.7. Concepts of the general population and representativeness. nineteen
- 1.8. Measuring scales, variables and their types. 21

Theme 2: DATA CLASSIFICATION AND THEIR SIMPLE ANALYSIS METHODS 28

- 2.1 The concept of a variation series. 28
- 2.2. Sorting the variation row. 29th
- 2.3. Limit, ranking, median, fashion and quartiles. 31
- 2.4. Graphical presentation of the results. 38

Theme 3: DETERMINING THE TRENDS AIMING AT THE CENTER AND AVOIDING FROM THE CENTER

43

- 3.1. General concepts of the law of normal distribution. 43
- 3.2. The ratio of fashion, median and average. 47
- 3.3. Dispersion and standard deviation. 47
- 3.4. Calculation of coefficient of variation and standard error. 51

Theme 4: STATISTICAL METHODS FOR EVALUATING NORMAL DISTRIBUTION PARAMETERS. 53

- 4.1. The creation of Boxplot. 53
- 4.2. Calculation of asymmetry of distribution and excess. 55

Theme 5: PRACTICAL FEATURES OF NORMAL DISTRIBUTION

- 5.1. Definition of a standard normal distribution. 61
- 5.2. Confidence interval for the average population. 64
- 5.3. General concepts of parametric and nonparametric criteria 67
- 5.4. The relationship of the empirical distribution with probability theory. 73

TOPIC 6: BASIC CRITERIA FOR THE SELECTION OF METHODS OF STATISTICAL DATA COMPARISON. 77

- 6.1. Determination of a variation series suitable for a normal distribution. 77
- 6.2. Kolmogorov-Smirnov criteria 80
- 6.3. Determine the homogeneity of the two variances. Fisher test 83

Topic 7: Student T-CRITERIA FOR COMPARING TWO INDEPENDENT SAMPLES. 91

- 7.1. Criteria for comparing parametric and nonparametric data. 91
- 7.3. Comparison of the average values of two samples in determining the dispersion uniformity. 95
- 7.4. Comparison of mean values with different variances, but with the same sample size. 99

TOPIC 8: MANNY-WHITNEY-U CRITERIA FOR TWO DISCONNECTED SAMPLES. 101

- 8.1. Manny-Whitney Criteria for Unrelated Samples 101
- 8.2. Scope of the Manny-Whitney criterion. The process and formula for calculating the Manny-Whitney criterion. 103
- 8.3. Manny Whitney-U Inference Rules 108

TOPIC 9: CRITERIA FOR COMPARING TWO SAMPLES IN REPEATED MEASUREMENTS. 109

- 9.1. Calculation of t-student test for repeated measurements. 109
- 9.2. Comparison of paired variables by the Wilcoxon test. 112
- 9.3. G character test for comparing nonparametric repeat measurements. 105

TOPIC 10: “CHI SQUARE” ASSOCIATIVE STATISTICS FOR NAPARETIC DATA 120

- 10.1. The conditions for applying the nonparametric chi-square criterion. 120
- 10.2. Types of criteria chi square. 121
- 10.3. Calculation process and chi square criterion formula. 123
- 10.4. Rules for drawing conclusions on non-parametric chi-square criteria. 138

CHAPTER II DATA PROCESSING PROGRAMS ON THE COMPUTER

11 TOPIC: ONE-FACTOR DISPERSION ANALYSIS. 140

- 11.1. Principles of using one-way analysis of variance. 140
- 11.2. Processes and formulas for calculating the criterion of one-way analysis of variance. 142
- 11.3. Conclusion rules for univariate analysis of variance. 149

TOPIC 12: CRUSCALL WALLIS CRITERIA. 150

- 12.1. Principles of using the Kruskal-Wallis test. 151
- 12.2. The process and formula for calculating the Kruskal-Wallis test. 152
- 12.3. Criscal Wallis Criteria for conclusion. 156

TOPIC 13: CRITERIA FOR CORRELATION ANALYSIS 157

- 13.1. Methods of correlation analysis of parametric and nonparametric data. 157
- 13.2. Principles of using the Pearson correlation criterion. 160
- 13.3. Formula for calculating Pearson correlation. 165
- 13.4. Rules of conclusions on Pearson's correlation. 165
- 13.5. General concepts of Spearman correlation. 167
- 13.6. Principles of using the Spearman correlation criterion. 168
- 13.7. Formula for calculating the Spearman correlation. 168
- 13.8. Spearman correlation rules. 172

TOPIC 13: CRITERIA FOR CORRELATION ANALYSIS 157

- 13.1. Methods of correlation analysis of parametric and nonparametric data. 157
- 13.2. Principles of using the Pearson correlation criterion. 160
- 13.3. Formula for calculating Pearson correlation. 165
- 13.4. Rules of conclusions on Pearson's correlation. 165
- 13.5. General concepts of Spearman correlation. 167
- 13.6. Principles of using the Spearman correlation criterion. 168
- 13.7. Formula for calculating the Spearman correlation. 168
- 13.8. Spearman correlation rules. 172

Theme 14: REGRESSION ANALYSIS. 174

- 14.1. General in terms of the criterion of regression analysis. 175
- 14.2. Principles of using the criterion of regression analysis. 175
- 14.3. Regression equation and regression line detection formula. 178
- 14.4. The designation of the coefficient for determining the Rules for concluding a regression analysis. 181

Theme 15: CREATION OF DATA IN EXEL AND SPSS COMPUTER PROGRAMS

- 15.1. Prospects for the computerization of diagnostic work. 184
- 15.2. Cell 186
- 15.3. Entering and editing data 191
- 15.4. The concept of formula 193
- 15.5. Function Concept and Function Wizard 198
- 15.6. Charts and graphs. 204
- 15.7. EXCEL Spreadsheet. program for windows. 206
- 15.8. Launch of the program: SPSS 211
- 15.9. Data editing. 213

TOPIC 16: INTRODUCTION TO THE IBM SPSS STATISTICS 180 PROGRAM

- 16.1. Measuring scales and data types. 220
- 16.2. Data sources for analysis. 224
- 16.3. Features of data organization. 226
- 16.4. Data encoding methods. 232
- 16.5. Entering data from a spreadsheet. 233
- 16.6. Characteristics of variables. 235

17. Topic: CHANGING THE DATA VALUE 237

- 17.1. Search for data errors and inconsistencies. 237
- 17.2. Calculation of new variables. 238
- 17.3. Data grouping. 238
- 17.4. Automatic re-coding. 239
- 17.5. Sort data. 241
- 17.6. A selection of observations. 242
- 17.7. Output of variable values. 243

TOPIC 18: CALCULATION OF SIMPLE MEASUREMENTS OF STATIC DISTRIBUTION IN EXCEL AND SPSS 249 COMPUTER PROGRAMS

- 18.1. Distribution indicators. 249
- 18.2. Definitions, calculation formulas. 255
- 18.3. Determining the location of distribution. 257
- 18.4. A statistical indicator of a tendency toward the center. 261
- 18.5. Distribution ratios, interest rates. 262
- 18.6. Determining the confidence interval for the average population. 265
- 18.7. Histograms. 274
- 18.8. Box charts. Chart trunk and leaves 277
- 18.9. M-score and deviation calculation. 282

Theme 19: CALCULATION OF CLEANING PARAMETERS OF EXCEL AND SPSS 284 COMPUTER PROGRAMS

- 19.1. Determining the asymmetry of the statistical distribution. 284
- 19.2. The law of normal distribution. Determination of normality of distribution. 285
- 19.3. Distribution normalization test. 286
- 19.4. Checking the mutual equality of variances in groups. 291

19.5. Normalizing changes. 293

20 Topic: T-MEASUREMENT OF A STUDENT IN EXCEL AND SPSS COMPUTER PROGRAMS. 295

20.1. Related and unrelated choices. 295

20.2. Hypothesis of comparison of average values and calculation of average values. 296

20.3. Calculation of the values of t and p. 303

20.4. Calculation of t-test in unrelated groups. 304

20.5. Criterion for repeated measurements. Computational formulas. 306

20.6. T-test for unrelated groups. 311

20.7. T-test for repeated measurements. Computational formulas. 313.

TOPIC 21: NON-PARAMETRIC CRITERIA FOR DETERMINING THE IDENTITY OF TWO OPTIONS. 316

21.1. Mann-Whitney U criteria for unrelated elections. 316

21.2. The basics of choosing Mann-Whitney. 317

21.3. Instructions for calculating the Mann-Whitney criterion in Excel. 317

21.4. A statistical software package is used to calculate the Mann-Whitney criterion. 320

21.5. Wilcoxon Criteria for Related Choices. 322

21. 6. Instructions for calculating the Wilcoxon test in Excel. 323

Theme 22: STATISTICAL ANALYSIS OF NOMINAL SCALES. 326

22.1. Descriptive and analytical statistics. 327

22.2. Frequency diagrams for the nominal scale. 331

22.3. Frequency table for ordinal scales 333

22.4. Summary tables. 339

22.5. Two-dimensional pivot tables. 344

22.6. The percentage of pivot table cells. 346

22.7. Statistical hypothesis testing, statistical significance. 347

22.8. Statistical hypotheses for pivot tables. 348

22.9. Mark layers in pivot tables. 354

10/22. Standardization of values. 356

Theme 23: CALCULATION OF CORRELATION ANALYSIS IN EXCEL AND SPSS COMPUTER PROGRAMS. 358

23.1. Pearson correlation coefficient. Formula for calculating the Pearson correlation coefficient. 358

23.2. Formula for calculating the Pearson correlation coefficient. 358

23.3. Pearson correlation calculation in Excel data analysis. 360

23.4. Spearman's rank correlation coefficient. 361

23.5. Formula for calculating the Spearman correlation coefficient. 362

Theme 24: DETERMINING THE STATISTICAL DEPENDENCE OF QUANTITATIVE INDICATORS IN SPSS 367

24.1. Classification of dependency types. 367

24.2. Distribution diagrams. 368

24.3. Pearson correlation coefficient. 370

24.4. Rank correlation coefficients. 372

24.5. Partial correlation coefficients. 373

24.6. Partial correlation calculation. 374

24.7. The value of the dependency. 375

Theme 25: MULTIDIMENSIONAL WAYS OF DATA ANALYSIS IN THE SPSS PROGRAM. 377

- 25.1. Exploratory factor analysis. 377
- 25.2. Basic concepts, concepts and principles of factor analysis. 378
- 25.3. The method of the main components. Determining the number of key components left for further analysis. 382
- 25.4. Rotation factors. 383
- 25.5. The value of factors 385
- 25.6. Graphical representation of results 387
- 25.7. Cluster analysis. Basic concepts, concepts and principles of cluster analysis. 391
- 25.8. Interpretation of the results. Table of measurements and similarities. 395
- 25.9. Method for determining the cluster distance. Determining the number of clusters. 402
- 10/25. Graphical presentation of the results of cluster analysis. 403

Topic 26: GRAPHIC AND TABLE OF OFFER OF INFORMATION AND ANALYSIS. 405

- 26.1. The concept of mobile tables. 405
- 26.2. Mobile table templates. 406
- 26.3. Measuring the consistency of variables and statistics using a rotating field. 409
- 26.4. Replacing rows and columns 413
- 26.5. Change dimension columns. Editing and formatting texts in spreadsheets. 414
- 26.6. Reorder categories in spreadsheets. 418
- List of used literature and manuals 425
- Applications

KIRISH

XXI asrning eng dolzarb va zamonaviy sohalaridan biri bu ma'lumotlar bilan ishlash, ularni qayta ishlash va ularga matematik statistik ishlov berish kabi masalalar bilan bog'liqdir. Albatta har bir fanning ishonchliligi va mavqeyi unga tegishli bo'lgan ma'lumotlarning matematik metodlar bilan qanchalik isbotlanishiga bog'liq. Psixologik taqqiqotlardan olingan malumotlar orqali, tadqiqotchi tadqiqiy farazlarini matematik-statistik usullarda tekshirish inkoniga ega.

Har bir tadqiqot so'ngida qo'lga kiritilgan ma'lumotlarni jadvallar, grafik diagrammalardan foydalanish orqali taqdim etish, tadqiqot natijalarini vizuallashtirish nihoyatda muhim.

Taqdim etilayotgan ushbu darslikda psixologik tadqiqotlarda olingan ma'lumotlarni qayta ishlash metodlari va texnologiyalari haqida batafsil tushunchalar berilgan. Ma'lumotlarni dastlabki statistik tahlillar asosida qayta ishlash, tadqiqot guruhlarini xarakteristikasini belgilash, ular xarakteristikasiga ko'ra o'lchov mezonlarini va o'lchov shkalalarini tanlash darslikda berilgan. Shuningdek, ma'lumotlarni empirik tahlil qilish usullari berilgan.

Darslikning birinchi bobida ma'lumotlarni «qog'oz qalam» an'anaviy usulida ishlash yo'l-yo'riqlari ko'rsatilgan. Matematik statistik mezonlarning qo'llanilish tarixi, ularning psixologik fanlarda qo'llash ahamiyatlari berilgan. Psixologik ma'lumotlarni tahlil qilishda kritik qiymatlar jadvallari bilan ishlash, mos keladigan mezonni tanlay bilish va kerakli qiymatni jadvaldan topib olish bo'yicha amaliy ko'rsatmalar berilgan.

Darslikning ikkinchi bobida, psixologik tadqiqotlardan olingan ma'lumotlarni SPSS 23 va Microsoft EXCEL 2017 dasturlarida tahlil qilish va tegishli mezonlarni belgilash bo'yicha ko'rsatmalar berilgan. Tadqiqotlardan olingan ma'lumotlarni grafiklarda taqdim etish, ma'lumotlarga mos grafiklar tanlash bo'yicha mavzularda misollar keltirilgan.

Mavzu tayanch iboralar, mavzuga doir savollar bilan mustahkamlangan. Har bir mavzu yuzasidan misollar va ularning bajarilish tartibi keltirilgan.

Mazkur darslik, psixologiya mutaxassisligi yo`nalishi ikkinchi kurs talabalariga ikkinchi va uchinchi jarayon davomida «Psixologik tadqiqotlarda ma`lumotlarni qayta ishlash metodlari va texnologiyalari» fani bo`yicha tuzilgan namunaviy dastur asosida tuzilgan. Shuningdek, darslikdan kurs ishi, bitiruv ishi va psixologik ilmiy maqolalarning tahliliy qismlarini yozishda qo`llash mumkin.

Darslik so`ngida kritik qiymatlar jadvallari berilgan. Unga ko`ra, talabalar qo`llanilgan mezon asosida kerakli qiymatlarni jadvaldan osongina topib olishlari mumkin.

1 BOB. PSIXOLOGIYADA MIQDORIY TAHLIL METODLARI.

1– mavzu: MATEMATIK STATISTIKANING ASOSIY TUSHUNCHALARI.

Tayanch tushunchalar: *adekvatlilik, aksiomatik, alternativ, alomatlar, bosh ko`plik, belgilar, validlik, variantlar, dixotomik shkala, deskriptiv statistika, diskret shkalalar, gnesologik, intensiv, individual ko`rsatkichlar, induktiv statistka, introvert, intellekt darajasi, kattaliklar, kazual, kvantifikatsiya, korrelyatsiya, kuzatuvlar, kuzatilgan qiymatlar, korrelyatsiya, reprezentativlik, ma`lumotlar tahlili, miqdoriy o`zgaruvchilar, nazorat guruhi, normal taqsimot, noparametrik, ob`ekt, ob`ektivlik, parametrik, psixogenetik, psixofizika, pertsepsiya, reduksiya, sub`ektivizm, stoxastik, stimul, sub`ektivlik, statistik faraz, tavsiflovchi statistika, tanlanma, testologiya, chastota, o`zgaruvchilar, shkala, o`lchov shkalalari, o`zgaruvilar, ekstrovert, eksperiment guruh, ehtimollar nazariyasi. eksperiment, ekstensiv, empirik, element.*

1.1. Psixologiyada o`lchov an`analarining tarixi.

Har qanday ilmiy an`ana sifatida tadqiqot jarayoni falsafiy va tabiiy fanlarning texnik sxemasiga tayanadi. Bu sxema, harakatlana turib, o`zi ob`ekt bo`ladi va bu erda tadqiqotchining sub`ektivizmidan kelib chiqish tendentsiyasiga chek qo`yiladi. Tadqiqot metodlari uch yo`nalishda rivojlanadi. Birinchi yo`nalish:

o'lganayotgan sifatning operatsion o'zgaruvchilar tomon **reduksiya**si bildiradi¹. Ikkinchi yo'nalish: o'lganayotgan ob'ektning operatsional konstruktsiyalari va asl o'zgaruvchilar o'rtasidagi muvozanatning saqlanishidir. Uchinchi yo'nalish: o'zgaruvchilarning faktorli tahlili davomida asl sifatlarining paydo bo'lishidir².

G.Fexnerning g'oyalari uning «Psixofizika elementlari (1860)» deb nomlangan ishida psixologik tadqiqotlarning boshlanishiga asos bo'ldi va o'lchov an'analari yo'nalishini belgiladi. Psixologik tadqiqotlarda individ psixikasini o'rganish uchun Fexner yo'nalishi bilan bir vaqtda matematik yondashuv ham rivojlanib bordi. Psixologiya shu davrdan boshlab kazual (sababiy) qonuniyatni emas, balki stoxastik (ehtimoliy) qonuniyatni o'rganuvchi miqdoriy fan sifatida rivojlana boshladi. Statistik yondashuv esa, psixologiyaning aniq fan sifatida o'zgarib borishini belgiladi. Bu erda J.Kettelning bu borada aytgan fikrlari yodimizga tushadi: Ya'ni, «Psixologiya eksperimental o'lchovlarga asoslanmasa agar, fizika fanlaridek, aniq va mustahkam fan bo'lolmaydi»³. O'lchov an'analari mazkur fanning shakllanishi bilan bog'liq bo'lsada, u IX-XX asr boshlarigacha, ya'ni G.Gelmgolts o'lchovning reprezentativ⁴ nazariyasiga asosiy g'oyalari bilan ta'sir etmagunga qadar jiddiy o'rganilmagan. O.Gelder esa, ekstensiv (lot: extensus natijalarning sifat tomonga qarab emas, miqdor tomonga qarab o'zgarishi) kattaliklarning aksiomatik o'lchovlarini rivojlantirdi. Shundan boshlab, matematika psixologik tadqiqotlarda, asosan testologiyada keng qo'llanildi⁵.

Noparametrik⁶ metodlar tarixi J.Arbenot 1710 y., tadqiqotlaridan o'g'il bolalar va qiz bolalar tug'ilishining farazi tekshirilishida belgilar mezonidan foydalanishi bilan boshlandi. XIX asrda esa, G.Fexner va F.Galton ranglar korelyatsiyasi koeffitsientlari va ranglarni qo'llay boshlashdi. Ch.Spirmanning (1904) ranglar korrelyatsiyasi, psixologiya ahlini e'tiborini tortdi. A.N. Kolmogorov, (1933

¹ Reduktsiya-(lot: reductio ko'tarish, olib chiqish, keltirish, qayta keltirish ma'nolarini bildirib), ma'nolar sharhlanishiga ko'ra, ko'p qirralidir. R. Matematika va mantiq fanlarida murakkabning soddaga qarab o'zgarishida matematik mantiqiy usuldan foydalanishdir.

² Кэмпбелл Дж. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях. – М.: Прогресс, 1980. С.243.

³ Ярашовский М.Г. История Психологии. М.Мысл. 1985.(268 с).

⁴ Reprezentativlik-(frants) Xarakterli, namunali degan ma'noni bildiradi.

⁵ Ярашовский М.Г. История Психологии. М.Мысл. 1985.(269 с).

⁶ Umumiy o'lchov parametrlariga ega bo'lmagan o'zgarishlar.

yil), N.V.Smirnov (1935), F. Uilkokson (1945), S. Sigel (1956) va boshqa tadqiqotchilar esa, matematik statistikaning mustaqil yoʻnalishi sifatida noparametrik statistikani yaratishdi⁷.

Parametrik oʻlchovlarning yaralishiga F. Galton sababchi boʻlgan. Uning tadqiqotlarida bevosita oʻlchov metodlarining qoʻllanganligini guvohi boʻlamiz. 1869 yilda F. Galtonning «Tugʻma geniy» degan kitobi chiqdiki, unga koʻra shaxs qobiliyatlarining oʻlchovi statistik tahlillar asosida olib borildi. Oʻz shogirdi K. Pirson bilan psixogenetik tadqiqotlar olib borar ekan, F. Galton inson qobiliyatining tugʻma ekanligini isbotlash maqsadida, bir qator laboratoriya sharoitida tadqiqotlar olib bordi va hozirgi kunda ijtimoiy sabablarga koʻra, yoʻqolib ketgan «evgenika» yoʻnalishiga asos soldi. Uningcha, insonning nuqsonlari ham tugʻma boʻlib, bu normal taqsimotning oʻzgarishiga olib keladi. Ammo bu gʻoyalar katta tanqidlarga uchradi va hanuzgacha fan olami F.Galtonning mazkur gʻoyalarini tanqid ostiga olib kelmoqda.

Shuningdek, psixologik tadqiqotlarda «Gauss-Laplass taqsimoti» ham nihoyatda mashhur hisoblanadi. Yaʼni ularning normal taqsimot qonuniyatini yaratishda «qoʻngʻiroqsimon qiyshiq» shaklning oʻzgarishi matematik asoslanadi.

F.Galtonning psixologiya fani rivoji uchun qoʻshgan hissasi shundaki, u, psixologiyada metodik vositalarni ishlab chiqdi va ular orasida eng istiqbollisi, empirik oʻzgaruvchilar oʻrtasidagi korrelyatsion⁸ hisoblashlar sanaladi. keyinchalik mazkur hisoblashlar K.Pirson tomonidan mukammallashtirildi va faktorli tahlil rivojlanishiga asos boʻldi.

Shuningdek, ijtimoiy psixologiyaning obʼektiv, empirik yoʻnalishlari rivojlanishida F.Olportning xizmati kattadir. Uning ijtimoiy oʻlchov metodlari muammosiga qoʻshgan asosiy hissasi shundaki, u sinaluvchilarning shaxsiy sifatlarini hatti-harakatlarda namoyon boʻlishini bogʻlashga harakat qildi.

⁷ Бусыгина Н. П. Методология качественных исследований в психологии : учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2013. С. 25–26.

⁸ Korrelyatsiya (lot: correlation) bogʻliqlik, aloqadorlik degan maʼnoni bildiradi.

Shunday qilib, 1930 yilning boshlariga kelib, ijtimoiy o'lchov nazariyasi mualliflari empirik ma'lumotlarni yig'ishda eklektik⁹ amaliyotdan empirik amaliyotga ya'ni to'g'ridan-to'g'ri sub'ektivistik ko'rsatkichlarni standart o'lchash an'analariga o'tishiga hissa qo'shdilar. Ammo mazkur yondashuvning zaifligi, chala ishlanganligi uning yaxshigina tanqid ob'ekti bo'lishiga olib keldi. Bu erda muammo shundan iborat ediki, psixologik ma'lumotlarning kvantifikatsiyasi¹⁰, eksperiment va o'lchovning tashqi validligi, eksperimental tanlanmaning reprezentativligini ta'minlash muammolarini echish metodlarini izlash darkor edi. O'lchov shkalalarini tuzish (E.Bogardus, F.Ollport, L.Terstoun, R.Likert va boshqalar ishlari) ijtimoiy o'lchov muammolariga yondashishni talab qildi. Shuningdek, psixologiyada o'lchov metodlarining rivojlanishida L.Terstoun tomonidan «juft taqqoslashlar metodi» ni takomillashtirilishi asosiy rol o'ynadi. 1929 yilda L.Terstoun E.Cheyv bilan birgalikda «bir xil tuyulgan intervallar» metodini soddalashtirdilar va «intervallarning pertseptiv tengligi» metrikasini ishlab chiqdilar. Bu xodisa an'anaviy tus oldi va psixologiyada o'lchov jarayonining rivojlanishida muhim qadam edi.

Statistik parametr hisoblangan dispersiyani aniqlash usullari ilk marotaba 1929 yilda amerikalik statist R.Fisher tomonidan ishlab chiqildi¹¹.

1.2. Falsafa va psixologiya fanlarida sifat va miqdor tushunchalarining o'zaro aloqadorligi.

O'lchash uslubini gnoseologik asoslash o'rganilayotgan ob'ekt (hodisa) sifat va miqdor ta'riflari nisbatining ilmiy anglanishi bilan uzviy bog'liq. Ushbu uslub yordamida faqat miqdor ta'riflari qayd etilsa ham, bu ta'riflar o'rganilayotgan ob'ektning sifat jihatidan aniqlanganligi bilan uzviy bog'liq. Aynan sifat jihatidan aniqlanganlik tufayli o'lchanishi kerak bo'lgan miqdor ta'riflarini ajratib olish

⁹ Eklektika (yunon: eklekticos, falsafiy ma'nosi turli xil qarashlarning, printsiplarning, nazariyalarning mexanik ravishda umumlashmasidir).

¹⁰ Kvantifikatsiya (ingl: quantification), sifat o'zgarishlarini miqdor orqali o'lchovni amalga oshirish ma'nosini bildiradi.

¹¹ Гусев А.Н. Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. М. 2000 (3 с).

mumkin. O'rganilayotgan ob'ekt sifat va miqdor jihatlarining birligi ushbu jihatlarining nisbatan mustaqilligini, shu bilan birga ularning chuqur o'zaro bog'liqligini anglatadi. Miqdoriy ta'riflarning nisbatan mustaqilligi ularni o'lchash jarayonida o'rganish, o'lchov natijalarini esa ob'ektning sifat xususiyatlarini tahlil qilish maqsadida foydalanish imkonini beradi.

Eksperimental tadqiqotlarda bir qator metodlarning qo'llanilishi psixologiyaning mustaqil fan sifatidagi mavqeyini mustahkamladi. S.L.Rubenshteynning fikricha (1946), «Bir necha o'n yilliklar ichida psixologiyada qo'llaniladigan amaliy eksperimental material anchagina ko'paydi va fanda qo'llaniladigan metodlar yanada mukammallashdi va aniqroq ko'rinishga ega bo'ldi fanning ko'rinishi birmuncha jiddiy tus oldi. Nafaqat yangi, balki kuchli eksperimental metodlarning qo'llanilishi psixologik muammolar oldiga yana qator yangi, zamonaviy muammolarni qo'ydi, ularni hal qilish muammosi qiyinchilik tug'dirmaydi».

Yana shuni ta'kidlash lozimki, eksperimentga asoslangan miqdoriy metodlar bilan bir vaqtda tavsiflovchi metodikalar (sifat) rivojlanib bordi.

XIX–XX asrlarda g'arb psixologiya olamida psixologik tadqiqot metodlari individual mavqega ega bo'lib, falsafiy fanlardan ajralib chiqib, stoxastik metodlar asosida kazual holatlarga baho berish usullari takomillashtirildi. Uning tuzilishi tarkibida psixologik tadqiqotlarning ichki va tashqi validligi¹² ta'minlandi.

1.3. Psixologiya fanida miqdordan sifatga o'zaro o'tish.

Psixologiya fanida miqdordan sifatga o'zaro o'tig muammoalri sifat va miqdor belgilarini tahlil qilish orqali o'rganiladi.

Sifat belgilari: Ob'ekt ega bo'lgan va ega bo'lmagan belgilar. Ularni bevosita o'lchash mumkin emas (masalan, soch rangi, ixtisoslik, malaka, millat, hududiy mansaulik, ma'lumot va h.k.).

¹² Validlik (lot: validus kuchli, sog'lom, mukammal qo'llash uchun yaroqli) konkret sharoitlarda psixologik metodlarning va ularning natijalarining yaroqliligini taa'minlanishi degan ma'noni bildiradi.

Miqdor belgilari: 1) diskret belgilar (muayyan sonlar qatoridan ayrim qiymatlarnigina qabul qilish mumkin, masalan, yashalgan yillar soni, bir necha marta o`q uzilganda nishonga urishlar va xatolar soni va h.k.) ; 2) uzluksiz belgilar. Muayyan oraliqda qanday qiymatlarni qabul qilish mumkin. Masalan, mexanizmlarning ishlash vaqti va h.k.

Miqdor o`zgarishlarining sifat o`zgarishlariga o`tishi dialektikaning ikkinchi qonuni hisoblanadi. Sifat borliqga mutanosib bo`lib, muayyan xususiyatlarning, narsa va xodisalar bog`liqligining barqaror tizimidir. Miqdor esa narsa va xodisalarning o`lchanadigan parametrlari (raqam, qiymat, ko`lam, og`irlik, o`lcham va h.k.). Meyor – miqdor va sifat birligidir. Muayyan miqdoriy o`zgarishlar ta`sirida sifat ham o`zgarib boradi ammo sifat cheksiz o`zgarolmaydi. Miqdoriy o`zgarishlarning sifat o`zgarishlarga o`tishiga bir necha misollar keltirish mumkin: aytaylik, oriq kishi har kuni 50 grammdan vazn orttira boradi. Bora-bora uning semiz odamga aylanishi tayin. Ammo 50 grammdan vazn orttirishning qaysi lahzasidan boshlab, uni semizlar safiga qo`shish mumkin. Yoki aksincha maxsus parxez tutgan semiz kishi kuniga shuncha vazn yo`qotsa, qaysi lahza uning niyatiga etganini (kerakli vaznga erishganini) belgilaydi.

Narsa va ob`ektlarga muntazam ta`sir etib turgan miqdoriy ta`sirlar, o`sha narsalarning tarkibiy o`zgarishiga sabab bo`ladi. Ammo butunlay tarkibiy o`zgarish momentini aniqlash mushkul.

Sifat o`zgarishlarini quyidagi turlarga bo`lib o`rganish mumkin: to`satdan, lahzalik, bilinmay, evalyutsion o`zgarishlar.

Sifat-narsalarning ichki spetsifikasidir. Miqdor esa, narsalarning tashqi spetsifikasidir. Ular meyorda to`qnashadilar.

1.4. Hozirgi zamon fanida va psixologiyada o`lchov tushunchasi.

Har bir ob`ekt, jism, massa o`z o`lchov birligiga egadir va har bir xodisa o`rganish uchun dastlab o`lchanadi. Psixologiyada har bir ma`lumotlarni va olingan natijalarga mos o`lchov shkalalari tanlanadi. Psixologiyada o`lchov tushunchasi psixik xodisalarning miqdorini o`lchash imkoniyati mavjudligini bildiradi.

Psixologik qonuniyatlarning yaratilishi, rivojdanishi va mustahkamlanishi undagi oʻlchov metodlarining qoʻllanilish jarayonlariga va xarakteristikasiga bogʻliqdir. Psixologik xususiyatlar oʻrtasida miqdoriy bogʻliqliklarni baholash va belgilash oʻlchov metodlari orqali amalga oshadi.

Bu erda oʻlchov, psixologiyani tavsiflovchi fan darajasidan maʼlumotlarga asoslangan va oldindan faraz va taxminlarni ilgari surishga qodir fan sifatida belgilaydi. Oʻlchov, barcha mavjud boʻlgan voqea-xodisalar, jarayonlar maʼlum boʻladi yoki biron narsaga taʼsir oʻtkazadi degan gʻoya asosida baholanadi.

Psixologiya fanida oʻlchash turli psixodiagnostik metodikalar va ular uchun yaratilgan texnik qurilma (jihozlar) yordamida amalga oshiriladi. Qiyoslash eʼtali sifatida esa metodika mualliflari yoki tadqiqotchi psixologlar (psixologlar guruhi) tomonidan aniqlangan meʼyorlardan foydalaniladi.

Oʻlchash aniqligi muammosi ham empirik bilish uslubi sifatida shu kabi oʻlchashning gnoseologik asoslariga oid hisoblanadi. Oʻlchash aniqligi oʻlchash jarayonidagi obʼektiv va subʼektiv omillar nisbatiga bogʻliq boʻladi.

Ana shunday obʼektiv omillar qatoriga quyidagilar kiradi:

oʻrganilayotgan obʼektda u yoki bu turgʻun miqdor taʼriflarini ajratib olish imkoniyati murakkab, baʼzan esa buning umuman iloji boʻlmaydi;

oʻlchash vositalari imkoniyatlari (ularning mukammallik darajasi) va oʻlchash jarayoni kechayotgan sharoitlar. Qator hollarda kattalikning aniq qiymatini topishning umuman imkoni yoʻq.

Psixologiyada oʻlchash obʼektining murakkabligi, aksariyat hollarda uning yashirinligi (baʼzida tekshiriluvchining oʻzi ham bilmasligi, anglamasligi mumkin) obʼektiv qiyinchiliklarga olib keladi.

Oʻlchashning subʼektiv omillari qatoriga oʻlchash usulini tanlash, ushbu jarayonni tashkil qilish va subʼektning bilish imkoniyatlari – eksperiment oʻtkazuvchi malakasi, uning olingan natijalarini toʻgʻri va savodli izohlab berish mahorati kiradi. Bu borada psixologlarning metodikalarni bilishi, qoʻllay olishi va toʻgʻri sharhlay olishi katta ahamiyatga ega.

Oʻlchashning muayyan tuzilmasi oʻz ichiga quyidagi elementlarni oladi:

- 1) bilish sub`ekti, muayyan bilish maqsadlarida o`lchashni amalga oshiradi;
- 2) o`lchash vositalari, ular orasida inson tomonidan yasalgan asbob-uskunalar, shuningdek tabiiy buyum va jarayonlar ham bo`lishi mumkin;
- 3) o`lchash ob`ekti, ya`ni o`lchanadigan kattalik yoki qiyoslash amaliyotini qo`llash mumkin bo`lgan xossa;
- 4) o`lchash usuli yoki uslubi bo`lib, o`lchash asboblari yordamida bajariladigan amaliy harakatlar, operatsiyalar yig`indisidan iborat bo`lib, o`z ichiga shuningdek muayyan mantiqiy va hisoblash amaliyotlarini ham oladi;
- 5) o`lchash natijasi, nomlangan kattalikdan iborat bo`lib, tegishli nomlar yoki belgilar yordamida ifodalanadi.

O`lchash aniqligi muammosi ham empirik bilish uslubi sifatida shu kabi o`lchashning gnoseologik asoslariga oid hisoblanadi. O`lchash aniqligi o`lchash jarayonidagi ob`ektiv va sub`ektiv omillar nisbatiga bog`liq bo`ladi

«Data Analizing», «Data predicting» kabi ma`lumotlarni tahlil qilish zamonaviy sohalar shiddat bilan hayotimizga kirib kelmoqdaki, bu bevosita psixologik tadqiqotlarda ham o`z aksini topmoqda.

Olingan ma`lumotlar bilan ishlash, psixologik tadqiqotlarda zamonaviy komyuter dasturiy operatsiyalari orqali natijalarni tahlil qilish kundan kun rivojlanib bormoqda. Misol uchun SPSS ning avlodlari taqdim etayotgan xizmatlari psixolog tadqiqotchilarning ishlarini ancha engillashtirmoqda. SPSS dasturi «Statistical package for social scienses» ya`ni ijtimoiy fanlar uchun statistik paketi psixologik ma`lumotlarning dastlabki tasniflovchi statistik qiymatlarini hisoblab berish, korrelyatsion tahlillar o`tkazish, farazlarning ahamiyatini statistik baholash, ma`lumotlarni vizuallashtirish, grafalar taqdim qilish va boshqa ko`plab operatsiyalarni mukammal bajaradi.

Shuningdek, Microsoft Excel va STATISTICA, ANOVA (analize of variance, dispersiyani tahlil qilish) kabi dasturlar dastlabki deskriptiv tahlillarni amalga oshirish, korrelyatsion, regression va boshqa ko`plab «qog`oz va qalam» usulida bir qancha vaqtni oladigan jarayonlarni bajaradi.

Psixologiyada o'lchovni amalga oshirishda, miqdoriy o'zgarishlar xodisalarning sifat o'zgarishiga yoki aksincha ta'sir ko'rsatishini inobatga oladilar. O'lchovning amalga oshishi va shakllanishi quyidagi uch aspekt orqali kechadi:

- a) o'zgaruvchilarning miqdori yoki o'zgaruvchilar intervali (to'g'ri javoblar soni va qiziqishlar oralig'i);
- b) ayrim xodisalar chastotasi (chastotalar qanchalik ko'p takrorlanishi, xodisalarning kuchliligini anglatadi);
- c) xodisalarning intensivligi, kuchi va qiymati.

Psixologiyada o'lchovning ikkita asosiy yo'nalishda qo'llanilishi kuzatiladi. Birinchisi psixofizik xodisalar, ikkinchisi psixometrik xodisalar. Birinchisida eksperimental sharoitlarda jismoniy stimullarni ko'rsatish va qo'llashga urinishlar sonining hisoblanishi (turli vazn ob'ektlari, ovoz va yorug'liklarning intensivligi). Psixometrik yo'nalishlar hulq atvor va kechinmalarni baholaydigan psixologik modelli vaziyatda namunalarning psixologik testlar va tadqiqotlarda qo'llanilishi.

Psixologiyada o'lchovning uch jarayonda qo'llanilishi kuzatiladi:

Birinchisi – u yoki bu xususiyatlarning yaqqol shakllanganligiga qarab, psixolog insonlarning hatti-harakatini baholaydi. Bu erda psixolog hulq-atvorning xususiyatlarini o'lchash barobarida sinaluvchilarning xarakterini baholaydi. Tadqiqotchi u yoki bu psixologik holatning mavjudligini, shaxs tiplarini, bir shaxsning ikkinchisidan farqini o'lchov asosida bag'olaydi. Psixologik o'lchov sinaluvchilarning bahosi bo'ladi.

Ikkinchisi – psixolog o'lchovni sinaluvchiga yuklatilgan vazifasi tariqasida qo'llash jarayonida ikkinchisi tashqi ob'ektlarni, boshqa odamlarni, tashqi olamning stimuli va predmetini, o'z holatini klasifikatsiyalashi, ranglashtirishi, baholashi mumkin. Bu holat ko'pincha stimullarning o'lchovi sifatida baholanishi mumkin. Bu erda stimkul deb tor doiradagi psixologik yoki hulq-atvoriy holatlar emas, balki kengroq ma'noda tushiniladi. Stimul ostida barcha shkalalashtiriladigan ob'ektlar tushiniladi.

Uchinchidan, stimul va sinaluvchilar xususiyatlari bir o'lchov o'qi asosida baholanadilar. Ya'ni inson hatti-harakati va unga ta'sir etuvchi omillar birgalikda, aloqadorlikda va bog'liqlikda o'rganiladi.

1.5. Matematik statistika

Tadqiqotlarda ma'lumotlarni qayta ishlash uchun eng avvalo matematik statistik tahlillardan foydalaniladi.

Matematik statistika – kuzatuv va tadqiqotlarda qo'lga kiritilgan ma'lumotlarni ommaviy tasodifiy xodisalarning ehtimoliy modellarini qurish maqsadida tahlil qilish, sharhlash va qayd qilish metodlarini ishlab chiquvchi matematikaning bir bo'limidir¹³.

Matematik statistikada farazlarni tekshiruvchi umumiy nazariya va konkret farazlarni tekshirishga qaratilgan metodlarning katta miqdori mavjuddir. Zamonaviy matematik statistik tahlillarda davomiy statistik tahlillarini rivojlanishida venger matematigi Abraham Vald o'zining fundamental hissasini qo'shdi.

Statistikaning ma'lumotlarni dastlabki tavsiflash va induktiv statistik metodlari mavjud bo'lib, ular olingan ma'lumotlarning elementar va empirik tahlillari asosida olib boriladi. U yoki bu matematik metodlar yordamida, masalan testlar, shaxs xulq-atvori shkalalar tarkibida bahlanadi. Ushbu metodlar orqali qo'lga kiritiladigan natijalarda matematik statistik tahlillar olib boriladi. Natijada xomaki ballar matematik statistik ishlov berilgach, tahlil qilishga va qo'llashga yaroqli hisoblanadi.

Matematik statistik usullarning qo'llanilishi yuzasidan quyidagi amaliy misollarni ko'rib chiqamiz: misol uchun, maktab o'quvchilarining ekstroversiya, introversiya, neyrotizm va intellekt kabi parametrlari aniqlandi. Psixologni ushbu xususiyatlar o'zaro bir-biri bilan qanchalik bog'liqligi qiziqirdi. Introvertlarning

¹³ Вероятностные разделы математики / Под ред. Ю. Д. Максимова. — Спб.: «Иван Фёдоров», 2001. — С. 400. — 592 с. — [ISBN 5-81940-050-X](#).

ekstrovertlarga nisbatan anchayin aqlli ekanligi to'g'rimi? Bu holatni tekshirmoqchi bo'lgan psixolog introvert va ekstrovertlarni ikki guruhga ajratdi. Va introvertlar guruhini eksperimental guruh etib belgiladi. Chunki uning aqllilik to'g'risidagi taxmini aynan o'sha guruhga tegishli edi. Ekstrovertlar guruhini «eksperiment guruhi» ning ma'lumotlarini taqqoslaydigan «nazorat guruhi» etib belgilandi. Har bir guruh natijalarida o'rta arifmetik qiymat mavjuddir. Ana shu ko'rsatkichlar o'zaro taqqoslanish asosida guruhlarning intellekt darajasi qaysi birida dominantlik qilishi aniqlanadi. Yoki aksincha, eng yuqorida IQ ko'rsatkichi va eng past IQ ko'rsatkichlari ikki guruh qilib olinadi va ular tarkibidagi ekstrovert va introvertlar hisoblanadi.

Matematik statistika qiziqarli ba'zida esa, ajoyib yangiliklar yaratishga imkon beradi. Matematik statistika quyidagi jarayonlarda qo'llaniladi:

- tadqiqot natijalarini umumlashtirish;
- olingan ma'lumotlar o'rtasida bog'liqlik topish;
- kishilar guruhi o'rtasida tafovutlarni aniqlash;
- metodikalar va metodlar to'g'riligini isbotlash;
- statistik bashoratlar qilish;
- farazlarni tasdiqlash yoki rad etish;
- printsiptial yangi bilimlarni topish;
- samarali tadqiqotni rejalashtirish;
- yangi metodikalar ishlab chiqish.

Psixologik tadqiqotlarda qo'lga kiritilgan ma'lumotlar, natijalar statistik tavsiflanadi.

1.6. Tavsiflovchi va Induktiv statistika tusunchalari.

Tavsiflovchi statistika – olingan ma'lumotlarni sharhlash va tasniflash, shuningdek, vizuallashtirish (tanlangan xususiyatlar hisobi, grafalar, diagrammalar) uchun olib boriladigan empirik metodlar majmuidir. Shuningdek, unda olingan ma'lumotlar ehtimoliy xususiyati ko'rib chiqilmaydi. Tasniflovchi statisnikaning ayrim afzalliklari shundaki, unda zamonaviy kompyuter texnologiyalarining

imkoniyati kattadir. Unga klasterli tahlil, guruhlarga ajratilgan va bir-biriga o'xshaydigan ob'ektlar va tekislikda ob'ektlarning umumiy jihatlarini taqqoslashga, baholashga imkon beruvchi ko'p qirrali shkalalar kiradi.

Tavsiflovchi statistika, statistikaning bir bo'limi bo'lib, olingan ma'lumotlarning umumiy tasniflash va taqdim etish uchun qo'llaniladi. Tavsiflovchi statistika quyidagi holatlarda ishlatiladi:

1. Ma'lumotlar yig'ish;
2. Ma'lumotlarni toifalash;
3. Ma'lumotlarni umumlashtirish;
4. Ma'lumotlarni taqdim etish.

O'rganilayotgan ma'lumotlarning yanada kengroq xususiyatlari haqida tasavvurga ega bo'lish uchun induktiv statistika qo'llaniladi.

Tavsiflovchi statistika doirasida quyidagi texnik jarayonlarni amalga oshirish mumkin:

- a) ma'lumotlarni grafik usulda taqdim etish;
- b) ma'lumotlarni jadval ko'rinishida taqdim etish;
- c) dispersiya, dispersiyaning kvadrat ildizi, mediana kabi umumlashtiruvchi statistikalarining qo'llanilishi.

Induktiv statistika – matematik ehtimollar nazariyasiga asoslangan texnika bo'lib, bosh ko'plik va uning reprezentativligini belgilaydi.

Induktiv statistikaning vazifasi, ikki tanlamaning har biri ko'plikka qanchalik yaqinligini isbotlashdan iborat hamda biror tanlanmada olingan natijani, shu tanlanma olingan natijalariga joriy qilish mumkinligini tekshirishdan iborat. Boshqacha qilib, aytganda induktiv statistika (induktsiya – juz'iy xodisalardan umumiy natija chiqarish, ayrim faktlardan umumiy xulosaga kelish) yo'li bilan ko'p sonli ob'ektlarga kichik

Guruhlarga kuzatish yoki eksperiment yo'li bilan aniqlangan u yoki bu holatni umumlashtirish mumkinlagini aniqlash imkonini beradi.

1.7. Bosh ko'plik tanlanma va reprezentativlik tushinchalari.

Bosh ko'plik – tadqiqotchini qiziqtirgan barcha sifatlar, xususiyatlarni o'zida namoyon etadi. Psixolog-tadqiqotchi hamisha katta sonli guruh ichidan ma'lum bir guruhni tanlab oladi. Statistika bu guruh bosh ko'plik deb aytiladi. Bosh ko'plik psixolog ko'p sonli va turli tuman kishilar orasidan tanlab olingan va ma'lum bir xususiyatlari o'rganilayotgan kishilar guruhidir. Gipotetik jihatdan bosh ko'plikning chegarasi va sanog'i yo'qday tuyuladi. Ammo amaliy jihatdan bunday emas, hamisha psixologik tadqiqotning vazifasidan va o'rganilayotgan xususiyatlarning xarakteristikasidan kelib chiqib, bosh ko'plik chegaralarini belgilash mumkin. Bosh ko'plik o'zgaruvchilari N bilan belgilanadi.

Tanlanma deb, tadqiqot o'tkazish uchun bosh ko'plikdan ajratib olingan har bir guruhchalar elementlari – sinaluvchilar, respondentlar, ishtirokchilarga aytiladi. Bunda psixolog tomonidan o'rganilayotgan tanlanmaning alohida elementi respondent, sinaluvchi deb yuritiladi. Tanlanma ko'lemi « n » deb belgilanadi. Tanlanmada n soni ikkidan kam bo'lmasligi lozim. Statistika kichik ($n < 30$), o'rta ($30 < n < 100$) va katta ($n > 100$) tanlanma farqlanadi. Bosh ko'plik va tanlanmaga misol keltirsak, u holda tasavvur qilamiz, psixolog-tadqiqotchi OTM talabalarining mantiqiy tafakkurini o'rganmoqchi va o'zining rivojlantirish dasturini ishlab chiqmoqchi. Uning tadqiqotdan olgan natijalari respublikaning barcha talabalariga joriy qilinishi mumkin. Buning uchun psixolog, respublika barcha talabalarining mantiqiy tafakkurini o'rganishi kerakmi? Albatta buning imkoni yo'q. Tadqiqotchi faqat ma'lum bir guruh sinaluvchilarining xususiyatlarini o'rgana oladi. Bu erda ma'lum bir oliy ta'lim muassasasi talabalar guruhi – bu bosh ko'plik. Psixolog tadqiqot ob'ekti qilib tanlab olgan oliygoh talabalari (chegaralangan miqdordagi ishtirokchilar) tanlanma bo'la oladi. Tanlanmaning representativligi esa, tadqiqotchi psixolog oldida turgan asosiy masalalardan biridir.

Tanlanmaning representativligi deb, tadqiqot uchun ajratib olingan tanlanmaning umumiy belgilari, sifatleri, xarakteristikasi bosh ko'plik sifatlarini namoyon qilishiga aytiladi. Misol uchun, tadqiqotchi-psixolog 5-son o'rta umumta'lim maktab yuqorida sinf o'quvchilarining additiv hulq-atvorini aniqlash maqsadida tadqiqot o'tkazmoqchi. Buning uchun u, 5-maktabning 6,9,8 sinflarining

har biridan istalgan miqdorda umumiy soni 30 kishini tanladi. Biz bu erda psixologning tanlanmasi representativ deb ayta olamizmi? Albatta yo`q! Tanlanma representativ bo`lishi uchun psixolog 5,6,7,8 va 9 sinflardan har biridan teng miqdorda o`quvchilarni tadqiqotga jalb qilishi kerak. Shundagina uning tanlanmasi representativlikning barcha talablariga javob beradi. Har bir tanlanma representativ bo`lishi kerak va bosh ko`plikning xususiyatlarini (nisbatan kam miqdorda) o`zida aks etishi lozim.

Tanlanmalar xususiyatiga ko`ra, bog`liq va bog`liq bo`lmagan tanlanmalarga bo`linadi. Bog`liq tanlanmalarga, tadqiqotdan oldin ma`lum bir sifatlar o`rganilishi oldindan belgilanishiga aytiladi. O`rganilayotgan xususiyatlar biron bir korreksion jarayon joriy qilinishidan oldin va keyin belgilab olinadi. Misol uchun maktab o`quvchilarining emotsional barqarorligi o`rganiladi va kuzatilgan emotsional beqarorlik (yig`lash, jahl qilish, agressiya, aniq maqsadga yo`nalmaganlik) korrektsiya qilinadi. Psixolog tadqiqotchi o`quvchilar bilan bir qator rivojlantiruvchi trening mashqlar o`tkazadi. Tadqiqotdan so`ng o`quvchilar emotsional barqarorligi qayta tekshiriladi va trening dasturining samaradorligi tekshiriladi. O`rganilgan o`quvchilar guruhi bog`liq tanlanma deyiladi.

Bog`liq bo`lmagan tanlanmalarga uning elementlari tasodifiy tarzda olingan bo`lsa, tanlanma mustaqil, bog`liq bo`ladi. Agar tanlanmada ma`lum bir belgining ahamiyati mavjud bo`lsa, u holda bu elementlar, ma`lum bir belgining alomatlari deb yuritiladi.

1.8. O`lchov shkalalari, o`zgaruvchilar va ularning turlari.

Har bir aniqlanadigan sifatlar va alomatlar ma`lum bir shkalalarda o`lchanadi va baholanadi. Shkala o`lchov vositalari bo`lib, ing.“scale” tarozi degan ma`noni bildirib, ularning to`g`ri tanlanishi tadqiqotning keyingi istiqbolini belgilaydi.

Psixologik jarayon, xususiyat, ob`ekt va hodisalarni shkalalashtirish deganda muayyan qoidalar asosida ularni sonlarga tenglashtirish tushuniladi. Bunda sonlarning o`zaro nisbati bu sodisalar o`rtasidagi nisbatni aks ettirishi kerak bo`ladi. Sonlar u yoki bu xususiyatning modeli vazifasini bajaradi. Shu yo`l bilan

shkalalashtirish psixologiyani faktlarni tasvirlovchi fandan ayrim faktlarni oldindan aytish imkonini beradigan fanga aylantiradi. O`lchov bu – ayrim qoidalarga binoan, ob`ekt va xodisalarga raqamli shakl berilishidir. Tadqiqot xususiyatiga qarab turli o`lchov shkalalarining turlarini qo`llash mumkin.

S.Stivens tomonidan o`lchov shkalalarining to`rt tipi belgilangan:

- 1) nominativ shkala, nomlanishlar shkalasi;
- 2) ordinal yoki tartib shkalasi;
- 3) intervallar shkalasi;
- 4) nisbatlar shkalasi.

Nominativ shkala – bu (lot.) nomen – nom, ot degan ma`noni bildiradi. Bu shkala o`z nomlanishiga muvofiq klasifikatsiyalanadi. Bu shkala nomlanishlar shkalasi deb ham yuritiladi. Nomlanishlar shkalasi miqdoriy holatlarni o`lchamaydi.

U faqat bir ob`ektni boshqasidan, bir sub`ektni boshqasidan ajratishda qo`llaniladi. Nomlanishlar shkalasi ob`ekt va sub`ektlarni klasifikatsilash usulidir va ularni jadvalning ma`lum katakchalariga joylashtirish uchun qo`llaniladi. Misol uchun, sport komandalarini yoki bir-biri intellektual, aqliy, jismoniy jihatlardan bellashayotgan guruhlarini birini ikkinchisidan ajratish uchun harflar, timsollar bilan toifalaydi.

Nomlanishlar shkalasining eng sodda ko`rinishi bu dixotomik shkaladir. Bu shkalada o`lchangan belgi alternativ deb aytiladi. Mazkur shkalada faqat ikkita variant bo`ladi. Ikkitadan ortiq alternativ bo`lmaydi. Misol uchun: ayollar-erkaklar; chap qo`lda yozuvchilar-o`ng qo`lda yozuvchilar va h.k. Dixotomik (yunon.) ikkilanish, ikkiga ajratish degan ma`noni bildiradi. Misol uchun tadqiqotchi, guruhda qizlar va yigitlarning verbal qobiliyatini aniqlamoqchi bo`lsa, qizlarni “1”, yigitlarni “2” shartli raqamlari bilan belgilaydi. Ular to`plagan ballarni shartli, raqamli belgilar asosida alohida guruhlashtiradi.

Nomlanishlar shkalasining eng murakkab ko`rinishlaridan biri, bu uch yoki undan ko`p katakchalarni klasifikatsiyalashdir. Misol uchun, bir necha guruhlarini nomlar bilan klassifikatsiyalash va h.k.

Har qanday o'lovni boshlashdan oldin, dastlab barcha ob'ektlar, xodisalar nomlanadi. Shundan so'ng, o'lchashning miqdoriy sifatlarini baholashga imkon tug'iladi. Har bir guruhlashtirilgan ob'ektlarni raqamli, harfli belgilaganimizdan so'ng, ushbu guruhlar ko'rsatgan natijalarni o'lovchi shkalalarni qo'llash mumkin. Nomlanishlar shkalasi, eng zaif shkala hisoblanadi.

Tartib shkalasida – sinaluvchilar ko'rsatgan natijalar tartib bilan joylashtiriladi. Unda ko'rsatkichlar “baland”, “past” mezonlari asosida baholanadi. Misol uchun, eng yuqorida ball olgan o'quvchilar natijalari sanoq boshidan belgilanadi. Guruhda 15 kishi bo'lsa, tartib shkalasi 1 dan boshlanib, 15 da yakunlanadi. Tartib shkalasiga ranglar shkalasini kiritish mumkin. Ranglar shkalasi¹⁴ bu olingan natijalarga qarab, qiymatlarning yuqoridadan pastga yoki aksincha baholanish tartibidir. Tartib shkalasida olingan natijalar o'rtasidagi oraliq qiymatlar aniq emas. Misol uchun: A nomzod -15 ball, B nomzod – 23 ball, S nomzod – 42 ball to'pladi. Ko'rib turganimizdek, ballar oralig'ida qat'iy miqdoriy qonuniyat mavjudligi yo'q, ammo aniq ketma-ketlik mavjud. Tartib shkalasi miqdoriy shkaladir. Misol uchun, xodimning yoki rahbarning professional xususiyatlarining ekspert baholari (mutaxassis tomonidan berilgan baho) va o'ziga bergan baholari ketma-ketlik tartibida joylashtiriladi. Yoki misol uchun sinaluvchi hayotiy qadriyatlarining zarurligiga qarab baholashi kerak bo'lsa, u, uning uchun nisbatan dolzarb bo'lgan qadriyatlarni tartib bilan baholaydi.

Intervallar shkalasida “katta” va «kichik» printsiplari muntazam birliklarning aniq miqdorini nazarda tutadi. Intervallar shkalasi umuman olganda, ancha kam qo'llanilib, uning uchun tabiiy hisob boshi yo'qligi bilan ta'riflanadi. Lekin, bu shkala aynan psixologiyada keng qo'llaniladi. Psixologiyada bir necha metodikalar natijalari intervallarda beriladi. Misol uchun longityud metodikada ma'lum bir fenomen, xodisa yoki psixolog e'tiboriga molik narsa uzoq yillar (20-40) mobaynida o'rganiladi va tadqiq qilinadi. Har besh yil oralig'ida kuzatiladigan ob'ektning xususiyatlari qayd qilib boriladi. Bunda natijalar intervallar shkalasida baholanadi. Albatta bunda o'rganilayotgan ob'ekt sifatleri miqdoriy va sifat jihatdan

¹⁴ Ranglashtirish tartiblari to'g'risida keyingi mavzuda batafsil ma'lumot berilgan.

muayyan o'zgarishlarga yuz tutadi. Aynan ana shu o'zgarishlar tadqiqotchi psixologlarni qiziqtiradi va muayyan yillar intervalida o'zgarishlarga yuz tutgan sifatlar xarakterlanadi.

Shuningdek, Vesklarning intellekt testida sinaluvchilar qo'lga kiritgan ballar har 10 ball intervalida klassifikatsiyalanganligi barchaga ma'lum.

1 daraja – 69 va past

2 daraja – 79-90

3 daraja – 89-90

4 daraja – 90-109

5 daraja – 110-119

6 daraja – 120-129

7 daraja – 130 va yuqorida.

Ammo mazkur shkalaning kamchiliklari ham mavjud. Ko'rsatkichlarning boshlang'ich va tugash qiymati aniq emas. Bu muammo nafaqat mazkur metodikada, balki ko'pgina interval shkalalarida kuzatilishi mumkin. Aksariyat hollarda, intervallar shkalasida o'lchangan qiymatlar normal taqsimlanishning sigma printsiplari asosida quriladi¹⁵.

Nisbatlar shkalasi – eng kuchli shkala. U bir o'lchanayotgan ob'ekt etalon, birlik sifatida qabul qilingan boshqasidan necha marotaba katta(kichik) ligini o'lchash imkonini beradi. Nisbatlar shkalalari uchun hisobning tabiiy boshi (nol) mavjud. Shkalalar orasida nisbatlar shkalasida nol absolyut qiymatga ega. Psixologik tadqiqotlarda nol o'rganilayotgan xususiyatning umuman mavjud emasligini bildiradi. Nisbatlar shkalasi bilan deyarli barcha fizik kattaliklar – chiziqli o'lchamlar, maydonlar, hajmlar, tok kuchi, quvvat va shu kabilar o'lchanadi. Nisbatlar shkalasida ob'ekt va sub'ektlarning o'lchanadigan xususiyatlari proportsionalligiga qarab klassifikatsiyalanadi. Shkalada ob'ektlar bir-biriga proportsional bo'lgan raqamlar bilan belgilanadi. Nisbatlar shkalasi natural sonlar shkalasiga analogik hisoblanadi. Bu shkalada sonlar ustida barcha arifmetik amallarni bajarish mumkin. Masalan, guruhdagi shaxslararo nizolarni sanash

¹⁵ Normal taqsimlanish qonuniyati beshinchi va oltinchi mavzularda berilgan.

mumkin. Agar **A** guruhda nizolar 16 ta, **B** guruhda 5 ta nizo boʻlgan boʻlsa, u holda aytish mumkinki, birinchi guruhda ikkinchisiga nisbatan 3,2 marta koʻp nizo sodir boʻlgan.

Boshlangʻich maʼlumotlarni u yoki bu tipida qanday oʻzgartirishlar qoʻllash mumkin? Boshqa soʻz bilan aytganda, qanday holatda maʼlumotlarni bit shkaladan boshqasiga tegishli tartibda oʻtkazish mumkin? Bu muammo oʻlchovlar nazariyasida adekvatlilik muammosi nomini oldi.

Adekvatlilik muammosini hal qilish uchun shkalalar va ularda yoʻl qoʻyish mumkin boʻlgan oʻzgartirishlar oʻzaro bogʻliqligi oʻrganiladi. Chunki boshlangʻich ozgaruvchilarga ishlov berayotganda istalgan operatsiyani bajarish mumkin emas. Masalan, oʻlchovning amalga oshirilishi tartib shkalasida boʻlgan boʻlsa olingan qiymatlar ustida oʻrtacha arifmetik qiymatni aniqlab boʻlmaydi. Umumiy xulosa quyidagicha – doim nisbatan kuchli shkaladan zaif shkalaga oʻtish mumkin, ammo buning aksini bajarishning iloji yoʻq (masalan, nisbatlar shkalasida olingan oʻlchamlar asosida tartib shkalasida balli baholar qurish mumkin, ammo teskari operatsiya qilib boʻlmaydi).

Shkalalarni va shunga mos ravishda oʻlchash natijalarini ikki guruhga ajratish mumkin:

1. **Metrik boʻlmagan shkalalar** – nominativ va tartibli shkalalar. Ular ustida matematik amallarni (qoʻshish, ayirish) bajarib boʻlmaydi (buning maʼnosi yoʻq).
2. **Metrik shkalalar** – interval (oraliqli) va nisbiy shkalalar. Ular bilan matematik amallar bajarish mumkin.

1.1- Jadval

Oʻlchash shkalalarining klassifikatsiyasi.

Tartibli shkala	Oʻlchanayotgan belgilar “koʻp-kam”, “yuqori-past”, “kuchli-kuchsiz” tamoyillari asosida klassifikatsiyalanadi	1dan 5 gacha boʻlgan maktab baholari; pastdan yuqoriga qarab baholangan darajalar; qadriyat va afzallikning tartibga solingan ketma-ketligi (rang boʻyicha).

Interval (Oraliqli) shkala	Har bir o'lchanayotgan belgi qiymati boshqalaridan bir xil masofada turadi. Boshlang'ich nuqta (nol qiymat) shartli. Bu shkala bilan ishlaganda o'lchanayotgan xususiyat yoki predmetga o'lchov ob'ektlari yoki xususiyatlar soniga teng miqdordagi birliklar ajratiladi.	Ch. Osgudning Semantik differensial; Veksler IQ; Kettelning 16-ti omilli so'rovnomasi va boshqa test shkalalari. Bu shkalalar natijalarning teng intervalga egaligini isbotlash uchun maxsus ravishda kiritiladi.
Nisbiy shkala	Oraliq shkalaning barcha xususiyatlariga ega. Bu shkala o'zgarish nolga (boshlang'ich nuqtaga) ega. Nol – xususiyatning to'liq yo'qligini anglatadi. Bu shkala ximiya, fizika, psixofizika, psixofiziologiyada qo'llaniladi.	Kishi bo'yi, massasi (og'irligi), reaksiya tezligi, jismoniy kuchi ko'rsatkichi, chidamliligi.

Psixologiyada o'lchanadigan belgilar va psixologik xodisalar – alomatlar va o'zgaruvchilar deyiladi. Bunday alomatlarga topshiriqni bajarish vaqti, bezovtalik darajasi, intellekt ko'rsatkichlari, agressiya darajalari, muloqotchanlik, sotsiometrik mavqe va h.k. kiradi.

Alomatlar va belgilar o'zaro aloqadorlikda qo'llanilishi mumkin. Ular umumiy ko'rsatkichlar hisoblanadi. Ba'zan ularning o'rnida ko'rsatkichlar va darajalar ishlatiladi. Misol uchun: verbal intellekt ko'rsatkichi, qat'iylik darajalari va h.k. ko'rsatkichlar va darajalar tushunchasi, o'rganilayotgan alomat miqdoriy o'lchanishi mumkin. Chunki ularga «past», «baland», «o'rtacha» degan sifatlar xos. Misol uchun intellektning yuqorida darajasi, bezovtalikning past darajalari.

Psixologik tadqiqotlarda, sinaluvchilardan olinadigan individual natijalar ba'zan «kuzatuvlar», «kuzatilgan qiymatlar», «variantlar», «datalar» yoki «individual ko'rsatkichlar» deb ham yuritiladi.

Psixologik o'zgaruvchilar tasodifiy qiymatlar hisoblanadi. Chunki oldindan ular qanday ahamiyatga ega bo'lishi ma'lum emas¹⁶.

Tadqiqotlarda to'g'ri tanlangan metodlar yordamida qo'lga kiritilgan ballar, natijalar, ma'lumotlar statistik nuqtayi nazardan o'zgaruvchilar bo'ladi.

¹⁶ Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: Речь., 2000 (10 с).

Tadqiqot metodikasini tanlashdan avval eksperimentator nimani o'rganayotgani, olingan natijaning amaliy vazifasi talablariga mos kela olishini tasavvur qila olishi kerak bo'ladi. Birinchi navbatda bu metodning validligi, ishonchliligi va ob'ektivligini isbotlash uchun zarur bo'ladi. Metodikaning validligi deganda uning tadqiqot predmetiga adekvatligi (mosligi) tushuniladi. Miqdoriy validlik ushbu metodika natijalari bilan tashqi o'lchovlarning o'zaro aloqasini aniqlashda namoyon bo'ladi. Masalan, ta'limning muvaffaqiyati – o'quvchining intellektual taraqqiyoti bilan bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ham tashqi o'lchov sifatida uning o'zlashtirishini olish mumkin. Aytaylik, talabalarning aqliy rivojlanishini o'rganish uchun ularning ijtimoiy xususiyatlari va o'zlashtirish bahosi o'rtasida ijobiy aloqa mavjud bo'lsa, qo'llanilgan metodika validlikka ega bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Psixologik tadqiqotlarda dastlabki o'lchovlar qachondan boshlab qo'llanilgan?
2. Ijtimoiy farazlarni va taxminlarni qanday tekshirish mumkin?
3. Psixologik tadqiqotlarda narsa va xodisalar qanday o'lchanadi?
4. Falsafa va psixologiya fanlarida sifat va miqdor tushunchalarining o'zaro aloqadorligini qanday izohlash mumkin?
5. Xozirgi zamon fanida va psixologiyada o'lchov tushunchasi.
6. Psixofizik ma'lumotlarning to'g'riligi qanday tekshiriladi?
7. Shaxs xususiyatlarining aloqadorligi va bog'liqligi nima?
8. Dispersiyani aniqlash usullari qachon va kim tomonidan ishlab chiqilgan?
9. Sifat va miqdor tushunchasining o'zaro bog'liqligini qanday izohlash mumkin?
10. O'lchash uslubini gnesologik asoslash nima?
11. Eklektika nima?
12. Kvantifikatsiya deganda nimani tushunasiz?
13. Psixologiyada o'lchov necha jarayonda qo'llaniladi?
14. Miqdor va sifat ko'rsatkichlari nima?
15. O'lchov deganda nimani tushunasiz?
16. Psixologiyada dastlabki tadqiqotlar qaysi olimlar nomlari bilan bog'liq?
17. Matematik statistika nima?

18. Qvantifikatsiya nima?
19. Ekstensiv rivojlanish nima?
20. Tavsiflovchi statistika nima?
21. Tanlanmaning reprezentativligi qanday belgilanadi?
22. Bosh ko`plik deganda nimani tusunasiz?
23. Metrik va metrik bo`lmagan shkalalarga misollar keltiring.
24. Nisbatlar shkalasining ustunlik jihatlari haqida gapiring?
25. Intervallar shalasi va Tartib shkalasi bir-biridan qanday farq qiladi?
26. Psixologik tadqiqotlarda o`zgaruvchilar deb nimaga aytiladi?
27. Chastota deb nimaga aytiladi?

2 – mavzu: MA`LUMOTLARNI TAVSIFLASH VA ULARNING ENG SODDA TAHLIL METODLARI.

Tayanch tushunchalar: *atributsiyalar, variasion qator, variatsion kenglik, variativlik koeffisienti, Veksler metodikasi, gender guruhlar, detsillar, diagramma, dinamik qator, dispersiya, intellekt darajasi, kvartillar, limit, mediana, moda, normal taqsimlanish, ranjirovka, to`plam birliklari, standart og`ish, standart xato, farqlar, o`rtacha qiymat, o`rta arifmetik qiymat,*

2.1.Variatsion qator tushunchasi.

Statistikaning muhim vazifalaridan biri faqatgina umumlashtiruvchi ko`rsatkichlarni (o`rtachalarni) hisoblash bilan cheklanmasdan, balki to`plam birliklarining o`rtachadan tafovutini, farqini, chetlanishini ham o`rganishdir. Bu ishni statistika variatsiya ko`rsatkichlari yordamida bajaradi. **“Variatsiya”** so`zi lotincha “variatio” so`zidan kelib chiqqan bo`lib, o`zgarish, farq, tebranishni bildiradi. Ammo har qanday farq ham variatsiya bo`lavermaydi. Statistikada variatsiya deganda, o`zaro qarama-qarshi omillar ta`sirida bo`lgan, bir turli birlikdan tashkil topgan miqdoriy o`zgarishlarga tushuniladi. O`rganilayotgan belgining tasodifiy va surunkali (sistematik) variatsiyalari bo`lishi mumkin. Tasodifiy variatsiyani boshqarib bo`lmaydi. Surunkali variatsiyaga qisman bo`lsada, ta`sir

o'tkazish mumkin. Surunkali variatsiyani tahlil qilish asosida o'rganilayotgan belgida o'zgarishni unga ta'sir qiluvchi omillarga qanchalik bog'liqligini baholash mumkin. Masalan, ajratilgan to'plam birliklari variatsiyasining kuchi va xarakterini o'rganishda, ular miqdoriy, ayrim vaqtlarda sifat tomondan qanchalik turdosh ekanligini va shu vaqtning o'zida aniqlangan o'rtacha ular uchun xarakterli ekanligini statistik baholash mumkin. Shunday qilib, o'rtalashtirilgan birliklar (xi) o'rtachadan har xil farqda (uzoqlikda, yaqinlikda) bo'ladi va ular variatsiyaning turli ko'rsatkichlari orqali baholanadi¹⁷.

Variatsion qator statistik qatorning qonuniyatlar asosida o'zgaruvchilarni qayd etadi. Ma'lumotlarni guruhlashtirishning asosiy shaklini statistik qator yoki qiymatlarning miqdoriy belgilari aniqlaydi. Qaysi xususiyatlar o'rganilishiga qarab, statistik qatorlarni **atributiv, variatsion, dinamik qatorlar, regressiyalar, ranglashtirilgan belgilar qatori, to'plangan chastotalarga ajratish mumkin**. Psixologiyada eng ko'p qo'llaniladigan qatorlar variatsion qator, regressiya qatorlari va belgilarning ranglashtirilgan qatoridir. Variatsion qator deb, sonlarning ikkitalik qatorining takrorlanishi o'zaro bog'liqligini ko'rsatuvchi qatorga aytiladi.

2.2. Variatsion qatorni tartiblash.

Variatsion qatorni tartiblash usuli tasodifiy sonlarning tarkorlanish chastotasini tartib bilan belgilashni bildiradi.

Misol uchun (Mazkur misol O.Yu. Ермолаевнинг “Математическая статистика для психологов” darsligidan ayrim modifikatsiyalar bilan olingan), psixolog 25 o'smirda Xeka va Xesaning nevrozni aniqlash metodikasini o'tkazdi. Olingan xomaki ballar quyidagicha statistik qatorlarda joylashtirilishi mumkin: 6, 7, 10, 12, 20, 5, 7, 13, 10, 6, 10, 8, 13, 7, 9, 12, 11, 12, 8, 9, 10, 12, 11, 8, 9 ko'rib turganimizdek, ayrim raqamlar qatorda bir necha marotaba kelmoqdaki, bu qatorni ixchamlashtirish va olingan ma'lumotlarni sharhlashda qulaylik yaratish uchun ularni quyidagicha shaklga keltiramiz:

¹⁷ Statistika. Darslik. i.f.d. prof. X.A. SHodiev tahriri ostida Toshkent Moliya Instituti. 2004 yil.

Variantlar: x_i 6, 7, 8, 20, 5, 9, 10, 11, 12, 13

Variantlar chastotasi: f_i 2, 3, 3, 1, 1, 3, 4, 2, 4, 2

Bu variatsian qator deyiladi. Ya'ni har bir raqamlar qatorda necha bor takrorlanishini belgilaydigan qator, variatsion qator deyiladi. Variatsion qatorning quyida berilishi chastotalarni yoki tarozilarni bildiradi. Ular lotincha “ f ” harfini bildiradi va “ i ” indeks variatsion qatordagi o'zgaruvchilarning raqamini anglatadi. Variatsion qatorning umumiy soni tanlanmaning ko'lamini bildiradi. Ya'ni:

$$n = \sum_{i=1} f_i = 2+3+3+1+1+3+4+2+4+2=25$$

Chastotalarni foizlarda ham izohlash mumkin. Bunda chastotalarning umumiy miqdori va tanlanma ko'lemi 100% deb belgilanadi. Har bir alohida chastota foizi va o'lchovi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$(2.1) \quad n\% = \frac{f_i}{n} 100\%$$

Chastotalarning foizli ko'rinishidan tanlanmalar bir biridan ko'lemi bilan katta farq qilgan hollarda foydalanish o'rinlidir. Misol uchun turli yoshdagi shaxslarning agressivlik darajasi o'rganilganda va tanlanmalar ko'lemi 1000, 300, 100 kishidan iborat bo'lganda bu formuladan foydalanish o'rinlidir. Chunki tanlanma ko'lamidagi tafovutlar sezilarli bo'lib, umumiy o'rtachalar foizlar asosida taqqoslanishi maqsadga muvofiqdir.

Yuqoridada berilgan variatsion qatorni boshqacha qilib, tartib bilan ifodalash ham mumkin. Bu ranjirovka qilingan variatsion qator deb aytiladi.

Variantlar: x_i 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20

Variantlar chastotasi: f_i 1, 2, 3, 3, 3, 4, 2, 4, 2, 1

Bu qator variatsiya qonuniyatiga ko'proq mos keladi va interpretatsiya qilishda ko'proq afzalliklarga ega. Variatsion qator chastotalarini qo'shib yoki to'plab borish ham mumkin. To'plangan chastotalar qiymatlarning ketma-ketlikda birinchi chastotadan oxirgi chastotagacha bo'lgan qiymatlarning yig'ilgan summasi bo'ladi. Bunday to'planma chastotalar kumulyatsiyasi deyiladi.

Variantlar: x_i 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20

Variantlar chastotasi: f_i 1, 2, 3, 3, 3, 4, 2, 4, 2, 1

Chastotalar kumulyatsiyasi: 1, 3, 6, 9, 12, 16, 18, 22, 24, 25

Ya'ni birinchi chastota o'zgarishsiz pastga tushiriladi. Bizning holatimizda u 1 raqamidir, ko'rib turganimizdek, kumulyativ qatorda ikkinchi raqamda 3 soni turibdi. Bu birinchi va ikkinchi chastota summasidir. Ya'ni $1+2=3$; uchinchi o'rinda 6 raqami turibdi. Bu raqam uchinchi va to'rtinchi chastotalarning yig'indisidir. $3+3=6$, to'rtinchi qatorda 9 bu $6+3=9$ va h.k., va shu tartibda chastotalar qo'shilib boradi. Oxirgi olingan summa ishtirokchilar soniga teng bo'lishi kerak. Ya'ni 25 ga, bu bizning kumulyatsiya hisobini to'g'ri olib borganimizni bildiradi.

Diskret variatsion qator – oshib borish tartibiga ko'ra, joylashtirilgan variantlar bo'lib, qiymatlar va ularning takrorlanish chastotasini qayd qilib boradi. Diskret qator sanoq yoki chekli sonlardan iboratdir. Misol uchun to'pchani otganda, nechanchi marotabada aniq mo'ljalga tegish ehtimolining mavjudligini diskret tasodifiy qiymatlarda hisoblash mumkin.

2.3. Limit, ranjirovka, mediana, moda va kvartillar.

Variatsion kenglik (R) yoki limit deganda belgining eng kichik va eng katta hadlari orasidagi farq, tafovut tushiniladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

bu erda: R- variatsion kenglik; $X_{\max}$ – belgining eng katta darajasi;

$X_{\min}$ – belgining eng kichik darajasi.

Variatsion kenglik ayrim kamchiliklarga ega: birinchidan, ikki chetki hadga asoslangan, ular tasodifiy bo'lishi mumkin; ikkinchidan – hadlar o'rtacha bilan taqqoslanmaydi. Shu sabablar orqali, bu ko'rsatkichdan qatorning hadlari bir-biridan unchalik katta farq qilmaydigan sharoitlarda foydalanish mumkin.

Qatordagi raqamlar qanchalik kuchli bir biridan farq qilsa, limitning ham ko'rsatkichi shunchalik yuqorida bo'ladi. Yoki aksincha elementlar bir-biridan farq qilmasa, limitning ko'rsatkichi ham shunchalik kichkina bo'ladi. Misol uchun:

$X = 10 \ 12 \ 16 \ 17 \ 20 \ 24 \ 27 \ 28 \ 29 \ 30 \ 32 \ 40 \ 42 \ 47 \ 50$ bunda $R=40$. Ya'ni $50-10=40$.

Psixologiyada ma'lumotlarga statistik ishlov berishning eng dastlabki urinishlaridan biri bu natijalarni ranjirovka qilishdir. Ranjirovka juda oddiy, shuning bilan birga juda qulay statistik usullardan biridir. Ushbu usuldan tanlamalarning xususiyatlarini (katta -kichik, uzun-qisqa, kam-ko'p, baland-past) topishda foydalaniladi. Ranjirovka usullari nafaqat psixologik metodlar orqali qo'lga kiritilgan natijalarni saralashda, balki jamiyatning barcha sohasida narsa va xodisalarning sifatlarini baholashda qo'l keladi. Ranjirovka, tartib shkalasining usulidir. Ranglar shkalasida ob'ektlar toifalari (guruhleri) tartiblashtiriladi. Shuning uchun belgilar qiymatini ixtiyoriy ravishda o'zgartirish mumkin emas – ob'ektlar darajasi saqlanib qolishi shart (bir ob'ektlarning boshqasidan keyin kelishi). Demak, ranglar (daraja) shkalasi uchun har qanday monoton (bir xil) o'zgarishga yo'l qo'yiladi.

Misol uchun sinfda o'quvchilarning ma'lum bir baholash asosida olgan ballariga qarab, yuqoridan pastga, pastdan yuqoridaga ranjirovka qilish mumkin. Ranjirovka metodi nihoyatda jo'n va oddiy tuyulsa-da, uni amalga oshirishda diqqat va e'tibor talab qilinadi. Fetiskinning 9 nafar talabada qo'llanilgan, shaxs o'z-o'zini baholashning verbal diagnostikasi metodikasining natijalarini ranjirovka qiladigan bo'lsak, u holda, quyidagi 2.1-jadvalga asoslanamiz:

2.1-jadval

Tadqiqot natijalarining ranjirovkasi

Natijalar	Ranglar
23	3
12	9
45	2
18	6
76	1
19	5
20	4
14	7
13	8

Ko'rib turganimizdek, eng yuqorida ballarga past ranglar berilish boshlangan va eng past ballar yuqorida ranglar bilan belgilangan. Bu holat teskari usul bilan

belgilanishi ham mumkin edi. Ya'ni yuqorida ballar yuqorida ranglar bilan, past ballar past ranglar bilan belgilansa, ranjirovkamiz yanada mantiqiy tus olardi.

Ranjirovka metodlarida yana bir muhim xususiyatni inobatga olish darkor. Ya'ni hamma vaqt ham to'plangan ballar, ko'rsatilgan natijalar bir xillik qonuniyatiga amal qilmaydi. Ayrim talabalar metodikada bir xil natijalar ko'rsatishi ham mumkin ediku, unda ranjirovka qilish tartibi quyidagicha amalga oshar edi. Misol uchun, o'ziga ishonchni aniqlaydigan metodika orqali talabalar quyidagi natijalarga erishdilar:

2.2-jadval

Tadqiqot natijalarining ranjirovkasi

Natijalar	Ranglar	
23	2	2
12	9	9
24	1	1
18	5,5	(6)
21	3	3
18	5,5	(5)
20	4	4
14	7	7
13	8	8

Ko'rib turganimizdek, 18 raqami ikki marta kuzatilgani bois, biz unga ketma-ketlikni buzmagani holda shartli rang berdik. Ammo amaliyotga tayanadigan bo'lsak, u holda biz ba'zi raqamlar ikki marta emas, balki ko'p martalab takrorlanib kelganini guvohi bo'lamiz.

2.3-jadval

Tadqiqot natijalarining ranjirovkasi

T/r	Natijalar	Ranglar	
1.	23	2	2
2.	13	7	$(6+7+8)/3=7$
3.	24	1	1
4.	13	7	$(6+7+8)/3=7$
5.	12	9	9
6.	18	4	4
7.	20	3	3
8.	14	5	5
9.	13	7	$(6+7+8)/3=7$
	jami	45	

Ko'rib turganimizdek, 13 raqami uch marta takrorlangani bois, unga shartli rang berdik va keyingi raqamlarga to'xtab qolgan sondan ketma-ketlikni buzmagani holda rangladik. Ranjirovkaning to'g'ri berilganini isbotlash maqsadida, quyidagi formulani qo'llasak, maqsadga muvofiq bo'ladi.

$$(2.2) \quad R = \frac{N(N+1)}{2}$$

Bu erda N-ishtirokchilar soni bo'lib, bizning holatimizda u 9 ga teng.

$$R = \frac{9 \cdot 10}{2} = 45$$

Demak, formula orqali aniqlagan qiymatimiz, ranjirovkaning umumiy summasiga (45) teng bo'lgani uchun ranjirovka to'g'ri amalga oshirilgan deb hisoblaymiz.

Mediana deb, variatsion qatorning variatsiyalar sonin teng bo'lgan ikki qismga ajratgan variantaga aytiladi va ***Md*** bilan belgilanadi. Variantlar sonining juft yoki toqiga qarab, mediana quyidagicha aniqlanadi.

1, 9, 6, 8, 12, 3 mazkur qator juft bo'lganligi bois, mediana bu erda ikkita, Ya'ni 6 va 8. Ammo ikkita medianalar uchun alohida usul mavjud:

$$Md = \frac{6+8}{2} = 7$$

Agar qator raqamlari soni toq bo'lsa, u holda mediana quyidagicha topiladi:

5, 6, 2, 9, 10, 12, 18, 8, 7 bu qatorda mediana o'zidan kichik va katta bo'lgan sonlar teng o'rtasida joylangan bo'ladi. Ya'ni: 8 medianadir. Bu erda 8 sonidan oldin va keyin to'rttadan son to'g'ri keladi.

O'rta arifmetik qiymat sonli qiymatlarning X_1, X_2, X_3 sonli belgilarning o'rtacha qiymati bo'lib, $\bar{X}$ belgisi bilan belgilanadi va quyidagi formula asosida topiladi:

$$(2.3) \quad \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n X_i)$$

Bu erda 1,2 qiymatlar n indekslaridir.

Agar alohida qiymatlar takrorlansa, u holda o`rta arifmetikni quyidagicha topish mumkin:

$$(2.4) \quad \bar{X} = \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^k X_i f_i)$$

$\bar{X}$ bu erda o`lchangan o`rtacha arifmetik qiymat deb belgilanadi. f takrorlangan chastotalar hisoblanadi. $\sum$ esa, sonlar summasi deb yuritiladi. Bu belgi asosida X_i ning barcha qiymatlari qo`shilishi kerak.

Summa belgisining ustidagi va ostidagi ishoralar summalashtirishning chegaralarini belgilaydi va u summa indeksining oraliq belgilari joylashgan eng katta va eng kichik hadlarini bildiradi.

Masalan bizning formulamizda (2.4) summalashtirish tanlanmaning birinchi elementidan boshlanadi va oxirgi elementida tugaydi. Shuning uchun maxsus belgining ostida $i=1$ joylashgan va summa belgisi $\sum$ ning ustidagi n belgisi tanlanmaning barcha hadlarini o`zaro qo`shish kerakligini anglatadi.

Agar quyidagicha yozilgan bo`lsa:

$$\sum_{i=4}^6 X$$

Quyi indeks i 4 ga, yuqoridagi ko`rsatkich esa, 6 ga teng bo`lgani uchun biz X_4, X_5, X_6 elementlarini qo`shamiz va bizning qator quyidagi ko`rinishga ega bo`ladi: $X_4 + X_5 + X_6$ ij

Keyingi o`rinlarda biz, har safar  $X$  qiymatiga indeksni qo`ymaymiz va bizning elementlarni summalashtirish ishoramiz quyidagi ko`rinishga ega bo`ladi: $\sum X$ bu ishora qatordagi barcha elementlarni qo`shish zarurligini anglatadi.

Jadvaldagi barcha sonlarning o`rtacha qiymatini topish uchun quyidagi formula ishlatiladi.

$$(2.5) \quad \bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^n (X_{ij})$$

Bu erda X_{ij} – eksperiment natijasida olingan barcha o`zgaruvchilarni yoki jadvaldagi barcha elementlarni anglatadi. Bunda indeks j 1 dan to r ga qadar

o'zgaradi va jadvaldagi ustunlarni bildiradi. i esa n gacha o'zgarib, jadvaldagi qatorlarni bildiradi. $\bar{X}$ jadvaldagi barcha elementlarning o'rtacha qiymatini anglatadi. N esa jadvalning barcha elementlari soni bo'lib jamini hisoblashda quyidagicha belgilanadi: $N=p+n$.

x_{ij} elementlarning belgisi jadvalda kerakli sonni topish uchun nihoyatda muhim. Misol uchun $x_{4,5}$ bo'lsa, u holda biz jadvalning to'rtinchi qatoridagi va beshinchi ustunidagi element tanlanganini anglatadi. Ikkitalik summa $\sum\sum$ belgisi jadvaldagi barcha qatorlarning ya'ni, i indeksdan tortib barcha qatordagi elementlar va j indeksigacha barcha ustundagi elementlar qo'yib boriladi (misollar O.Ю. Ермолаев “Математическая статистика для психологов” darsligidan olingan).

$\sum\sum(X_{ij})$ Formulaning mazkur qismiga asosan, jadvaldagi barcha ustunlar va qatorlar sonlarini qo'shib borishga quyidagicha izohlash mumkin: aytaylik, tadqiqotda ishtirok etgan 5-maktab o'quvchilarining tanlanmadagi ko'rinishini ifodalamoqchi bo'lsak, u holda, 2.4-jadvalga qaraymiz:

2.4-jadval

Tadqiqot ishtirokchilarining klassifikatsiyasi

Sinflar	O'g'il bolalar	Qiz bolalar	$\sum i$
6	16	20	36
7	18	15	33
8	12	13	25
9	17	11	28
$\sum j$	53	79	132

Bu singari oddiy jadvallarni, o'rganilayotgan xususiyatlar o'lchovi nominal yoki tartib shkalada amalga oshirilganida qo'llash mumkin.

Moda deganda to'plamda belgining eng ko'p uchraydigan miqdoriga aytiladi. Diskret qatorlarda modani aniqlash qiyin ish emas. Ularda eng ko'p uchraydigan varianti moda hisoblanadi. Tanlanmada moda xech qanaqangi hisoblashni talab qilmaydi. Ba'zan moda $\hat{X}$ sifatida belgilanadi. Misol uchun quyidagi qatorda:

2 4 7 8 9 4 6 4 6

4 moda bo'lib hisoblanadi. Chunki u qatorda 3 marta takrorlangan. Shunisi e'tiborliki, biz moda deb, ko'p uchragan sonni aytamiz ya'ni 4 ni, uning

chastotasini emas. Bu erda to'rtning chastotasi 3 bo'lib, u moda sifatida inobatga olinmaydi. Modani topishning quyidagi usullari mavjud:

4 4 5 5 7 7 8 8 mazkur qatorda barcha sonlar ikki martadan takrorlangani bois, qatorimiz modasiz qator bo'lib hisoblanadi.

7 8 9 1 5 6 6 3 3 mazkur qatorda esa ikkita yonma-yon son takrorlanib kelgani uchun modaning o'rtacha arifmetik qiymatini topamiz. Bizning qatorimizda 6 va 3 chastotasi ikkiga teng. Ularning modasi quyidagicha topiladi:

$$\hat{x} = \frac{(6 + 3)}{2} = 4,5$$

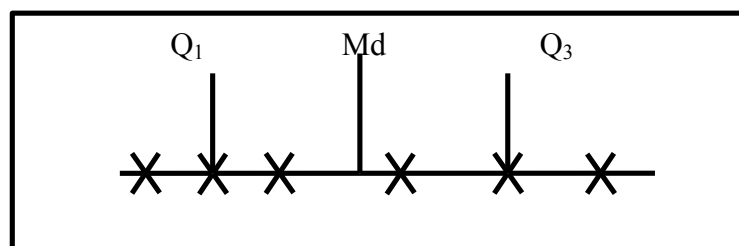
Agar qatorda bir xil sonlar yonma-yon emas, balki qatorning turli joylarida kelsa, u holda qatorimiz bimodal ya'ni ikki modalik deb topiladi. Misol uchun:

2 2 2 4 5 6 5 4 7 8 8 5 4 4 4 Bunda moda 2 va 4 sonlari bo'ladi.

Shuningdek, multimodal ko'p modali qatorlarni tasniflash mumkin.

Agar moda ko'p sonli guruhlashgan ma'lumotlar orqali baholansa, unda u ko'p sonli chastotalar orqali topiladi va bunday guruh – modal guruh deb nomlanadi.

Kvartillar. Variatsion qatorlar tarkibini tavsiflashda moda va medianadan tashqari kvartili, detsili va protsentili ham ishlatiladi. To'rtidan bir qismiga va qator boshlanishini to'rtidan uch qismi masofasiga to'g'ri keladigan miqdorlar kvartili, o'ndan bir qismi – detsili, yuzdan bir qismi – protsentili deyiladi. Kvartillar variatsion qatorni to'rtga bo'lishadi. Kvartillar ikkita bo'lib, ularni Q deb belgilashadi. Yuqorida va quyi kvartillar 25% qiymatlar quyi kvartillardan oz va 75% qiymatlar yuqorida kvartillardan ko'p bo'ladi. Kvartillarni aniqlash uchun qator qiymatlarini mediana orqali teng ikkiga bo'lamiz hamda ular orasidan ham medianani topamiz. Misol uchun qiymatlar 6 ta bo'lsa, u holda ikkinchi qiymat qatorning boshlang'ich kvartili va beshinchi qiymat qatorning quyi kvartili deb olinadi.



2.1-rasm. Qator qiymatlarining kvartillash tartibi.

Bu erda ilgari ta'kidlaganimizdek, birinchi kvartil ikkinchi songa tushgan bo'lsa, ikkinchi quyi kvartil beshinchi raqamda turibdi. Yana shuni aytish kerakki, kvantillarni tanlaganda ikkala guruhning umumiy sonlari inobatga olinadi.

Agar variatsion qator 9 ta sondan bo'lsa, u holda yuqorida kvartil ikkinchi va uchinchi sonlarning o'rta arifmetik qiymati va quyi kvartili etib ettinchi va sakkizinchi sonlarning o'rta arifmetik qiymati belgilanadi.

Kvartillar – bu katta sonli tanlanmalarning xususiyatini tasniflash orqali ma'lumotlar taqsimotini baholash uchun qo'llaniladi. Mediana tartib bilan terilgan qatorni teng ikkiga bo'lsa (o'zidan 50% kichik va 50% katta sonlar), kvartillar tizilgan qatorni to'rt qismga bo'ladi. Q_1 qiymati, mediana va Q_3 qiymati 25 chi, 50 chi va 75 chi protsentillar hisoblanadi.

tartib qatorining $Q_1 = \frac{n+1}{4}$ nchi raqami;

tartib qatorining $Q_3 = \frac{3(n+1)}{4}$ nchi raqami kvartilning quyi darajasi bo'ladi.

2.4. Natijalarni grafik usulda taqdim etish.

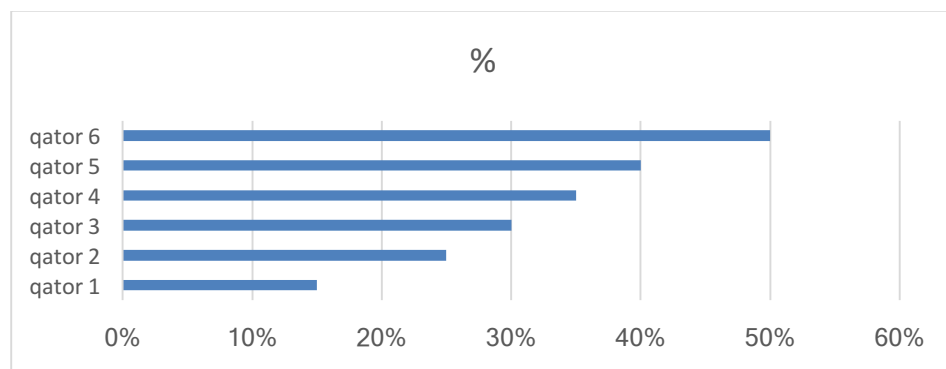
Psixologik eksperimentlarda natijalarni grafik usulda taqdim etishning, vizuallashtirishning va ularni jadvalga joylashtirishning juda ko'p usullari mavjud. Bu jarayon olingan ma'lumotlarning ta'sirini va yaratilgan psixokorreksion ishlarning ahamiyatini yanada oshiradi. To'g'ri tanlangan grafalar, ranglar va shakllar psixologik tadqiqotlarning qanchalik o'rinli ekanligi ta'sirini kuchaytiradi.

Grafik usullardan foydalanishning asosiy maqsadi, etkazilayotgan axborotlarni idrok qilinishini engillashtirish va soddalashtirishdan iboratdir. Taqdimotlar grafalar formatlari esa, bu jarayonni engillashtirish kerak. Ayrim tadqiqotchilar ishlarining ilmiyligini ta'kidlash uchun taqdimotning murakkab usullaridan foydalanishadi. Bu esa o'z navbatida axborotni qabul qilish jarayonini qiyinlashtirib yuboradi. Aytaylik, psixolog-tadqiqotchi guruhlarda psixodiagnostik metodlar orqali aniqlangan muammolarni bartaraf qilish uchun psixokorreksion ishlar olib boradi, treninglar tashkil etadi. Treninglar samaradorligini baholash uchun esa, u grafik usullarga murojaat etadi. Chunki chiroyli taqdim etilmagan

ma'lumotlar shunchaki raqamlar bo'lib ko'rinadi. Diagrammalar, gistogrammalar va chiziqli diagrammalar trening dasturlarining naqadar ahamiyatli ekanini ta'kidlaydi.

Grafik usullarning vaziyatlarga qarab qo'llanilishining bir necha usullarini taqdim etamiz.

Aylana grafiklarda 3-5 elementdan ko'p element bo'lsa, uning qabul qilinishi qiyinlashadi. Shuningdek, toifalar summasi 100% ga teng bo'lmaganda, aylana diagrammadan foydalanish qo'pol xato hisoblanadi. Bu vaziyatda to'g'ri qatorli diagrammadan foydalanish o'rinli.

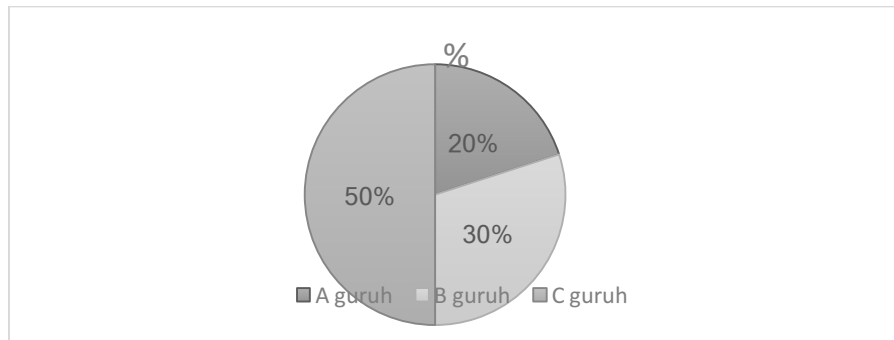


2.2-rasm. Natijalarni qatorlar usulida taqdim etishga doir misol.

Grafik usullarni bajarish aksariyat hollarda Microsoft Excel dasturining “Vstavka” undan keyin “Dizayn” menyulari orqali amalga oshadi. Vizuallashtirish operatsiyalarini Microsoft Word dasturining “Вставка” “Формы” menyularida amalga oshirish mumkin.

Vizuallashtirishning yana bir muhim qoidasi borki, unga rioya qilish orqali natijalarni to'g'ri taqdim etish mumkin. Bu **mantiqiy ketma-ketlikdir**. Qatorli grafalarda kattadan kichik qiymatga qarab, yoki aksincha tartibda ma'lumotlarni joylashtirish mumkin.

Taqdimot grafiklarida soyalar, 3D ta'sirlar, baland ranglar o'quvchining diqqatini asosiy ma'lumotlardan chalg'itishi mumkin. Taqdimot usullarining asosiy printsiplari aniqlik, minimallik va soddalikdir. Aylana diagrammasini quyidagicha qo'llash mumkin:



2.3-rasm. Aylana diagrammadan foydalanish misoli.

Agar olingan natijalar asosida bir butun guruh ichida bir necha guruhchalar xususiyati, sifatleri oydinlashsa, unda aylanali diagrammalardan foydalanish o`rinli bo`ladi. Shu bilan birga tadqiqot ichidagi gender guruhlari, yosh guruhlari, turli ijtimoiy qatlamlarni tasniflashda bu usul asqotadi.

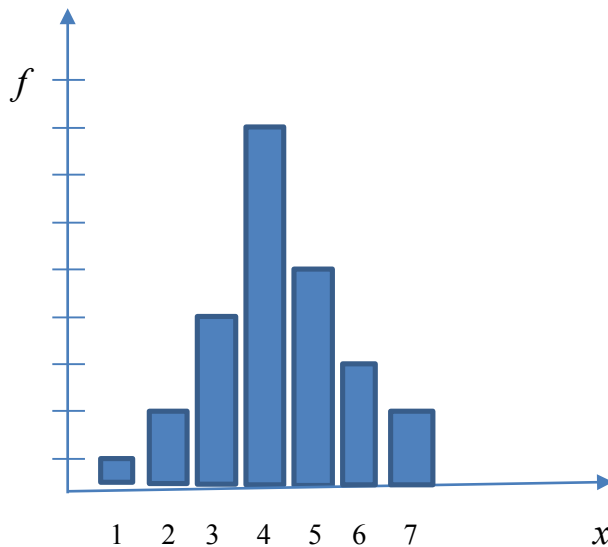
Psixologik tadqiqotlarda chastotalarni gistogramma usulda taqdim etishning o`ziga xos usullari mavjud<sup>18</sup>. Misol uchun: aytaylik, 5-umumta`lim maktabning 25 nafar (14-15 yoshlar) o`quvchilarning intellekt darajasi Veksler metodikasi orqali aniqlandi. O`quvchilar olgan natijalarni keltiramiz (o`quvchilar ro`yxatining alifbo tartibida)

110 90 80 117 130 120 90 126 100 119 109 90 130 95 98 81 126 100 87
100 80 78 69 100 79

Bu erda intervallar jadvali va gistogramma tuzish lozim. Keltirilgan sonlardan maksimal va minimal qiymatni topish mushkul emas. Ular: 130-69. Shunday qilib, biz tarcha sonlar 69 va 130 raqamlari oralig`ida joylashganini bilib oldik. Ushbu oraliqni Veksler testi talablari asosida 7 qismga bo`lamiz. Shundan so`ng barcha intervallarga joylashgan sonlarni toifalashtiramiz.

1. (69 va undan past) – 1 nafar	5. (110-119) – 5 nafar
2. (70-79) – 2 nafar	6. (120-129) – 3 nafar
3. (80-89) – 4 nafar	7. (130 va undan baland) – 2 nafar
4. (90-109) – 8 nafar	

¹⁸Кричевец А. Н., Шикин Е.В., Дьячков А.Г. Математика для психологов: Учебник. М., 2003. Misollar mazkur darslikdan ayrim modifikasiya asosida olingan (285-286 b).

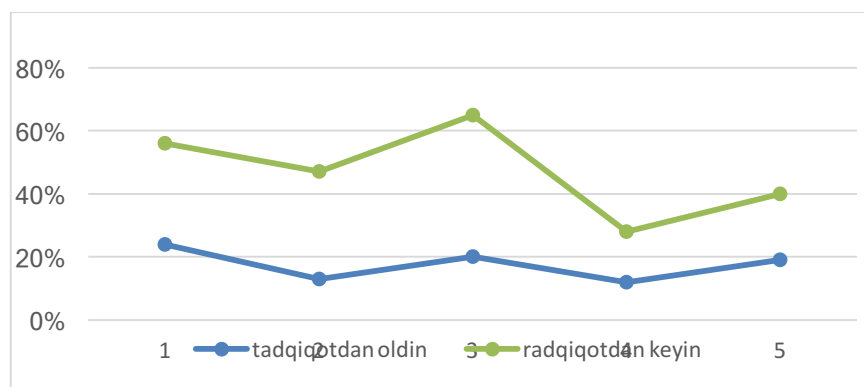


3.4-rasm. Intellek darajani ko'rsatuvchi chastotali gistogramma

Koordinatsiyaning vertikal o'qida ya'ni y x o'qida o'zgaruvchilarning takrorlanish chastotasi joylashadi. Ya'ni ma'lum bir sifatlar kuzatilish soniga qarab joylashgan chastotalar f o'rin oladi. Misol uchun intellektning 130 balini to'plagan talabalar soni (chastotasi) ikkita bo'lgani uchun, u ikkinchi chiziqda joylashgan. Boshqa ballar ham xuddi shu tartibda joylashgan. Gistogramma grafigi intervallar shkalasida o'lchangan qiymatlarni namoyon etadi. Oldingi mavzuda biz, Veksler testining intervallar shkalasida o'lchanishini aytib o'tgan edik.

Psixologik tadqiqotda gistogrammadan foydalanish imkoniyati juda muhim. Gistogrammalarda biron bir holatning, belgining raqamlar orqali takrorlanish chastotalari beriladi.

Ma'lumotlarni taqqoslash, guruhlarining ta'sir etishdan oldingi va keyingi holatini belgilash uchun ham o'ziga xos grafalardan foydalanish mumkin.



2.4-rasm. Natijalarni taqqoslash uchun chiziqli grafikdan foydalanish usuli

Sodda va aniq ko`ringan har bir ma`lumot inson ongiga oson ta`sir etish orqali o`zining maqsadiga tez erishadi. Yuqoridagi grafik ostida keltirilgan bir necha 1 dan 5 gacha bo`lgan sonlar shaxs xususiyatlari, imkoniyatlari, tiplari, intellekt darajalari kabi sifatlar nomlanishi mumkin. Grafiklarda faqat kerakli axborotlar keltirilishi lozim. Ortiqcha elementlardan imkon qadar kamroq foydalangan lozim.

Aksariyat xollarda psixologik ma`lumotlarni vizuallashtirilganda, raqamlar bilan ishlashga to`ri keladi. Bunda raqamlarning aniq formatini tanlash kerak bo`ladi. Misol uchun yuzdan bir (1,98) kabi sonlar soddalashtirilishi, butun qilib olinishi kerak. Katta sonlar esa shartli ravishda qisqartirilishi va ular keyinchalik izohlanishi lozim. Misol uchun 50.000 000 – 50; 34.000-34 va h.k.

Shuningdek har bir jadval va rasmlar to`liq nomlanishi va raqam berilishi zarur. Nomlanishsiz va sonlarsiz grafik usullar, jadvallar chala ishlangan bo`ladi. Shuningdek, har bir rasm va jadval so`ngida ma`lumotlar oydinlashtirilishi kerak.

Yana bir muhim qoidalaridan biri bu, har bir tadqiqotda beriladigan jadvallar ikki yoki uch xil tipda bo`lishi lozim. Turli-tuman grafalarni qalashtirib tashlash, ma`lumotlarni qabul qilishda murakkablik tug`diradi. Har bir tadqiqot o`zining unikalligi bilan afzal. Shuning uchun taqdim etilayotgan ma`lumotlar bir xil palletlar bo`lishi ayni muddaodir.

Nazorat savollari:

1. Gistogrammaning vertikal qismida qanday qiymatlar joylashgan bo`ladi?
2. Aylanali diagrammalar orqali qanday ma`lumotlarni taqdim etish mumkin?
3. Chiziqli grafiklar qaysi turdagi ma`lumotlarni tasniflaydi?
4. Variatsion kenlik qanday topiladi va u statistik qatordan qanday farqlanadi?
5. Kvartillar qatorda qanday joylashadi?
6. Taqdimotlarni qaysi dasturiy operatsmyalar orqali amalga oshirish mumkin?
7. Mediana va o`rta arifmetik qiymat bir-biridan qanday farq qiladi?
8. Bimodal guruh deb qanday guruhga aytiladi?
9. Q_1 va Q_3 kvartillar qatordagi qaysi raqamlarda belgilanadi?
10. Summa belgisining pasti yoki yuqoridasida joylashgan raqamlar nimani anglatadi?

3–Mavzu: MARKAZGA INTILISH VA MARKAZDANQOCHISH

TENDENTSIYALARINI ANIQLASH

Tayanch tushunchalar: *assimetriya, Bessel korrektsiyasi, Gauss taqsimoti, indeks, koeffitsent, Manni-Uitni mezon, matematik taxmin, sigma, standart normal taqsimot, tasodifiy kattaliklar, ekstsess, t mezon, F-Fisher mezon*

3.1. Normal taqsimlanish qonuni to`g`risida umumiy tushuncha.

Normal taqsimotni hech qanday bo`rttirishlarsiz falsafiy qonuniyat deb ayta olamiz. Atrof muhitning turli ob`ektlari va jarayonlarini kuzatsak, u holda ba`zi narsalarning kam, ba`zilarining normada ekanligini guvohi bo`lamiz. Bunga hayotdan ko`plab misollar keltirish mumkin. Bu masalan, odamlarning bo`yi, vazni, intellektual darajasi, ijtimoiy sifatlari, jismoniy imkoniyatlari va h.k. kiradi.

Shuningdek mazkur sifatlarni namoyon qilishda norma, normadan og`ish holatlari mavjud. Bu holatlar tadqiqiy metodlar yordamida o`rganiladi va normal taqimot qonuniyati asosida tekshiriladi. Agar sinchiklab o`rgangan bo`lsangiz, u holda kishilar o`z intellektual, aqliy va boshqa qobiliyatlarini namoyon etganda, normadan og`ish holatlari va o`ta geniallik ham kam uchraydi. O`rtacha intellektual salohiyatga ega kishilar esa, ko`pchilikni tashkil etadi. Kuzatishlarda o`rtacha sifatlarning ko`p bora takrorlanish chastotasi, ularning grafikda salmoqli baland ko`rinishini ta`minlaydi. Ikki chetki hadlarning (past va baland ko`rsatkichlarning) chastotasi grafikning ikki chetida, o`ngda (yuqorida ko`rsatkichlar) va chapgi qismida (past ko`rsatkichlar) joylashadi¹⁹. Normal taqsimot qonuniyati ehtimoliy taqsimlanish qonuniyatini aks etadi. Ehtimollarning normal taqsimlanishini yoki Gauss taqsimotini (normal taqsimot qonuniyati asoschisi, nemis matematigi Gauss nomi bilan nomlanadi) nafaqat psixologik tadqiqotlarda, balki aniq va tabiiy fanlar sohalarining empirik jarayonlarida keng qo`llaniladi.

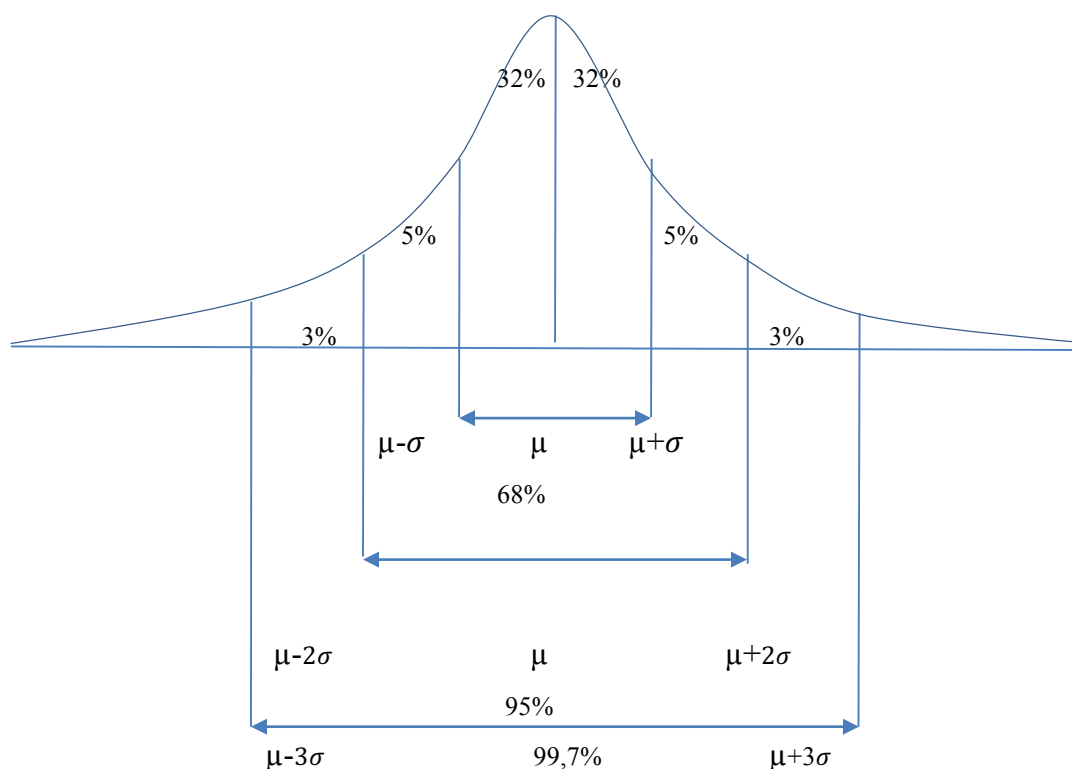
¹⁹ Oldingi mavzuning 2.4 rasmda Veksler intellekt testi natijalari gistogramma berilgan. Unda normal taqsimot qonuniyati bo`yicha shakl yasash mumkin.

Psixologik tadqiqotlarda olingan empirik ma'lumotlar tanlanmada o'rtachaga (arifmetik, mediana, moda) nisbatan normal taqsimlanishga tekshiruvdan o'tadi.

Belgilar taqsimoti deb uning turli qiymatlarida takrorlanadiganlar tushuniladi. Psixologik tadqiqotlarda bu normal taqsimlanish deb yuritiladi.

Normal taqsimot – bu ba'zi tasodifiy hadlarning qiymatlari bir vaqtning o'zida harakatda bo'lgan bir necha omillar bilan aniqlanuvchi o'zgarishlar modelidir. Bunday omillarning soni ulkan, ammo har birining ta'sir etish samarasi juda oz. Bu singari o'zaro aloqadorlik xususiyati psixik xodisalar uchun juda xarakterli bo'lgani uchun tadqiqotchi-psixolog o'z tadqiqotida normal taqsimlanish qonuniyatini aniqlaydi. Ammo hamma vaqt ham u aniqlanilmaydi. Shuning uchun har bir holatda taqsimot shakli tekshirilishi kerak. Taqsimot xususiyati, ma'lumotlarni matematik-statistik qayta ishlash metodlarida aniq bir metodni tanlash imkoniyati bilan aniqlanadi.

Normal taqsimot, unda belgining chetki hadlari juda kam uchrashi va o'rtachaga yaqin qiymatlar ko'p uchrashi bilan xarakterlanadi. Bunday taqsimot normal deb atalishiga sabab, u tabiiy ilmiy tadqiqotlarda tez-tez uchrab turgani va har bir umumiy tasodifiy belgining paydo bo'lishi norma sanalgani bo'lgan. Normal taqsimot grafigi har bir tadqiqotchi-psixolog uchun tanish bo'lgan «qo'ng'iroqsimon qiyshiq chiziq» ko'rinishida bo'ladi. Tadqiqotchi qo'llagan o'lchov shkalalari tomonidan cheklangan har qanday qiymatlar normal taqsimot parametrlari bo'la oladi. Matematik taxminlar nazariyasida qiymatlar $-\infty$ dan $+\infty$ gacha bo'lgan diapazondagi har qanday songa teng bo'lishi mumkin. Dispersiya esa har qanday manfiy bo'lmagan songa teng bo'lishi mumkin. Shuning uchun normal taqsimotning turli tuman ko'rinishlari va ularni namoyon etadigan qiyshiq chiziqlar ko'rinishlari mavjuddir (biroq, ular bir xildagi qo'ng'iroqsimon shaklga ega bo'lgan).



3.1-rasm. Normal taqsimlanish modeli.

Bu erda μ parametri – matematik taxmin (oʻrtacha qiymat), moda taqsimoti, mediana. σ - oʻrta kvadratik ogʻishdir.

Normal taqsimot uchun quyidagilar xos:

- a) uchta oʻrtachalarning barchasi mos tushadi;
- b) chastota va qiymatlarning egri taqsimoti oʻrtachaga nisbatan butunlay simmetrikdir.

Taxminan 32% hollarda oʻrtacha kvadratik xatolikdan mos ravishda oʻlchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymati 68% ehtimoliylik bilan oʻrtacha qiymat qoʻshuv/ayiruv oʻrtacha kvadratik xatolik intervalida joylashadi.

Faqat 5% hollarda ikki marotaba kattalashtirilgan oʻrtacha kvadratik xatolikdan katta. Mos ravishda, oʻlchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymati 95% ehtimoliylik bilan oʻrtacha qiymat qoʻshuv/ayiruv ikki marotaba kattalashtirilgan oʻrtacha kvadratik xatolik intervalida joylashadi;

Faqat 0,3% hollarda uch marotaba kattalashtirilgan oʻrtacha kvadratik xatolikdan katta. Mos ravishda, oʻlchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymati 99,7% ehtimoliylik bilan oʻrtacha qiymat qoʻshuv/ayiruv uch marotaba kattalashtirilgan oʻrtacha kvadratik xatolik intervalida joylashadi;

Xulosa qilib aytish mumkinki, o'lchashning tasodifiy xatosi uch marotaba kattalashtirilgan o'rtacha kvadratik xatolikdan katta bo'lish ehtimoli juda kichik. Shuning uchun o'lchanayotgan kattalik "haqiqiy" qiymati diapazoni sifatida odatda o'rtacha arifmetik qiymat qo'shuv/ayiruv uch marotaba kattalashtirilgan o'rtacha kvadratik xatolik tanlab olinadi («uch sigma qoidasi»).

Taqsimot parametrlari – bu uning raqamli xarakteristikasi bo'lib, o'rtachada belgilarning qiymatlari qay tartibda joylashganini belgilaydi. Ushbu qiymatlar qanchalik o'zgaruvchan va unda qiymatlarning muayyan belgilari namoyon bo'lishini aniqlash mumkin. Nisbatan amaliy ahamiyatga ega deb, biz dispersiya, asimmetriya va ekstsess ko'rsatkichlarini ayta olamiz. Real psixologik tadqiqotlarda biz parametrlar asosida emas, balki ularga yaqin qiymatlar, ya'ni parametrlar bahosi asosida operatsiyalar bajaramiz. Bu tadqiq qilinadigan tanlanmalarning cheklanganligi bilan izohlanadi. Matematik-statistik tahlillarni belgilashdan oldin barcha qo'llaniladigan parametrlar asosida ma'lumotlar xarakteristikasini aniqlash zarur. Normal taqsimot ega yoki shunga yaqinroq qiymatlarga ega parametrlar uchun parametrik statistik metodlarini qo'llasa bo'ladi. Parametrik statistik metodlar noparametrik metodlarga qaraganda ancha kuchlidir. Ammo noparametrik statistik metodlarning kuchli jihati shundaki, ular taqsimot shaklidan qat'iy nazar statistik farazni tekshirishni imkon beradi.

Agar psixologik ko'rsatkichlarning taqsimlanish xarakteri Gauss qiyshiq chiziqlarida tasniflanganidek, normal yoki unga yaqinroq bo'lsa, u holda matematik-statistikaning parametrik metodlarini qo'llashimiz mumkin. Ular oddiy, sodda ishonchli bo'lgan qiyosiy tahlil, tanlanmalar o'rtasidagi tafovutlarning ishonchliligini t mezonida aniqlash, F-Fisher mezon, Pirson korrelyatsiya koeffitsenti mezonlari va boshq.

Agar psixologik ko'rsatkichlarning taqsimlanishi normaldan uzoq bo'lsa, u holda biz noparametrik metodlarni qo'llashga majbur bo'lamiz. Ular: kichkina tanlanmalar uchun tafovutlar ishonchligi hisobi Q Rozenbaum mezon asosida, Manni-Uitni mezon, Spirmenning ranglar korrelyatsiyasi mezon, omilli, ko'pomilli, klasterli tahlil metodlari va boshq.

3.2. Moda, mediana va o'rtacha qiymat orasidagi o'zaro bog'liqlik.

O'rtacha qiymat statistik parametr bo'lib, barcha sohalarda eng ko'p qo'llaniladigan o'lchovdir. O'rtacha qiymat o'zluksiz shkalalar belgilari uchun hisoblanadi. Markaziy tendentsiya meyorlari – bu natijalar ularning atrofida to'planadigan, yig'iladigan qiymatlardir. Bu qiymatlar barcha tanlanma ko'rsatkichlarini umumlashtiruvchi qiymatlar bo'lib, birinchidan bizga, ushbu ko'rsatkichlar asosida butun boshli tanlanma haqida axborot bersa, turli tanlanmalarni turli qismlarini o'zaro taqqoslash imkonini beradi. Markaziy tendentsiya meyorlariga biz yuqoridada xususiyatlarini ta'riflagan – moda, mediana, o'rta arifmetik, o'rta garmonik qiymatlar kiradi. Psixologik tadqiqotlarda, odatda birinchi uchtasi qo'llaniladi.

3.3. Dispersiya va standart og'ish.

Tanlanmaning yana bir dispersiya deb nomlanuvchi raqamli xarakteristikasini ko'rib chiqamiz. Dispersiya o'zida tasodifiy hadlarning (o'zgaruvchilarning) o'lchov meyorini ifodalovchi statistik parametrdir. **Dispersiya** bu o'zgaruvchilarning o'rta qiymatlaridan o'rta arifmetik qiymati og'ishi kvadratidir. Uni tanlanmadan topish formulasi quyidagicha:

$$(3.1) \quad S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1} (X_i - \bar{X})^2$$

n – tanlanma ko'lam (ishtirokchilar soni)

i – summa indeksi

$\bar{X}$ – o'rtacha, (2.3) formulasi orqali aniqlanadigan qiymat.

6 nafar talabaning noverbal pertseptiv qobiliyatini aniqlashga qaratilgan (G.Ya. Rozen) metodika orqali maxsus qobiliyatlari o'rganildi. Olingan natijalardan dispersiyani quyidagicha aniqlash mumkin:

18 16 24 8 10 14 bu natijalar tanlanmaga tegishli bo`lib, bosh qo`plik bo`lolmaydi. Ya`ni barcha talabalar emas, ma`lum bir maqsadda tanlab olingan talabalar to`plami natijalari.

Dastlab, o`rtachani 2.3 formulasi asosida topamiz.

$$18 + 16 + 24 + 8 + 10 + 14 = 90$$

Tanlanmamiz ko`lami 6 kishini tashkil etgani bois, topilgan summani 6 ga bo`lamiz.

$$90:6=15$$

$\bar{X} = 15$, *tanlangan* o`rtacha 15 ga teng.

Tanlangan o`rtacha – markaziy qiymat bo`lib, uning atrofida tanlanmaning qiymatlari taqsimlangan bo`ladi. Agar tanlanmadagi qiymatlar tanlangan o`rtachaning atrofida yig`ilgan bo`lsa, u holda dispersiya kichik bo`ladi; aks holda dispersiya katta bo`ladi.

Dispersiyani topishning ikkinchi amalini quyidagicha bajaramiz. Olingan har bir natijadan topilgan o`rtachani ayiramiz.

$$X_1 - \bar{X} = 18 - 15 = 3$$

$$X_2 - \bar{X} = 16 - 15 = 1$$

$$X_3 - \bar{X} = 24 - 15 = 9$$

$$X_4 - \bar{X} = 8 - 15 = -7$$

$$X_5 - \bar{X} = 10 - 15 = -5$$

$$X_6 - \bar{X} = 14 - 15 = -1$$

Olingan natijalarning to`g`riligini tekshirish oson. Buning uchun barcha natijalarni qo`shib chiqish lozim. Natija nol qiymatga teng bo`ladi. Bu o`rtacha qiymatning aniqlanishiga bog`liq. Chunki manfiy qiymatlar (o`rtacha qiymatdan eng kichik qiymatgacha joylashish masofasi) musbat qiymatlar (o`rtacha qiymatdan eng katta qiymatgacha bo`lgan masofada) bilan kompensatsiyalanadi.

Jami olingan natijamiz nol qiymatga teng bo`lgani uchun dispersiya ham nolga teng bo`lishi kerak. Ammo biz qiymatlarning tarqalish tendentsiyasini

bilmoqchimiz. Buning uchun har bir natijani kvadratga oshiramiz. Kvadratga oshirilgan qiymat va uning yig'indisi xech qachon nolga teng bo'lmaydi.

$$(X_1 - \bar{X})^2 = 3^2 = 9$$

$$(X_1 - \bar{X})^2 = 1^2 = 1$$

$$(X_1 - \bar{X})^2 = 9^2 = 81$$

$$(X_1 - \bar{X})^2 = -7^2 = 49$$

$$(X_1 - \bar{X})^2 = -5^2 = 25$$

$$(X_1 - \bar{X})^2 = -1^2 = 1$$

Tanlanmaning har bir qiymati uchun farq kvadratini topdik.

Keyingi amalimiz formulaning quyidagi qismi bilan ishlash bo'lib, uni amalga oshirish tartibi:

$$\sum (X_1 - \bar{X})^2$$

Bu erda $\sum$ belgisi barcha kvadratga oshirilgan ayirmalarning yig'indisini anglatadi.

$$9 + 1 + 81 + 49 + 25 + 1 = 166$$

Keyingi ishimiz 4.1 formulaning keyingi qismi bilan ishlash bo'lib, uning tartibi quyidagicha:

$$\sum \frac{(X_1 - \bar{X})^2}{n-1}$$

$$166/5 = 33,2$$

Dispersiyani topishning an'anaviy usuli bo'yicha barcha ayirmalar yig'indisi ishtirokchilar soni n ga bo'linishi kerak edi. Ammo keyingi yangicha usullarga binoan, yig'indi $n-1$ bo'linishi kerak. Bu usul dispersiyaning yanayam aniqroq bo'lishini ta'minlaydi. Ushbu usul Bessel korrektsiyasi deb nomlanadi²⁰.

Keyingi ishimiz dispersiyani standart og'ishdan ajratib olish bo'ladi.

E'tibor bergan bo'lsangiz, formulada daraja ko'rsatkichi mavjud. Shuning uchun dispersiya hisoblanayotgan hadlarning kvadrat birligida hisoblanadi. Ba'zan bu

²⁰ <http://datapigtechnologies.com/blog/index.php/understanding-standart-deviation-2>., Гусев А.Н. Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. М. 2000 (20 с.), Лапкова О.С., Зыкова Н.Ю., Хлоповских Ю. Г., Методы Математической Обработки Данных Психолого-педагогического исследования. Учебное пособие для вузов. ВГУ., 2008 (18 с).

qiymat bilan operatsiya bajarish murakkab hisoblanadi. Bunday holatda dispersiyaning kvadrat ildiziga teng bo'lgan standart og'ishdan foydalaniladi. Aynan shuning uchun tanlanmaning dispersiyasi S^2 bilan belgilanadi. Standart og'ish esa, S bilan ifodalanadi.

$$(3.2) \quad S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1} (X_i - \bar{X})^2}$$

Standart og'ishni topish formulasi dispersiya formulasi singari amalga oshiriladi. Ammo oxirgi natija ya'ni dispersiyaning qiymati standart og'ishda ildizdan chiqariladi. Ya'ni:

$$S = \sqrt{33,2} = 5,76$$

Standart og'ish 5,76 ga; dispersiya 33,2 ga teng. Bu ko'rsatkichlar tanlama tarkibidagi dispersiya va standart og'ishning ko'rsatkichlari bo'lib, bosh ko'plikdagi ushbu ko'rsatkichlarni topish usuli keyingi o'rinlarda beriladi.

Bosh ko'plik dispersiyasini hisoblash tartibi ham xuddi tanlanma dispersiyasini hisoblash kabi amalga oshiriladi. Ammo unda yig'indi Bessel korrektsiyasi singari $n-1$ ga bo'linmay, to'g'ridan-to'g'ri n ga bo'linadi. Uning formulasi esa quyidagicha:

$$(3.3) \quad \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}$$

Bosh ko'plik dispersiyasi σ^2 (sigma kvadrat) bilan belgilansa, ko'plik o'rtachasi μ (myu) bilan ifodalanadi.

Dispersiyani sharhlash murakkab bo'lgani uchun u, standart og'ishni aniqlashning oraliq qiymati deb yuritiladi. Tanlanma dispersiyasi bosh ko'plik dispersiyasining faqatgina baholanish qiymatini namoyon etadi va bunga muvofiq bo'lish uchun tanlanmaning o'rtachasi aralashib ketgan bo'ladi. Bessel korrektsiyasi esa, bu noaniqlikka oydinlik kiritadi.

3.4. Variativlik koeffitsenti va standart xatoni hisoblash.

Tarqalmaning oldingi baholaridan farqli o'laroq, variatsiya koeffitsenti nisbiy baho hisoblanadi. U dastlabki natijalarning qiymatlari asosida emas, balki foizlarda hisoblanadi. Variatsiya koeffitsenti CV (coefficient of variance) deb yuritiladi. Variatsiya koeffitsenti deb, o'rta arifmetikka bo'linuvchi va 100% ga ko'paytiriluvchi standart og'ishga aytiladi. CV o'rtacha qiymatga nisbatan ma'lumotlarning tarqalishini hisoblaydi.

$$(3.4) \quad CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100\%$$

S – standart og'ish; $\bar{X}$ – tanlanmaning o'rtachasi.

Variatsiya koeffitsenti elementlari turli o'lchov birliklarida ifodalangan ikki tanlanmani taqqoslash imkonini beradi. Variatsiya koeffitsenti o'zgaruvchining tebranishini xarakterlaydi. U ko'plikning tipikligi (notipikligi), bir xilligi (har xilligi), ko'pligi uchun javob beradi.

Agar CV 10% dan kichik bo'lmasa, variatsiya zaif, ko'plik bir xil, o'rtacha tipikligini bildiradi. 10% dan 30% gacha variatsiya (belgining o'zgaruvchanligi, tebranishini) meyorda, ko'plik bir xil, o'rtacha tipik. Mabodo variatsiya koeffitsenti 30% dan oshsa, u holda variatsiya ahamiyatli, ko'plik bir xil emas va u notipik xarakteristikaga ega. Variatsiyaning ko'rsatkichi qanchalik katta bo'lsa, shunchalik o'rtacha atrofida qiymatlar tarqalib ketgan va bosh qo'plikning bir xilligi shunchalik kam kuzatiladi. Biron bir guruhga xos xususiyatning (yoshi, ma'lum bir qobiliyatlari) tipik yoki notipikligi ham variatsiya koeffitsenti orqali aniqlanadi.

Statistik parametrlarning biri sifatida o'rtacha xatoni baholashimiz mumkin. O'rtacha xato (o'rtacha og'ish) – bu tanlanmaning har bir qiymati va kattaligi o'rtasidagi o'rta arifmetik farqlaridir (absolyut qiymat bo'yicha). O'rtacha xato yoki og'ish quyidagicha hisoblanadi:

$$(3.5) \quad Md = \frac{\sum d}{N}$$

d – bu erda $(X - \bar{X})$; $\bar{X}$ – tanlanma o'rtachasi; X – tanlanmaning konkret qiymati;

N – tanlanma ko'lami.

O'rtachadan konkret og'ishlarning ko'pchiligi natijalarning o'zgaruvchanligini ifodalaydi. Ammo ularni absolyut qiymat bo'yicha olmasak, ularning yig'indisi nol qiymatga teng bo'ladi va barcha axborot yo'qoladi. Md barcha ma'lumotlarning o'rtacha atrofida to'planishini bildiradi. Ammo ko'p hollarda tanlanmaning sifatlarini ta'riflash jarayonida tadqiqotchilar $\bar{X}$ o'rtachaga emas, moda va medianaga murojaat qiladilar.

O'rtachaning standart xatosi – bosh ko'plikdan ajratib olinadigan tanlanma o'rtachasining xajmining nazariy standart og'ishidir.

O'rtachaning standart xatosi, bosh qo'plik tanlanmasining ko'lamiga (n) ga asoslangan bo'ladi. Standart xatolik qiymati bosh ko'plik dispersiyasi σ^2 va tanlanma hajmiga bog'liq. O'rtachaning standart xatosini topish uchun quyidagi formulaga murojaat qilamiz.

$$SD_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

σ - bosh ko'plik dispersiyasi;

n-tanlanma hajmi.

Bosh ko'plik dispersiyasi aniq bo'lmasa, o'rtacha standart xatolik qiymati quyidagicha topiladi:

$$SE_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

SE-tasodifiy qiymatning standart xatosi.

O'rtachaning standart og'ishi bosh ko'plik o'rtachasidan tanlanma o'rtachasining og'ish darajasini izohlaydi.

Nazorat savollari:

1. Gauss taqsimoti nimani anglatadi?
2. Markazga intilish tendentsiyasi qanday parametrlarda namoyon bo'ladi?
3. Dispersiyaning tanlanmadagi ahamiyati nimadani iborat?
4. Standart og'ish formulani dispersiya formulasidan qanday farq qiladi?
5. Bosh ko'plik dispersiyasi qanday belgilanadi?
6. 8, 6, 7, 10, 18, 30, 32 sonlari orasidan dispersiya va standart og'ishni toping.
7. Normal taqsimot deb nimaga aytiladi?

8. Variativlik koeffitsenti qanday usullar orqali aniqlanadi?
9. Summa belgisi ostidagi indekslar nimalarni bildiradi?
10. Bosh qo`plik dispersiyasidagi o`rtacha qanday belgi bilan ifodalanadi?
11. Variatsiya koeffitsenti nimani anglatadi?
12. 3,10,6,7,9,4,6,4 quyidagi statistik qatorning medianasini toping.
13. Tanlanmaning dispersiyasidagi $n-1$ korrektsiyasi haqida gapiring.
14. Nima uchun o`zgaruvchilardan o`rtachaning ayirmasi kvadratga oshiriladi?
15. Variatsiya so`zi qanday ma`noni bildiradi.
16. Normal taqsimlanish xususiyatlarini ayting.

4-mavzu: NORMAL TAQSIMLANISH PARAMETRLARINI BAHOLASHNING STATISTIK METODLARI.

Tayanch tushunchalar: *boksplot, diskret tasodifiy qiymat, interval qator, kvartillararo tarqalmalar, matematik taxminlar, simmetriya, tarqalma, tanlanmadagi ortiqchalar, taqsimotning empirik funktsiyasi, tasodifiy qiymatlar, shartli moment,*

4.1. Boksplot tuzish.

Boksplot – inglizcha so`z bo`lib, (box quti, plot- qurish, yasash, ko`pincha box whisker plot deb ham yuritiladi. Ya`ni muylovli quti) – tasniflovchi statistikada qo`llaniladigan grafik, ehtimollarning bir maromda taqsimlanishini ixcham namoyon qiladi. Uni muylovli yoki dumachali quti, tebranish (razmax) diagrammasi deb yuritish ham mumkin.

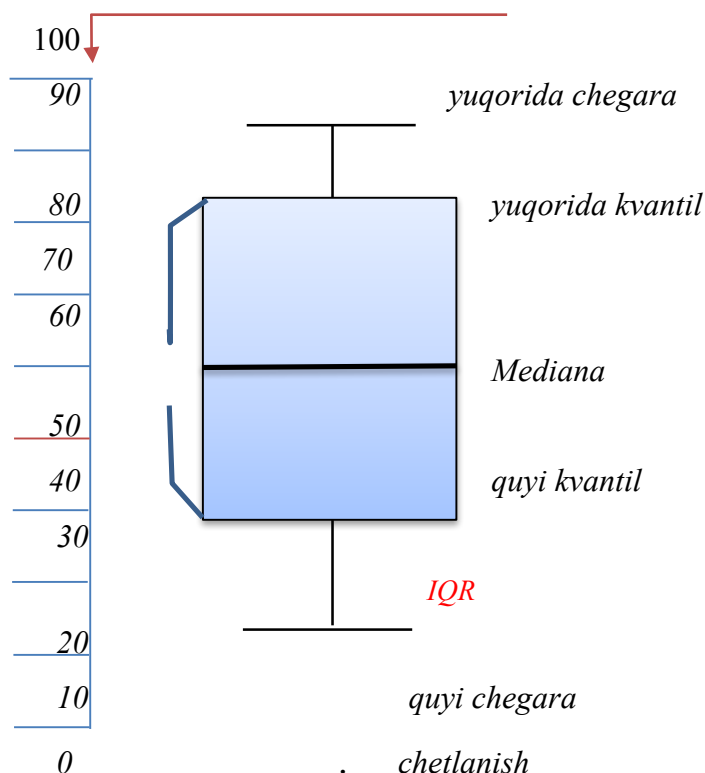
Diagrammaning bunday ko`rinishi medianani (agar kerak bo`lsa, o`rtachani), yuqorida va quyi kvartillarni, tanlanmaning maksimal va minimal qiymatlarini, ortiqchani ixchamgina ko`rinishini t aklif etadi. Bu singari qutilarni parametrlarini, taqsimotini taqqoslash uchun yonma-yon chizish mumkin. Ularni vertikal va gorizontaal joylashtirish mumkin. Qutining turli qismlari o`rtasidagi masofa tarqalish darajasini (dispersiya), natijalar asimmetriyasini belgilashga va ortiqchalarni aniqlashga yordam beradi.

Boksplot 1970 yilda Jon Tyuki tomonidan ishlab chiqildi. Keyinchalik uning ayrim kamchiliklari inobatga olinib o'z mohiyatiga ko'ra, boksplot bir yoki bir necha ma'lumotlar to'plamining grafik ko'rinishini o'rganishning tez usulidir. Bu quti gistogrammalarga qaraganda sodda ko'rinishi mumkin. Ammo uning ba'zi afzalliklari bor. U kam joyni egallagani bois, bir qancha guruhlarining ma'lumotlar to'plamini va taqsimotini qiyoslash uchun juda foydali. Shuningdek, boksplot tuzish uchun juda qulay va ixchamdir.

Boksplotlar orqali quyidagi kuzatuvlarni amalga oshirish mumkin:

- Asosiy qiymatlarni aniqlash, misol uchun: o'rtacha ko'rsatkich, 25 protsentil medianasi va h.k.;
- Tanlanmada ortiqchalar mavjudmi va ularning ahamiyati nimadan iborat;
- Ma'lumotlar simmetrikmi;
- Ma'lumotlar qanchalik zich joylashgan;
- Ma'lumotlar aralashganmi, agar ha bo'lsa, unda qaysi yo'nalishda aralashgan.

Boksplotning ko'rinishini quyidagi 5.1-rasmda taqdim etamiz.



4.1-Rasm. Boksplot tuzilishi.

Qutining ikki chetki qismidan chiqib turgan ikki chiziqlar quticha muylovlari deb yuritiladi va ular tarqalmaning (yuqorida va quyi kvartillar tashqarisida)

darajasini, ya'ni dispersiyani belgilaydi. Muylovlar bilan birta chiziqda turgan ortiqchalar (выброс) ba'zan nuqtalar bilan belgilanadi.

Yuqorida va quyi kvantillar oralig'ida joylashgan qiymatlar IQR bilan belgilanadi. Bu qutining tarkibidagi qiymatlar hisoblanadi va kvartillararo tebranishlar (interquartiles range) deb yuritiladi.

Shunday qilib, boshqa statistik usullardan farqli ravishda, bokplot orqali tebranishlar diagrammasini tuzish markaziy tendentsiyaning (mediana) va tebranishlarning (IQR) mustahkam bahosi qo'llaniladi. Yuqoridagi «muylov» qutidan cho'zilib, 1,5 IQR chegarasidan tashqarida bo'lgan eng maksimal qiymatgacha etadi. Pastki «muylov» esa qutidan cho'zilib, 1,5 IQR chegaralaridan tashqaridagi minimal qiymatgacha etadi. «Muylovlardan» tashqarida standart hisoblanmagan kuzatuvlar, ya'ni ortiqchalar joylashgan bo'ladi. Ammo ularni diqqat bilan tahlil qilmasdan turib, olib tashlashga shoshilmaslik kerak. Negaki mazkur ortiqchalar o'rganilayotgan bosh ko'plik uchun «normal» bo'lishi mumkin.

Boksplot diagrammalarini va boshqa grafik qutilarni SPSS dasturida yaratish mumkin.

Taqsimot grafigini tuzishda diskret tasodifiy qiymatlar ahamiyatini bilish lozim. Diskret tasodifiy qiymatlar (DTQ) ma'lum bir sinov ko'p marotaba takrorlanish oqibatida kutiladigan o'rta taxminiy qiymatlardir. Tasodifiy qiymatlar orasidan uzluksiz va alohida (diskret) qiymatlarni ajratish mumkin. Diskret deb, ma'lum bir ehtimollar bilan chegaralangan tasodifiy qiymatlarga aytiladi. DTQ «r» bilan belgilanadi. Diskret qiymatlarga cheksiz bo'lmagan, sanoqli qiymatlar kiradi. Misol uchun oilada farzandalar soni, nard o'yini toshchalaridagi sonlar (1-6), tanlanmadagi o'zgaruvchilar soni va h.k.

4.2. Taqsimlanish asimmetriyasi va ektsessni hisoblash.

Asimmetriya va ektsess momentlar orqali ifodalanadi. Momentlar tushunchasi mexanikadan olingan bo'lib, taqsimot qatorini ta'riflovchi muhim ko'rsatkich (parametr)lar hisoblanadi. To'plam uchun uch turli momentlar mavjud:

- 1) oddiy momentlar; 2) markaziy momentlar; 3) shartli momentlar.

Oddiy moment - bu koordinat boshlang'ich nuqtasiga tegishli momentdir.

Markaziy moment - bu K-tartibli momentni arifmetik o'rtachaga nisbatan qarashdir. Markaziy moment deb K-tartibli momentni arifmetik o'rtachaga nisbatan olishga aytiladi.

Shartli momentlar biror ixtiyoriy nuqtaga (shartli o'rtachaga) nisbatan aniqlanadi. Hisoblash jarayonini soddalashtirish uchun teng oraliqli variatsion qatorlarda ayrim hadlarni va shartli o'rtachani oraliq kengligi martaba qisqartirib yuborish tavsiya etiladi²¹.

Asimmetriya - grekcha «asymmetria» - o'zaro o'lchamsiz so'zidan olingan bo'lib, o'zaro o'lchamlik buzilishi yoki yo'q bo'lishi degan lug'aviy mazmunga ega. Asimmetrik taqsimot u yoki bu yoqqa og'ishma, qiyshaygan shaklda to'plam birliklarining taqsimlanishidir.

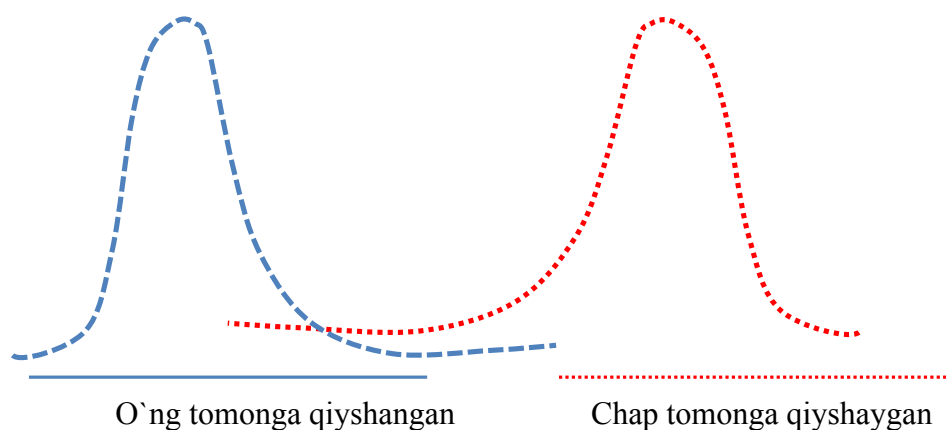
Taqsimot asimmetriya me'yorini, ya'ni uning nosimmetrik darajasini qanday o'lchash mumkin degan savol tug'iladi.

Ma'lumki, taqsimot ordinatasida moda arifmetik o'rtacha miqdor nuqtasidan u yoki bu tomondagi nuqta bilan ifodalanadi. Demak, moda bilan arifmetik o'rtacha orasidagi farqdan taqsimot asimmetriyasining darajasini o'lchashda foydalanish mumkin. Lekin $\bar{x} - \mu_0$ ayirmaning berilgan qiymatida dispersiya katta bo'lsa asimmetriya ko'zga ilinar-ilinmas tashlanadi ya'ni og'ishma daraja kichik bo'ladi, aksincha dispersiya kichik bo'lsa nosimmetriklik yaqqol ko'rinadi, uning darajasi katta bo'ladi. Shuning uchun asimmetriya me'yori qilib arifmetik o'rtacha bilan moda orasidagi $\bar{x} - \mu_0$ farqni emas, balki bu ayirmaning kvadratik o'rtacha tafovutga nisbatini olish mumkin²².

Asimmetriya va ekstsess taqsimlanish ko'rsatkichlari bo'lib, taqsimlanish simmetriyasi va shaklini xarakterlaydi. Estsess – markaziy nuqta atrofidagi kuzatuv darajasining ko'rsatkichidir. Normal taqsimot uchun ekstsess nol qiymatga teng bo'ladi.

²¹ Statistika. Darslik. i.f.d. prof. X.A. Shodiev tahriri ostida chop etilgan Toshkent Moliya Instituti. 2004 yil.

²² Statistika. Darslik. i.f.d. prof. X.A. Shodiev tahriri ostida chop etilgan Toshkent Moliya Instituti. 2004 yil.



4.2-rasm. Asimetriya ko'rsatkichlari chizmasi

Taqsimot ahamiyatli musbat assimetriya bilan o'ng tomonga va ahamiyatli manfiy assimetriya bilan chap tomonga qiyshaygan bo'ladi.

Ekstess koeffitsenti, e'timollar nazariyasida o'tkir cho'qqililik koeffitsentini bildirib, tasodifiy qiymatlarning o'tkir uchlari o'lchovidir.

Asimetriya va ekstessning hisoblanishi X tasodifiy qiymat taqsimotining $M(X)=I$ ga nisbatan simmetrikligini aniqlashga imkon beradi. Buning uchun tasodifiy qiymatning taqsimot qonunini xarakterlovchi uchinchi markaziy moment topiladi. Agar u nolga $\mu=0$ teng bo'lsa, unda tasodifiy qiymat X matematik taxminlar $M(X)$ ga nisbatan simmetrik bo'ladi. Chunki μ_3 tasodiy qiymat o'lchovini kubda egallaydi va undan asimetriya – o'lchamsiz qiymat koeffitsentiga oshiriladi.

$$(4.1) \quad As \frac{\mu_3}{\sigma^3}$$

Bu erda σ^3 - standart og'ishning kubi, μ_3 –esa, uchinchi darajali markaziy empirik moment. Birlashmagan statistik ko'pliklar uchun u quyidagicha hisoblanadi:

$$(4.2) \quad M_3 = \frac{(x_1 - \bar{X})^3}{n}$$

Shakllantirilgan variatsion qator uchun moment quyidagicha topiladi:

$$(4.3) \quad M_3 = \frac{(x_1 - \bar{X})^3 f_i}{\sum f}$$

n_i diskret qator variantlari yoki interval qator o'rtachalari.

Agar olingan qiymatlar 0,25 dan kichik bo'lsa ($A < 0,25$), u holda asimetriya ahamiyatsiz bo'ladi. Agar 0,25 dan katta bo'lsa ($A > 0,25$) meyorda va agar asimetriya 0,50 dan katta yoki teng bo'lsa ($A \geq 0,50$) u ahamiyatli bo'ladi. Diskret tasodifiy qiymatlar uchun esa:

$$(4.4) \quad \mu_3 = \sum (x_i - M(X))^3 p_i$$

Bu erda p_i - diskret tasodifiy qiymatlar.

Uzluksiz tasodifiy qiymatlar uchun esa uchinchi shartli moment integral orqali topiladi:

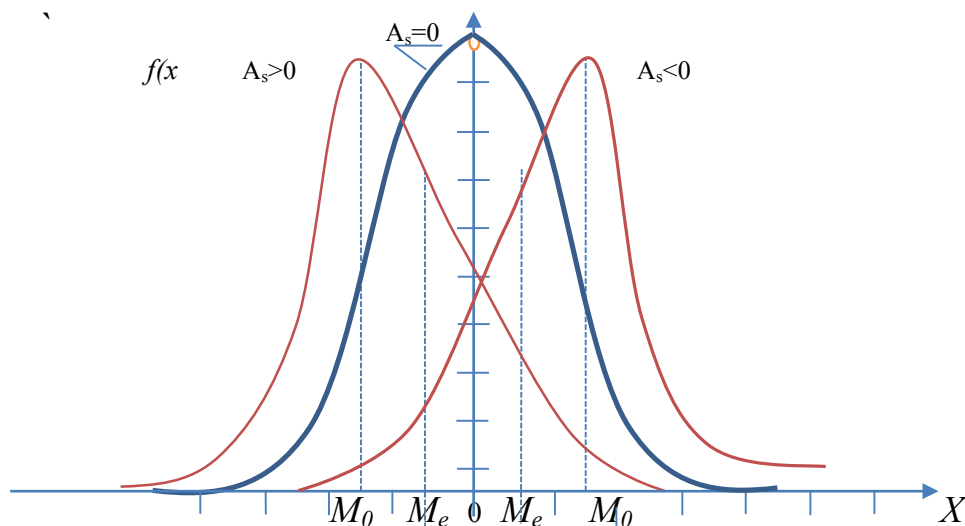
$$(4.5) \quad \mu_3 = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - M(X))^3 f(x) dx$$

Formuladagi f ma'lum tasodifiy qiymatlarning takrorlanish chastotasi, dx esa, uzluksiz tasodifiy qiymatlardir.

Ekstess va asimmetriyaning kritik hadlarini topish quyidagi formulalar orqali amalga oshiriladi:

$$(4.6) \quad A_{kp} = 3 \sqrt{\frac{6 \cdot (n-1)}{(n+1)(n+3)}}$$

$$E_{kp} = 5 \sqrt{\frac{24 \cdot (n-2)(n-3)}{(n+1)^2 (n+3)(n+5)}}$$

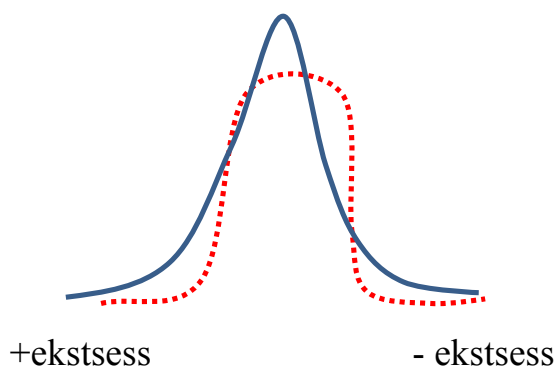


4.4-rasm. Normal taqsimotning simmetrik va asimmetrik qo`rinishi

Shunday qilib, asimmetriya shaklning qiyshayishi uchun javob beradi va simmetrik buzilish «qiyshiq» shaklimizning yon tomonlariga to`g`ri keladi.

Qiyshayish shakl cho`qqisidan pastga qarab yo chap tomonlama yoki o`ng tomonlama yonboshiga cho`ziladi. Berilgan shakllardan qaysi biri simmetrik yoiniki qaysilari asimmetrik ekanligi yaqqol ko`zga tashlanib turibdi. Asimmetriya, taqsimotning nosimmetrik ekanligini bildiradi. Normal taqsimot esa, simmetrik bo`lib, unda asimmetriya ko`rsatkichi nolga teng.

Taqsimotning normal bo'lishi ekstsess koeffitsientiga bog'liq, ekstsess (kurtosis- ing.) bo'rtiqlik degan ma'noni bildiradi.



4.3-rasm. Ekstsess ko'rsatkichlari chizmasi

Kuzatuvda qayd etilishicha, musbat ekstsess, normal taqsimotga qaraganda ancha o'tkir cho'qqili va salmoqli ko'rinishga ega bo'lib, dumlari uzunroqdir. Manfiy ekstsess esa, nisbatan kalta va dumlari qisqaligi bilan farqlanadi.

$$(4.7) \quad Es \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3$$

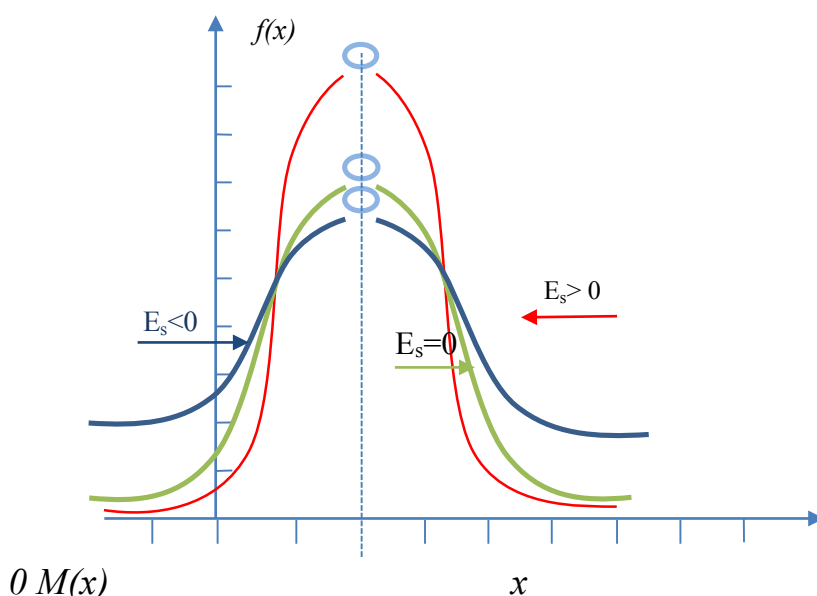
To'rtinchi qatorning markaziy momenti ekstsessni aniqlash uchun qo'llaniladi. Ya'ni, ehtimollik zichligining tekislik cho'qqisini ifodalaydi $f(x)$. Ekstsess quyidagi formula yordamida aniqlanadi. 3 soni markaziy taqsimot qonunidan (normal taqsimot qonunidan) og'ishni solishtirish uchun ayiriladi. Normal taqsimot uchun tenglik tasdiqlanadi.

$$\frac{\mu_4}{\sigma^4} = 3$$

μ_4 -to'rtinchi darajali empirik moment umumlashmagan kuzatuvlarda quyidagicha topiladi:

$$(4.8) \quad M_4 = \frac{(x_i - \bar{x})^4 n_i}{n}$$

Shunday qilib, normal taqsimot uchun $Es = 0$ bo'ladi. Agar ekstsess musbat bo'lsa $Es > 0$, unda grafikda o'tkir cho'qqili shakl hosil bo'ladi. Agar ekstsess manfiy $Es < 0$ bo'lsa, unda maxsus shakl tekisga yaqin bo'ladi. Quyida ekstsessning noldan farqli va nolga teng ko'rinishlari batafsil namoyish etilgan.



4.5-rasm. Ekstsessning normal taqsimotda ko`rinishlari.

Asimmetriyadan farqli ravishda ekstsessda normal taqsimot shaklining balandligini, cho`qqisi belgilaydi. Ekstsess qiymati noldan kichik bo`lganida tekis bo`ladi. Ekstsess noldan katta bo`lganida normal taqsimot shaklining cho`qqisi bo`rtiq bo`ladi. Ekstsess nolga teng bo`lganida qo`ng`iroqsimon qiyshiq chiziqlar normal shaklda bo`ladi.

Har qanday normal taqsimot o`z markaziga nisbatan qat`iy simmetrikdir.

Agar biz amaliy ishlarda, parametrik mezonlarni qo`llamoqchi bo`lsak, unda empirik taqsimotni normal taqsimot qonuniyatiga mosligini tekshirishimiz kerak bo`ladi. Belgining taqsimotni normallikka tekshirish uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish kerak:

- 1) O`rta arifmetik qiymatni topish;
- 2) Standart og`ishni hisoblash;
- 3) Ekstsess va asimmetriya ko`rsatkichlarini hisoblash.

Nazorat savollari:

1. Asimmetriya va ekstsessni aniqlaydigan momentlar necha turga bo`linadi?
2. Musbat ekstsessda «qo`ng`iroqsimon qiyshiq» ning ko`rinishi qay tartibda bo`ladi?
3. Manfiy ekstsessda «qo`ng`iroqsimon qiyshiq» ning ko`rinishi qay tartibda bo`ladi?
4. Asimmetriya taqsimot grafik shaklining ko`rinishida qanday ahamiyatga ega?

5. Normal taqsimot nima?
6. Taqsimotning empirik funktsiyasi nima?
7. Normal taqsimotning ikki yon tomonga qiyshayishi sababi nima,
8. Asimmetriya nima?
9. Boksplot qachon va kim tomonidan ishlab chiqilgan?
10. Boksplot «muylovlari» nimani anglatadi?
11. Diskret tasodifiy qiymatlar nima?

5-mavzu. NORMAL TAQSIMLANISH NAZARIYASINING AMALIY JIHATLARI

Tayanch tushunchalar: *alternativ faraz, bir omilli dispertsion tahlil, ikki omilli dispersion tahlil, ishonch chegarasi, kritik qiymat, nolinchi faraz, standart taqsimot, empirik qiymat, erkinlik darajasi*

5.1. Standart normal taqsimlanish tushunchasi.

Normal taqsimot, nazariyada ikki parametrdan matematik taxmin va dispersiyadan tashkil topadi. Tanlanmaning qiymatlarini tahlil qilganimizda o`rta arifmetik va tanlanma dispersiyasiga ega bo`lamiz. Shunday bo`lsa-da, normal taqsimot aniq ma`lumotlarning aniq miqyosli xususiyatlariga ega. Namunoviy taqsimot esa, universal bo`lmog`i va o`lchov birliklariga bog`liq bo`lmasligi kerak. Bu taqsimot standart normal taqsimot deb ataladi. U oddiy normal taqsimotdan shunisi bilan farq qiladiki, uning matematik taxmini doimo 0 ga va dispersiyasi 1-ga teng.

Ehtimollar nazariyasini qo`llash uchun, mavjud bo`lgan o`zgaruvchilarni sonini ko`paytiramiz va ularni standart normal taqsimotga tenglashtiramiz. Bu uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$(5.1) \quad z = \frac{x-m}{\sigma}$$

z – x o`rnida qo`llaniladigan yangi o`zgaruvchi; m – matematik taxmin;
 σ – o`rta kvadratik og`ish.

Tanlanmani tahlil qilishda quyidagi formulaga murojaat qilamiz:

$$(5.2). \quad z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

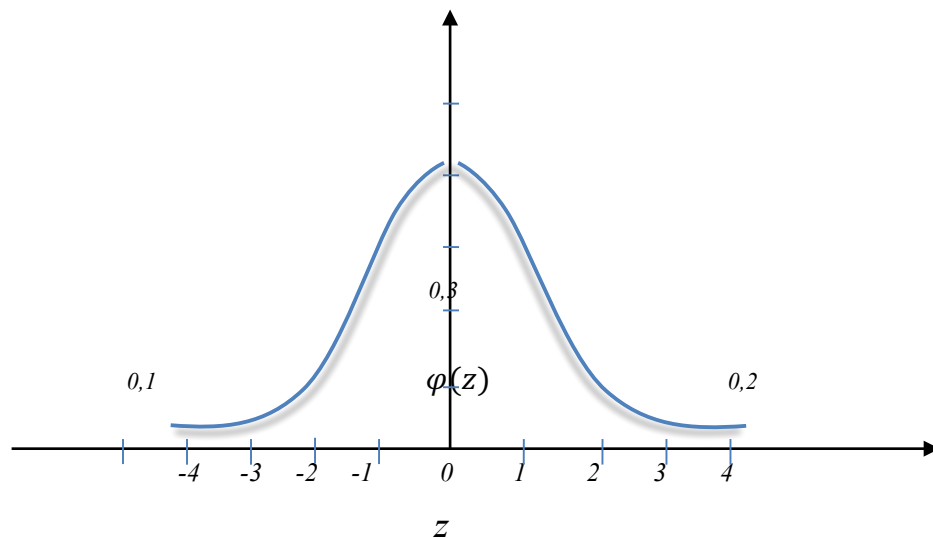
yangi o'zgaruvchining z o'rta arifmetik qiymati va dispersiyasi shunga mos ravishda 0 va 1 ga teng. Buni oddiy matematik usullar bilan aniqlash oson. Psixologik adabiyotlarda “*z-оценка*”, *z-baho* degan iboraga ko'zimiz tushadi. Bu aynan o'sha meyorga keltirilgan natijalardir. *z-baho* ni to'g'ridan-to'g'ri ehtimollar nazariyasi bilan bog'lashimiz mumkin. Chunki uning miqyosi standart normal taqsimotga mos tushadi.

Endi standart normal taqsimotning ko'rinishini shakllantirsak, avvalo Gauss taqsimotni funktsiyasini esga tushiramiz:

$$(5.3) \quad \varphi = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}e^{\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}}$$

$(x-m)/\sigma$ o'rniga z harfini qo'yamiz, σ o'rniga birni belgilaymiz va standart normal taqsimot ko'rinishiga ega bo'lamiz.

$$(5.4) \quad \varphi = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}e^{\frac{z^2}{2}}}$$



5.1-rasm. Standart normal taqsimot ko'rinishi

Markaz xuddi kutganimizdek, markaz 0 nuqtada joylashgan. Xuddi shu joyda normal taqsimot eng yuqorida nuqtaga erishadi va o'rtachasining tasodifiy qiymatini qabul qiladi ($x-m=0$). Bu nuqtaning zichligi 0,3989 ga teng. Ya'ni $e^0 = 1$ bo'lsa, 2π ildiz ostidan chiqarib 1 ga bo'lamiz.

Grafikdan ko`rinib turibdiki, o`rtachadan kam og`ishgan qiymatlar boshqa qiymatlarga nisbatan ko`p uchraydi. O`rtachadan ko`p og`ishgan qiymatlar kamdan-kam uchraydi. Abtsissalar o`qi shkalasi o`rta kvadratik og`ishlarda o`lchangani uchun o`lchov birliklarini qo`llamaslikka imkon beradi. Bu esa, normal taqsimotning universal strukturasi shakllantirish uchun qulay. Meyoriy ma`lumotlarning normal taqsimoti normal taqsimotning boshqa xususiyatlarini ham yaxshi namoyon etadi. Normal taqsimotning ordinatalar o`qiga nisbatan simmetrik ekanligi kerakli ehtimollarni hisoblashga imkon beradi. Shunday qilib, *o`rtacha arifmetikdan* $\pm 1\sigma$ tarkibida barcha qiymatlarning katta qismi mavjud. $\pm 2\sigma$ chegaralarida barcha qiymatlarning deyarli katta qismi va $\pm 3\sigma$ chegaralarida kam qiymatlar joylashgan.

Shuni aytish kerakki, qiymatlarni $N(0,1)$ miqiyosiga meyorlashtirish formulasi tasodifiy kattalikni tasniflashni korrektsiya qiladi. Tasodifiy qiymat, bu shunchaki kuzatilgan qiymat emas (misol uchun biron narsaning o`lchami), balki o`rtakvadratik og`ishlarda o`lchanadigan o`rta arifmetikdan og`ishdir. Shuning uchun ehtimollik nisbati quyidagi ko`rinishga ega. Misol uchun  $z$  tasodifiy qiymati (0 bo`lgan) o`rtachadan 2 (o`rtakvadratik og`ish) dan ortiq bo`lmagan miqdorda og`ishining ehtimoli qancha. Bunga javob doim bir xil. Ya`ni 95,45%. Biz to`rtinchi mavzuda  $\pm 2 \text{ sigmada}$  o`rta arifmetik qiymat jami 95% normal taqsimlangan ma`lumotlarni tashkil etishini aytib o`tgan edik. Bundan shunday xulosa qilish mumkin: chegaralardan tashqarida og`ish ehtimoli juda kichik, ya`ni atigi 5% ni tashkil qiladi. Ba`zan aksincha anchagina 5% ni tashkil etadi. Bu quyilgan vazifalarning mohiyatiga bog`liq.

Xullas, standart normal taqsimot parametrlari $M(\text{matematik taxmin})=0$ va dispersiya=1ga teng bo`lishi kerak. U bizga normal taqsimlanish qonuniyatini tasodifiy qiymatlar o`lchamlari – standart og`ish universal birliklariga bog`lash uchun kerak²³.

²³ www.Statanaliz.info

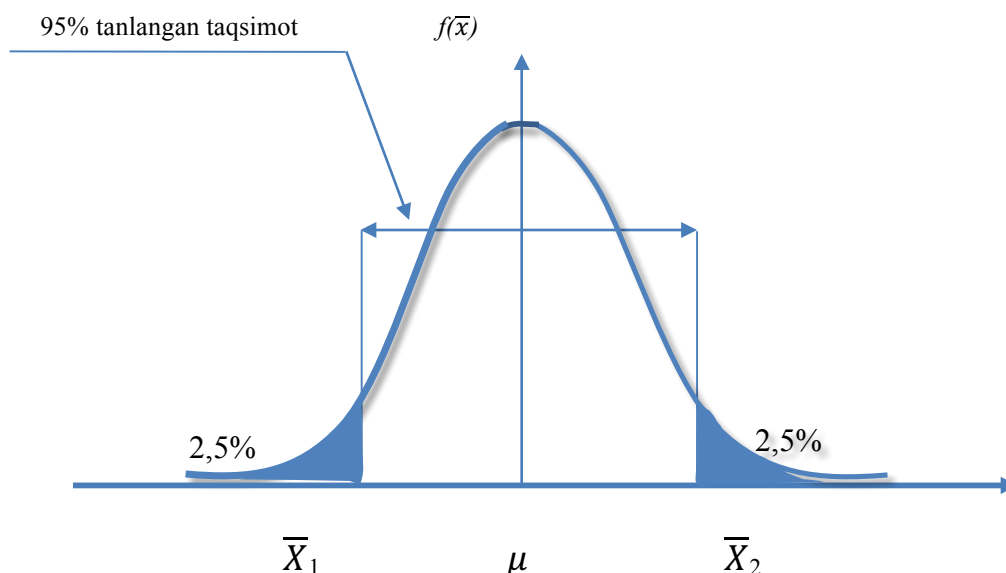
5.2. Bosh ko`plik o`rtachasi uchun ishonchlilik chegaralari.

Birinchi mavzuda tanlanma bosh ko`plikning barcha parametrlarini o`zida aks etishini va baholashini aytib o`tgan edik. Bu uning reprezentativligini ta`minlaydi. Albatta bosh ko`plik parametrlari baholanar ekan, uning ishonchliligi ta`minlanishi kerak. Bunday xarakteristikani standart xatolik ta`minlaydi. Standart xato qanchalik kichik bo`lsa, tanlangan taqsimotning dispersiyasi shunchalik kichik bo`ladi. Baholashga eng qulay yondashuv, bosh ko`plik parametrlari ifodalangan qiymatlar intervali asosida bo`ladi. Qiymatlarning bunday chegarasi ishonch intervali yoki ishonch chegaralari deb aytiladi. Ishonch chegarasi bosh ko`plikning barcha parametrlari uchun qo`llanilishi mumkin. Ko`pincha ular o`rtacha va nisbiy qiymatlari uchun aniqlanadi. Ishonch chegaralari ahamiyatini aniqlashdan oldin tanlangan taqsimotlar mohiyatini belgilaymiz.

Bosh ko`plik xususiyatlari, o`rtachalari tanlanma orqali baholanadi.

Agar bosh ko`plikning boshlang`ich qiymatlari normal bo`lsa, u holda tanlab olingan o`rtachalarning tanlangan taqsimoti normal bo`ladi. Agar bosh ko`plik o`rtacha qiymat va standart og`ish qiymatlariga ega bo`lsa, unda o`rtachalarning tanlab olingan taqsimoti o`rtacha qiymatga ( $E(\bar{X}) = \mu$ ) va standart xatolik ( $SE_{\bar{X}} = \sigma / \sqrt{n}$ ) qiymatiga ega bo`ladi. Normal taqsimotning nazariyasidan ma`lumki, bu mulohazalar faqat normal bo`lmagan taqsimot uchun ishtirokchilar soni 30 dan kam bo`lmaganda o`rinlidir.

Agar biz N bosh ko`plikdan  $n$  tanlanmani ajratib olsak, tanlanma uchun o`rtacha $\bar{X}$ ni aniqlasak, unda $\bar{X}$ ni bosh ko`plikning o`rtachasini μ uchun qo`llay olamizmi? Bu qiymat bosh ko`plik uchun qanchalik ishonchli? Ushbu vaziyatni taqsimot grafigi orqali oydinlashtiramiz.



5.2-rasm. Tanlangan o'rtachalarning tanlangan taqsimoti

Rasmda tanlangan o'rtachalarning tanlangan taqsimoti ko'rsatilgan. $\bar{X}_1$ va $\bar{X}_2$ qiymatlari bosh ko'plik o'rtachasiga nisbatan simmetrik joylashgandir. Chetki hadlardan chetlangan qo'ng'iroqsimon shakl ostidagi maydon tanlangan taqsimotning 95% ini tashkil etadi. $\bar{X}_1$ gacha va $\bar{X}_2$ gacha bo'lgan maydon 2,5 % dan 5% ni tashkil etadi. Shuni ayta olamizki, bizning boshlang'ich bosh ko'pligimizdan tanlab olingan n qiymatlarning o'rtachalari 95% ehtimollik bilan $\bar{X}_1$ va $\bar{X}_2$ oraliqlarida joylashgan o'rtacha qiymatlarga ega bo'ladi²⁴.

$\bar{X}_1$ o'rtacha qiymat o'rtacha xatolik bilan $(\bar{X}_1 - \mu) / SE_{\bar{X}}$ bosh ko'plik o'rtachasi μ dan bir masofa pastda joylashgan. $\bar{X}_2$ o'rtacha qiymat μ dan bir masofa yuqorida joylashgan.

$\bar{X}_1$ va $\bar{X}_2$ oraliqlaridagi interval taqsimotning 95% ini tashkil etsa, biz normal taqsimot jadvalidan $\bar{X}_1$ ning qiymati 1,96 standart xatolikka teng.

$$\bar{X}_1 = \mu - 1,96 SE_{\bar{X}}$$

$$\bar{X}_2 = \mu + 1,96 SE_{\bar{X}}$$

Shuning uchun $\bar{X}_1$ va $\bar{X}_2$ orasidagi masofa quyidagicha yoziladi:

$$\mu \pm 1,96 SE_{\bar{X}}$$

²⁴ edu.alnam.ru/doveritelniye-interval/.

Odatda biz, bosh ko'plik uchun bitta tanlanma qabul qilamiz; tanlanmaning o'rtacha qiymatini x ni hisoblaymiz va uni tanlanma ajratib olingan bosh ko'plikning o'rtacha qiymati μ uchun qo'llaymiz. $\bar{X}$ ning yagona qiymati $\bar{X}_1$ va $\bar{X}_2$ oralig'iga tushganiga 95% ishonchimiz komil. Agar haqiqatdan ham, $\bar{X}$ ning qiymati $\bar{X}_1$ va $\bar{X}_2$ oralig'iga tushgan bo'lsa, u holda, μ quyidagi chegaralarda joylashadi:

$$x \pm 1,96 SE_{\bar{X}}$$

Biz bunga 95% ishonchimiz komil. Bosh ko'plikning ishonch chegaralari 95% ehtimollilik bilan $x \pm 1,96 SE_{\bar{X}}$ bo'la oladi. Agar misol uchun, $\bar{X}$ qiymati $\bar{X}_1$ ga teng bo'lsa, unda μ qiymati $\bar{X}_1$ nuqtasidan o'ngroqda joylashgan bo'ladi. Agar $\bar{X}$ qiymati $\bar{X}_1$ dan kichik bo'lsa, unda μ qiymati ishonch chegarasida joylashmaydi. Demak biz, yuqoridagi noto'g'ri xulosa qilib, 5% tanlangan ko'plikni tanlaganmiz. Tanlangan taqsimotning 95%i bilan cheklanish kifoya. Bu erda chegaraning istalgan o'lchami va ishonchlilikning istalgan darajasi qo'llanilishi mumkin. Ishonchlilik bosh ko'plik qiymati, belgilangan chegara ichida joylashgani ishonchi bo'lishi mumkin. Ishonch chegaralarining eng ko'p uchraydigan foizi 90%, 95%, 99% deb sanaladi. biz qaysi qiymatni tanlashimizdan qat'iy nazar, ishonch chegarasi o'shanday qolaveradi. Yagona farq, standartlashtirilgan normal o'zgaruvchi z qiymatida sodir bo'ladi. Demak, bosh ko'plik o'rtachasi uchun umumiy ishonch chegarasi quyidagicha:

$$(5.5) \quad x \pm z_{\alpha/2} SE_{\bar{X}}$$

Bu erda $z_{\alpha/2}$ – standartlashtirilgan normal o'zgaruvchi bo'lib, undan yuqorida $(\alpha/2)*100\%$ qiymatlar yotadi. Bu $(\alpha - 1)*100\%$ chegarasini beradi.

Misol uchun biz, 95% ehtimollik bilan ishonch chegarasini topmoqchi bo'lsak, unda $\alpha = 0,05$ va ishonch chegarasi quyidagicha yozilishi mumkin:

$$x \pm z_{0,025} SE_{\bar{X}}$$

Agar bosh ko'plikning standart og'ish qiymati ma'lum bo'lsa, tanlangan o'rtachalar taqsimotining standart xatosi quyidagi formulada topiladi:

$$SE_{\bar{X}} = \sigma / \sqrt{n}$$

va bosh ko'plik o'rtachasi uchun $(1 - \alpha)100\%$ ishonch chegarasi quyidagicha belgilanadi:

$$\bar{x} \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}.$$

5.3. Parametrik va noparametrik mezonlar to'g'risida umumiy tushuncha

Parametrik va noparametrik mezonlar statistik mezonlar bo'lib, ularning tadqiqot natijalarida ma'lum bog'liqlikni topish uchun to'g'ri tanlanishi tadqiqotning muvaffaqiyatini belgilaydi. Statistik mezonlar – bu, tadqiqot farazining qabul qilinishi yoki rad etilishiga imkon beruvchi sonlar hisobining matematik metodidir. Mezon kritik va empirik qiymatga ega. Mezonlarning empirik ahamiyati – bu, mezonlarni hisoblash qonuniyatiga binoan, qo'lga kiritiladigan sonlardir. *Empirik qiymatlar ma'lum usullar, formulalar orqali aniqlanadi.* Mezonning kritik qiymatlari – o'zgaruvchilarning soni (masalan, tanlanmaning ishtirokchilari) asosida belgilangan bo'ladi. *Kritik qiymat barcha statistik darsliklarning, o'quv qo'llanmalarining ilovasida, ma'lum shartlar asosida beriladi.* Empirik qiymat X_{emp} , kritik qiymat X_{kr} etib belgilanadi. Ko'p hollarda, aynan bir xil empirik qiymatlar, tanlanmaning kuzatuv soniga (n) yoki erkinlik darajasi miqdoriga (v -yunoncha nyu harfi yoki df -ing. degree of freedom-erkinlik bosqichi) ko'ra, ahamiyatli yoki ahamiyatsiz etib belgilanishi mumkin.

Empirik va kritik qiymatlarning o'zaro aloqasi asosida nol farazning (H_0) qabul qilinishi yoki rad etilishi kuzatiladi. Kritik qiymatlar ahamiyatsizlik va ahamiyatlilik yoki noaniqlik va ahamiyatlilik chegaralarida joylashgani uchun shunday nom olgan. Empirik qiymatlar kritik qiymatdan oshib ketsa, $X_{\text{emp}} > X_{\text{kr}}$ bo'lgan taqdirda statistik mezonlar statistik farazlarni ahamiyatli yoki ahamiyatsiz ekanligini tekshiradi. Statistik farazlar - nol inchi va alternativ (H_1) farazlarga bo'linadi.

Nol farazi – biron bir farqning mavjud emasligi to'g'risidagi faraz. Unda nol qiymati bo'lgani uchun H_0 deb belgilanadi. Nol gipotezasi, tadqiqotchi biron bir belgining mavjudligini isbotlashi uchun rad qilishi mumkin bo'lgan faraz.

Alternativ faraz – bu ahamiyatli farqning mavjudligi to'g'risidagi faraz. Alternativ faraz, tadqiqotchi isbotlamoqchi bo'lgan faraz. Shuning uchun ba'zan u, eksperimental faraz deb nomlanadi.

Masalan, tadqiqotchi, ikki guruhning noverbal hulq-atvorini qiyoslamoqchi bo'lsa, guruhlarining tafovutlarini aniqlaydi. Birinchi guruh ijtimoiy fanlar vakillari bo'lsa, ikkinchi guruh aniq fanlar bilan mashg'ul kishilar guruhi bo'lsin. Psixologning fikricha, ijtimoiy fanlar vakillari aniq fanlar vakillariga nisbatan noverbal pertseptiv qobiliyati yaxshiroq rivojlangan. Buning uchun u guruhlar o'rtasida tafovut mavjudligi to'g'risidagi H_1 farazini qabul qilib, guruhlar o'rtasida xech qanaqangi farq yo'qligi to'g'risida H_0 ni rad qilishi kerak. Ijtimoiy fan vakillarini eksperiment guruhi va aniq fanlar vakillarini nazorat guruhi deb tanlaydi. Eksperiment guruhining ma'lum bir metodika yuzasidan olgan ballarini nazorat guruhi ballari orqali tekshiradi. Agar eksperiment guruhi rostdan ham yuqorida ball to'plagan bo'lsa, unda psixologning farq mavjudligi to'g'risidagi H_1 farazi tasdiqlanadi. Farq mavjud emasligi to'g'risidagi H_0 faraz rad etiladi.

Psixologik tadqiqotlarda aksariyat hollarda, psixolog H_1 farazni qabul qilishga intiladi. Ammo ba'zan H_0 ning qabul qilinishi ahamiyatli tadqiqot hisoblanadi. Misol uchun shaxsning individual, kommunikativ sifatleri hech qanaqangi ijtimoiy sabablarga bog'liq emasligi isbotlanishi H_0 farazning qabul qilinishi bilan bog'liq bo'ladi. O'z navbatida bu ham muhim psixologik tadqiqot hisoblanadi. Ammo baribir, tadqiqotchilar uchun H_1 farazlar belgilanishi va isbotlanishi ilmiy yangiliklar qilish, fanni qo'shimcha va ba'zan o'ta muhim ma'lumotlar bilan boyitish uchun zarur.

Farazlar o'zaro bir-biridan quyidagicha farq qiladi:

Yo'naltirilgan nolinch faraz: X_1 X_2 dan oshmaydi.

Yo'naltirilgan alternativ faraz: X_1 X_2 dan oshadi.

Yo'naltirilmagan nolinch faraz: X_1 X_2 dan farq qilmaydi.

Yo'naltirilmagan alternativ faraz: X_1 X_2 dan farq qiladi.

Farazlarning yordamida psixolog, tadqiqot yo'nalishini belgilaydi. Tadqiqot oxirida esa, qanday ma'lumotga ega bo'lganligi to'g'risida aniq tasavvurga ega

bo`ladi. Farazlar tadqiqot mohiyatini aniq va lo`nda belgilaydi.

Har bir mezonning tavsifida, u tekshirishga qodir bo`lgan farazlar shakli beriladi.

Mezonlar ikkiga bo`linadi. Ular parametrik mezonlar va noparametrik mezonlar. Har ikkalasi ham ayrim yutuq va kamchiliklarga ega.

Parametrik mezonlar – hisoblash formulasiga taqsimlanish parametrlarini ya`ni, o`rtacha va dispersiyani kirituvchi mezonlardir (t- Styudent mezoni, F-Fisher mezoni va boshq.).

Parametrik mezonlar ikki tanlanmalarning o`rtacha qiymatlarini va dispersiya tafovutlarini to`g`ridan to`g`ri farqlashga imkon beradi. Bu mezonlar, normal taqsimotda belgining bir holatdan ikkinchisiga o`tishda o`zgarish tendentsiyasi aniqlashga yordam beradi. Bu jarayon bir omilli dispersion tahlilda amalga oshadi. Ushbu mezonlar yordamida bir yoki bir qancha omillar va ularning o`zgaruvchilarga ta`sirining aloqadorligini baholash mumkin. Bu jarayon ikki omilli dispersion tahlilda amalga oshadi. Parametrik mezonlarning kamchiliklari shundan iboratki, ularda matematik hisoblarning murakkabligi va ayrim shartlarga rioya qilish zarurati mavjud. Ular:

- belgining qiymatlari intervallar shkalasida o`lchanishi kerak;
- belgining taqsimoti normal bo`lishi kerak;
- dispersion tahlilda dispersiyalar teng bo`lishi lozim.

Agar bu qoidalarga amal qilinsa, unda parametrik mezonlar noparametrik mezonlardan ko`ra kuchliroqdir.

Noparametrik mezonlar – mazkur mezonlarning hisoblash formulalariga taqsimot parametrlarini kiritmay, balki ranglar va chastotali operatsiyalarga asoslangan bo`ladi (**Q** Rozenbaum mezoni, **T** Vilkokson mezoni va boshq.).

Noparametrik mezonlar tanlanmalarda belgining o`rtacha tendentsiyasini va variativlik oraliqlarida belgining farqlarini aniqlashga imkon beradi. Noparametrik mezonlar dispersiyalar tengligini, belgining normal taqsimotini nazorat qilmaydi. Ushbu mezonlarning matematik hisobi oson va ko`p vaqt talab qilmaydi.

Taqsimotning ayrim tasodifiy xususiyatlari tufayli statistik farazlarning tekshirilishida baʼzi vaziyatlarni notoʻgʻri talqin qilish xavfi mavjud. Xato xulosalar chiqarilishi ehtimolini tekshirish uchun statistik farazlarga nisbatan ahamiyatlilik darajasi qoʻllaniladi. Ahamiyatlilik darajasi – matematik statistik tushuncha boʻlib, xatolik xavfini aniqlaydigan kattalikdir.

Xatolik quyidagi holatdan iborat: H_0 farazini rad qilinsa-yu, ammo u toʻgʻri boʻlsa birinchi turdagi xatolikka yoʻl quyiladi. Bu xatolikka yoʻl qoʻyilish ehtimoli α deb belgilanadi. Toʻgʻri qabul qilingan qaror ehtimoli $1 - \alpha$ deb yuritiladi. α qanchalik kam uchrasa, toʻgʻri qabul qilingan qaror ehtimoli shunchalik koʻp boʻladi.

Psixolog, H_0 ni, yaʼni tafovut mavjud emasligi toʻgʻrisidagi farazni qabul qilsa va bu faraz xato boʻlsa, unda u, ikkinchi turdagi xatolikka yoʻl qoʻyadi. Ikkinchi turdagi xatolik β deb belgilanadi. Bu xatoliklar empirik qiymat noaniqlik hududiga tushganda yoʻl qoʻyiladi.

Psixologik tadqiqotlarda qiymatning ahamiyatli darajasida, $\sigma = 0,05$ qabul qilinadi. Yaʼni: bosh koʻplikda nol farazi toʻgʻri boʻlsa, u holda tanlanmadan olingan natijalar 5% dan ortiq holatda takroriy tanlanmalarda qaytarilishi mumkin. Psixologiyada, statistik ahamiyatlilikning quyi bosqichi sifatida 5% nchi daraja qabul qilingan. U $r < 0,05$ (r-ing. probability – ehtimollik, yaʼni uning qiymatlari ehtimoliylik printsipligiga buysunadi) sifatida belgilanadi. Ahamiyatlilikning etarli darajasi sifatida – 1% nchi daraja ($r < 0,01$) va yuqorida 0,1% nchi darajasi ($r < 0,001$) tariqasida qabul qilingan. Shuning uchun ham, kritik qiymatlar jadvalarida statistik ahamiyatlilik darajasi $r < 0,05$ va $r < 0,01$, baʼzan $r < 0,001$ ga mos mezonlar qiymatlari beriladi. Tadqiqotlarimizda qiymatimiz statistik ahamiyatlilikning $r < 0,05$ darajasiga etmaganga qadar, biz nolinci farazni rad etolmaymiz. 0,05 ning mantigʻi juda oddiy. Statistika, tadqiqotchi alternativ farazni qabul qilmoqchi boʻlsa 100 tadan 5 ta holatda xatolikka «ruxsat beriladi». Ammo oltinchi xato (0,06) yoʻl qoʻyilsa, empirik qiymat ahamiyatsizlik hududiga tushib qoladi. Yaʼni H_0 faraz qabul qilinadi. Eng ideal ahamiyatlilik, «kuchli korrelyatsiya», «kuchli ahamiyatlilik» va h.k. 0,001 hisoblanadi. Bu erda xato deganda matematik yoʻl qoʻyilgan xato tushunilmaydi (vaholanki, matematik xato umuman yoʻl qoʻyilmasligi kerak!). Oʻrganilayotgan

xususiyatlarning alternativ farazga mos kelishidagi hatoliklar tushuniladi. Masalan, psixolog tushkunlik kuzatilgan kishilarda yolg'izlik, tashlab ketilganlik tuyg'usi bo'lishini taxmin qiladi. Tushkunlik va yolg'izlik shkalalarida qiymatlar bir-biriga har safar mos tushmagani bitta hatolik bilan o'lchanadi. Ammo 1 ta xatolik darrov qiymatni 0,05 dan 0,06 olib kelmaydi. Oddiy matematika darslaridan bilamizki, 5 dan 6 sonlar oralig'ida cheksiz sonlar mavjud. Har bir 0,05% dan og'gan qiymat statistik ahamiyatsiz hisoblanadi.

Nol farazini rad etishning ma'lum bir qoidalari mavjud. Agar empirik qiymatlar kritik qiymatlarga teng bo'lsa, $r < 0,01$ va undan oshsa, biz H_0 ni rad etib, H_1 qabul qilamiz. Ammo G mezonlar belgisi, T -Vilkokson mezon, U Manni-Uitni mezonlari bundan mustasno. Ular uchun teskari aloqadorlik qo'llaniladi.

Statistik ahamiyatlilik darajasi – mezonlarning kritik ahamiyatlilikidir. Mezonlarning kritik qiymatlari jadvali shu yo'sinda tanlanganki, yo'naltirilgan farazlarga bir tomonlama (tafovutni bir tomondan o'rganadi) va yo'naltirilmagan farazlar uchun ikki tomonlama (tafovutni ikki yoqlama o'rganadi) mezonlar mos tushadi. Keltirilgan qiymatlar ularga qo'yilgan talablarni ado etadi. Tadqiqotchi shuni unutmashligi kerakki, uning farazlari mezonlarning shakli va mantig'iga to'g'ri kelishi juda muhim.

Mezonning muhim harakteristikasi sifatida uning kuchlilik e'tirof etiladi. Mezon kuchlilik – bu uning, agar mavjud bo'lsa tafovutlarni aniqlash imkoniyati, agar u noto'g'ri bo'lsa tafovut mavjud emasligi to'g'risida nolinchi farazni rad etishida ma'lum bo'ladi.

5.1-Jadval

Vazifalar toifasi va ularni echish metodlari

Topshiriqlar	Shart-sharoitlar	Metodlar
1. Tadqiq qilinayotgan belgi darajasida tafavutlarni aniqlash	a) <u>s</u> inaluvchilar 2 tanlanmasi	Q Rozenbaum mezon U Manni-Uitni mezon φ mezon (Fisherning burchakli o'zgarishi)
	b) <u>s</u> inaluvchilar 3 yoki undan ko'p tanlanmasi	S Djonkir mezon N Kruskal-Uollis mezon

2.O`rganilayotgan belgining siljish qiymalari bahosi	a) aynan bitta tanlanmada 2 marotaba o`lchov o`tkazish	T -Vilkokson mezon G belgilar mezon t –Styudent mezon φ mezon (Fisherning burchakli o`zgarishi)
	b) aynan bitta tanlanmada 3 va undan ortiq o`lchovlar	χ^2 Fridman mezon L Peydj tendentsiyalari mezon t –Styudent mezon
3. Belgining taqsimoti tafovutlarni aniqlash	a) empirik taqsimotning nazariy taqsimot bilan taqqoslashda	χ^2 Pirson mezon λ Kolmogorov –Smirnov mezon t –Styudent mezon
	b) ikki empirik taqsimotning solishtirishda	χ^2 Pirson mezon λ Kolmogorov –Smirnov mezon φ mezon (Fisherning burchakli o`zgarishi)
4.O`zgarishlarning aloqadorlik darajasini aniqlash	a) ikki sifatning	φ Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti τ Kendall korrelyatsiya koeffitsienti R biserial korrelyatsiya koeffitsient η Pirsona korrelyatsion munosabatlari r_s Spirmenning ranglar korrelyatsiyasi r Pirson korrelyatsiya koeffitsienti to`g`richiziqli va egrichiziqli regressiyasi
	b) 3 va undan ortiq belgilar	r_s Spirmenning ranglar korrelyatsiya koeffitsienti r Pirsonning korrelyatsiya koeffitsienti Ko`pmartalik va chastotali korrelyatsiya Chiziqli, egrichiziqli va ko`pqirrali regressiya Omili va Klastarli tahlil
Nazorat qilinadigan shartlar ta`siri ostida belgining o`zgarish tahlili	a) bir omil ta`siri ostida	S Djonkir mezon L Peydja tendentsiyalari mezon Bir omilli dispersion tahlil
	b) bir vaqtning o`zida ikki omil ta`siri ostida	Ikki omillik dispersion tahlil

Mazkur jadval bilan ishlash tartibi quyidagicha:

- 1) Jadvalning birinchi ustuni bo`yicha, tadqiqotda turgan vazifa tanlanadi;
- 2) Jadvalning ikkinchi ustuni bo`yicha vazifani bajarish topshiriqni bajarish sharti aniqlanadi, masalan, nechta tanlanma o`rganildi yoki o`rganilayotgan tanlanma necha guruhga ajratildi;

3) mos keluvchi statistik metod tanlanadi. Bir necha metodlarni tanlash va ularni taqqoslash mumkin.

Ko'p hollarda, aynan bir xil empirik qiymatlar, tanlanmaning kuzatuv soniga (n) yoki erkinlik darajasi miqdoriga (v yoki df) ko'ra, ahamiyatli yoki ahamiyatsiz etib belgilanishi mumkin. Erkinlik darajasi v soni variatsion qator sonidan o'zi hosil bo'lgan shartlar sonining ayirmasiga teng. Ushbu shartlar soni deb, tanlanma hajmi (n), o'rtacha va dispersiyaga aytiladi. Agar biz kuzatuvni nomlanishlar shkalasi asosida klassifikatsiyalagan bo'lsak va kuzatuv natijalarini klassifikatsiyaning har bir katakchasida hisoblasak, unda biz chastotali variatsion qatorga ega bo'lamiz. Uning shakllanishida yagona holat – bu tanlanma hajmidir. Aytaylik, bizda 3 ta guruh bor. Ular: chet tilida yaxshi so'zlashadi. Chet tilida ayrim so'zlarni biladi. Umuman chet tilida so'zlasha olmaydi. Tanlanma 40 kishidan iborat. Agar birinchi guruhda 15 kishi, ikkinchisida ham 15 kishi bo'lsa, u holda, uchinchi guruhga qolgan 10 kishini qolishi kerak. Biz bu holatda, tanlanma xajmini tanlashda cheklanganmiz. Agar biz necha kishi chet tilida umuman so'zlasha olmasligi to'g'risidagi ma'lumotlarni yo'qotgan taqdirda ham, bu ma'lumotni tez aniqlab olamiz. Chunki biz birinchi va ikkinchi guruhlarda 15 nafardan kishi borligini bilamiz. Biz uchinchi guruh ishtirokchilar miqdorini tanlashda erkin emasmiz. Erkinlik, klassifikatsiyaning birinchi ikkita kataklariga tegishli bo'ladi:

$$df=s-1=3-1=2$$

biz turlicha sonli tanlanmalarda ham huddi shunday, oxirigidan tashqari barcha guruhlar miqdorini tanlashda erkinmiz. Erkinligimiz, oxirgi qiymatga kelib tugaydi. Masalan, 10 guruhdan faqat 9 da, 20 guruhdan 19 da erkin bo'la olar edik. Erkinlik darajasini qiymatini topgach, u orqali har bir mezonning kritik qiymatini statistik jadvallardan topa olamiz.

5.4. Empirik taqsimlanishning ehtimollar nazariyasi bilan bog'liqligi.

Empirik taqsimot tasodifiy diskret qiymatlarning joylashishi, taqsimlanishi printsipiga bog'liq. Tasodifiy qiymat deb, tadqiqot natijasida oldindan bashorat qilinmagan va tasodifiy omillarga bog'liq bo'lgan bitta va faqat bitta sonli qiymatni

qabul qiladigan qiymatga aytiladi. Ehtimollik, tanlangan kenglikka tegishli jarayonni aniqlovchi tizim va sifatida ko'riladi. Tanlangan kenglik tushunchasi fundamental hisoblanadi. Biz hech qachon ayrim turdagi tanlangan kenglikka tegishli bo'lmagan ehtimoliy mulohazalar qila olmaymiz. Ehtimoliy mulohazalar tanlangan kengliklar haqidagi mulohazalarning xuddi o'zi. Ehtimollikni shakllantirish tanlangan kenglik xodisasiga nisbatan amalga oshiriladi. Keyingi betlarda biz xodisalarni X, Y, Z yoki $A, V, S, \dots$; deb belgilaymiz. Ehtimoliy A xodisasini $R(A)$ deb belgilaymiz.

$A, R(A)$ ehtimoliy xodisasi, nuqtalar munosabatining umumiy A xodisasiga olib keluvchi umumiy nuqtalar soni tanlangan kenglikda teng ehtimolga ega. Aytaylik, A qutidagi «Oq shar – xodisasi» tanlangan kenglik esa, ko'psonli 9 sharlar bo'lsin (6 ta oq, 3 qora). Qancha nuqtalar A xodisasiga olib keladi. Turgan gapki javob 6. Demak, A xodisasining ehtimoli («Oq shar») quyidagiga teng:

$$R(A) = \frac{\text{A ning sodir bo'lish soni}}{\text{nuqtalarning umumiy soni}} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}.$$

Agar bizning misolimizda, V «Qora shar» xodisasini ko'rsatsa, $R(V)$ xodisasini topish kerak. $R(A)$ va $R(V)$ xodisasini qo'shish lozim. Agar S xodisasi «Qizil shar» bo'lsa, unda $R(S)$ nimaga teng? D xodisasi «SHar yoki qora yoki oq» bo'lsa, unda $R(D)$ xodisasi nimaga teng? E «Shar qanchalik oq bo'lsa, shunchalik qora» xodisasidir $R(E)$ ni toping.

Tasavvur qilamiz, bizda yana bitta savat bor. Unda 4 ta oq va nomalum miqdorda qora shar bor. Oq sharning tushig ehtimoli qanday? Ehtimollar nazariyasiga ko'ra, bu savolga javob berishning iloji yo'q. Ehtimollikni, agar tanlangan kenglikning barcha xodisalari ma'lum bo'lsa, aniqlash mumkin. Bu misolda esa, ular noma'lum.

Alternativ javob mavjud, uning yordamida ehtimollik xodisasini aniqlashimiz mumkin. Tanlangan kenglikda har bir sodir bo'ladigan elementar xodisalar **kichik harflar bilan** $a_1, a_2, a_3, \dots$ deb belgilanadi. Yoki mos ravishda X xodisasi uchun $x_1, x_2, x_3, \dots$ elementar xodisalar belgilanadi. Barcha turli xodisalar va ularning sodir bo'lish

ehtimoli ko'paytmasining yig'indisi albatta va albatta 1 ga teng²⁵. Mazkur qoidaning formulasi quyidagicha belgilanadi.

$$(5.6) \quad \sum_{i=1}^n p_i x_i = 1$$

ya'ni, - p_i har bir xodisaning sodir bo'lish ehtimoli; x_i tasodifiy qiymat.

Yana bir misol, 10 tug'ilgan chaqaloqdan nechitasi o'g'il bola ekanligi ehtimoli nechaga teng. Bu qiymat $u=0, u=1, u=2, u=3, u=9$ yoki hatto $u=10$ bo'lishi mumkin. Bu erda 10 diskret qiymat hisoblanadi. Ya'ni sonlar miqdori uzluksiz emas, balki aniq sanoq sonlardir.

Diskret sonlardan hosil bo'ladigan xodisalar va ularning sodir bo'lishiga yana misol keltirsak: biz bilamizki, o'yin toshchalari qirrasida ochkolar soni 1 dan 6 gacha bo'lgan sonlar. Har safar toshlar tashlanganda, ma'lum bir istalgan qiymatning tushish ehtimoli nechaga teng. Buni tekshirish mumkin. $\frac{1}{6}=1,66$. Demak, ma'lum bir sonning tushish ehtimoli 16% ga teng. Quyidagi 4.1 jadvalda toshlardagi ochkolar tushish xodisasining empirik taqsimoti va sodir bo'lish ehtimoli beriladi.

5.1-jadval

Empirik taqsimot va sodir bo'lish ehtimoli

X	x_1	x_2	x_3		x_n
	r_1	r_2	r_3		r_n

Taqsimotlar qatori yuqoridagi qoida asosida belgilanadi. Yana bir qoidani ko'rib chiqsak, X tasodifiy qiymati $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ qiymatlaridan birini olishi aniq ekan, mazkur xodisa bir guruhni hosil qiladi va ularning yig'indisi 5.1 formulada belgilanganidek, 1 ga teng bo'ladi.

$$r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_n = 1.$$

O'yin toshchalarida sonlarning tushish ehtimoli taqsimoti 5.2 jadvalda ko'rsatiladi.

²⁵ Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. Пер. с англ. Л. И. Хайрусовой под ред. Ю. П. Адлера. - М.: Прогресс, 1976. 495с (181 с).

O`yin toshchalarida sonlarning tushish ehtimoli taqsimoti

	1	2	3	4	5	6
X	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$R = \frac{1+1+1+1+1+1}{6} = \frac{6}{6} = 1.$$

Yana bir misol keltirsak, deylik berilgan ehtimoliy qiymatlar va sodir bo`lgan xodisalar qiymati quyidagicha:

V	-5	2,5	10
	0,5	r_2	0,1

r_2 ni topamiz.

V tasodifiy qiymati berilgan qatorning uchta qiymatini olishi mumkin ekan, ular xodisalar guruhini hosil qiladi va yig`indisi 1 ga teng bo`ladi.

$$0,5 + r_2 + 0,1 = 1; r_2 + 0,6 = 1; r_2 = 1 - 0,6 = 0,4.$$

Demak, v_2 ning 2,5 qiymati xosil bo`lish hodisasi 0,4 ga teng. $r_2 = 0,4$.

Yana bir bor amalimizni tekshiramiz, $0,5 + 0,4 + 0,1 = 1$.

Ko`p hollarda ehtimollarning taqsimlanish qonunini mustaqil amalga oshirishga to`g`ri keladi.

Nazorat savollari:

1. Pirsonning χ^2 mezoni qaysi vaziyatlarda qo`llaniladi?
2. Farazning ahamiyatligini aniqlashda birinchi turdagi xato qachon yo`l qo`yiladi?
3. **G** mezonlar belgisi, **T**-Vilkokson mezoni, **U** Manni-Uitni mezonlari boshqa mezonlardan qanday farq qiladi?
4. Parametrik mezonlar deb nimaga aytiladi?
5. Standart normal taqsimot normal taqsimotdan farqi nimada?
6. Ishonch chegaralari qachon qo`llaniladi?
7. **t**–Styudent mezoni qanday vazifalarni bajarishda qo`llaniladi?
8. Yo`naltirilgan va yo`naltirilmagan farazlar qanday farq qiladi?
9. Empirik qiymat qanday topiladi?

10. Kritik qiymat deb nimaga aytiladi.
11. z- bahosi qanday topiladi?
12. Statistik ahamiyatlilik deganda nimani tushunasiz?
13. Ikkinchi turdagi xatolik qachon ro'y beradi?
14. Ikki omilli dispersion tahlil qachon amalga oshiriladi?
15. Psixologiyada statistik ahamiyatlilikning quyi bosqichi necha foizda olinadi?
16. Kolmogorova-Smirnova mezon qachon qo'llaniladi?
17. Noparametrik mezonlar qachon qo'llaniladi?
18. Parametrik mezonlarning kamchiligi nimada?
19. Normal taqsimlanishda o'rtachadan og'ishlar necha foizni tashkil qiladi?
20. Erkinlik bosqichi qanday belgilanadi?
21. Bosh ko'plik o'rtachasi qanday ishonchlilik chegaralarida yotadi?

6-mavzu: MA'LUMOTLARNI STATISTIK TAQQOSLASH METODLARINING TANLASHNING ASOSIY MEZONLARI.

Tayanch tushunchalar: *dispersiyaning gomogenligi, Kolmogorov-Smirnov mezon, nazariy chastotalar, F-test, Fisher mezon, empirik chastotalar, empirik chastotalarning kumulyatsiyasi,*

6.1. Variatsion qatorning normal taqsimlanishga mosligini aniqlash.

Variatsion qatorning muhim vazifalaridan biri, uning normal taqsimlanganlik qonuniyatini va uning xarakteristikasini aniqlashni o'zida aks ettirishdir. Normal taqsimlanish qonunini aniqlashning asosiy usuli – katta ko'pliklar uchun variatsion qatorni shakllantirish, o'zgaruvchi belgi intervalini aniqlashdan iborat.

Normal taqsimlanishning xarakteristikasi to'g'risida gapirganimizda, variatsiyani aniqlaydigan umumiy holatlarni nazarda tutamiz. Bunda sifat jihatdan bir xil o'lchamlarni taqsimlash va ularni ketma-ketlikda joylashtirish lozim. Variatsion qatorni tahlil qilganda, nazariy va empirik takrorlanishlarning o'zaro mutanosibligi o'rganiladi. Nazariy taqsimlanish deganda, normal taqimot grafigi

nazarda tutiladi. Empirik taqsimot esa, ma`lum bir metodikalar, jarayonlar natijasida qo`lga kiritilgan ma`lumotlarni tegishli tartibda shakllantirish tushiniladi. Empirik taqsimot, variatsion qator chastotalarini belgining muvofiq qiymatlari bilan bog`laydigan formula bilan ifodalanadi.

Topshiriq. Misol uchun, 20-22 yoshdagi 40 nafar talabalarning empatiya darajasi o`rganilganda, ularning olgan natijalari quyidagicha tahlil qilinadi.

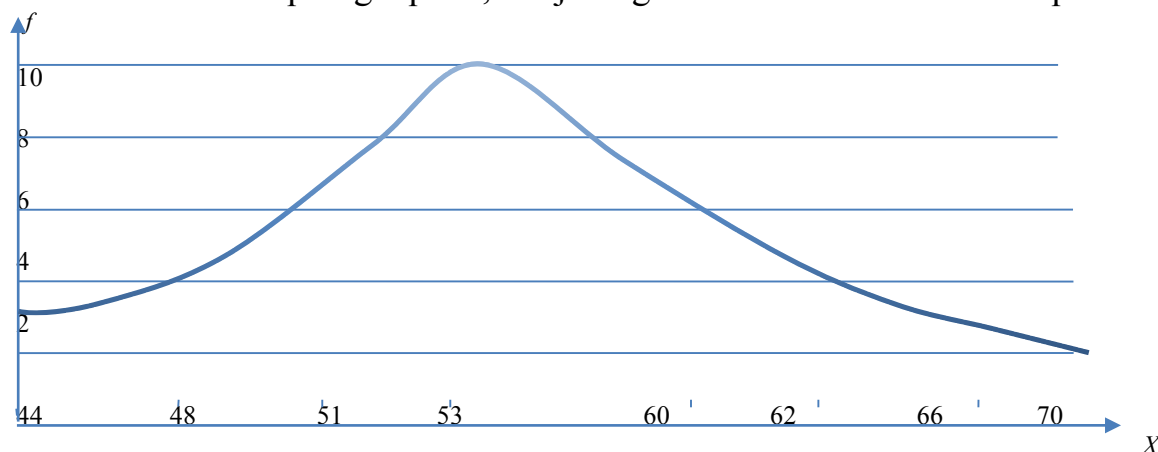
Bajarilishi: natijalarni statistik qatorga joylashtiramiz.

44, 48, 60, 62, 53, 60, 51, 48, 53, 48, 70, 62, 53, 51, 51, 60, 62, 53, 53, 51, 66, 53, 60, 51, 66, 60, 53, 44, 60, 51, 53, 51, 66, 62, 60, 51, 53, 53, 62, 70.

variatsion qatorni shakllantirsak,

X_i	44	48	51	53	60	62	66	70
f	2	3	8	10	7	5	3	2

Variatsion qatorga qarab, natijalar grafik usulini 7.1 rasmda taqdim etamiz:



6.1-rasm. Talabalar empatiya darajasining grafik ko`rinishi.

Variatsion qatordan ko`rib turganimizdek, 53 soni 10 marta takrorlangani uchun, Moda (M)=53; Mediana Md = 53;

O`rtacha qiymat esa, (3.4) formula yordamida topiladi:  $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum (X_i f_i)$ . Ya`ni qiymatlarning barchasi takrorlanib kelgani uchun ularning takrorlanish chastotasi (f) qiymatlarga ko`paytiriladi va ko`paytmalarning summasi topiladi:

$$\bar{X} = (44 * 2) + (48 * 3) + (51 * 8) + (53 * 10) + (60 * 7) + (62 * 5) + (66 * 3) + (70 * 2) = \frac{2240}{40} = 56$$

$$\bar{X}=56;$$

Variatsion qatorning dispersiyasini va standart og'ish qiymatini (3.1), (3.2) formulalar yordamida topamiz:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2$$

dispersiya: $S^2 = 44,5$;

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2}$$

standart og'ish: $S = \sqrt{44,5} = 6,6$;

variatsiya koeffitsenti: (4.4) formulasi yordamida topiladi:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100\%$$

$CV = \frac{6,6}{56} * 100\%$. Variatsiya koeffitsenti: $CV = 11,7\%$;

Taqsimotning normalligini tekshirish quyidagicha amalga oshadi:

Asimmetriya koeffitsentini topish (5.1) formulada bajariladi:

$$A = \frac{M_3}{S^3}.$$

M_3 = uchinchi darajali shartli moment bo'lgani uchun, shartli momentni topamiz.

$$M_3 = \frac{(X_i - \bar{X})^3 f_i}{\sum f}$$

$A = 0,34$.

$E = -0,62$

Har bir qiymat o'rtachadan 56 taga va o'rtacha hisoblaganda 6.6 taga farq qiladi.

O'rtacha qiymat moda va medianaga yaqin bo'lgani uchun taqsimotimiz normal taqsimotga yaqin.

Asimmetriya koeffitsenti noldan farqli bo'lgani uchun taqsimotimiz to'liq normal emas. Grafikdan ko'rib turganimizdek, qo'ng'iroqsimon qiyshiq shaklimiz o'ng tomonga og'gan. Buning sababi shuki, asimmetriya noldan farqli musbat qiymatni ko'rsatdi (0,34).

Ammo asimmetriya ko'rsatkichi noldan katta farq qilmagani bois, uni ahamiyatsiz deb ayta olamiz. Ekstess esa, manfiy qiymatni ko'rsatgani uchun (-0,62) shaklimiz bo'rtiq emas, aksincha o'tmas cho'qqili ko'rinishga ega bo'ldi.

Variatsiya koeffitsenti $CV < 30\%$ ($CV = 11,7\%$) bo'lgani uchun, tadqiq qilinayotgan ko'plikni bir xil, tipik deb ayta olamiz.

6.2. Kolmogorov-Smirnov mezon.

Mazkur mezon tanlanmani normal taqsimot qonuniyatiga amal qilishini tekshiradi. Ya'ni empirik taqsimotning gipotetik taqsimotga mosligini o'rganadi. Bu mezon yordamida, shuningdek, ikki empirik taqsimotni solishtirish imkoniyati mavjud.

Mezon, ikki to'plangan chastotalarning ajralish nuqtasini topishga, ularning nisbatan kattasini aniqlashga va bu tafovut statistik ahamiyatga ega ekanligini isbotlashga qaratilgan. Agar ikki taqsimot (empirik va nazariy) orasidagi tafovut ahamiyatli bo'lsa, qaysidir lahzada to'plangan chastotalar ayirmasi kritik qiymatlarga etadi va biz bu tafovutni ahamiyatli deb ayta olamiz. Kolmogorov-Smirnov mezonini formulasida ushbu ayirma berilgan. Empirik qiymatlar qancha ko'p bo'lsa, tafovut shuncha ahamiyatli bo'ladi. H_0 faraz: ikki taqsimot o'rtasidagi tafovut ahamiyatli emas.

Kolmogorov-Smirnov mezonini qo'llashdan oldin quyidagi qoidalarga rioya qilish darkor:

1. O'lchov intervallar va nisbatlar shkalasida amalga oshirilgan bo'lishi kerak;
2. Tanlanmalar tasodifiy va mustaqil bo'lishi lozim;
3. Ikki tanlanmaning umumiy yig'indisi ≥ 50 bo'lishi kerak. Tanlanma xajmi ortib borgan sari mezonning aniqligi ta'minlanadi;
4. Empirik ma'lumotlar oshib yoki kamayib borish tartibiga ko'ra, joylashtirilishi kerak. Ya'ni ma'lumotlar aniq yo'nalishga ega bo'lishi kerak. Agar ma'lumotlar tartib bilan joylashtirish printsipligiga asoslanmagan bo'lsa, unda xi kvadrat mezonidan foydalanish kerak.

Mezonning qo'llanilishiga quyidagi misolni keltiramiz:

Topshiriq: 14-15 yoshli maktab o'quvchilari orasida 8-9 sinflarda (7 ta sinf, 105 nafar o'quvchi) o'quv motivatsiyasini aniqlashga qaratilgan metodika o'tkazildi (Kozlov, Manuylov, Fetishkin tomonidan ishlangan). Aksariyat sinflarda ettita

motivatsiya orasidan (kommunikativ motiv, bilish motivlari, shakllantiruvchi motiv, tashqi motivlar ya'ni rag'bat va jazolash, yutuqqa intilish motivi va o'quvchi motivi) emotsional motivatsiya ustunlik qilishi kuzatildi. Psixolog, o'quvchilarda emotsional motiv normal taqsimlanganligi bilan ajralib turadimi, degan farazni ilgari surish mumkinmi?

Bajarilishi: tadqiq qilingan 8-9 sinflarda emotsional motivning takrorlanish chastotasi 6.1- jadvalda berilgan:

6.1- jadval

**O'quvchilar tomonidan emotsional motiv tanlanishining empirik chastotasi
(n=105)**

Guruhlar	I	II	III	IV	V	VI	VII
E-empirik chastotalar	16	16	17	19	19	20	20

Motivning taqsimlanishiga qarab, farazlarni shakllantiramiz.

H_0 : emotsional motivning empirik taqsimlanishi normal taqsimlanishdan farq qilmaydi. H_1 : emotsional motivning empirik taqsimlanishi normal taqsimlanishdan farq qiladi. Endi 6.2 jadvaliga nazariy chastotalarni joylashtirish orqali ishning bajarilish bosqichiga o'tamiz.

6.2 - jadval

Empirik chastotalar va nazariy chastotalar taqsimoti (n=105)

Guruhlar	I	II	III	IV	V	VI	VII
E-empirik	10	13	14	16	16	17	19
H-nazariy	15	15	15	15	15	15	15

Empirik chastotalarda o'quvchilar real ko'rsatgan natijalar berilgan. Masalan, har bir guruhda emotsional motiv shkalasi savollaridan ijobiy natija ko'rsatgan o'quvchilar soni katakchalarga kichik ko'rsatkichdan katta ko'rsatkich sari joylashtirilgan. Xullas, sonlar empirik chastotalar bo'limiga shu tartib bilan joylashtirilgan. Nazariy chastotalar katakchalariga esa, 105 nafar o'quvchi soni 7 ta motivga bo'lingan. $105:7=15$. Nazariy tomondan motivlar o'quvchilar soniga teng taqsimlangan.

Keyingi ikkinchi ishimizda empirik va nazariy chastotalarning o'zaro aloqadorligini 6.3 jadvalda keltirilgan:

Empirik va nazariy chastotalarning o`zaro aloqadorligi

fh	15	30	45	60	75	90	105
fe	10	23	37	53	69	86	105
$(fh-fe)$	5	7	8	7	6	4	0

6.3 jadvalidagi fe belgisi o`sha qatordagi gipopetik to`plangan chastotalarni bildiradi. Birinchi katakka 15 yoziladi. Ikkinchi katakka $15+15=30$, 30 ikkinch katakka yoziladi. $30+15=45$. 45 uchinchi katakka joylashtiriladi. Shunday qilib, nazariy chastotalar kumulyatsiyasi ikkinchi qatorda joylashtirib boriladi.

6.3 jadvalining fe ishorasi empirik chastotalarning kumulyatsiyasini bildiradi. Jadvalda ular quyidagicha ifodalangan: nazariy chastotaning birinchi katakchasini o`zini yozamiz (10). Ikkinchi katakchaga  $10+13=23$ . 23 soni ikkinchi katakka yoziladi. Uchinchi katakka  $23+14=37$ . 37 sonini uchinchi katakchaga joylashtiramiz. Shu zaylda katakchalarni to`ldirib boramiz.

6.3 jadvalning $(fh-fe)$ belgisi esa, empirik va nazariy chastotalar farqlari (ayirmasi), alohida har bir ustundagi, absolyut qiymatini bildiradi.

Kolmogorov-Smirnov mezoni empirik qiymati, ba`zi adabiyotlarda  $\lambda$  (lyambda) deb yuritiladi. Ammo ba`zi adabiyotlarda esa, D_{emp} deb belgilanadi. Biz D_{emp} deb belgilashni lozim topdik. Uning qiymati quyidagi formula orqali topiladi:

$$(6.1) \quad D_{emp} = \frac{\max |fh-fe|}{n}.$$

Uni topish uchun aniqlangan $(fe-fv)$ qiymatlari orasidan maksimal sonni topib olamiz. Bizning misolimizda u 8, va uni tanlanmaning xajmiga bo`lamiz ( $n=105$ ): ya`ni, $8/105=0,076$.

Demak empirik qiymatimiz 0,076 ga teng. Endi kritik qiymatlarni topamiz. Kritik qiymatlar $r=0,05$ va $r=0,01$ uchun darslikning ilova qismidan topiladi.

Barcha ehtimollar nazariyasi, statistika darsliklarining ilovasida mezonlarning kritik qiymatlari berilgan bo`ladi. Kolmogorov-Smirnov mezoni kritik hadlari *1-ilovaning №1 jadvalida* (darslik so`ngidagi ilovada) berilgan.

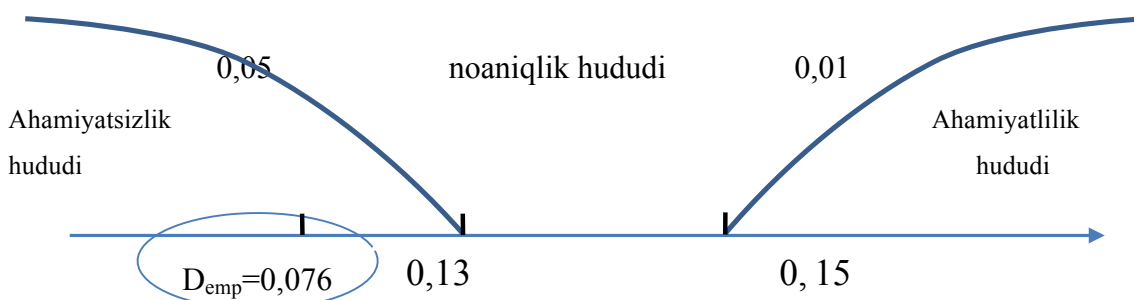
Kritik had, mazkur mezonda ishtirokilar soni asosida beriladi. Ilovadan topilgan kritik qiymatlar, agar tanlanma ishtirokchilarining soni $100 < n$, bo'lsa, unda kritik hadlar quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$D_{kr} = \begin{cases} 1,36/\sqrt{n} \\ 1,63/\sqrt{n} \end{cases}$$

$D_{kr} 0,05$ uchun $\frac{1,36}{\sqrt{105}}=0,13$; $D_{kr} 0,01$ uchun esa, $\frac{1,63}{\sqrt{105}}=0,15$ bo'ladi. Ya'ni

$$D_{kr} = \begin{cases} 0,13 & r \leq 0,05 \\ 0,15 & r \leq 0,01 \end{cases}$$

Empirik qiymatimiz ma'lum, 0,076; Kritik qiymatlarimiz ham aniq. Keyingi ishimiz olingan empirik qiymatimizning statistik ahamiyatini belgilashdan iborat. Uni ahamiyatlilik o'qi orqali aniqlaymiz.



Misolimizda empirik qiymat kritik qiymatlardan kichik $0,076 < 0,13$; $0,076 < 0,15$ bo'lgani uchun u, ahamiyatsizlik hududiga tushdi. Shu sababli farazimizning ahamiyatsizligi to'g'risida H_0 farazni qabul qilamiz va H_1 farazni rad qilamiz. Ya'ni o'quvchilarni emotsional motivlarini namoyon qilishda nazariy va empirik natijalar bir-biridan farq qilmaydi. Aksariyat o'quvchilarda namoyon bo'lgan emotsional motivning tez-tez takrorlanishi statistik ahamiyatga ega emas.

Agar empirik qiymat 0,05 va 0,01 oralig'idagi noaniqlik hududiga tushsa, tadqiqotchi ikki turdagi xatoning biriga yo'l qo'yar edi. U H_0 ni rad etsa, birinchi turdagi xatolikka, H_1 ni rad etganida esa, ikkinchi turdagi xatoga yo'l qo'ygan bo'lardi.

6.3. Ikki dispersiyaning gomogenligini aniqlash. Fisher mezoni.

F-test, Fisher mezoni ikki variatsion qatorning dispersiyasini taqqoslash uchun qo'llaniladi. U quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$(6.2.) \quad F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2},$$

σ_1^2 - katta dispersiya, σ_2^2 - kichik dispersiya.

Ushbu usul bosh ko'plik dispersiyasi uchun qo'llaniladi. Tanlanma dispersiyalari uchun esa sigma o'rnida dispersiya ishorasi qo'llaniladi. «S» $F =$

$$\frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$\text{Bu erda } S_1^2 = \left(\frac{1}{n_1-1}\right) \sum (x_1 - \bar{x})^2; \quad S_2^2 = \left(\frac{1}{n_2-1}\right) \sum (u_1 - \bar{u})^2$$

Agar hisoblab topilgan F mezoni qiymati muayyan ahamiyatlilik darajasi bo'lgan kritik qiymatdan va surat va maxraj uchun erkinlik darajasidan katta bo'lsa, unda dispersiyalar turlicha hisoblanadi. Erkinlik darajasi ham oddiy usulda topiladi: $df_1=n_1-1$ (birinchi guruh, ya'ni dispersiyasi katta guruh uchun), $df_2=n_2-1$ ikkinchi guruh uchun. Darslik ilovasida F mezoni kritik qiymatlari jadvali keltirilgan. df_1 (jadvalning yuqorida qatorida) va df_2 (jadval chap ustunida) hadlari berilgan.

Umuman olganda, F mezoni (dispersion tahlil) normallikdan og'ishga juda barqaror hisoblanadi. Agar ekstsess 0 dan katta bo'lsa, unda F mezoni qiymati juda kichik bo'ladi. Bu erda nolinci faraz noto'g'ri bo'lsa ham rad etilmaydi. Agar ekstsess 0 dan kichik bo'lsa, vaziyat boshqa tomonga o'zgarib ketadi. Taqsimotning asimmetriyaning esa, F mezoni uchun ahamiyatsiz ta'sir ko'rsatadi. Turli guruhlar dispersiyasi bir xil degan taxmin mavjud. Bu taxmin dispersiyaning gomogenligi haqidagi taxmin deb yuritiladi. Agar ikki guruh dispersiyasi bir-biridan farq qilsa, unda ularning yig'indisi tabiiy bo'lmaydi va umumiy guruh ichidagi dispersiya to'g'risida to'g'ri ma'lumot bermaydi (chunki bu vaziyatda umumiy dispersiya mavjud bo'lmaydi). Dispersiyaning gomogenligi haqidagi taxmin xatosini topishda F mezoni kuchli mezon hisoblanadi.

F mezonida farazlarning qo'yilishi quyidagicha bo'ladi:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$; $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (ikki tomonlama alternativa, shuningdek, bir tomonlama alternativa qo'llaniladi).

Topshiriq: 12 ta sinaluvchilardan iborat ikki guruhda shaxs o'ziga bergan verbal bahoning diagnostikasi o'tkazildi. Olingan natijalar o'rtachasi bir-biridan

tubdan farq qilmaydi. Ammo psixologni ikkita guruh talabalarining o'ziga bergan bahosining ko'rsatkichlari gomogenligida farqning mavjudligi qiziqtiradi.

Bajarilishi: Fisher mezonida ikki guruh dispersiyalarini taqqoslash uchun quyidagi 6.4-jadvalda natijalar keltirilgan.

6.4-jadval

Sinaluvchilar verbal bahosi natijalari tahlili (N=24)

n	1- guruh	$(x_1 - \bar{x})^2$	№ n	2-guruh	$(y_1 - \bar{y})^2$
1.	45	102	1.	34	702
2.	92	1362	2.	68	56
3.	34	445	3.	45	240
4.	40	228	4.	70	90
5.	45	102	5.	47	182
6.	44	123	6.	60	0,25
7.	80	620	7.	84	552
8.	87	1018	8.	53	56
9.	45	102	9.	49	132
10.	67	142	10.	70	90
11.	43	147	11.	67	42
12.	40	228	12.	80	380
Σ	662	4618	Σ	727	2527
$\bar{x}$	55		$\bar{y}$	60	

$$S_1^2 = \frac{4618}{12-1} = 420 \text{ birinchi guruh dispersiyasi};$$

$$S_1^2 = \frac{2527}{12-1} = 230 \text{ ikkinchi guruh dispersiyasi.}$$

Keyingi jarayonda esa, 7.2. formulasiga ko'ra ish olib boramiz:

$$F_{emp} = \frac{420}{230} = 1,82$$

№ 3 Ilovadan F mezonining kritik qiymatlarini topamiz. Ikki guruhimiz xajmi bir xil bo'lgani uchun erkinlik bosqichi $df = 12-1=11$ deb topildi.

$$F_{kr} = \begin{cases} 2,82 & r \leq 0,05 \\ 4,46 & r \leq 0,01 \end{cases}$$

$F_{emp} < F_{kr}$ Empirik qiymatimiz kritik qiymatdan qichik bo'lgani uchun, ikki guruh dispersiyasi gomogenligida farq mavjud emasligi to'g'risidagi H_0 faraz qabul qilinib, H_1 faraz rad etildi.

F mezonini qo'llashda bir necha talablarga rioya qilish kerak:

1. Natijalar o'lchovi intervallar va nisbatlar shkalasida amalga oshirilgan bo'lishi kerak.
2. Qiyoslanadigan tanlanmalar normal taqsimlangan bo'lishi kerak.

Fisher mezon – φ .

Fisher mezon ko'pfunksiyali statistik mezonlar qatoriga kiradi. Bunday mezonlarga, turli xajmdagi tanlanmalarni, turli hil vazifalarni, turli ma'lumotlarni tahlil qiluvchi mezonlarni kiritamiz.

Shuningdek, ma'lumotlar, nomlanishlar shkalasidan boshlab turli shkalalarda o'lchanishi mumkin.

Tanlanmalar bog'liq yoki bog'liq bo'lmagan bo'lishi mumkin. Ko'pfunksiyali mezonlar yordamida turli tanlanmalarni yoki bir belgining turli sharoitlarda namoyon bo'lishini solishtirish mumkin. Tanlanmaning eng quyi chegarasi – 5 ta kuzatuvdan boshlanishi mumkin. Ammo mezonni $n=2$ bo'lgan taqdirda ham qo'llash mumkin (ba'zi talablar asosida, quyida mezonning cheklovlari bandida keltiriladi). Fisher mezonida tanlanmaning eng yuqorida chegarasi istalgan hajmda bo'lishi mumkin. Bunda muayyan cheklovlar mavjud emas.

φ mezon, tadqiqotchini qiziqtirgan belgining ikki tanlanmada qayd etilishida foiz ulushi farq qilishining ahamiyatini belgilaydi.

Fisher mezon tanlangan qiymatlar ikki qatorida qaysidir alomat, yoki belgining uchrash chastotasini taqqoslash uchun mo'ljallangan. Mezon bog'liq va bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda tafovutni aniqlaydi. Uning yordamida tanlanmaning bir belgisini turli sharoitlarda o'zgarishi aniqlanadi.

Mezonning cheklovlari

Solishtirilayotgan ulushlarning birontasi nolga teng bo'lmasligi kerak.

Mezonda o'rganilayotgan tanlanmaning yuqorida chegarasi ko'rsatilmagan. Shuning uchun tanlanmada kuzatuvlar soni istalgancha bo'lishi mumkin.

Tanlanmalarning birida quyi chegara 2 kuzatuvni tashkil etishi mumkin. Lekin bunda tanlanma ishtirokchilari soniga qo'yiladigan talab quyidagicha bo'lishi kerak:

1. Agar bir tanlanmada 2 kuzatuv bo'lsa, u holda ikkinchisida kuzatuvlar soni 30 tadan kam bo'lmasligi kerak. $n_1=2 \rightarrow n_2 \geq 30$;
2. Agar bir tanlanmada atigi 3 kuzatuv bo'lsa, ikkinchisida kuzatuv 7 tadan kam bo'lmasligi kerak. $n_1=2 \rightarrow n_2 \geq 7$;
3. Agar bir tanlanmada atigi 4 kuzatuv bo'lsa, ikkinchisida kuzatuv 5 tadan kam bo'lmasligi kerak. $n_1=4 \rightarrow n_2 \geq 5$;
4. $n_{1,2} \geq 5$ da istalgan kuzatuvlar bo'lishi mumkin.

Topshiriq: Psixolog ikki guruhda psixologik adaptatsiya bahosini bilish uchun tadqiqot o'tkazdi. Birinchi guruh, eksperiment guruhi talabalari, ikkinchi guruh, nazorat guruhi talabalari edi. Eksperiment va nazorat guruhlari turlicha natija ko'rsatishdi. Eksperiment guruhining 30 ishtirokchisidan 19 nafari adaptatsiyaning yuqorida shaklini namoyon qildi. Nazorat guruhi 32 talabalari orasidan psixologik adaptatsiyaning yuqorida bahosini 13 nafar talaba namoyon etdi²⁶. Natijalardagi farqning ahamiyatini ishonchli deb bo'ladimi? Tafovut ishonchliligini tekshirish ishning vazifasi qilib belgilandi.

Bajarilishi: Bu vazifaning bajarilishi uchun dastlab ishtirokchilarning foizini chiqarish kerak bo'ladi.

$19:30 \times 100\% = 63,6$ eksperiment guruh talabalari uchun.

$13:32 \times 100\% = 40,6$ nazorat guruhi uchun.

Fisher mezoni uchun mo'ljallangan *1-ilova №2 jadvalidan* (darslik so'ngida) foiz ulushlariga mos keluvchi φ_1 va φ_2 qiymatlarini topamiz. Demak, 63,3% uchun mos qiymat $\varphi_1 = 1,840$; 40,6% uchun esa, $\varphi_2 = 1,382$ qiymati topildi. φ_{emp} qiymatini esa, quyidagi formula orqali topamiz:

$$(6.3.) \quad \varphi_{emp} = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}.$$

Bu erda φ_1 – 1-ilova №2 jadvalidan olingan katta foiz ulushiga mos keluvchi qiymat;

φ_2 – 1-ilova №2 jadvalidan olingan kichik foiz ulushiga mos keluvchi qiymat;

²⁶ Фетишкин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М. Изд-во Института Терапии. 2002. – 339 с (322 с).

n_1 – birinchi guruhdagi kuzatuvlar soni;

n_2 – ikkinchi guruhdagi kuzatuvlar soni.

Bizning misolimizda formula quyidagi ko'rinishni oladi:

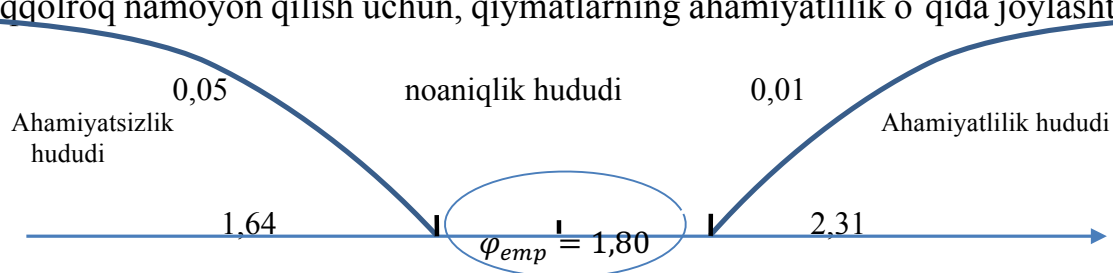
$$\varphi_{emp} = (1,840 - 1,382) \sqrt{\frac{30 \cdot 32}{30 + 32}} = 0,458 * \sqrt{15,48} = 1,80.$$

1-Ilovaning № 2(a) jadvalidan $\varphi_{emp} = 1,80$ ga mos ahamiyatlilik darajasini aniqlaymiz. 1-Ilovaning № 2(a) jadvali bilan ishlash tartibiga ko'ra, jadval ichidan φ_{emp} ning qiymati topiladi. Topilgan qiymat joylashgan qator va ustun belgilanadi.

Chap tomondagi ustunda eng yuqorida ahamiyat darajasi 0,00 dan eng quyi ahamiyat darajasi 0,10 gacha darajalar berilgan bo'ladi. Jadvalning yuqoridagi qatorida esa, ahamiyatlilik darajasining eng minglik ulushiga mos keladi. Bizning 1,80 qiymatimiz, jadval ustunining 0,03 qiymati va yuqoridagi qatorning 6 qiymati kesishmalari nuqtasida joylashgan. Demak, $\varphi_{emp} = 1,80$ empirik qiymatimiz $0,03 + 0,006 = 0,036$ ga teng bo'ladi. Fisher mezoniga tegishli yana bir muhim qoida mavjud. Mezonda kritik hadlar tanlanma ishtirokchilari sonidan qat'iy nazar, 0,05 uchun 1,64; 0,01 uchun 2,31 qilib belgilangan.

$$\varphi_{kr} = \begin{cases} 1,64 & r \leq 0,05 \\ 2,31 & r \leq 0,01. \end{cases}$$

Empirik qiymatimiz esa, $\varphi_{emp} = 1,80$ ga teng. Ilova jadvalidan empirik qiymatning ahamiyatlilik darajasi 0,036 ga teng ekanini bilamiz. Natijani yanayam yaqqolroq namoyon qilish uchun, qiymatlarning ahamiyatlilik o'qida joylashtiramiz.



Empirik qiymatimiz noaniqlik hududiga tushgani bois, statistik faraz termini bilan tafovut mavjudligini ko'rsatuvchi H_1 farazini 5% da qabul qilamiz, ammo uni 1% ahamiyatlik darajasida rad etamiz. Boshqacha qilib aytganda, eksperiment guruhida nazorat guruhiga qaraganda 5% da ahamiyatli adaptatsiya bahosining yuqoridaligi kuzatildi. Ammo bu ahamiyatlilik 1% da amal qilmaydi.

Shuningdek, Fisher mezonida ikki tanlanmaning sifat ko'rsatkichlarini solishtirish asosida ahamiyatlilik darajasini belgilash mumkin.

Topshiriq: tadqiqotchi ikkita guruh o'quvchilarining intellekt darajasini o'rgandi. Birinchi guruh, matematika fanlariga yo'naltirilgan ixtisoslashtirilgan maktab o'quvchilari bo'lsa, ikkinchi guruh oddiy maktab o'quvchilari edi. Birinchi guruhda, 28 o'quvchidan 18 kishi intellektning yuqorida darajasini ko'rsatdi. Ikkinchi guruhda 30 o'quvchidan 11 nafar o'quvchi intellektning yuqorida darajasini ko'rsatdi. Ko'rib turganimizdek, birinchi guruhda intellekt darajasi yuqorida. Ammo yaqqol qo'ringan natijalar statistik ahamiyatga egami? Ya'ni, birinchi guruhning intellektual ustunligini ahamiyatli deya olamizmi?

Bajarilishi: statistik ahamiyatni baholash uchun dastlab, fisher mezoni talabi asosida, samaradorlik foizini chiqaramiz.

$18:28 \cdot 100\% = 64\%$; birinchi guruh uchun;

$11:30 \cdot 100\% = 36\%$ ikkinchi guruh uchun.

Bu erda H_0 quyidagicha bo'ladi: intellektning yuqorida ko'rsatkichi bo'yicha, birinchi guruhning samarali natijasi ulushi ikkinchisidan yuqorida emas.

H_1 quyidagicha shakllanadi. intellektning yuqorida ko'rsatkichi bo'yicha, birinchi guruhning samarali natijasi ulushi ikkinchisidan yuqorida.

Yuqorida intellekt ko'rsatkichini samaradorlik mahsuli deb baholasak, u holda quyidagi «samaradorlik mavjudligi va mavjud emasligini» ifodalovchi 6.5. jadvaliga yuzlanamiz.

6.5 -jadval

Fisher mezonida ahamiyatlilikni baholash foiz ko'rsatkichlari (n=29).

Guruh	«yuqori samara» yuqori intellekt			«past samara» past intellekt			Jami
	Sinaluvchilar soni	%ulushi		Sinaluvchilar soni	%ulushi		
1 guruh	18	64	A	10	36	C	28
2 guruh	11	36	V	19	64	D	30
Jami	29			29			58

Jadvalning chap tomonidagi ustunda 1 va 2 guruhlar berilgan. Yuqoridagi qatorda esa, «yuqorida samara» va «past samara» sifatlari belgilangan. Ammo

qiyosiy tahlilda faqat samaradorlik foizi ulushini ko'rsatuvchi A va V ko'rsatkichlari ishtirok etadi.

Keyingi jarayonda, 1-ilovaning № 2 jadvali yordamida har bir guruhning foiz ulushlariga mos φ qiymatlarini topamiz.

$$\varphi_1 (64\%) = 1855$$

$$\varphi_2 (36\%) = 1287$$

Endi empirik qiymatni topamiz.

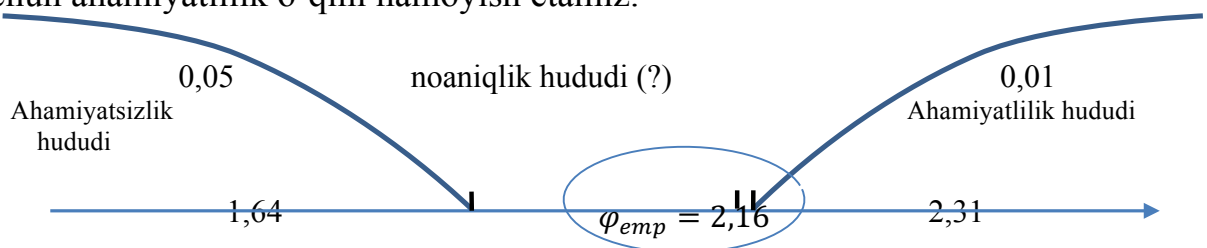
$$\varphi_{emp} = (1855 - 1287) \sqrt{\frac{28 \cdot 30}{28 + 30}} = 2,16$$

Keyingi ishimiz, 1-ilova, jadval № 2 (a) dan $\varphi_{emp} = 2,16$ ning ahamiyatlilik darajasini topamiz. $0,01 + 0,003 = 0,013$ demak, $r = 0,013$.

Keyingi bosqichda psixologiyada qabul qilingan fisher mezonini kritik qiymatlarini belgilaymiz.

$$\varphi_{kr} = \begin{cases} 1,64 & r \leq 0,05 \\ 2,31 & r \leq 0,01. \end{cases}$$

O'zgaras kritik qiymatlarga ko'ra, $\varphi_{kr} < \varphi_{emp} < \varphi_{kr}$ bo'lgani uchun empirik qiymatimiz yana noaniqlik hududiga tushdi. Buni yanada yaqqol ifodalash uchun ahamiyatlilik o'qini namoyish etamiz.



Empirik qiymatimiz arziyas xatolik bilan noaniqlik xududiga tushdi. Demak biz, 0,013 darajada H_1 ni qabul qilamiz va guruhlar ko'rsatgan natijada farq mavjud emasligini anglatuvchi H_0 ni rad etamiz. Aksariyat hollarda empirik qiymat noaniqlik xududiga tushganda, tadqiqotchi ikki turdagi xatoliklarga yo'l qo'ymaslik uchun, tadqiqotni kattaroq xajmdagi guruhlarda qayta o'tkazishi mumkin. Ammo mazkur holatda empirik qiymat 0,01 qiymatiga yaqin turgani uchun H_1 ni qabul qildik.

Nazorat savollari:

1. Variatsiya qatorning normal taqsimlanishga mosligi qanday aniqlanadi?
2. Normal taqsimlanish qonuniyatiga ko'ra qanday ko'rsatkichlar topiladi?
3. Uchinchi darajali shartli moment qanday hisoblanadi?
4. F mezonida statistik ahamiyatlilik tahlilini amalga oshirish uchun dastlab qanday talablarga rioya qilinadi?
5. Ko'pfunktsiyali mezonga qanday funktsiyalarni bajaradi?
6. φ mezonida tanlanmaning yuqorida xajmi qancha bo'lishi kerak?
7. φ mezonida tanlanmaning quyi xajmi qancha bo'lishi kerak?
8. F mezonini qo'llashda qanday talablarga amal qilish kerak?
9. Dispersiya gomogenligi nima?
10. F mezonida erkinlik bosqichi qanday topiladi?
11. Kolmogorov-Smirnov mezonida tanlanma ko'lam qanday bo'lishi kerak?

**7-mavzu: O'ZARO BOG'LIQ BO'LMAGAN IKKI TANLANMANI
TAQQOSLASH UCHUN STYUDENT t MEZONI.**

Tayanch tushunchalar: *dispersion tahlil, guruhlararo dispersiya, guruh ichidagi dispersiya, ko'pyoqlama t -mezon, ko'pfunktsiyali mezon, Styudent t -mezon,*

7.1. Parametrik va noparametrik ma'lumotlarni mezonlarni.

Mezonlarning parametrik deb nom olishiga sabab, ularni hisoblash formulasi tarkibida tanlanmaning o'rtachasi, dispersiyasi va boshqa ko'rsatkichlar mavjud. Psixologik tadqiqotlarda ikki parametrik mezonlardan foydalaniladi. Ular: ikki tanlanmaning o'rtachasini hisoblaydigan Styudent t -mezon va ikki dispersiya farqlarini baholaydigan Fisherning F -mezon.

Parametrik va noparametrik ma'lumotlarni solishtirishda mezonlarning xarakteristikasini inobatga olish muhim ahamiyatga ega. Parametrlar namoyon bo'lishini o'rtachalar va dispersiyalarni solishtirish parametrik mezonlarga xos bo'lib, parametrik mezonlar o'lchovi intervallar va nisbatlar shkalasida olib borilishi

kerak. Noparametrik mezonlarda esa, ma'lumotlarni ranglashtirish va tartib bilan joylashtirish orqali ularni statistik tahlil qilish mumkin.

Parametrik mezonlarni qo'llash asosida tanlanmaning normallik qonuniga qanchalik buysunishini tekshirish, dispersiyalar tengligini aniqlash orqali solishtirish amalga oshiriladi. Biroq, ba'zan parametrik mezonda aniqlanadigan xarakteristika tartib shkalasida o'lchanadi. Bu holat, parametrik mezonning samaradorligini pasaytiradi. Chunki aksariyat matematik amallarni tartib shkalasida bajarish mumkin emas.

Bu singari vaziyatlarda parametrik mezonlarning ortiqcha talablar quymaydigan noparametrik nusxasini qo'llash maqsadga muvofiq. Keyingi 7.1. jadvalda parametrik va noparametrik ma'lumotlarni solishtirishda qo'llaniladigan mezonlarni taqdim etamiz.

7.1- jadval

Parametrik va noparametrik mezonlar xususiyati

Tanlanmalar soni		Ikki tanlanma		Ikkitadan ortiq tanlanma	
Tanlanmalar bog'liqligi		Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar	Bog'liq tanlanmalar	Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar	Bog'liq tanlanmalar
O'lchov shkalalari	Metrik	<i>Taqqoslashning parametrik metodlari</i>			
		Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun t-Styudent mezon	Bog'liq tanlanmalar uchun t-Styudent mezon	Dispersion tahlil, Fisher mezon	Qayta o'zgarishlar bilan dispersion tahlil
	Tartib	<i>Taqqoslashning noparametrik metodlari</i>			
		U-Manni-Uitni mezonlar seriyasi	Belgilar mezon T-Vilkokson	N-Kruskall Uollis	Fridman testi

Shuni qayd etish kerakki, tadqiqiy jarayonlarda tartib shkalalariga ko'proq murojaat qilinadi. Aksariyat hollarda, o'rtachalarni va dispersiyalarni solishtirish orqali parametrik mezonlardan qo'llaniladi.

7.2. O'zaro bog'liq bo'lmagan guruhlarda

Styudent t-mezonini qo'llash.

Styudent t-mezoni. Ikki normal taqsimlangan tanlanmaning $\bar{X}$ va $\bar{Y}$ o'rtacha qiymatlarini aniqlashga qaratilgan. Mezonning formulasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$(7.1) \quad t_{emp} = \frac{|\bar{X} - \bar{Y}|}{Sd}.$$

Bu erda,

$$(7.2.) \quad Sd = \sqrt{S_x^2 - S_y^2}.$$

Avval bir xil xajmga ega bo'lgan tanlanmalarni o'rgansak, u holda $n_1 = n_2 = n$ bo'lib, (8.2) formulasi quyidagicha tahlil qilinadi:

$$(7.3.) \quad Sd = \sqrt{S_x^2 - S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2 + \sum (y_1 - \bar{y})^2}{(n-1)n}}.$$

Xajmi teng bo'lmagan tanlanmalarda esa, formula quyidagicha bo'ladi:

$$(7.4.) \quad Sd = \sqrt{S_x^2 - S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2 + \sum (y_1 - \bar{y})^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \cdot \frac{(n_1 + n_2)}{(n_1 n_2)}}.$$

Ikki xil vaziyatda ham erkinlik bosqichi quyidagicha topiladi:

$$(7.5.) \quad df = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = n_1 + n_2 - 2.$$

Bu erda n_1 va n_2 lar birinchi va ikkinchi tanlanma kuzatuvlari soni ekanligi aniq, xajmi teng bo'lgan tanlanmalarda $df = 2n - 2$.

Styudent t-mezonini bog'liq bo'lmagan va xajmi turlicha bo'lgan tanlanmalarda qo'llanilishiga misol keltiramiz.

Topshiriq: tadqiqotchi eksperiment va nazorat guruhlarida ijtimoiy kreativlikni aniqlash metodini o'tkazdi²⁷. Eksperiment guruhini san'at kollejining 3 bosqich, 12 nafar talabasi (X) va nazorat guruhini 14 nafar 3 bosqich litsey o'quvchilari (Y) tashkil etdi. Psixolog san'atning istalgan sohasi bilan shug'ullanuvchi kishilarda ijtimoiy kreativlik yuqorida bo'lishi mumkinligini tekshirmoqda.

Bajarilishi: berilgan topshiriqni bajarish uchun, sinaluvchilar ko'rsatgan natijalarni 7.2. jadvalida keltiramiz.

²⁷Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М. Изд-во Института Психотерапии. 2002. – 339 с (46 с).

Sinaluvchilar ijtimoiy kreativligi natijalari tahlili (N=26)

№	Guruhlar		O'rtachadan og'ish		Og'ish kvadrati	
	x	y	$\sum(x_1 - \bar{x})$	$\sum(y_1 - \bar{y})$	$\sum(x_1 - \bar{x})^2$	$\sum(y_1 - \bar{y})^2$
1.	100	94	- 9,6	11,8	92,16	139,2
2.	137	104	27,2	21,8	751	475
3.	98	45	- 11,6	- 37	135	1384
4.	150	85	40,4	2,8	1632,2	8
5.	103	100	- 6,6	17,8	43,5	317
6.	96	67	- 13,6	- 15,2	185	231
7.	115	70	5,4	- 12,2	29,2	149
8.	100	93	- 9,6	10	92,2	100
9.	90	76	- 19,6	- 6,2	384,2	38,4
10.	96	100	- 13,6	17,8	185	317
11.	112	74	2,4	- 8,2	384,2	67,2
12.	118	81	8,4	- 1,2	6	1,44
13.	-	90		7,8	70,5	61
14.	-	73		- 9,2		84,6
$\sum$	1315	1152	0	0	3605	3372
$\bar{X}$	109,6	82,2				

Eksperimental guruhning o'rtachasi $1315:12=109,6$; nazorat guruhning o'rtachasi $1152:14=82,2$ deb topildi.

O'rtachalar o'rtasidagi absolyut qiymat tafovuti

$$(\bar{X} - \bar{Y}) = 109,6 - 82,2 = 27,3$$

Endi 8.4 formulasi asosida ish olib boramiz.

$$Sd = \sqrt{\frac{3605+3372}{(12+14-2)} \frac{12+14}{12 \times 14}} = \sqrt{45} = 6,7.$$

Demak, Sd ifodamiz aniq, keyingi ishda 8.1 formulasi asosida ishlaymiz.

$$t_{emp} = \frac{27,3}{6,7} = 4,07.$$

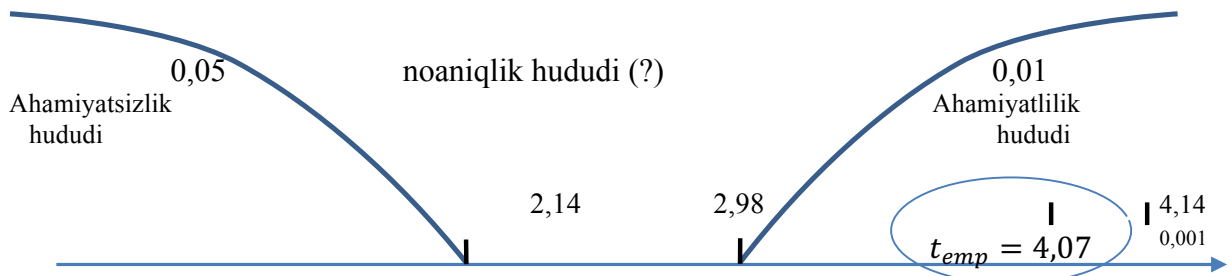
Erkinlik bosqichi qiymati esa quyidagicha:

$$df = 12 + 14 - 2 = 14.$$

1-ilova jadval № 3 dan erkinlik bosqichi qiymati orqali kerakli kritik hadlarni topamiz.

$$t_{kr} = \begin{cases} 2,14 & p \leq 0,05 \\ 2,98 & p \leq 0,01 \\ 4,14 & p \leq 0,001 \end{cases}$$

Empirik qiymatimiz ikkita kritik haddan katta $t_{kr} < t_{emp} > t_{kr}$ va faqat 0,001 ahamiyatlik darajasidan atigi (0,7) kichkina xatolik bilan ortda qolgan bo'lishiga qaramay, u ahamiyatlilik darajasiga tushdi. Bu holatni ahamiyatlilik o'qida quyidagicha namoyon etamiz.



Shunday qilib, empirik qiymat 0,01 darajadan ham yuqorida bo'lgan ahamiyatlilik hududiga tushdi. Demak tadqiqotchi aniqlagan eksperimental va nazorat guruhlar o'rtasidagi tafovut statistik ahamiyatga ega. Boshqacha qilib aytganda, san'atning istalgan turi bilan mashg'ul kishilarda, san'at bilan shug'ullanmaydiganlarga nisbatan ijtimoiy kreativlik darajasi yuqorida ekan.

Statistik terminda mazkur mulohaza quyidagicha izohlanadi. Tafovut mavjud emasligi to'g'risidagi H_0 faraz rad etilib, 0,01 darajada tafovut mavjudligi to'g'risidagi alternativ faraz H_1 qabul qilinadi.

Styudent mezonidan tashqari o'zaro bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda dispersion tahlillar amalga oshiriladi. Biz yuqoridada Fisherning dispersiyalar gomogenligini aniqlash mezonini qo'llashga doir misol keltirgan edik. Shuningdek, ma'lumotlarni dispersion tahlil qilish usullari ham mavjud. Keyingi ishimizda bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun ularning qo'llanilish ahamiyatini o'rganamiz.

7.2. Dispersiyalar gomogenligini aniqlaganda, ikki tanlanmaning o'rtacha qiymatlarini taqqoslash.

Dispersion tahlil zahirida yotgan mantiqiy asosni anglash orqali uning butun mohiyatini tushunish mumkin. Dispersion tahlil psixologdan ortiqcha matematik tayyorgarlikni talab qilmaydi.

Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun bir omilli dispersion tahlil metodini qo'llash mumkin. Metodning asosiy mohiyati tanlanmalarning uch xil turdagi dispersiyani tahlil qilishdan iboratdir.

- ❖ Umumiy bosh ko'plikning eksperimental ma'lumotlari asosida aniqlangan umumiy dispersiya.
- ❖ Har bir tanlanmada xususiyatning variatsiyasini belgilaydigan guruh ichidagi dispersiya.
- ❖ Guruhiy o'rtachalarning variatsiyasining guruhlararo dispersiyasi.

Aytaylik, bir necha bir xil xajmdagi tanlanma uchun bir necha dispersion tahlil amalga oshirildi. Dispersion tahlilda tanlanmalarning xajmi bir-biridan farq qilishi tahlil natijalariga ta'sir qilmaydi. Har bir tanlanmaning dispersiyasi bosh ko'plik dispersiyasi bahosiga bog'liq bo'ladi. Tadqiqotchi-psixolog, dispersion tahlilni amalga oshirar ekan, tanlanma dispersiyasini bosh ko'plik dispersiyasiga mosligi farazini quyadi. Barcha tanlanmalar dispersiyasi bosh ko'plik dispersiya bilan bir xil bo'lsa, unda dispersiya barchasi uchun umumiy bo'ladi. Umumiy dispersiyaning ishonchliligini ta'minlash uchun alohida tanlanmalar dispersiyasining o'rtachasini topamiz.

$$(7.6) \quad \overline{S}^2 = \frac{S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + \dots + S_n^2}{k} = S^2.$$

k-bu erda omil darajalari soni.

Shunday qilib, barcha tanlangan dispersiyalarning o'rtachasi $\overline{S}^2$ σ^2 ning mohiyatini izohlaydi. Sigma bosh ko'plik dispersiyasi hisoblanadi. Fanda bu guruh ichidagi dispersiya deb nom olgan va u «wg» (ingl., within group – guruh ichkarisida) deb belgilanadi. Guruh ichidagi dispersiya kuzatilayotgan belgining nazorat qilinadigan omillar emas, balki tasodiy omillar ta'sir etadigan qismini aks etadi. Shuni qayd etish kerakki, dispersiyaning bu qiymati H_0 farazning xato yoki to'g'ri ekanligiga bog'liq emas. Chunki S_{wg}^2 gomogen bo'lgan dispersiyalar $S_1^2 \dots S_k^2$ ning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida baholanadi. Endi H_0 farazning to'g'ri bo'lishi vaziyatini tahlil qilamiz. Agar shunday bo'lsa, k tanlanmalarning n kuzatuvlari bo'yicha bog'liq bo'lmagan k tanlanmalarni aynan bitta bosh ko'plikning

tanlanmalari deb olish mumkin. U holda biz, bosh ko'plik dispersiyasini σ_t^2 deb belgilaymiz. (t-ing. total-umumiy degan ma'noni bildiradi). Biz umumiy dispersiyani, umumiy dispersiyaga nisbatan guruhliy o'rtachalarning o'zgarishi orqali baholaymiz. Yagona bosh ko'plikdan olingan o'rtachalarning variativligi (o'zgarishi) tanlanma soniga bo'lingan bosh ko'plik dispersiyasiga teng.

$$(7.7.) \quad S_{\bar{x}}^2 = \frac{\sigma_t^2}{n}.$$

Bundan ma'lumki, dispersiyaning ikkinchi qiymati quyidagicha topiladi.

$$(7.8.) \quad \sigma_{t2}^2 = S_{\bar{x}}^2 * n = S_{bg}^2.$$

Mazkur dispersiyaning ikkinchi bahosi guruhlararo dispersiya deb nomlanadi (ing. bg – between groups, guruhlar o'rtasida).

O'z navbatida $S_{\bar{x}}^2$ quyidagicha hisoblanadi:

$$(7.9.) \quad S_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum_k (\bar{X}_t - \bar{X}_k)^2}{k-1}.$$

bu erda $\bar{X}_t$ – barcha kuzatuvlarning o'rta arifmetik qiymati;

$\bar{X}_k$ – alohida tanlangan o'rtacha;

k – tanlanmalar soni.

Shunday qilib, umumiy dispersiya ikki marotaba baholanadi. Birinchi marta bir necha tanlangan dispersiyalarning o'rtachasi sifatida, ikkinchi marta o'rtachadan tanlangan o'rtachalarning standart og'ishi sifatida. Shunisi aniqki, birinchi dispersiya bahosi S_{wg}^2 - nolinch farazning xato yoki to'g'riligiga bog'liq emas. Ikkinchi dispersiya esa, S_{bg}^2 nolinch faraz to'g'ri bo'lsagina, bosh ko'plik uchun adekvat hisoblanadi.

Bunga quyidagicha misol keltiramiz: deylik, uchta guruhning ijtimoiy kreativlik darajasi o'rganildi. Har bir guruhda 10 nafar sinaluvchi bor edi.

Tadqiqotchi tanlanmalarning barcha o'rtachalari teng degan H_0 farazni ilgari sura oladimi? Ya'ni tanlanmalar o'rtachasi va dispersiyasi o'rtasida hech qanday tafovut yo'qligining statistik ahamiyatini isbotlashi mumkinmi?

7.3 jadvalda tanlanmalar o'rtachasi va dispersiyasini tahlil qilamiz.

**Dispersiyalar o'rtachasini solishtirish uchun
tadqiqot natijalari (n=30)**

№	1 guruh	2 guruh	3 guruh
1.	100	94	98
2.	137	104	78
3.	98	45	88
4.	150	85	100
5.	103	100	120
6.	96	67	123
7.	115	70	98
8.	100	93	112
9.	90	76	100
10.	96	100	130
Σ	1085	834	1047
$\bar{X}_1$	108,5	83,4	104,7
S^2_1	390	351	265

Agar barcha o'rtachalar teng bo'lsa, bosh ko'plikdan olingan barcha tanlanmalar mos keladi.

Dastlab, guruh ichidagi dispersiyani topamiz:

$$S_{wg}^2 = \frac{390+351+265}{3} = 335.$$

Endi guruhlararo dispersiyani topamiz. Uning uchun dastlab, quyidagi amallarni bajaramiz.

$$\bar{X} = \frac{108,5 + 83,4 + 104,7}{3} = 98,8.$$

Demak, umumiy o'rtachamiz 98,8 ga teng. U holda,

$$S_x^2 = \frac{(108,5-98,8)^2 + (83,4-98,8)^2 + (104,7-98,8)^2}{3-1} = 183.$$

S_x^2 qiymatimiz ma'lum bo'ldi. Endigi ishimiz 8.8 formulasi asosida qiymatlarni joylashtiramiz. Va nihoyat,

$$S_{bg}^2 = 183 * 10 = 1830.$$

Guruhlararo dispersiya qiymatiga ega bo'ldik.

Ikki dispersiya bir-biridan farq qiladi. Ya'ni 335 va 183. Dispersiyalar o'rtasidagi farq katta bo'lgani uchun H_1 farazini qabul qilamiz va H_0 farazini rad etamiz. Ya'ni uchta guruh sinaluvchilarining ijtimoiy kreativligi o'rtasida statistik

ahamiyatli tafovut mavjud. Bu tafovut, ma'lum bir rivojlantiruvchi dastur yoki treninglar ta'siri oqibatida bo'lishi mumkin.

7.3. Dispersiyasi har hil ammo tanlanma xajmlari bir xil bo'lgan o'rtacha qiymatlarni taqqoslash.

Dispersiyasi har hil ammo tanlanma xajmlari bir xil bo'lgan o'rtacha qiymatlarni taqqoslash masalasi turganda, Styudent t-mezoni qo'l keligi mumkin. Ammo o'rtacha qiymatlar sonining oshishi bilan I turdagi xatolikka yo'l qo'yish xavfi ortishi mumkin. Aytaylik, biz o'zaro 5 ta o'rtachani solishtirmoqchimiz. 2-tanlanmada sodir bo'lgan tasodifiy xatolik tufayli, uning o'rtachasining qiymati oshib ketdi. O'rtachalar orasidagi tafovutning ahamiyatini aniqlash uchun biz, barcha o'rtachalarni juftlab solishtiramiz.

$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$, $\bar{X}_1 - \bar{X}_3$, $\bar{X}_1 - \bar{X}_4$, va hokazo. Jami $\frac{n(n-1)}{2}$ yoki 10 ta solishtiruv amalga oshiriladi. Ularning 5 ta holatidan, biz $\bar{X}_2$ boshqalardan katta ekanligini aniqlaymiz. Tabiiyki, 50% holatda I turdagi xatolikka yo'l qo'yamiz. Ya'ni, to'g'ri bo'lsa-da, nolinchi farazni rad etamiz va $\bar{X}_2$ o'rtachadan yig'indi bo'yicha farq qiladi degan xulosaga kelamiz. Shunday qilib, solishtirilayotgan o'rtachalarning oshishi I turdagi xatolikka sodir bo'lishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun tanlangan o'rtachalar asosida baholangan barcha ko'plikning gomogenligi faqat bitta tanlanmaga bog'liqligi kuzatiladi. Dispersion tahlilda esa, bu muammoni hal qilish uchun boshqacha yondashuv amalga oshiriladi. Unda o'rtachalar o'rtasidagi tafovutning ahamiyatini belgilashda barcha tanlangan o'rtachalar o'z hissasini qo'shadi. Qisqacha qilib, bu yondashuni shunday izohlash mumkin: dispersiyalarni bir bosh ko'plikdan olingan deb taxmin qilish uchun ular o'rtachasi haddan ziyod katta emasmi? bu singari muammoni hal qilishda Fisher tomonidan taklif etilgan ko'pyoqlama t-mezon qo'l keladi. Ko'pyoqlama t-mezonning hisobi Styudentning t-mezoniga o'xshab ketadi. Biroq, har bir tanlanmaning dispersiyasini hisoblash o'rniga, formulada *guruh ichidagi dispersiyani* aniqlash metodi o'rin olgan.

$$(7.10.) \quad t = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}_j}{\sqrt{\frac{\bar{s}_{wg}^2}{n_i} + \frac{\bar{s}_{wg}^2}{n_j}}},$$

Bu erda n_i va n_j tanlanma hajmi (bizning holatimizda ular teng).

Barcha topilgan qiymatlarni formulaga joylashtirganimizdan keyin ikki yoqlama Styudent t-mezoni ilovasidan 0,05 ishonchlilik darajasi va erkinlik bosqichi uchun kritik hadni topamiz. Agar (8.10) orqali topgan qiymatimiz ilovadan topilgan kritik haddan katta bo'lsa, H_1 ni qabul qilamiz. Agar aksincha bo'lsa, H_0 ni qabul qilamiz.

Dispersiyalari va tanlanma xajmlari turlicha bo'lgan guruhlarining o'rtacha qiymatlarini taqqoslashda shuni bilishimiz kerakki, yuqoridada tahlil qilingan misollar bir xil xajmli tanlanmalar uchun edi. Endigi ishimiz, turli xajmdagi tanlanmalarning o'rtachasini qiyoslash orqali farazlarni tekshirishdan iborat. Mazkur vaziyatda, eksperimental ma'lumotlarni tahlil qilish uchun faqat bitta formuladan foydalaniladi. Bu formula guruhlararo yig'indining kvadratlari bahosini aniqlaydi. Bu modifikatsiya faqat bitta parametrga tegishlidir. Bunda faqat n ko'paytiruvchining o'rniga n_j belgisi qo'yiladi.

$$(7.11.) \quad \sum d_{bg}^2 = \sum_{j=1}^k \bar{X}_j^2 * n_j - \frac{(\sum_{i=1}^N X_i)^2}{N}.$$

Nazorat savollari:

1. Tanlanma dispersiyasi va bosh qo'plik dispersiyasi qanday farq qiladi.
2. Styudent t-mezonini qo'llashda qanday talablar bajarilishi kerak.
3. Ko'pfunksiyali mezonlarga qaysi mezonlar kiradi?
4. Parametrik va noparametrik ma'lumotlar deganda nimani tushunasiz?
5. Dispersion tahlil qaysi mezonlarda bajariladi?
5. Parametrik mezonlar uchun qanday o'lchov shkalasi qo'llaniladi?
6. Tanlanma xajmlari bir xil bo'lganda o'rtachalarni solishtirish qanday amalga oshadi?
7. Tanlanmalar soni har hil bo'lganda dispersion tahlil uchun qaysi formula qo'llaniladi?
8. Guruhlararo dispersiya formulasi qanday topiladi?

9. Guruh ichidagi dispersiya qanday topiladi?
10. Guruh ichidagi dispersiya va guruhlararo dispersiya qiymatlari bir-biridan farq qilsa, qaysi faraz qabul qilinadi?
11. n_i va n_j belgilari bir-biridan qanday farq qiladi?

8-mavzu: O`ZARO BOG`LIQ BO`LMAGAN IKKI TANLANMA UCHUN MANNI-UITNI MEZONI.

Tayanch tushunchalar: *U-Manni-Uitni mezoni, Manni-Uitni-Vilkokson mezoni, ideal qator, inversiya, inversiyalar qatori, ranjirlangan qatorlar, o`zaro bog`liq bo`lmagan tanlanmalar*

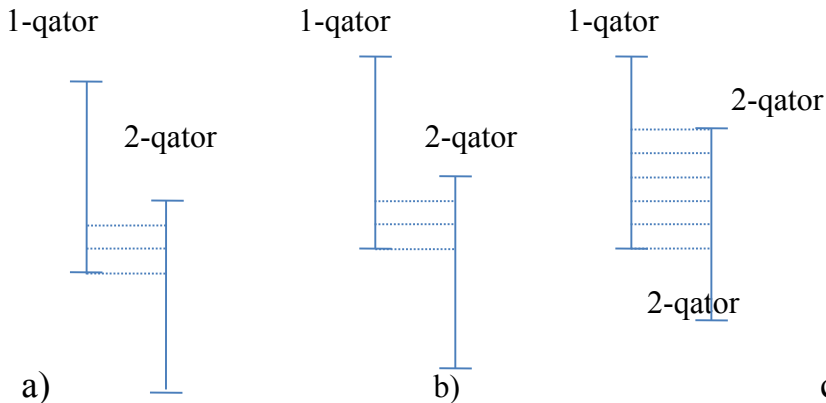
8.1. O`zaro bog`liq bo`lmagan tanlanmalar uchun Manni-Uitni mezoni.

O`zaro bog`liq bo`lmagan tanlanmalarning miqdoriy o`lchov shkalasida baholangan biron bir belgini taqqoslash, aniqlash uchun U-Manni-Uitni mezoni qo`llaniladi. Mezon noparmetrik mezon turiga kiritiladi. Uning afzalligi shundaki, biz mazkur mezonda ishlaganimizda tanlanmaning normal taqsimlanishi to`g`risida taxmin qilinmaymiz. Shuningdek, bir xil dirpersiyalarni aniqlash zarurati mavjud emas.

Manni – Uitni mezonida ma`lumotlar tartib shkalasida baholanib ranjirovka qilingan bo`lishi kerak. *U*-mezonida bir tanlanma elementlari ikkinchi tanlanma elementlari bilan juft-juft taqqoslanadi. Mezonda hatto ishtirokchilar $n_1 n_2 \geq 3$ yoki $n_1=2, n_2 \geq 5$ bo`lganida ham ular o`rtasidagi tafovutni aniqlaydi. Mezonda ma`lumotlarni tahlil qilishning bir necha usullari mavjud. Metod ikki qatorning o`zaro kesishgan hududi etarlicha kam ekanligini isbotlaydi. Birinchi qatorda joylashgan tanlanma yoki guruh natijalari yuqorida baholangan bo`lishi kerak. Ikkinchi qatorning natijalari esa, birinchiga qaraganda past baholangan bo`ladi. O`rtadagi kesishgan hudud qanchalik kichkina bo`lsa, tafovutlar shunchalik ishonchli sanaladi. ba`zan bu farqlar ikki tanlanma joylashishining farqlari deb ham yuritiladi. *U*-mezonining empirik haddi qatorlar o`rtasidagi mosliklarning qanchalik

kattaligini aks etadi. Shuning uchun, bu mezonda empirik had qanchalik kichik bo'lsa, tafovutning ishonchliligi shuncha yuqorida bo'ladi.

Quyida 8.1 rasmda ikki qatorlarning o'zaro to'qnashishiga doir uchta misol asosida grafik chizma berilgan²⁸.



8.1. Rasm. Ikkita tanlanmada qatorlarning o'zaro to'qnashuv chegaralarining nuqtalar bilan belgilanishi.

Berilgan rasmning *a)* variantida ikki qatorning o'zaro to'qnashgan xududi kichkina masofani tashkil etadi. Ikkinchi qator birinchi qatordan ancha pastda joylashgan. Ular o'rtasidagi tafovutni ahamiyatli deb aytish mumkin. Ammo xulosa chiqarishga shoshilmaslik kerak. Natijalarning statistik ahamiyati *U*-mezonida baholanadi.

Rasmning *b)* variantida ikkinchi qator birinchisiga yaqin joylashgan. ular o'rtasidagi masofani kichkina deb bo'lmaydi. Ammo masofa etarlicha katta ham emas. U hali kritik hadga ega bo'lmashligi mumkin. Shunda tafovutni ahamiyatsiz deb baholashga to'g'ri keladi.

Rasmning *c)* variantida ikki qator bir-biriga yaqin joylashgan. Ular to'qnashgan masofa ham anchagina hududni egallagan.

Har bir tanlanmada 60 tadan ortiq bo'lmagan ishtirokchilar bo'lishi kerak. Biroq, 20 nafar ishtirokchilarning natijalarini ranjirovka qilish biroz qiyinchilik tug'diradi. Psixolog bunday vaziyatlarda boshqa mezonlarni tanlashi mumkin.

²⁸ Е.В. Сидоренко Методы математической обработки в психологии. 1999. СПб., «Печатный двор». 349 с (49 с).

8.2. Manni-Uitni mezonini qo'llash sohasi. Manni-Uitni mezoninini hisoblash jarayoni va formulasi.

Topshiriq: Mezonning qo'llanilishiga doir quyidagicha misol keltiramiz: psixologiya yo'nalishi talabalari va jismoniy madaniyat yo'nalishi talabalarining irodaviy potentsiali o'rganildi. Tadqiqotchi bir tanlanmaning natijalari boshqasidan ustun deb taxmin qila oladimi?

8.1-jadval

Psixologiya yo'nalishi talabalari (n=13) va Jismoniy madaniyat talabalarining (n=11) shaxsiy irodaviy potentsiali darajasi natijalari

Psixologiya yo'nalishi talabalari		Jismoniy madaniyat yo'nalishi talabalari	
№	Shaxsiy irodaviy potentsial darajalari	№	Shaxsiy irodaviy potentsial darajalari
1.	24	1.	13
2.	18	2.	30
3.	17	3.	26
4.	20	4.	28
5.	18	5.	20
6.	20	6.	22
7.	16	7.	20
8.	28	8.	18
9.	23	9.	19
10.	19	10.	20
11.	12	11.	21
12.		12.	17
13.		13.	14

U-mezonida tahlilni amalga oshirish uchun dastlab, natijalarni ranjirovka qilamiz.

Ranjirovkani tartib bilan bajarish uchun, dastlab barcha ishtirokchilar natijasi rangirovkasini, ularning qaysi guruhda ekanligidan qat'iy nazar ketma-ketlikda joylashtiramiz, yani ularni umumiy tartibda darajalaymiz (ranjirlash).

8.2-jadval

Psixologiya yo'nalishi talabalari (n=11) va Jismoniy madaniyat yo'nalishi talabalarining (n=13) shaxsiy irodaviy potentsiali darajasi

Psixologiya yo'nalishi talabalari			Jismoniy madaniyat yo'nalishi talabalari		
№	Natijalar	Ranglar	№	Natijalar	Ranglar
1.	24	18	1.	13	2
2.	18	$(6+7+8)/3=7$	2.	30	24
3.	17	4,5	3.	26	20,5
4.	20	$(11+12+13+14)/4=12,5$	4.	27	22

5.	18	$(6+7+8)/3=7$	5.	25	19
6.	20	$(11+12+13+14)/4=12,5$	6.	22	16
7.	26	20,5	7.	20	$(11+12+13+14)/4=12,5$
8.	28	23	8.	18	$(6+7+8)/3=7$
9.	23	17	9.	19	9,5
10.	19	9,5	10.	20	$(11+12+13+14)/4=12,5$
11.	12	1	11.	21	15
12.			12.	17	4,5
13.			13.	14	3
Σ	225	132,5		272	167,5

Birinchi guruh rangi 132,5; ikkinchi guruh 167,5 bo'lsa, $R=132,5+167,5=300$. Ranglashtirish to'g'ri bajarilganini tekshirish uchun quyidagi formula asosida ishlaymiz: $R \frac{N(N+1)}{2} = \frac{24 \cdot 25}{2} = 300$. Demak, qiymatlarga to'g'ri rang berilgan. O'rtacha qiymat birinchi guruh (psixologiya yo'nalishi talabalari) uchun $\bar{X}=20,5$; ikkinchi guruh uchun (jismoniy madaniyat yo'nalishi talabalari) $\bar{X}=21$ ni tashkil qiladi.

Jismoniy madaniyat yo'nalishi talabalarining umumiy to'plagan bali psixologiya yo'nalishi talabalarining balidan yuqorida chiqdi. Shuning uchun ham ikkinchi guruh natijalarining rangi 167,5 yuqorida chiqdi. Ikkinchi guruh to'plagan bali balandligi yaqqol ko'rinib turgan bo'lsa-da, uning statistik ahamiyatini faqat mezonda tahlil qilish orqali bilish mumkin. Uning uchun esa, farazlarni shakllantiramiz.

H_0 faraz: jismoniy madaniyat yo'nalishi talabalarining shaxsiy irodaviy potentsiali psixologiya yo'nalishi talabalarining irodaviy potentsialidan farq qilmaydi.

H_1 faraz: jismoniy madaniyat yo'nalishi talabalarining shaxsiy irodaviy potentsiali psixologiya yo'nalishi talabalarining irodaviy potentsialidan yuqorida.

Farazlarni tekshirish uchun U -mezonining formulasi asosida ishlaymiz.

$$(9.1.) \quad U = (n_1 * n_2) + \frac{n_x(n_x + 1)}{2} - T.$$

Bu erda n_1 – birinchi guruh ishtirokchilar soni;

n_2 – ikkinchi guruh ishtirokchilar soni;

T – ikki guruh ichida eng katta rang olgan guruh ranglar yig'indisi;

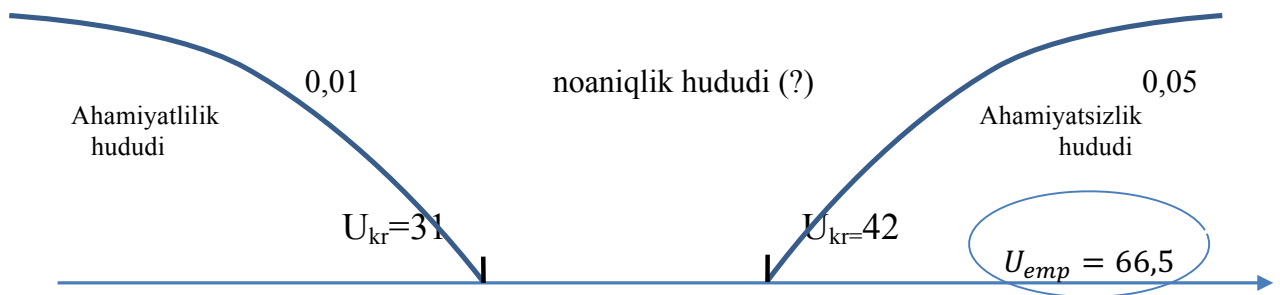
n_x – eng katta rang olgan olgan guruh ishtirokchilari soni.

$$U_{emp} = (11 * 13) + \frac{13(13+1)}{2} - 167,5 = 66,5.$$

Demak, empirik qiymat $U_{emp} = 66,5$ ga teng. Endi empirik qiymatni kritik qiymatlar bilan solishtiramiz. Kritik qiymatlarni biz, 1-ilova, jadval № 4 dan topib olamiz. n_1 ($n_1=11$) qiymatini qichik qiymat deb topamiz va uni jadvalning yuqorida qatoridan topamiz. Katta qiymatli n deb, n_2 ni topamiz va uni jadvalning chap ustunidan qidiramiz. Ikkala ko'rsatkich kesishgan nuqtada bizning kritik qiymatimiz joylashgan bo'ladi. Demak, 0,05 uchun 42 qiymati mos tushadi. 0,01 uchun 31 qiymati to'g'ri keladi. Shunday qilib,

$$U_{kr} \begin{cases} 42 & p \leq 0,05 \\ 31 & p \leq 0,01 \end{cases}$$

Biz bilamizki, U -mezonida ahamiyatlilikni belgilash boshqa mezonlardan farq qiladi. Ya'ni mezonda empirik qiymatning kritik qiymatdan yuqorida bo'lishi uning ahamiyatsizlik hududiga tushishiga olib keladi. Xulosamizni grafik ko'rinishda ahamitlilik o'qida belgilaymiz.



$$U_{emp} = 66,5$$

$$U_{emp} > U_{kr}$$

Demak, H_0 faraz qabul qilinadi. Ya'ni jismoniy madaniyat talabalarining irodaviy potentsiali psixologiya yo'nalishi talabalari potentsalidan farq qilmaydi.

Psixologik tadqiqotlarda Manni-Uitni mezon bilan birga Manni-Uitni-Vilkokson mezon ham keng qo'llaniladi. Bu mezon ham psixologiyada U -mezon deb yuritiladi. Bu mezon ham bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda qo'llaniladi. Vilkokson mezoniga Mann va Uitnilar o'zgartirish kiritishgani uchun u shunday deb nomlanadi. Mezonning qulayligi shundaki, kichkina tanlanmalar uchun mo'ljallangan bo'lib, ikki guruhlar ham 20 tadan ishtirokchi bo'lsa kifoya.

Shuning uchun ham kritik qiymatlar jadvalida 60 nafar respondent uchun mo'ljallangan hadlar berilgan. Bu mezon uchun dastlab olingan natijalarni guruhlariga ajratmagan holda, aralashtirib beramiz. Ular oshib borish tartibiga qarab joylashtiriladi. Manni-Uitni-Vilkokson mezoni uchun ma'lumotlarning natijalari emas, balki ularning joylashish tartibi muhim.

Topshiriq: eksperiment va nazorat guruhi talabalarining o'ziga bergan bahosi darajasi o'rganildi. Eksperiment guruhida oliygohga yuqorida ball, ya'ni grant asosida qabul qilingan talabalar bo'lib, ular 9 kishidan iborat edi. Nazorat guruhida qo'shimcha imtiyoz asosida o'qishga kirgan 10 nafar talaba ishtirok etdi. Psixolog, o'z bilimi bilan o'qishga kirgan talabalarda o'ziga bo'lgan ishonchi degan taxminni qo'ya oladimi? **Bajarilishi:** natijalarni belgilangan tartibda joylashtiramiz.

x x y y y x y y x x x x y y x x y y y
25 26 28 31 32 44 43 45 47 52 52 53 55 56 57 59 63 69. 69

Agar guruhlar alohida tartib bilan joylashtirilganda edi, qatorlar quyidagi ko'rinishda bo'lar edi.

xxxxxxxxx yyyyyyyyyyy.

Bu erda guruhdagi talabalar ma'lum bir sifatiga ko'ra, ikkiga ajratilib ko'rsatiladi. Natijalarning alohida tartib bilan joylashtirilishi ideal tartib bo'lib hisoblanadi. Aytaylik ideal tartibni har safat ikkinchi guruhning oraga suqilib kirgan natijasi buzadi. Har bir buzilish qatorni ideallikdan yiroqlashtiradi. Bu buzilish inversiya deb ataladi. Psixolog guruh a'zolari o'zaro biron bir sifat asosida birlashadilar va bir xil natija ko'rsatadilar deb taxmin qiladi. Taxminini tekshirish uchun ikkita guruhda baravar sinov o'tkazadi. Har safar ideal guruhning qatorini ideal guruh qiymatiga teng bo'lgan nazorat guruhi qiymati buzadi. Ikkala guruhdagi buzilishlar – inversiyalar soni kattaligiga ko'ra, mezon hisobi yuritiladi va statistik ahamiyatlilik darajasi belgilanadi.

Inversiyalar joylashtirilishi va hisoblanishini jadvalda tasvirlash ancha qulay. Quyidagi 8.3 jadvalda mezonda ishlashni yanada yaqqolroq namoyon etamiz.

Ikkita guruhning natijalari inversiyasi (N=19)

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Eksperiment guruh (X)	Nazorat guruh (Y)	X/Y inversiyasi	Y/X inversiyasi
25	-	0	-
26	-	0	-
-	28	-	2
-	31	-	2
-	32	-	2
44	-	3	-
-	43	-	3
-	45	-	3
47	-	5	-
52	-	5	-
52	-	5	-
53	-	5	-
-	55	-	7
-	56	-	7
57	-	7	-
59	-	7	-
-	60	-	9
-	62	-	9
-	63	-	9
Jami inversiyalar:			

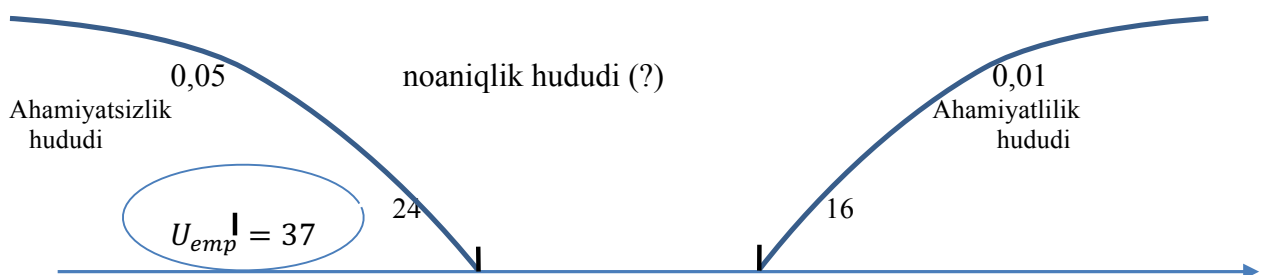
Jadvalda guruhlar natijasi ikki ustunda joylashtirilgan. X/Y va Y/X inversiyalarini aks etgan ikkita qo`shimcha ustun shakllantirildi. Bu ustunlarda X qatorning Y qatorga nisbatan inversiyalari X/Y ustunga joylashtirildi. Y qatorning X qatorga nisbatan inversiyalari Y/X ustuniga joylashtirildi.

X/Y Inversiyalari quyidagicha hisoblanadi. Misol uchun birinchi qatorning ikkita qiymati 25 va 26 oldida Y qatorning hech qanday qiymati bo`lmagani uchun X/Y ustunida 0 quyildi. Va bu nol ikkala songa ham tegishli. X qatoridagi 44 soni oldidan Y qatorning uchta qiymati mavjud. Ular: 28, 31, 32. Shuning uchun X/Y ustunida, 44 qiymatining qarshisida 3 soni bir marta quyilgan. Qatorning 47, 52, 52, 53 qiymatlari oldida Y qatorning 5 ta soni mavjud. Ular: 28, 31, 32, 43, 45. Shu sababdan, X/Y ustunida 5 soni X ning har bir qiymati qarshisidan qo`yilgan. Shu zaylda inversiyalar joylashtirilgan. X/Y ustunidagi inversiyalar yig`indisi 37 ga teng.

Y ustunidagi uchta qiymat oldidan ikkita X qiymati mavjud. Ular 25 va 26 sonlaridir. Shuning uchun Y/X ustunida 2 soni quyilgan. Ikki soni Y qatorning uchchallasiga ham tegishli bo'lgani uchun 3 marta 2 soni quyilgan. Y qatordagi 43, 45 qiymatlari oldidan X qatorning 25, 26, 44 qiymatlari mavjud bo'lgani uchun Y/X inversiyasi ustuniga 3 soni qo'yilgan. Y/X ustunidagi inversiyalar 50 ga teng. Ko'rib turganimizdek, birinchi guruhning inversiyasi ikkinchi guruhnikidan ancha kichik. Mezonning bu usulida kichkina inversiya U_{emp} qilib belgilanadi. Ya'ni, $U_{emp} = 53$. Endi kritik hadlarni topish uchun 1-ilova, jadval № 4 ga yuzlanamiz. 0,05 uchun 24; 0,01 uchun 16 kritik hadlari aniqlandi.

$$U_{emp} \begin{cases} 24 & p < 0,05 \\ 16 & p < 0,01 \end{cases}$$

Ahamiyatlilik o'qini shakllantiramiz,



8.3. Manni Uitni-U mezoni bo'yicha xulosa chiqarish.

U_{emp} qiymati ahamiyatsizlik hududiga tushganligi uchun H_0 farazi qabul qilindi. Ya'ni grantga o'qishga kirgan talabalarning o'ziga bergan bahosi qo'shimcha imtiyoz asosida o'qishga kirgan talabalarning o'ziga beradigan bahosidan farq qilmas ekan. Demak, inversiyalar soni qanchalik kam bo'lsa, empirik qiymatning ahamiyatliligi shuncha yuqorida bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Manni-Uitni mezoni boshqa noparametrik mezonlardan qanday farq qiladi?
2. U-Mezonida empirik qiymat qiymat kritik hadlardan yuqorida chiqsa, qaysi faraz qo'llaniladi?
3. Katta ranjirlangan guruh deb nimaga aytiladi?
4. U-Mezonida empiri qiymatni topish necha usulda amalga oshiriladi?

5. U-Mezoni formulasidagi n_x nimani ifodalaydi?
6. Inversiya deb nimaga aytiladi?
7. Nima uchun inversiya kichik bo'lgan guruhning inversiya yig'indisi empirik qiymat deb olinadi?

9-mavzu: TAKRORIY O'LCHOVLARDA IKKI TANLANMANI TAQQOSLASH MEZONLARI.

Tayanch tushunchalar: *bog'liq bo'lmagan tanlanmalar, bog'liq bo'lgan tanlanmalar, siljish, notipik siljishlar, inversiyalar, intensiv siljish, tipik siljishlar, t- mezon, G-mezon, W-mezon.*

9.1. Takroriy o'lchovlar uchun Styudent t- mezonini hisoblash.

Biz oldingi mavzuda bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun parametrik bo'lgan Styudent t-mezonida ishlashga printsiptini o'rgangan edik. Styudent t-mezonida takroriy o'lchovlarni amalga oshirish imkoni mavjud. Takroriy o'lchovlar aksariyat hollarda biron bir o'rganilayotgan sifatning, xususiyatning, belgining ma'lum bir ta'sirlar ostida o'zgarish tendentsiyasini baholaydi. Psixologik tadqiqotlarda ta'sir etuvchi omillarga treninglar, rivojlantiruvchi metodlar kiradi. Takroriy o'lchovlarda Styudent t- mezonining nisbatan sodda formulasi qo'llaniladi. t ning hisoblanishi quyidagicha amalga oshiriladi:

$$(9.1). \quad t = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Bu erda,

$$(9.2). \quad \bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{\sum (x_i - y_i)}{n}$$

$\bar{d} = x - y$, X ning aniq qiymatlaridan Y ning aniq qiymatlari ayirmasiga teng. $\bar{d}$ ayirmalarning o'rtachasini bildiradi.

Bu mezonda Sd – standart og'ish boshqacha usul bilan hisoblanadi:

$$(9.3). \quad Sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n(n-1)}}.$$

Erkinlik bosqichi esa, $df = n-1$ topiladi.

Endi esa, takroriy o'lvchovlarda Styudent mezonini qo'llanishga bog'liq misolni ko'rib chiqamiz.

Topshiriq: aytaylik psixolog, maktab o'quvchilarida instruktaj ishlari olib borilgandan so'ng, mantiqiy testlarni echish vaqti kamayishini qayd etdi. O'quvchilar testni treningdan oldin va keyin echish vaqtlari qayd etildi. Psixolog, o'quvchilar guruhiga ta'sir etish natijasida o'quvchilarning mantiqiy testlarni bajarish vaqti (minutlarda hisoblaganda) sezilardi darajada pasayadi deb, taxmin qila oladimi?

Bajarilishi: mazkur taxminni tekshirish uchun o'quvchilar treningdan oldin va keyin testni echgan vaqtlari qayd etiladi va jadvalga kiritiladi.

9.1-jadval

Treningdan oldin va keying natijalar (n=11).

№	Treningdan oldin (testni bajarish vaqti)	Treningdan keyin (testni bajarish vaqti)	$\bar{d}$	d^2
1	15	7	8	64
2	12	13	-1	1
3	11	5	6	36
4	10	10	0	0
5	15	12	3	9
6	13	9.5	3.5	12,25
7	17	13	4	16
8	12	5	7	49
9	10	4.9	5,1	26,01
10	15	3.9	11,1	123,21
11	14	4.1	9,9	98,01
Jami:	144	87,4	56,6	434,4

Ko'rib turganimizdek, intellektual ta'sir etuvchi treninglardan keyin ishtirokchilarning testni bajarish sur'ati oshganligi aniq. Ammo bu o'zgarish statistik darajada ahamiyatlimikan? Demak, farazlarni shakllantiramiz.

H_0 faraz: o'quvchilarning treningdan oldin va treningdan keyin testni echish vaqtida o'zgarish yo'q.

H_1 faraz: o'quvchilarning treningdan oldin va treningdan keyin testni echish vaqtida o'zgarish bor.

(9.2) formulasiga kerakli qiymatlarni kiritamiz:

$$\bar{d} = \frac{\sum \bar{d}}{n} = \frac{56,6}{11} = 5,1$$

Endi (9.3) formula asosida ishlaymiz:

$$Sd = \sqrt{\frac{434,48 - \frac{(56,6 * 56,6)}{11}}{11(11 - 1)}} = 1,3$$

Va nihoyat, (10.1) formulaga navbat etdi,

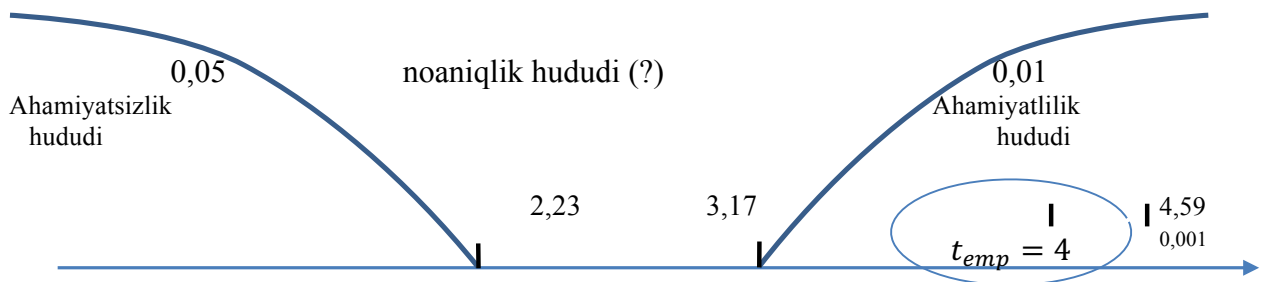
$$t_{emp} = \frac{5,1}{1,3} = 4$$

Erkinlik bosqichi $df=11-1=10$, 1-ilova, jadval № 3 dan 10 erkinlik bosqichi uchun t kritik hadlarini topamiz.

$$t_{kr} \begin{cases} 2,23 & p < 0,05 \\ 3,17 & p < 0,01 \\ 4,59 & p < 0,001 \end{cases}$$

Oldingi tajribamizdan bilamizki, Styudent mezonida ehtimoliy kritik qiymatlar 0,05; 0,01; va 0,001daraja uchun beriladi.

Shunday qilib, t_{emp} empirik qiymatimiz katta ehtimoliylik bilan ahamiyatlilik darajasiga tushdi (qariib 0,001 foizda). Ahamiyatlilik o`qini shakllantiramiz,



Empirik qiymat ahamiyatlilik hududiga tushdi. Demak, o`quvchilarning treningdan oldin va treningdan keyin testni echish vaqtida o`zgarish mavjudligi ahamiyatini 0,01 darajada ma`qullaymiz.

Styudent t-mezonini qo`llashdan oldin quyidagi talablarga etibor berish kerak:

1. O`lchov intervallar yoki nisbatlar shkalasida amalga oshirilishi kerak.
2. Tanlanmalar normal taqsimot qonuniga buysunishi kerak.

9.2. Juft o'zgaruvchilarni Vilkokson mezonida o'zaro taqqoslash.

Noparametrik mezon bo'lib, juft va bog'liq bo'lmagan o'lchovlarda ikki tanlanma o'rtasidagi tafovutlarni aniqlash uchun qo'llaniladi. Student t-testning noparametrik mezonlar uchun qo'llaniladigan analogi.

Mezon ikki tanlanma ishtirokchilarining xususiyatlarini turli sharoitlarda o'zgarishini qiyoslashga qaratilgan. Mezon nafaqat o'zgarishlar yo'nalishini, balki bu o'zgarishlarning ahamiyatini, siljish darajasining intensivligini baholaydi.

Mezonda o'zgaruvchilar tartib shkalasida baholanishi kerak. Mazkur metodikadan siljish qiymatlari masofasi etarlicha varyatsiyalanganda (o'zgarsa) foydalanilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi. Misol uchun qiymatidan 10-15% ga siljigan qiymatlarni ranjirovka qilish qulay. Qiymatlar ahamiyatsiz siljiganda ham (+1; -1, 0) mezonni qo'llasa bo'laveradi. Biroq, bir xil ranjirlangan qiymatlar mezonda o'z mohiyatini yo'qotishi mumkin. Mezonning mohiyati shundan iboratki, unda biz siljishlarning u yoki bu tomonga yo'nalganligini absolyut qiymat asosida taqqoslaymiz. Buning uchun biz oldin barcha absolyut qiymatlarni ranjirlaymiz, undan keyin esa ranjirlangan summalarni qo'shamiz. Agar siljishlar musbat va manfiy tomonga tasodifiy ravishda tushib qolsa, u holda absolyut qiymatlar yig'indisi teng bo'ladi. Siljishlarning tipik xususiyati deb, siljishlarning u yoki bu tomonga yo'nalishining ustunligiga aytiladi. Notipik xususiyati deb esa, ularning u yoki bu tomonga zaif yo'nalishiga aytiladi.

Bu mezonda farazlar shunday qo'yiladi:

H_0 farazi: tipik siljishlarning intensivligi notipik siljishlarning intensivligidan oshmaydi.

H_1 farazi: tipik siljishlarning intensivligi notipik siljishlarning intensivligidan oshadi.

Mezonda nafaqat siljishlar soni muhim ahamiyatga ega, balki mazkur siljishlarning intensivligi (shiddat bilan yo'nalishi) ham yuqorida baholanadi. Intensiv siljishga va siljishlar sonining ko'pligiga misol keltirsak, 6 qiymati treningdan so'ng 9 qiymatiga o'zgardi. Bu o'zgarishni intensiv (shiddatli) deb ayta

olamiz. Chunki o'zgarish kattagina. Mazkur yo'nalishda (musbat tomonga yo'nalish) o'zgarishlar qatorda ko'p uchrasa, siljishlar tipikligini yoki ko'psonliligini bildiradi.

Mezonni qo'llashda ayrim cheklanishlar ham bor. Unda belgilanadigan ishtirokchilar soni eng kamida 5 eng ko'pi bilan 50 kishini tashkil etishi kerak. Bu esa, mezon ilovasi jadvalida yuqorida chegaralar berilishini ko'zlaydi.

Shuningdek, mezonda nolinci siljishlar qator safidan chiqariladi va n- ishtirokchilar soni nolinci siljish hisobiga kamayadi. Ushbu cheklovlarni oldini olish mumkin. Uning uchun o'zgarmagan qiymatlarni ham inobatga oluvchi farazni shunday shakllantirish kerak: «Qiymatlarning kamayish tendentsiyasi va ularning o'zgarishlik tendentsiyasi qiymatlarning oshish tendentsiyasidan ustunlik qiladi». Vilkokson mezoni adabiyotlarda W-mezoni deb yuritiladi. Bizda t-mezoni mavjudligi uchun va ixtiyorimizdagi mezonlar belgisini rang-barang qilish maqsadida yaxshisi mezonni vaqtincha W-deb yuritamiz.

Topshiriq: mezonning qo'llanilishiga doir misol keltiramiz. Manni-Uitni mezonida psixologiya yo'nalishi talabalarining shaxsiy irodaviy potentsiali darajasi tahlil qilingan edi. Yo'nalish talabalari bilan irodani mustahkamlash treninglari olib borildi. Psixolog, talabalarining irodaviy potentsiali treninglar natijasida oshadi deb taxmin qila oladimi?

Bajarilishi: talabalar olgan natijalar treningdan oldin va keyin solishtirildi. Natijalar tahlili 9.2 jadvalda berilgan.

9.2-jadval

**Psixologiya yo'nalishi talabalari shaxsiy irodaviy potentsiali
darajasining treningdan oldin va keyin ko'rsatkichlari (n=11)**

№	Natijalarning tadqiqotdan oldin va keyin baholanishi		Farq	Farqning absolyut qiymati	Farqlarning ranjirovkasi
	Shaxsiy irodaviy potentsial ko'rsatkichi (oldin)	Shaxsiy irodaviy potentsial ko'rsatkichi (keyin)			
1.	24	30	-6	6	4,5
2.	18	27	-9	9	9
3.	17	16	1	1	1,5
4.	20	28	-8	8	7,5
5.	18	28	-10	10	10,5

6.	20	27	-7	7	6
7.	16	26	-10	10	10,5
8.	28	30	-2	2	3
9.	23	29	-6	6	4,5
10.	19	18	1	1	1,5
11.	12	20	-8	8	7,5
Jami:					66

Talabalarning ism sharifi alifbo tartibida joylashtirilgan ro'yxat asosida ballarni kiritamiz. Talabalar treningdan oldin olgan ballaridan treningdan keyin olgan ballarini alohida ayiramiz. 10.2 jadvaldan ko'rib turganimizdek, 9 ta holatda siljish manfiy (bizning holatimizda bu- ijobiy o'zgarish sanaladi) tomonga o'zgargan. Faqat bitta holatda manfiy tomonga siljish sodir bo'lgan. Bu vaziyatdan kelib chiqib, farazlarni shakllantiramiz.

H_0 faraz: shaxsiy irodaviy potentsial darajasining trening natijasida manfiy tomonga siljishi treningdan oldingi natijadan farq qilmaydi.

H_1 faraz: shaxsiy irodaviy potentsial darajasining trening natijasida manfiy tomonga siljishi treningdan oldingi natijadan farq qiladi.

Keyingi bosqichda barcha siljishlar, ularning ishorasidan qat'iy nazar ranjirovka qilinadi. Ranglashtirish to'g'ri tartibda amalga oshishi uchun natijalar absolyut shaklga keltiriladi. Ya'ni manfiy hadlardan xalos bo'lamiz. Eng kichik qiymatlarga kichik rang beriladi. Ranglar summasi 66 ga teng. Ranglashtirish tartibi to'g'ri amalga oshirilganini tekshiramiz.

$$R = \frac{11 * 12}{2} = 66$$

Endi tipik va notipik siljishlarni belgilaymiz. Bizning misolimizda, manfiy ishorali qiymatlar tipik siljish hisoblanadi. Chunki ular jadvalda ko'p uchraydi. Musbat ishorali hadlar esa, notipik siljish hisoblanadi. W – mezonida notipik siljishlar empirik qiymat hisoblanadi. bizning misolimizda notipik siljishlar musbat siljishlar hisoblanadi va empirik qiymatni topish uchun quyidagi usulga e'tibor beramiz:

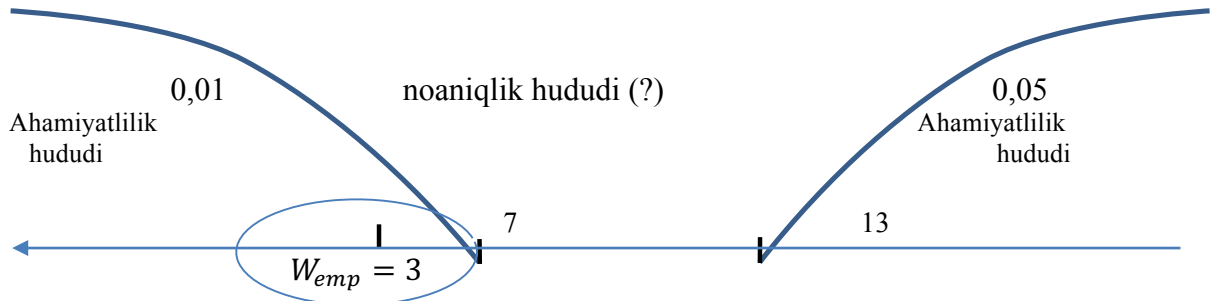
$$W = \sum R_r$$

bu erda $\sum R_r$ notipik siljishlar ranjirovasining umumiy yig'indisi bo'lib hisoblanadi.

$$W_{emp} = 1,5 + 1,5 = 3;$$

1-ilova, jadval № 5 dan $n=11$ uchun kritik hadlarni topamiz.

$$W_{kr} \begin{cases} 13 & p < 0,05 \\ 7 & p < 0,05 \end{cases}$$



Ahamiyatlilik o`qi chap tomonga, kichkina qiymatlar tomonga yo`nalgan bo`ladi. Chunki empirik qiymat kritik qiymatlardan kichik bo`lsa, ahamiyatli hisoblanadi. ahamiyatsizlik o`qi esa, aksincha o`ng tomonga, katta hadlar tomonga qaratilgan bo`ladi.

$W_{emp} < W_{kr}$ bo`lgani uchun empirik qiymat ahamiyatlilik o`qiga tushdi. Demak, H_0 farazni rad etib, H_1 farazni qabul qilamiz. Ya`ni, talabalarning shaxsiy irodaviy potentsial darajasining trening natijasida musbat tomonga siljishi treningdan oldingi natijadan farq qiladi. Bu holda treninglar natijasida o`zgargan ko`rsatkichlar vaqtincha bo`lishi mumkin.

9.3. Noparametrik takroriy o`lchovlarni o`zaro taqqoslash uchun ishoratlar G-mezoni.

Noparametrik ma`lumotlarni tahlil qilish mezonlari ancha ko`p. Biz ulardan Manni-Uitni U-mezoni, Vilkokson W-mezonini o`rgandik va ularga doir misollar echdik. Keyingi noparametrik mezon, G-mezonidir. Mazkur mezon ham Vilkokson W-mezoni kabi o`rganilayotgan sifatning u yoki bu tomonga siljishining statistik ahamiyatini belgilaydi. Ammo G-mezoni kichkina o`zgarishlarni ham inobatga olaveradi. Mezon ma`lum bir sifatning kuchayishini yoki zaiflashuvini; ko`payishini-kamayishini; oshishini yoki pasayishini statistik farazlar asosida belgilaydi.

Mezon, sifat o'zgarishlarida, biron bir xodisaga yaxshi munosabatning yomon munosabatga o'zgarishini, miqdoriy o'zgarishlarda esa, ma'lum bir topshiriqlarni echishda vaqtning nisbatan kamayishi va ko'payishini inobatga oladi. Ammo G-mezoni faqat siljishlar sonini inobatga olsa, Vilkokson mezoni esa, siljishlar u yoki bu tomonga intensivligini belgilash orqali statistik farazlarni tekshiradi. Shuning uchun Vilkokson mezoni G-mezoniga qaraganda kuchliroq hisoblanadi.

Odatda psixolog, tadqiqotning o'zidayoq, ma'lum bir o'rganilayotgan sifatlarning yaxshi tomonga o'zgarganini, sinaluvchilarda aniq bir omillar asosida o'zgarishlar ro'y berganini his qiladi. Ammo bu o'zgarishlarning statistik ahamiyatini isbotlash uchun ularni mezon asosida tahlil qiladi.

Psixolog amalga oshirishi kerak bo'lgan vazifalardan asosiysi notipik va tipik siljishlarni kerakli tartibda baholashdan iborat. Tipik siljish – manfiy yoki musbat yo'nalishlarning qatorda eng ko'p uchragan qiymatidir. Kam uchragan yo'nalish siljishi notipik siljish deyiladi. Mezonning mohiyati, tipik siljishni ustunligini belgilash uchun notipik siljish haddan ortiq ko'p uchramaganini aniqlashdan iborat. Shuning uchun siljishlarning notipik xususiyati mezonning empirik qiymati deb belgilanadi. G_{emp} qanchalik kichik bo'lsa, tipik yo'nalishdagi siljish shunchalik ishonchli sanaladi.

Shuni unutmaslik kerakki, metodda nolinchi siljishlar ham uchraydi. Nol siljishlar tadqiqotda xech qanday ahamiyatga ega bo'lmagani bois, nol soniga teng ishtirokchilar soni tanlanmadan olib tashlanadi.

Tadqiqot materiallariga qarab, psixologik xulosaga kelish, tafovut ahamiyatlarini tekshirishga imkon beruvchi statistik metodlarini qo'llash orqaligina amalga oshadi. Qiymatlarga ko'ra, olingan natijalarning foizini chiqarish va bu foizlarga ko'ra, xulasalar berish ularning statistik ishonchli bo'lishiga imkon bermaydi. Shuning uchun biron bir ta'sirning statistik ahamiyatini belgilash uchun dastlab, natijalarning siljish tendentsiyalarini tahlil qilish zarur.

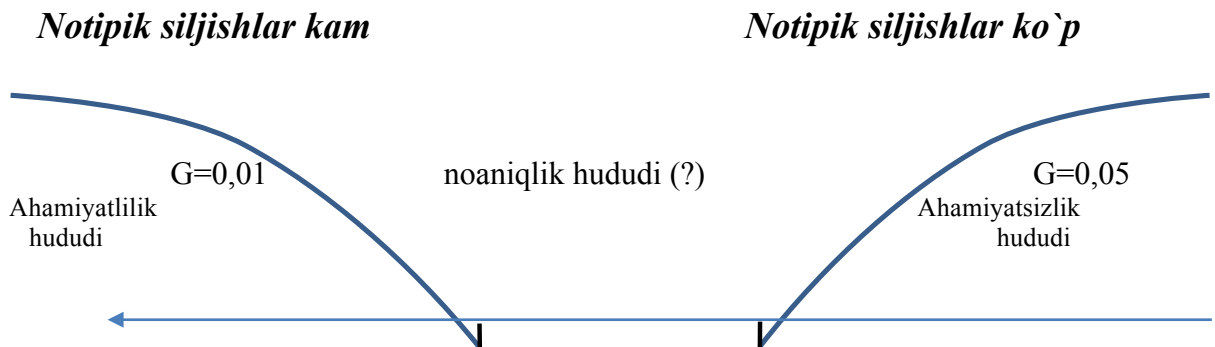
G – mezoni kritik hadlarni topish ilovasida tanlanma ishtirokchilarining soni asosida (n) qiymatlar berilgan bo'ladi.

Mezonda farazlar quyidagicha shakllantiriladi:

H_0 faraz: tipik yo`nalish ustunligi tasodifiy sanaladi.

H_1 faraz: tipik yo`nalish ustunligi tasodifiy sanalmaydi.

G-mezoni uchun umumiy ahamiyatlilik o`qini chizamiz:



Ko`rib turganimizdek, ahamiyatlilik o`qi Vilkokson mezonidek chap tomonga qaratilgan. Bu empirik qiymat, kritik hadlardan kichik bo`lganidagina ahamiyatga erishishini bildiradi. Ahamiyatsizlik hududida notipik siljishlarning meyordan (kritik chegaradan oshsa) ortiq bo`lishi tipik siljishlarning ahamiyatini pasaytiradi. Psixologik tadqiqotlarda tanlanmaning normal taqsimotga mosligi tekshirilmasa, G-mezoniga va boshqa noparametrik mezonlarga murojaat qilinadi.

Topshiriq: aytaylik, psixolog maktab o`quvchilarida matematika fanidan 2 chorak va 3 chorak baholarida, yanvar-mart oylari davomida yangi metodda o`tkazilgan darslar oqibatida, o`zgarish mavjud deb taxmin qila oladimi?

Bajarilishi: statistik farazni shakllantirish uchun natijalarning rostdan ham bir-biridan farqlanishini ko`rsatishi kerak bo`ladi. Buning uchun ishni, 25 nafar o`quvchining matematikadan olgan natijalarini va ularning siljishini 9.3 jadvalga joylashtirishdan boshlaymiz. Dastlab ikkinchi chorak natijalari qayd etiladi. So`ngra uchinchi chorak bahalari yonma-yon ustunda joylashtiriladi. Matematika o`qitishning yangi metodikasi 8 sinf o`quvchilarida uch oy davomida o`tili. Bu jarayonni tadqiqot davri deb olamiz. So`ng uchinchi ustunga siljishlarni kiritamiz.

9.3-jadval

8-sinf o`quvchilarining matematika fanidan yangi metod joriy qilingunga qadar va keyin olgan baholarining siljish dinamikasi (n=25)

№	tadqiqotdan oldin	tadqiqotdan keyin	siljish
1	5	-4	1
2	4	5	-1

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

Tadqiqotdan oldin ustun qiymatlaridan tadqiqotdan keyin ustun qiymatlarini ayiramiz. Ayirmani siljish deb olamiz.

Siljish ustunlaridagi avval ijobiy siljishlarni (ular manfiy ishoralarda belgilangan) keyin salbiy siljishlarni (musbat siljishlar) va o'zgarmas siljishlarni yig'indisini topamiz. Nolinchi siljishlarni inobatga olmaymiz.

Nolinchi siljishlar: 3 ta;

Ijobiy siljishlar: 18 ta;

Salbiy siljishlar: 3 ta.

Nolinchi siljishlarni hisobdan chiqaramiz.

Ijobiy siljishlarni tipik siljish deb, salbiy siljishlarni notipik siljish deb belgilaymiz.

Ijobiy siljishlar, ya'ni tipik siljishlar sonining salmoqli ekanligini inobatga olib, farazlarni shakllantiramiz.

H_0 faraz: o'quvchilarning matematikadan olgan baholarining ijobiy tomonga o'zgarishi tasofiy xarakter kasb etadi.

H_1 faraz: o'quvchilarning matematikadan olgan baholarining ijobiy tomonga o'zgarishi tasodifiy xarakter kasb etmaydi.

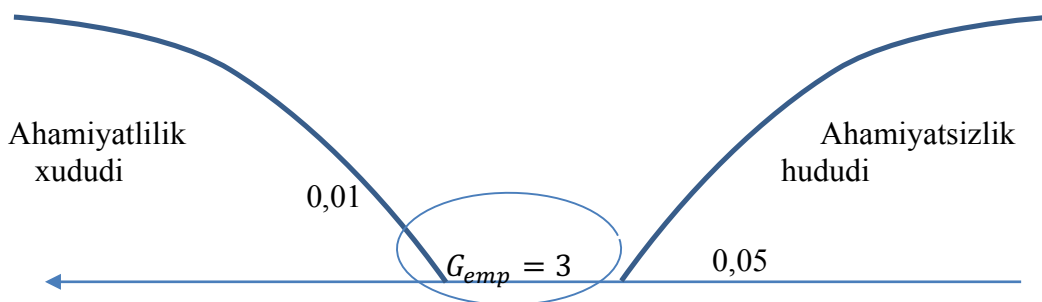
Tipik siljishlarning qiymati asosida 1-ilova jadval № 6 dan 0,05 va 0,01 daraja uchun kritik hadlarni topamiz.

Notipik siljishlar qiymati asosida G-mezoning empirik qiymatini topamiz. Demak, $G_{emp} = 3$ ga teng. Tipik va notipik siljishlar bir birini to'ldiruvchi qiymatlar hisoblanadi. Tipik siljishlar soni 18 ga teng bo'lgani uchun jadvaldan $n=18$ uchun qiymat topamiz.

$$G_{kr} \begin{cases} 5 & r < 0,05 \\ 3 & r < 0,01 \end{cases}$$

Shunday qilib, $G_{kr} > G_{emp} = 3$. Bo'lgani uchun, empirik qiymat ahamiyatlilik hududida 99% ishonchlilik bilan tushdi. Ya'ni 0,01 darajada taxmin isbotlandi.

Natijamizni ahamiyatlilik o'qi orqali namoyon qilamiz.



Empirik qiymat, ahamiyatlilik hududiga tushgani uchun ahamiyatlilik tasdiqlandi. Ya'ni 8 sinf o'quvchilarida yanvar-mart oylarida o'tkazilgan yangi matematik o'qitish metodining samarasining ahamiyati tasdiqlandi. Statistik H_1 faraz o'z tasdig'ini topdi, o'quvchilarning matematikadan olgan baholarining ijobiy tomonga o'zgarishi tasodifiy xarakter kasb etmaydi.

Nazorat savollari:

1. Noparametrik mezonlar qanday tanlanmalarda qo'llaniladi?
2. Noparametrik mezonlarga qaysi mezonlar kiradi?
3. G-mezonida empirik qiymat kritik qiymatdan kichik bo'lsa, qaysi faraz qabul qilinadi?
4. Vilkokson mezonini qo'llashning qanday afzalliklari bor?
5. Student mezonini orqali bog'liq bo'lgan tanlanmalar bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda ishlash qanday amalga oshadi?

6. Inversiyalar nima?
7. Intensiv siljish qaysi mezonida ahamiyatli sanaladi?
8. Tadqiqot yoki trening dasturlari samaradorligi qanday baholanadi?
9. Student mezonida $\bar{d}$ belgisi nimani anglatadi?
10. Manni-Uitni-Vilkokson mezonini Vilkokson mezonidan qanday farq qiladi?
11. Empirik qiymatning ahamiyatlilik o'qi chap yoki o'ng tomonlarda qaratilishi sababi nima?
12. Vilkokson mezonida ishtirokchilar soni qanchagacha bo'lishi mumkin?
13. Student mezonida kritik hadlar qanday usulda topiladi?
14. Student t-mezonida tanlanma ishtirokchilari soni yuqorida chegarasi qancha bo'lishi kerak.

10-mavzu: NOPARAMETRIK MA'LUMOTLAR UCHUN “XI KVADRAT” (χ^2) ASSOTSIATIV MEZONI

Tayanch tushunchalar: *alternativ ko'rsatkichlar, xi kvadrat mezonini, ikki tarmoqli jadval, ko'ptarmoqli jadval, R kattaligi, Pirson mezonini, teoretik chastotalar,*

10.1. Xi kvadrat noparametrik mezonini qo'llash shart-sharoitlari.

Biz empirik chastotalarning normal taqsimot qonuniyatiga mosligini va normallikdan og'ish tendentsiyalarini oldingi mavzularda o'rgandik. Taqsimotning normallikka mosligini va mos kelmasligini tekshirishning bir necha usullari mavjud. Ular Pirsonning xi kvadrat mezonini va Kolmogorov-Smirnov mezonlaridir. Bu ikki metod ham etarlicha murakkab bo'lgan hisoblashlar uchun ma'lumotlarni izchil guruhlashni talab qiladi.

Xi kvadrat mezonida ishtirokchilar $n > 30$ bo'lganida natija aniq bo'ladi.

Pirsonning xi kvadrat χ^2 mezonini quyidagi maqsadlarda qo'llaniladi:

1. Belgining empirik taqsimlanishini nazariy (gipotetik) normal taqsimlanish, to'g'ri taqsimlanish qonuniga tekshiradi.
2. Bir belgining ikki, uch yoki bir necha empirik taqsimotini solishtiradi.

χ^2 mezoni empirik va nazariy taqsimotlarda belgining turli qiymatlari uchrash chastotasini bir xilda ekanligini o'rganadi. Metodning afzalligi shundaki, belgilar taqsimoti istalgan o'lchov shkalalarida baholangan bo'lishi mumkin. Ya'ni unda, belgilar nomlanishlar shkalasidan tortib, nisbatlar shkalasigacha baholanishi mumkin.

Mezon shunday shakllantirilganki, empirik va normal taqsimot yoki ikki empirik taqsimotning mos tushishi χ_{emp}^2 ning qiymati nolga ($\chi_{emp}^2=0$) teng bo'ladi. Solishtirilayotgan taqsimotlar o'rtasida farq qanchalik katta bo'lsa, xi kvadrat empirik qiymati shunchalik katta bo'ladi. Xi kvadrat formulasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$(10.1) \quad \chi_{emp}^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(f_e - f_t)^2}{f_t}$$

Bu erda f_e – empirik chastota;

f_t – teoretik chastota;

k – ustunlar yig'indisi.

Taqdim etilgan ma'lumotlar turiga ko'ra, ikki empirik taqsimotning xi kvadratda solishtirish formulasi quyidagicha:

$$(10.2) \quad \chi_{emp}^2 = \frac{1}{NM} \sum_{j=1}^k \frac{(N x - M y)^2}{x_1 + y_1}$$

Bu erda, N va M birinchi va ikkinchi tanlanmaning qiymatlari, ular bir-biridan farq qilishi mumkin yoki mos tushishi mumkin.

Xi kvadrat mezoni uchun ahamiyatlilik darajasi erkinlik bosqichi orqali aniqlanadi. U aksariyat hollarda $df=k-1$ orqali topiladi va k har safar tanlanma natijalari bo'yicha aniqlanadi va tanlanma elementlarini namoyon qiladi. Agar mezonni hisoblashda jadval ishlatilgan bo'lsa, unda erkinlik bosqichi quyidagicha topiladi: $df=(k-1)(s-1)$, bu erda k -ustunlar soni; s -qatorlar sonini bildiradi.

10.2. Xi kvadrat mezonining turlari.

Xi kvadrat mezonida farazlarning qo'yilishi tadqiqot oldiga quyilgan maqsadlar asosida belgilanadi va ular uch xil variantda beriladi.

Birinchi varianti:

H_0 faraz: olingan empirik natijalar teoretik natijalardan farq qilmaydi.

H_1 faraz: olingan empirik natijalar teoretik natijalardan farq qiladi.

Ikkinchi varianti:

H_0 faraz: birinchi empirik taqsimot ikkinchisidan farq qilmaydi.

H_1 faraz: birinchi empirik taqsimot ikkinchisidan farq qiladi.

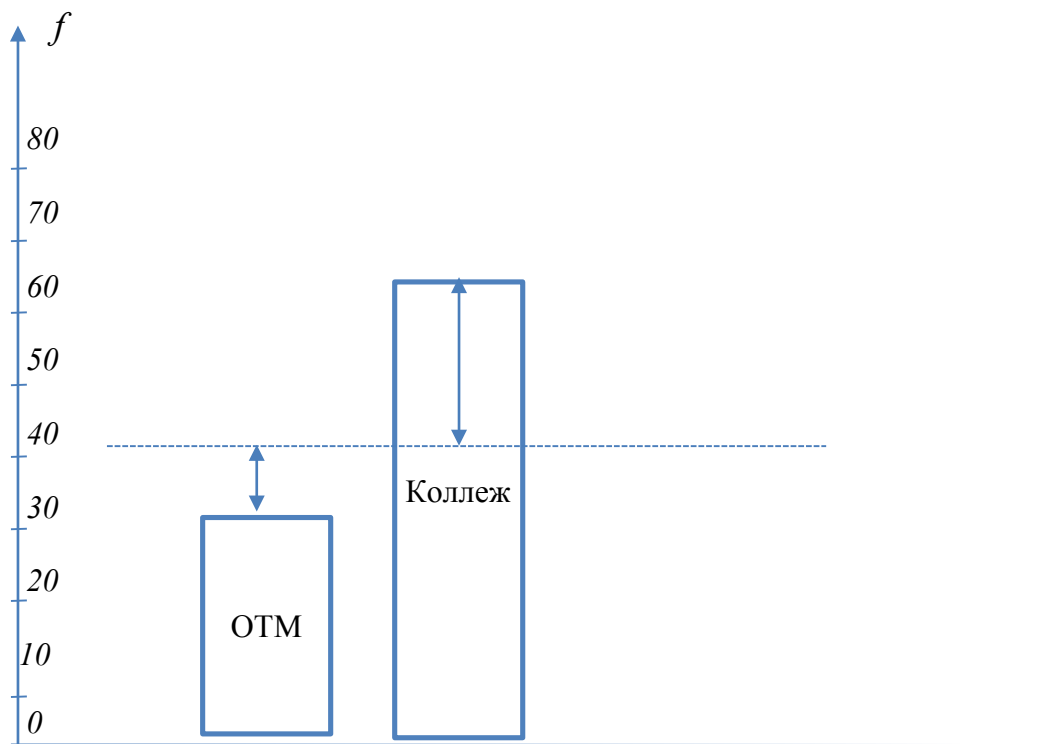
Uchinchi varianti:

H_0 faraz: 1,2,3... empirik taqsimotlar o'zaro farq qilmaydi.

H_1 faraz: 1,2,3... empirik taqsimotlar o'zaro farq qiladi.

Bu uch variant farazlarini xi kvadratda tekshirish imkoni mavjud.

Mezonni grafik usulda ko'rinishini quyida taqdim etamiz²⁹. Misol uchun 80 nafar maktab bitiruvchisidan 31 nafari oliy ta'lim muassasasiga va 49 nafari kollejga o'qishga kirdi. Mazkur empirik taqsimotni normal taqsimot bilan solishtiramiz va uni 11.1. rasmda ifoda etamiz.



10.1. rasm. Maktab bitiruvchilarining oliy ta'lim muassasasiga va kollejga o'qishga qabul qilinishining empirik va gipotetik chastotasini solishtirish.

²⁹ Е.В. Сидеронко Методы математической обработки. СПб. Речь. 1999. 349 с (С.114).
Е.В. Сидеронко Методы математической обработки. СПб. Речь. 1999. 349 с (С.114).

Ordinatalar o`qida ta`lim muassasasining nisbiy chastotalari o`lchanadi. o`qida ta`lim muassasasiga qabul qilinish chastotasi belgilangan.

31/80 ya`ni, 0,39 oliy ta`limga kirish nisbiy chastotasi va 59/80 ya`ni, 0,73 kollejga kirish nisbiy chastotasi. Agar teoretik jihatdan tahlil qiladigan bo`lsak, 80 nafar o`quvchidan teng yarmisi kollejga va yarmisi oliy ta`limga qabul qilinganda edi, chastota 0,50 ni tashkil etardi. Ya`ni bitiruvchilarning 40 nafari OTM va 40 nafari kollej o`quvchilari bo`lar edi. 10.1 rasmdagi 40 raqamidan yo`naltirilgan shtrixli chiziq teoretik chastotani belgilaydi. Har bir ustundagi ishorali chiziqlar empirik chastotaning teoretik shtrixli chiziqdan qanchalik masofada uzoqda joylashganini yoki og`ganini ko`rsatib turibdi. Agar 10.1 rasmdagi empirik chastotalarni teoretik chastotalar bilan solishtirsak, ular o`rtasidagi farq ahamiyatli chiqishi mumkin. Berilgan ko`rsatmalarga asosan, quyidagi boshqa bir misol orqali empirik va teoretik chastotalarni tahlil qilamiz.

10.3. Xi kvadrat mezonining hisoblash jarayoni va formulasi.

Topshiriq: 160 nafar maktab bitiruvchilaridan 96 nafari aniq fanlar yo`nalishi bo`yicha, 64 nafar bitiruvchi ijtimoiy yo`nalish bo`yicha oliygohga xujjat topshirdi deb tasavvur qilamiz. Tadqiqotchini, «Maktab o`quvchilarning fizika-matematika yo`nalishida xujjat topshirishi soni gumanitar fanlarga qaraganda ahamiyatli qo`pchilikni tashkil qiladimi?» degan savol qiziqtirmoqda. Balki maktabda fizika-matematika fanlarini o`qitishda ustunlik mavjuddir. Yoki bu shunchaki tasodifmi? Tekshiramiz.

Bajarilishi: mazkur topshiriq empirik chastotalar taqsimotini normal taqsimot bilan solishtirish amaliyotiga qaratilgan. Bizning holatimizda ikkita variant (1. Aniq fanlar, 2. Ijtimoiy fanlar) mavjud bo`lgani uchun ishtirokchilar sonini ikkiga bo`lamiz,

$$\frac{160}{2} = 80 \text{ nafar bitiruvchi.}$$

Ya`ni har bir yo`nalishga teoretik jihatdan 80 nafardan talaba xujjat topshirishi kerak.

Endi gipotetik va empirik chastotalarni 10.1. jadvalga joylashtirish orqali xi kvadratda solishtiramiz. Jadvalni 10.1. formula amallarini bajarishga moslashtiramiz.

10.1-jadval

Gipotetik va empirik chastotalar (n=160).

№1	№2	№3	№4	№5	№6
Yo`nalishlar alternativasi	f_e	f_t	$(f_e - f_t)$	$(f_e - f_t)^2$	$\frac{(f_e - f_t)^2}{f_t}$
1. Aniq fanlar	97	80	17	289	3,7
2. Ijt. fanlar	60	80	-17	289	3,7
Jami	160	160	0		$\chi_{emp}^2 7,2$

Empirik chastotalar bilan gipotetik chastotalar o`rtasidagi mavjud tafovutga qarab, farazlarni shakllantiramiz:

H_0 faraz: olingan empirik natijalar teoretik natijalardan farq qilmaydi.

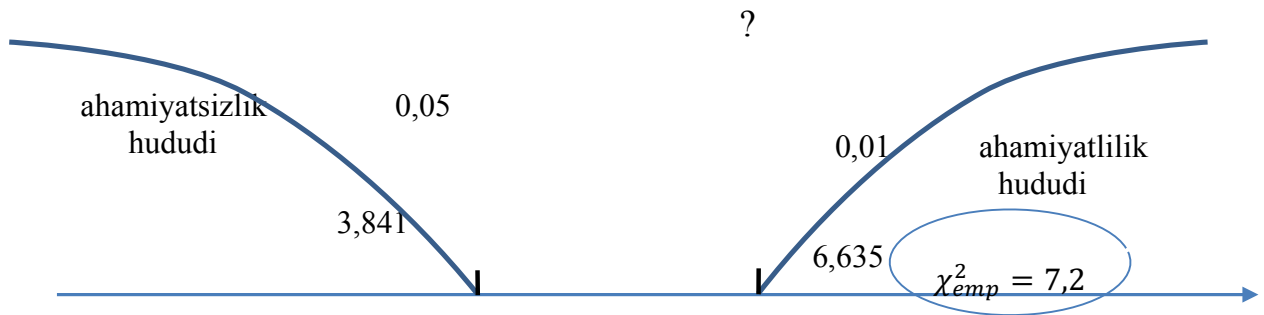
H_1 faraz: olingan empirik natijalar gipotetik natijalardan farq qiladi.

11.1 Jadvalning birinchi alternativasiqa aniq fanlar, ikkinchi alternativasiqa ijtimoiy fanlar kiradi. Jadvalning №2 va №3 ustunida empirik va teoretik chastotalar joylashgan. E`tibor bering №4 jadval jamisi hamisha nolga teng bo`lishi kerak. Agar yig`indi nolga teng bo`lmasa, demak qaysidir amalni bajarishda xatoga yo`l qo`yilgan bo`lishi mumkin. Bunda, avval xatoni topib, keyin boshqa jarayonlarga o`tish kerak bo`ladi. To`rtinchi ustun, empirikdan gipotetik chastotalarning ayirmasini $(f_e - f_t)$ ifodalaydi. Beshinchi ustunda ayirma kvadratlari keltiriladi. Oldinchi ustunda ayirma kvadratlari gipetetik chastota qiymatiga bo`linadi. Demak, empirik qiymatimiz 7,2 ga teng.

Keyingi ishimiz xi kvadrat 1-ilovasi jadval № 7 dan 0,05 va 0,01 uchun kritik hadlarni topishdan iborat. Agar yodingizda bo`lsa, kritik hadlar erkinlik bosqichi asosida topiladi. Ya`ni $df=k-1=2-1=1$, k-bu erda qatorlar alternativasi bo`lib hisoblanadi.

$$\chi_{kr}^2 \begin{cases} 3,841 p \leq 0,05 \\ 6,635 p \leq 0,01. \end{cases}$$

Demak, ahamiyatlilik o`qini chizamiz.



Empirik qiymat ahamiyatlilik hududiga tushdi. 1% darajada H_1 farazni qabul qilamiz. Olingan empirik natijalar gipotetik natijalardan farq qiladi. Yanada aniqroq aytadigan bo'lsak, maktab bitiruvchilarning aniq fanlar yo'nalishini tanlashi tasodif emas. Empirik qiymat noaniqlik hududiga tushsa, ko'pincha metodni ko'proq ishtirokchilar bilan qayta o'tkazish mumkin. Shuningdek, empirik qiymat noaniqlik hududiga tushsa, psixolog farazlarning istagan birini yoki H_1 yoki H_0 ni tanlashi mumkin. Bir necha alternativ empirik taqsimotlar o'zaro solishtirish amaliyotiga doir topshiriq va uning bajarilishini o'rganamiz.

Topshiriq: aytaylik psixolog-o'qituvchini talabalarning "Psixologik tadqiqotlarda miqdoriy tahlil metodlari" fanini o'zlashtirish va unga talabalarning qiziqishi bilan bog'liq masala uylantirdi. O'qituvchi talabalarni mazkur fanni o'zlashtirishda quyidagi guruhlar asosida toifalashtirdi:

1 – fanga juda qiziqaman;	4 – unchalik qiziqmayman;
2 – fanga biroz qiziqaman;	5 – umuman qiziqmayman.
3 – nimadir deyishim qiyin;	

Bajarilishi: bu topshiriqni bajarish uchun psixolog-o'qituvchi 55 nafar talabani "“Psixologik tadqiqotlarda miqdoriy tahlil metodlari” faniga qanchalik qiziqasiz?” degan savolga yuqoridagi ko'rsatilgan javoblar intervali orqali toifalashtirdi. Beshta guruh, yanayam aniqroq aytadigan bo'lsak, alternativa asosida javoblar belgilandi.

Olingan javoblar empirik chastotalar ko'rinishida jadvalga joylashtirishdan avval, 55 nafar talaba uchun gipetetik chastotani topamiz.

$$\frac{55}{5} = 11.$$

(10.1) formulasi asosida shakllantirilgan ma'lumotlarni 10.2. jadvaliga kiritamiz.

Ma'lumotlar tahlili.

№1	№2	№3	№4	№5	№6
Javoblar alternativasi	f_e	f_t	$(f_e - f_t)$	$(f_e - f_t)^2$	$\frac{(f_e - f_t)^2}{f_t}$
1.	10	11	-1	1	0,09
2.	15	11	4	16	1,5
3.	17	11	6	36	3,2
4.	6	11	-5	25	2,2
5.	7	11	-4	16	1,5
Jami	55	55	0	94	$\chi_{emp}^2 = 8,6$

Jadvalning birinchi va ikkinchi ustunlari qiymatlarining o'zaro tafovutini inobatga olib, farazlarni shakllantiramiz:

H_0 faraz: teoretik va alternativ empirik taqsimotlar o'zaro farq qilmaydi.

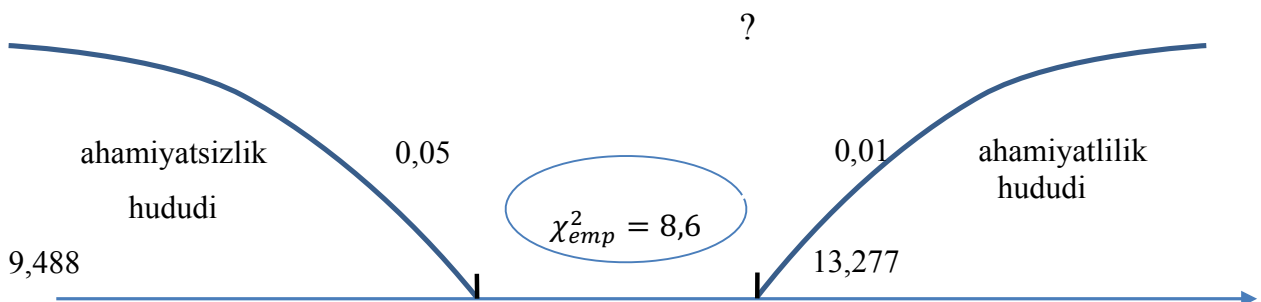
H_1 faraz: teoretik va alternativ empirik taqsimotlar o'zaro farq qiladi.

Eslatib o'tamiz, jadvalning to'rtinchi ustunidagi raqamlar yig'indisi nolga teng bo'lishi kerak.

Kritik hadlarni topish uchun erkinlik bosqichi formulasiga yuzlanamiz, bizda $k-5$ ga teng bo'lgani uchun $df=k-1=5-1=4$. Demak ilova jadvalidan 4 raqami uchun 0,05 va 0,01 daraja uchun hadlarni belgilaymiz.

$$\chi_{kr}^2 \begin{cases} 9,488 p \leq 0,05 \\ 13,277 p \leq 0,01. \end{cases}$$

Empirik qiymat $\chi_{emp}^2 = 8,6$ ga teng bo'lgani uchun, u qaysi hududga tushganini ahamiyatlik o'qida belgilanmasdan turib, bilish oson. Empirik qiymat yana noaniqlik hududiga tushdi.



Empirik qiymat noaniqlik hududiga tushdi. 0,05 darajada H_1 farazni qabul qilamiz. Ya'ni alternativ empirik taqsimotlar gipotetik taqsimotdan farq qiladi.

Psixolog, respondentlar tomonidan tanlangan alternativlar teng taqsimlanmagan deb, 5% ahamiyatlilik darajada taxmin qilishi mumkin.

Yuqoridada eslatib o'tganimizdek, xi kvadrat mezonida nafaqat empirik taqsimotni gipotetik taqsimot bilan solishtirish mumkin. Balki ikki yoki bir necha eksperimental ma'lumotlarni o'zaro bog'liqligini aniqlash mumkin. Amaliyotda ham ko'pincha eksperimental ma'lumotlarni solishtirishga to'g'ri keladi. Bu vaziyatda 10.1 formulasining modifikatsiyasiga murojaat qilinadi.

Ushbu topshiriqlarda ikki yoki bir necha bog'liq bo'lmagan tanlanmalarning bir xilligi tekshiriladi. Shu orqali ular o'rtasidagi tafovut mavjudligi haqidagi farazning ahamiyati aniqlanadi. Olingan ma'lumotlarni joylashtirishning bir necha usullari mavjud. Ular orasida eng qulayi to'rt qatorli jadval ko'rinishidir. Bu jadval, birinchi tanlanmada ikki xil qiymat, ikkinchi jadvalda ham ikki xil qiymat bo'lganida qo'llaniladi.

Topshiriq: aytaylik, psixologni, ikki maktab o'quvchilarining sport bilan shug'ullanish tendentsiyasida tafovut mavjudligi qiziqti. Birinchi maktabdan 110 nafar yuqorida sinf o'quvchilari orasidan 87 kishi sport bilan shug'ullanadi. Ikkinchi maktabning 98 o'quvchidan 54 kishi sport bilan mashg'ul. Ikki eksperimental taqsimotda tafovut mavjudmi?

Bajarilishi: ma'lumotlarni to'rt qatorli jadvalga joylashtiramiz. Jadvalning har bir katakchasi A, B, C, D harflari bilan belgilangan.

10.3-jadval

Ma'lumotlarni joylashtirish.

Sport bilan shug'ullanishning empirik ko'rsatkichi	1-maktab	2-maktab
Sport bilan shug'ullanuvchilar soni	A 90	B 54
Sport bilan shug'ullanmaydigan soni	C 20	D 44
Jami:	110	98

Eksperimental taqsimotlarda sezilarli farq mavjudligi sabab, farazlarni shakllantiramiz:

H_0 faraz: empirik taqsimotlar o'zaro farq qilmaydi.

H_1 faraz: empirik taqsimotlar o'zaro farq qiladi.

Bizning ixtiyorimizda to'rtta empirik chastotalar mavjud. Ular: 90, 20, 54, 44. Bu erda (10.1) formulasini qo'llashimiz uchun har bir empirik chastotaga mos keluvchi teoretik chastota topamiz. Gipotetik chastotani oldingi misollarimizda aniqlanimizdek, oddiy yo'l bilan aniqlamay, balki boshqacha yo'l tutamiz. 10.3 jadvalidan ma'lumki, birinchi va ikkinchi maktab uchun, sport bilan umuman shug'ullanmaydigan soni $20+44=64$ ni tashkil etadi. Bu kattalikka nisbatan R kattaligi hisoblanadi. R – belgining ulushi yoki chastotasi. Bu erda belgi deb, sport bilan shug'ullanmaslikni olish mumkin. R kattaligi quyidagi (10.2.) formula asosida aniqlanadi.

$$(10.2.) \quad P = \frac{20+44}{110+98}=0,31$$

R kattaligi jadvalning uchinchi qatori gipotetik chastotasini topish uchun mo'ljallangan bo'ladi. Ular o'z navbatida f_{t1} va f_{t2} bilan belgilanadi. Bu chastotalar birinchi va ikkinchi maktabdan necha kishi sport bilan shug'ullanmasligi kerakligini belgilaydi. Ular quyidagicha beriladi:

Birinchi maktab uchun, $f_{t1} * 0,31; 110=34,1$

Ikkinchi maktab uchun $f_{t2} * 0,31; 98=30,38$.

Xullas, birinchi maktabdan 34,1 kishi (xi kvadrat mezonida aniq natijalarni qo'lga kiritish maqsadida raqamlar butun qilib olinmaydi, verguldan keyin o'nliklar hatto mingliklar yoziladi) sport bilan shug'ullanmasligi va ikkinchi maktabdan 30,38 kishi sport bilan shug'ullanmasligi kerak edi. Olingan gipotetik chastotalarga qarab, biz sport bilan shug'ullanuvchilar sonining gipotetik chastotasini belgilaymiz.

f_{t3} birinchi maktab uchun $110-34,1=75,9$;

f_{t4} ikkinchi maktab uchun $98-30,38=67,62$.

Qo'lga kiritilgan barcha teoretik chastotalarni yangi 11.4 jadvaliga kiritamiz.

10.4 - jadval

Ma'lumotlarni joylashtirish.

Sport bilan shug'ullanishning teoretik ko'rsatkichi	1-maktab	2-maktab

Sport bilan shug'ullanuvchilarning bo'lishi kerak bo'lgan soni	A $f_{t3} = 75,9$	B $f_{t4} = 67,62$
Sport bilan shug'ullanmaydiganlarning bo'lishi kerak bo'lgan soni	C $f_{t1} = 34,1$	D $f_{t2} = 30,38$
Jami:	110	98

Shuni ta'kidlab o'tamizki, jami ishtirokchilar soni mazkur jadvalda ham 11.3 jadvalida ko'rsatilgandek bo'lishi kerak. Ya'ni birinchi va ikkinchi maktab o'quvchilari teng bo'lishi shart. $75,9+34,1=110$ va $67,62+30,38=98$ ni tashkil etadi.

Yana bir muhim holatga e'tibor bering. 11.4 jadvali birinchi katakchasi f_{t3} belgisi bilan belgilangan. Biz uchun odatiy bo'lib qolgan f_{t1} bilan belgilanishi ham mumkin edi. Ammo 10.1 formulasining qat'iy belgilangan tartibiga ko'ra, R kattaligi dastlab jadvalning uchinchi qatori uchun aniqlangani sababli unga f_{t1} belgilarini tayinladik. Va bu tartibdan chiqmadik.

Keyingi jarayonda empirik qiymatni topish uchun (10.1) formulasi asosida ish yuritamiz. Ya'ni 10.3 jadvalining empirik chastotalaridan 10.4 jadvalining gipotetik chastotalarini ayiramiz.

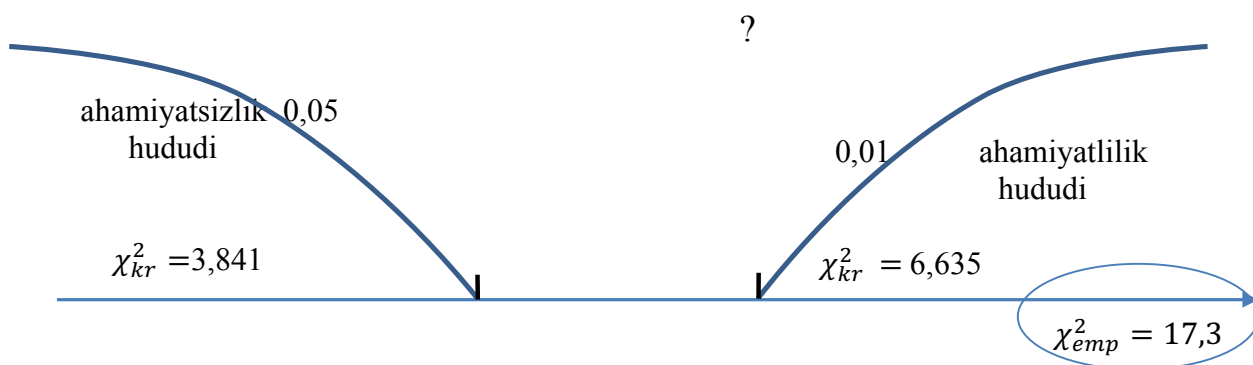
$$\chi_{emp}^2 = \frac{(20 - 34,1)^2}{34,1} + \frac{(44 - 30,38)^2}{30,38} + \frac{(90 - 75,9)^2}{75,9} + \frac{(54 - 67,62)^2}{67,62} = 17,3$$

Mazkur holat uchun erkinlik bosqichi quyidagicha hisoblanadi:

$df=(k-1)*(c-1)=(2-1)*(2-1)=1$. Chunki bizda ikki qator va ikki ustun mavjud edi. 1-ilova, jadval № 7 ga ko'ra kritik hadlar:

$$\chi_{kr}^2 \begin{cases} 3,841 p \leq 0,05 \\ 6,635 p \leq 0,01. \end{cases}$$

Ahamiyatlilik o'qini shakllantiramiz.



Empirik qiymat 1% daraja bilan ahamiyatlik hududiga tushdi. Biz bunga asoslanib, H_0 farazni rad etamiz va tafovut mavjudligi to'g'risidagi H_1 farazni qabul qilamiz. Shunday qilib, birinchi maktab o'quvchilarining sportga jalb etish tendentsiyasi ikkinchi maktabga qaraganda yuqorida ekan.

Shunga o'xshash ammo boshqacha bir necha empirik taqsimotlarga ega boshqa bir topshiriqni ko'rib chiqamiz.

Topshiriq: ikkita maktabning 10-sinf o'quvchilarida algebra fanining o'qitilish sifatini o'rganish uchun tadqiqot olib borildi (misol, «Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов» darsligidan olingan). Buning uchun har bir maktabdan 50 ta tasodifiy o'quvchi tanlab olindi. Ular algebra fanidan nazorat ishi topshirdi. Ikkala maktab o'quvchilarining algebra bo'yicha bilimlarida ahamiyatli tafovut mavjud emasligi haqida faraz tekshirildi.

Bajarilishi: nazorat ishi natijalarini 10.5 jadvalda namoyon qilamiz.

10.5 - jadval

Ma'lumotlarni tahlil qilish (n=100)

Maktablar	Baholar				Jami:
	2	3	4	5	
1-maktab	$O_{11}=3$	$O_{12}=19$	$O_{13}=18$	$O_{14}=10$	50
2-maktab	$O_{21}=9$	$O_{22}=24$	$O_{23}=12$	$O_{24}=5$	50
Jami:	$O_{11}+O_{21}=12$	$O_{12}+O_{22}=43$	$O_{13}+O_{23}=30$	$O_{14}+O_{24}=15$	100

Jadvaldagi O_{11} birinchi maktabning algebra fani nazorat ishidan «2», ya'ni qoniqarsiz baho olgan o'quvchilar soni; O_{12} birinchi maktabning algebra fani nazorat ishidan «3» baho o'quvchilari soni; O_{13} birinchi maktabning algebradan olgan «4» baho olgan o'quvchilari soni va h.k.

10.5. jadvaldan, ikkinchi maktabda «qoniqarsiz» baho olgan o'quvchilar soni birinchi maktab o'quvchilariga nisbatan uch karra ko'p ekanligi ko'rinib turibdi. Natijalarga qarab turib, ikkinchi maktab o'quvchilari birinchiga nisbatan algebra fanidan yomonroq o'qishini aytish mumkin. Ammo izchil statistik tadqiqotsiz mazkur xulosalarni aytishning iloji yo'q. (10.2). formulasi yordamida ma'lumotlarni tahlil qilamiz.

$$(10.2). \quad \chi_{emp}^2 = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^k \frac{(n_{1i} O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}$$

Bu erda n_1 – birinchi tanlanma ishtirokchilar soni, n_2 – ikkinchi tanlanma ishtirokchilari soni; O_{1i} va O_{2i} – birinchi va ikkinchi tanlanma chastotalar soni.

Jadvaldagi natijalarni formulaga joylashtiramiz.

$$\chi_{emp}^2 = \frac{1}{50 * 50} \left[\frac{(50 * 9 - 50 * 3)^2}{3 + 9} \right] + \frac{(50 * 24 - 50 * 19)^2}{19 + 24} + \frac{(50 * 12 - 50 * 18)^2}{12 + 18} + \frac{(50 * 10 - 50 * 5)^2}{10 + 5} = 6,45$$

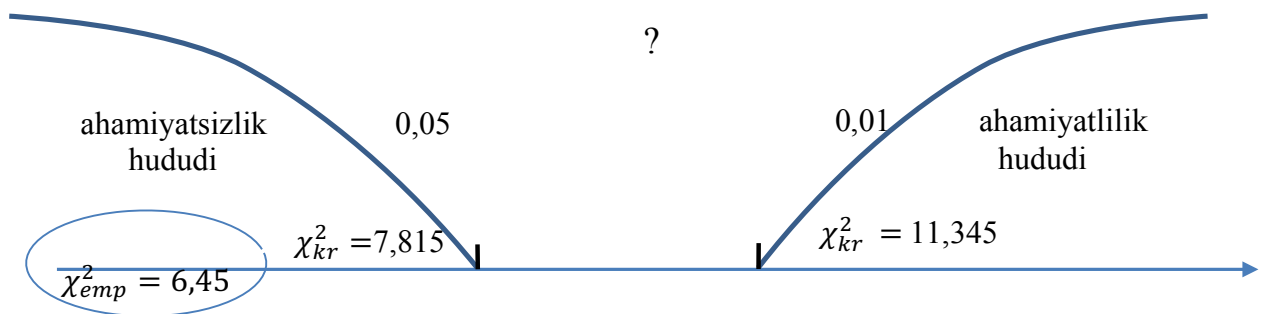
Erkinlik bosqichi quyidagicha topiladi:

$$df = (k-1) * (c-1) = (2-1) * (4-1) = 3.$$

Ilova jadvalidan kerakli hadlarni topamiz,

$$\chi_{kr}^2 \begin{cases} 7,815 & p \leq 0,05 \\ 11,345 & p \leq 0,01. \end{cases}$$

Ahamiyatlilik o`qini shakllantiramiz,



Empirik qiymat ahamiyatsizlik hududiga tushgani uchun biz, tafovut mavjud emasligi haqidagi H_0 farazni qabul qilamiz. Ya`ni maktab o`quvchilari o`rtasidagi algebra fanini o`zlashtirish darajasida xech qanday tafovut mavjud emas. Dastlab, biz jadvalga qarab, ikkinchi maktab o`quvchilari birinchi maktab o`quvchilariga qaraganda algebra fanini o`zlashtirishi past ekanligini taxmin qilgan edik. Ammo statistik tadqiqot taxminimizni oqlamadi.

Xi kvadratda baholangan yana bir topshiriqni va uning bajarilishini o`rganamiz.

Topshiriq: psixolog ikki guruhda ishtirokchilarning shaxsiy ijodiy potentsialini o`rgandi. Birinchi guruhda ishtirokchilar soni 79 kishi, ikkinchi guruhda ishtirokchilar soni 96 ishtirokchidan iborat edi. Psixologning taxminicha, guruhlarining empirik chastotasi bir-biridan farq qiladi.

Bajarilishi: qo`lga kiritilgan ma`lumotlarni 10.6. jadvalda ifodalashdan oldin, mazkur holatda qo`llaniladigan xi kvadrat mezonining navbatdagi formulasini namoyon etamiz.

$$(10.3.) \quad \chi_{emp}^2 = \frac{N}{n_1 n_2} \left(\sum_{i=1}^k \frac{f1_i * f1_i}{f1_i + f2_i} - \frac{n1 n1}{N} \right)$$

Bu erda $f1$ birinchi taqsimot chastotasi, $f2$ ikkinchi taqsimot chastotasidir. N esa, birinchi va ikkinchi tanlanma umumiy sinaluvchilari soni. Bizning holatimizda u, $n1 + n2 = 96 + 79 = 175$ ni tashkil etadi.

Endi ma`lumotlarni formula asosida jadvalga joylashtiramiz.

10.6-jadval

Ma`lumotlarni formula asosida joylashtirish (n=175).

Shaxsiy ijodiy potentsial bahosi	chastotalar		$f1*f1$	$f1+f2$	$\frac{f1 * f1}{f1 + f2}$
	$f1$	$f2$			
18-39	0	1	0	1	0
40-54	4	8	16	12	1,33
55-69	13	18	169	31	5,45
70-84	12	20	144	32	4,5
85-99	17	21	289	38	7,6
100-114	20	16	400	36	11,11
115-129	8	7	64	15	4,2
130-142	4	5	16	9	1,7
143-162	1	0	1	1	1
Jami:	79	96			37,1

Psixologik natijalarni 10.6 jadvalning 2 va 3 ustunlarida solishtirgach, farazlarni shakllantiramiz:

H_0 faraz: empirik taqsimotlar o`zaro bir-biridan farq qilmaydi.

H_1 faraz: empirik taqsimotlar o`zaro bir-biridan farq qiladi.

Jadvalning 6 ustunidagi qiymat (37,1) 10.3 formulasining bir qismini bajarish orqali kelib chiqdi. Formulaning keyingi qismlarini amalga oshirish uchun ma`lumotlarni formulaga kiritamiz,

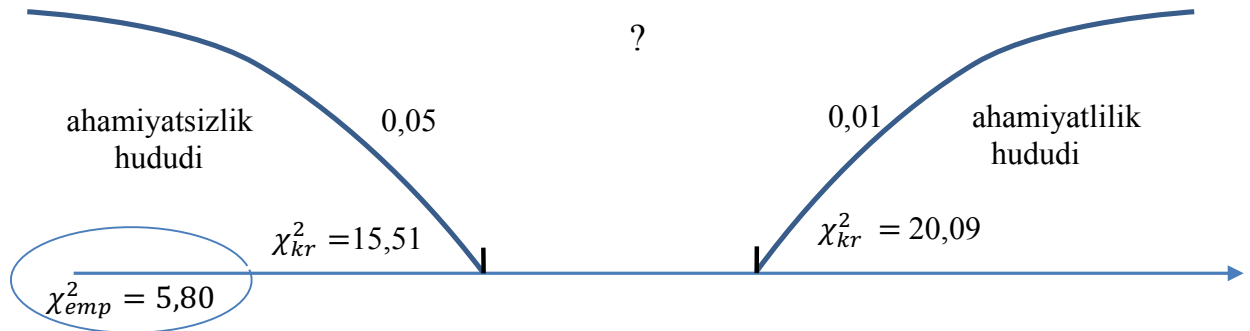
$$\chi_{emp}^2 = \frac{175 * 175}{79 * 96} \left(37,1 - \frac{79 * 79}{175} \right) = 5,80$$

Kritik hadlarni topish uchun erkinlik bosqichi formulasiga murojaat qilamiz, $df=(k-1)*(c-1)=(9-1)*(2-1)=8$, ya`ni $k=9$ – ballar intervali soni, $s=2$ – ustunlar soni.

Yana 1-ilova jadval № 7 dan kerakli hadlarni topamiz, ular:

$$\chi_{kr}^2 \begin{cases} 15,51 & p \leq 0,05 \\ 20,09 & p \leq 0,01. \end{cases}$$

Ahamiyatlilik o'qini shakllantiramiz,



Empirik qiymat ahamiyatsizlik hududiga tushganligi uchun empirik taqsimotlar chastotasi o'zaro bir-biridan farq qilmasligini anglatuvchi H_0 farazni qabul qilamiz. Tafovut mavjudligi to'g'risidagi H_1 farazni rad etamiz.

Bir tanlanma ichidagi ko'rsatkichlarni solishtirish uchun xi kvadrat mezonini qo'llash.

Shuningdek, xi kvadrat mezonidan bir tanlanma ichidagi tafovut va o'xshashliklarni aniqlash uchun foydalaniladi. Ammo bu tanlanma miqdor jihatdan etarli bo'lmog'i kerak. Mezon bilan ishlashning mazkur turida qiyosiy tahlilni amalga oshirish uchun, ko'rsatkichlar guruhlashtiriladi. Guruhlar ikki yoki undan ortiq bo'lishi mumkin. Xi kvadrat mezonning bu turi ikki yoki undan ortiq belgilar o'rtasida aloqadorlikni aniqlaydigan korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash amaliyotiga o'xshaydi. Bu ikki metodning farqi shundaki, korrelyatsiyani aniqlash uchun tanlanmaning barcha taqqoslanayotgan belgilarining qiymatlarini bilish zarur. Xi kvadrat mezonida esa, ularning darajasini bilish kifoya. Xi kvadrat mezonida tanlanma ko'rsatkichlarini taqqoslaganda nolinch faraz quyidagicha izohlanadi: qiyoslanayotgan sifatlar bir-biriga ta'sir ko'rsatmaydi. Korrelyatsion munosabatlar terminida esa, belgilar o'rtasida korrelyatsiya mavjud emas. Korrelyatsiya noldan farq qiladi deb yuritiladi.

Mezonda alternativ faraz quyidagicha ifodalanadi: sifatlar bir-biriga ta'sir ko'rsatadi. Korrelyatsion munosabatlar terminida esa, sifatlar o'rtasidagi

aloqadorlik noldan farq qiladi, deb izohlanadi. Xi kvadrat mezonida belgilar o'rtasidagi ta'sirchanlik o'rganilar ekan, ko'ptarmoqli jadvallardan foydalaniladi. Empirik ma'lumotlar bu jadvallarda 2 va undan ortiq xajmda beriladi. Mezonda xususiyatlar solishtirilar ekan, quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$(10.4). \quad \chi_{emp}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{d_i^2}{f_t}$$

Bu erda d_i^2 – empirik chastotadan teoretik chastotaning ayirmasi;

f_t – hisoblab topilgan, ya'ni gipotetik chastota,

$$(10.5). \quad \chi_{emp}^2 = N \left(\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{c_{ij}^2}{c_i c_j} - 1 \right)$$

Bu erda k – ko'ptarmoqli jadval qatorlar soni; m – ko'ptarmoqli jadval ustunlar soni; N - ko'ptarmoqli jadvalning barcha elementlari soni, u hamisha $N = k * m$ ko'paytmasiga teng bo'ladi; S_{ij} – jadval elementlari; S_i – ko'ptarmoqli jadval qatorlari soni; S_j – ko'ptarmoqli jadval ustunlari soni;

Xi kvadrat mezonining bu turiga doir misol keltiramiz («Ермолаев О.Ю., Математическая статистика для психологов» darsligidan olingan).

Topshiriq: intellekt darajasi professional yutuqqa ta'sir ko'rsatadimi?

Bajarilishi: 90 kishining kasbda erishgan yutuqlari va intellekt darajasi baholandi. Ikki xususiyat bo'yicha, natijalar «yuqorida», «o'rta» va «quyi» darajalarga ajratildi. Professional yutuq natijalari bo'yicha 20 kishi yuqorida, 40 kishi o'rta va 30 kishi past natija ko'rsatdi. Birinchi guruh 22,2% ni, ikkinchi guruh 44,4% ni va uchinchi guruh 33,3% ni tashkil etdi. Intellekt ko'rsatkichini aniqlashda esa, har bir guruhdan (o'rtachadan yuqorida, o'rtacha va o'rtachadan past) 30 nafardan ishtirokchi ajratildi. Barcha empirik ma'lumotlar 11.7-birlashtirilgan jadvalda joylashtirildi.

11.7-jadval

Ma'lumotlarni joylashtirish (n=90).

IQ	Professional natijaning baholanishi			Jami:
	O'rtadan past	O'rtacha	O'rtadan yuqorida	
O'rtadan past	20 A (10)	5 B (13,3)	5 C (6,7)	30
O'rta	5 D (10)	15 E (13,3)	10 F (6,7)	30
O'rtadan yuqori	5 G (10)	20 H (13,3)	5 J	30
Jami:	30	40	20	90

Natijalarni interpretatsiya qilganda qulaylik tug'ilishi uchun har bir katak A, B, C, D va h.k. harflar bilan belgilangan. 11.7 Jadvali quyidagicha tuzilgan: A harfi bilan belgilangan katakchada empirik chastotalar berilgan. Boshqacha qilib aytganda, professional yutug'i va intellekti past darajada bo'lgan sinaluvchilar soni joylashgan katak. Bunday sinaluvchilar soni 20 nafarni tashkil etdi. V harfi bilan belgilangan katakda, o'rtachadan past intellekt va o'rtacha professional yutuqqa erishgan ishtirokchilar chastotasi yoki soni joylashtirildi. Ular soni 5 tani ko'rsatdi. C harfi bilan belgilangan katakda, bir vaqtning o'zida yuqorida intellekt va past professional yutuq egalari soni joylashtirildi. Ularning empirik chastotasi ham 5 ni tashkil etdi. E'tibor bering, past intellekt ko'rsatkichi empirik chastotasi $20+5+5=30$ ni tashkil etadi. Ma'lumotlarni jadvalga joylashtirish tartibi shu yo'sinda olib borildi.

Har bir katakchada qavs ichida esa, aynan o'sha katakdagi empirik chastotaga gipotetik chastota berilgan. Gipotetik chastotalarni topish usuli esa quyidagicha amalga oshirildi. Jadvalning har bir katakchasiga chastotalar foizi belgilandi:

$$\frac{30}{90} * 100\% = 33,3\%$$

$$\frac{40}{90} * 100\% = 44,4\%$$

$$\frac{20}{90} * 100\% = 22,2\%$$

Olingan chastotalar qiymatlari jadvalning har bir qiymati uchun gipotetik yoki teoretik chastotalarni hisoblash imkonini beradi.

Ushbu holatga mos ravishda A katakchasi uchun teoretik chastota shunday topiladi, 30 kishi o'rtachadan past intellektga ega, shuning uchun ushbu sondan 33,3% i professional yutuqning past natijasini ko'rsatgan bo'lishi kerak. Demak, ushbu gipotetik qiymatni quyidagicha topamiz:

$$\frac{30 - 33,3\%}{100\%} = 9,99 \approx 10$$

D katakcha uchun ham teoretik chastota shu yo'sinda topiladi.

$$\frac{30 - 33,3\%}{100\%} = 9,99 \approx 10$$

Chunki intellekt darajasi o`rtacha bo`lgan va professional yutuqning o`rtachadan past darajasini ko`rsatgan kishilar chastotasi 33,3% tashkil etishi kerak.

G katakchasi ham mantiqiy tarzda shunday hisoblanadi. Ya`ni o`rtachadan yuqorida intellekt egalari professional yutuqning o`rtachadan past darajasida joylashgan bo`lishlari kerak.

$$\frac{30 - 33,3\%}{100\%} = 9,99 \approx 10$$

Endi esa, B katakchani gipotetik chastotasini ko`rib chiqamiz. 30 kishi intellektning past darajasini ko`rsatishdi. Shuning uchun ham 44,4 % kishi professional yutuq darajasining o`rtacha sohasiga tushishlari kerak. Gipotetik qiymatni quyidagicha topamiz:

$$\frac{30-44,4\%}{100\%} = 9,9 = 13,3$$

E katakchasi uchun ham gipotetik chastota shu yo`sinda topiladi. O`rtacha intellekt darajasi ko`rsatkichida turgan 30 kishi, professional yutuqning o`rtacha 44,4% chastotasini ko`rsatishlari kerak.

$$\frac{30-44,4\%}{100\%} = 9,9 = 13,3$$

H katakchasi uchun ham xuddi shunday amal takrorlanadi. 30 nafar o`rtachadan yuqorida intellekt egalari professional yutuqning 44,4 % gipotetik chastotasini o`rtacha darajasini namoyon etishlari kerak.

$$\frac{30 - 33,3\%}{100\%} = 9,99 \approx 10$$

Va nihoyat C katakchasini qanday hisoblanganini ko`rib chiqamiz. 30 kishi intellektning past darajasini ko`rsatganlar. Shuning uchun ham shu sondan 22,2% i professional yutuqning o`rtachadan yuqorida darajasiga tushishi kerak. Gipotetik chastota quyidagicha hisoblanadi:

$$\frac{30 - 22,2\%}{100\%} = 9,9 = 6,7$$

Qolgan ikkita katakcha uchun gipotetik chastota xuddi shu tartibda hisoblanadi.

Jadvalning barcha ustunlari uchun teoretik chastota to'g'ri hisoblanganini tekshiramiz:

$$10+10+10=30; 13,3+13,3+13,3 \approx 40; 6,7+6,7+6,7 \approx 20$$

(11.1) formulasini qo'llashimiz uchun barcha amallarni bajardik.

$$\begin{aligned} \chi_{emp}^2 = & \left(\frac{(20-10)^2}{10} + \frac{(5-13,3)^2}{13,3} + \frac{(5-6,7)^2}{6,7} + \frac{(5-10)^2}{10} \right) \frac{(15-13,3)^2}{13,3} \\ & + \frac{(10-6,7)^2}{6,7} + \frac{(5-10)^2}{10} + \frac{(20-13,3)^2}{13,3} + \frac{(5-6,7)^2}{6,7} = 26,5 \end{aligned}$$

Ikki empirik kuzatuv sharoitida teoretik chastotaning to'g'ri topilganini tekshirish yoki bir tanlanma ichida ko'rsatkichlarni taqqoslash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$f_t = \frac{(\text{mos qator uchun chastota yig'indisi}) * (\text{mos ustun uchun chastotalar summasi})}{(\text{kuzatuvning umumiy soni})}$$

Ushbu formulada hisobimizni tekshiramiz:

$$f_t = A \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{30}{90} = 10,0$$

$$f_t = B \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{40}{90} = 13,3$$

$$f_t = C \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{20}{90} = 6,7$$

$$f_t = D \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{30}{90} = 10,0$$

$$f_t = E \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{40}{90} = 13,3$$

$$f_t = F \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{20}{90} = 6,7$$

$$f_t = G \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{30}{90} = 10,0$$

$$f_t = H \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{40}{90} = 13,3$$

$$f_t = J \text{ katakcha uchun } 30 * \frac{20}{90} = 6,7$$

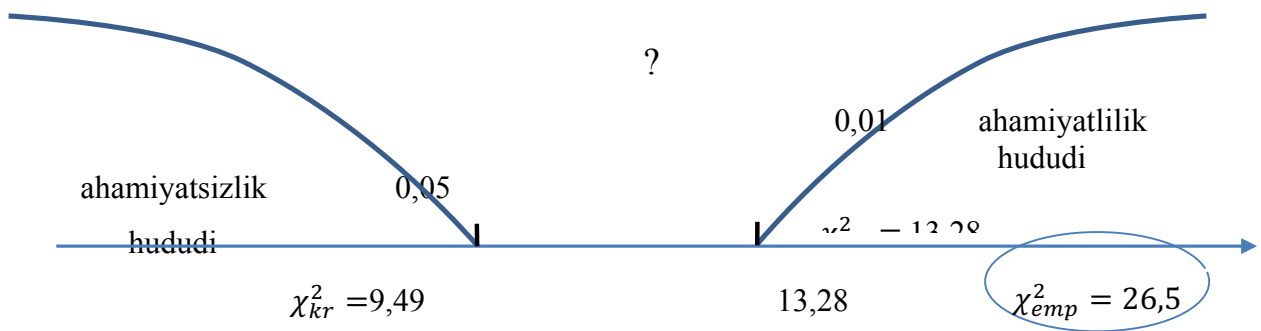
Erkinlik bosqichi soni tanish formula asosida topiladi,

$$df = (k-1) * (c-1) = (3-1) * (3-1) = 4.$$

Bu erda k – qatorlar soni; s – ustunlar soni bo'lib hisoblanadi. Ilova jadvalidan 0,05 va 0,01 darajalar uchun kerakli hadlar topiladi.

$$\chi_{kr}^2 = \begin{cases} 9,49 = p \leq 0,05 \text{ uchun} \\ 13,28 = p \leq 0,01 \text{ uchun} \end{cases}$$

Ahamiyatlilik o'qini shakllantiramiz,



Xi kvadratning empirik qiymati ahamiyatlilik hududiga tushdi. Biz intellekt darajasi professional yutuqqa ta'sir ko'rsatadi degan H_1 farazni qabul qilamiz.

Bajarilishi: Olingan natijalarni (11.5) formulasi orqali tahlil qilish mumkin. Bu xi kvadrat o'zaro ta'sirchanlikni aniqlashning ikkinchi usuli sanaladi.

$$\begin{aligned} \chi_{emp}^2 = 90 \left\{ \frac{1}{30} \left(\frac{20^2}{30} + \frac{5^2}{40} + \frac{5^2}{20} \right) + \frac{1}{30} \left(\frac{5^2}{30} + \frac{15^2}{40} + \frac{10^2}{20} \right) \right. \\ \left. + \frac{1}{30} \left(\frac{5^2}{30} + \frac{20^2}{40} + \frac{5^2}{20} \right) - 1 \right\} = 90 \left\{ \frac{1}{2} + \frac{13}{24} + \frac{1}{4} - 1 \right\} = 26,5 \end{aligned}$$

Kutganimizdek, xi kvadratning mazkur formulasi orqali birinchi usuldagidek qiymat hosil bo'ldi. Xi kvadratning ikkala usuli ham bir xil natija bersa-da, 11.5 formula biroz murakkab va chalkash hisoblanadi. 11.5 formulasida xatoga yo'l qo'yish oson. Shuning uchun xi kvadratning birinchi usulidan foydalanish afzal. Shuni qayd etamizki, birinchi va ikkinchi usullarda ko'ptarmoqli jadvallarning katta xajmli o'lchamidan foydalanish mumkin. Qiyoslanadigan belgilar 3x4, 4x4, 5x3, 5x6 va h.k. bo'lishi mumkin.

10.4. Xi kvadrat noparametrik mezonni bo'yicha xulosa chiqarish qoidalari.

Xi kvadratni qo'llashda quyidagi talablarga rioya qilish kerak:

1. O'lchov turli shkalalarda amalga oshirilishi mumkin.
2. Tanlanmalar tasodifiy va bog'liq bo'lmagan bo'lishi kerak.

3. Tanlanma ko'lam $n \geq 20$ bo'lishi maqsadga muvofiq, tanlanma ko'lam qancha katta bo'lsa, natijalar shuncha ishonchli bo'ladi.

4. Har bir tanlangan interval uchun teoretik chastota 5 dan kichik bo'lmasligi kerak.

5. Barcha intervallar bo'yicha kuzatuvlar yig'indisi umumiy kuzatuv soniga teng bo'lishi kerak.

6. Xi kvadratning kritik qiymatlar jadvali erkinlik bosqichi uchun ishlab chiqilgan va har safar erkinlik bosqichi turlicha topiladi (ko'ptarmoqli jadval qatorlari va ustunlari asosida).

- erkinlik bosqichi raqami $df=c-1$ asosida topiladi. s – bu erda solishtirilayotgan o'zgaruvchilarning elementlari, alternativlari, belgilari va h.k. larni bildiradi.

- jadvallar uchun erkinlik darajasi qiymati quyidagi formula yordamida topiladi: $df=(k-1)*(s-1)$, k – qatorlar soni, s – ustunlar sonini bildiradi.

Nazorat savollari:

1. Xi kvadrat mezoni qanday holatlarda qo'llaniladi?
2. Xi kvadratni qo'llaganda qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?
3. Teoretik chastota nima?
4. Xi kvadrat mezonida o'zgaruvchilar jadvalda ifodalangan bo'lsa, erkinlik bosqichi qanday topiladi?
5. Ikki tarmoqli jadvalda dastlab nechanchi qatorning teoretik chastotasi topiladi?
6. R kattaligi qanday qiymat?
7. Xi kvadratda o'zgaruvchilar qanday shkalada baholangan bo'lishi kerak?
8. Ko'ptarmoqli jadval nima?
9. Xi kvadrat mezonida o'zgaruvchilar belgilarining ta'sirchanligini o'rganish metodi korrelyatsiya metodidan qanday farq qiladi?
10. Xi kvadratda tanlanma ichida qanchagacha belgilar o'zaro solishtirilishi mumkin?

11. Mezonda ahamiyatlilik aniq topilishi uchun tanlanma ishtirokchilari qancha bo'lishi maqsadga muvofiq?
12. 11.4. formulasidagi $\bar{d}$ nimani bildiradi?
13. Xi kvadrat mezonida ma'lumotlarni tahlil qilish uchun statistik parametrlar aniqlanishi shartmi?
14. Xi kvadrat mezonida ikki empirik kuzatuv sharoitida teoretik chastotaning to'g'ri topilganini tekshirish yoki bir tanlanma ichida ko'rsatkichlarni taqqoslash uchun qanday formuladan foydalanish mumkin?
15. Nima uchun xi kvadrat mezonida teoretik chastotalar qiymati (hatto ishtirokchilar soniga nisbatan ishlatilsa ham) butun qilib olinmaydi.
16. 11.5. formulasidagi $C_i C_j$ belgilari nimani bildiradi.
17. Korrelyatsion tahlilda tadqiqotchi, barcha ishtirokchining har bir o'zgaruvchi bo'yicha olgan natijalarini jadvalda ifodalani kerak bo'lsa, xi kvadrat mezonida o'zaro ta'sirni aniqlash uchun qanday amalni bajaradi?
18. Taqsimotning normallikka mosligini va mos kelmasligini tekshirishning qanday usullari mavjud?

II BOB. PSIXOLOGIK MA'LUMOTLARNI KOPYUTERDA QAYTA ISHLASH DASTURLARI.

11 mavzu: BIR OMILLI DISPERSION TAHLIL MEZONI.

Tayanch tushunchalar: *dispersion tahlil, Fisher mezon, F- munosabat, F-statistika, ANOVA, j-guruh, umumiy dispersiya, individual qiymatlar kvadrati miqdori, individual qiymatlar summasi kvadrati.*

11.1. Bir omilli dispersion tahlildan foydalanish tamoyillari.

Dispersion tahlilda barcha o'rganilayotgan o'zgaruvchilarni bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilarga (omillarga) va bog'liq bo'lgan o'zgaruvchilarga (natija ko'rsatgan belgilar) ajratishning ikki pritsipial usuli mavjud.

Birinchi usulda biz sinaluvchilarga ma`lum bir ta`sir o`tkazamiz yoki tashqi tomondan qandaydir noma`lum ta`sirlarni qayd etamiz va aynan ana shu ta`sirlarni bog`liq bo`lmagan o`zgaruvchilar yoki omillar deb ataymiz. O`rganilayotgan o`zgaruvchilarni esa bog`liq bo`lgan natijaviy o`zgarishlar deb sanaymiz. Misol uchun sinaluvchilarning yoshi yoki ma`lum bir axborotni etkazish usuli omil bo`la oladi. Berilgan topshiriqlarni bajarish samaradorligi, sifati natijaviy o`zgaruvchilar deyiladi.

Ikkinchi usul tanqidga nozikroq sanaladi. Misol uchun, shaxsning ikki tilni egallaganligi omili uning intellekti darajasini belgilashi mumkin deb taxmin qildik. Ammo mazkur taxmin darrov ikki xil turdagi e`tirozni keltirib chiqaradi. Intellekt darajasiga qat`iy yo`naltirilgan say`y harakatlar sabab bo`lishi mumkin. Intellekt darajasining yuqorida ko`rsatkichi ichki boshqa omil ta`siridan kelib chiqqan bo`lishi mumkin. Aytaylik shaxsning ikki tilda so`zlashishi uning intellektiga ta`sir etgan bo`lishi mumkin. Yoki buning teskarisi ham bo`lishi mumkin. Shaxsning yuqorida intellekti uning ona tilidan o`zga tilni o`zlashtirishiga sabab bo`ldimi, balki shaxsning ikki tilda so`zlashish qobiliyati uning intellektini oshirgandir. Bu erda omilni aniqlash va o`zgaruvchilarning qaysi biri sabab va qaysi oqibat ekanligi muhim ahamiyatga ega. Har bir tadqiqotchi o`zgaruvchilarning qay biri omil va natija ekanligini his qilishi muhim. Psixologik tadqiqotlarda bahs va munozalarning sababi ham aynan shunda.

Chet el olimlari dispersion tahlilni ANOVA metodi deb yuritishadi. Ya`ni variatsiyalar analizi (ing. Analyses of variance – dispersiyalar tahlili) deb nomlanadi. Dispersion tahlilda dispersiyalar tengligi hisoblari G.Shaffe (1980) tomonidan asoslangan edi.

F – munosabat bahosi. Dispersion tahlilga yo`naltirilgan metod Fisher mezoni yoki F- munosabat deb aytiladi. Bu ko`rsatkich, variyatsiyaga asoslangan guruhiiy dispersiyani o`rtachaga nisbatan qiyoslashga yo`naltirilgan. Biz 8-mavzuda guruhiiy dispersiya va guruhlararo dispersiyani taqqoslash orqali dispersiyalar gomogenligini aniqlash amaliyotini o`rgangan edik. Ammo F- munosabatni hisoblash uchun guruhlararo va guruh ichidagi dispersiya qiymati to`g`ridan-to`g`ri

qo'llanilmaydi. Balki tegishli kvadratlarning miqdorini hisoblash va ularning har bir variatsiya manbaiga tegishli erkinlik bosqichining nisbatini baholashga asoslangan boshqa qiymatlar qo'llaniladi.

Bir omilli dispersion tahlil topshiriqlarini noparametrik mezonlarda samarali echish mumkin. Kruskal-Uollis mezoni bunga yaxshi misol bo'la oladi. Ammo dispersion tahlilning noparametrik mezonlardan afzalligi shundaki, unda sinaluvchilar soni cheksiz bo'lishi mumkin.

Biz bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun F-mezonni qo'llaymiz. 8 mavzuda o'rganganimiz kabi eksperimental natijalarimizning uch xil turdagi dispersiyasini topamiz.

Umumiy dispersiya, barcha eksperimental ma'lumotlarning bosh ko'pligidan hisoblanadi.

Guruh ichidagi dispersiya, har bir tanlanmada alohida belgining variativligini belgilaydi.

Guruhlararo dispersiya guruh o'rtachalarining variativligini ifodalaydi.

11.2. Bir omilli dispersion tahlil mezonini hisoblash jarayoni va formulalari.

Dispersion tahlilining asosiy g'oyasi bo'yicha umumiy dispersiya guruh ichidagi dispersiya (S_{wg}^2) va guruhlararo dispersiya (S_{bg}^2) summasiga teng bo'lishi kerak.

Ushbu holatni quyidagi tenglama tarzida ifodalaymiz:

$$(11.1.) \quad \frac{\sum \sum (x_{ij} - \bar{x})^2}{N-1} = \frac{\sum \sum (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{N-p} + \frac{\sum n_j (x_j - \bar{x})^2}{p-1}$$

Bu erda x_{ij} – tadqiqotdan olingan barcha o'zgaruvchilar qiymati bo'lib, indeks j 1 dan r gacha o'zgarishi mumkin. « r » esa solishtirilayotgan tanlanmalar soni ular uch va undan ortiq bo'lishi mumkin. i - indeksi esa, tanlanmadagi elementlar soni bo'lib, ular ikki va undan ortiq bo'lishi mumkin.

$\bar{x}$ – barcha tahlil qilinayotgan ma'lumotlarning umumiy o'rtachasi;

$\bar{x}_j$ – j tanlanma o'rtachasi;

N - tanlanmadagi barcha elementlar soni;

r – tadqiqot tanlanmalari soni.

Tenglamani izchil tahlil qilamiz. Aytaylik, bizda (tanlanmalarning) r guruhi mavjud. Dispersion tahlilda har bir tanlanma bitta sonlarning ustuni yoki qatori sifatida beriladi. Unda tanlanmaning aniq bir elementiga ishora qilish uchun j indeks kiritiladi. Tabiiyki bu indeks,

$j = 1$ dan to $j = r$ ga qadar o'zgaradi. Agar bizda 5 ta tanlanma mavjud bo'lsa, unda $r=5$ bo'ladi va indeks $j = 1$ dan $j = 5$ gacha o'zgaradi.

Agar bizning oldimizda biron tanlanmaning aniq elementini (qiymatini) ko'rsatish masalasi turgan bo'lsa, buning uchun biz tanlanmaning raqamini bilishimiz kerak bo'ladi. Misol uchun, 4, hamda ushbu tanlanmada qiymatning joylashishi (o'lchangan qiymatning joylashishi). Ushbu element tanlanmaning birinchi qatoridan tortib oxirgi qatorigacha joylashishi mumkin. Deylik, bizga kerak bo'lgan element beshinchi qatorda joylashgan bo'lsa, u holda unga ishora quyidagicha ifodalanadi: x_{54} , ya'ni to'rtinchi tanlanmaning beshinchi qatori tanlangan. Umuman olganda, har bir tanlanmada (guruhda) uning elementlari soni turlicha bo'lishi mumkin. Shuning uchun j guruhdagi elementlarni n_j orqali ifodalaymiz. Tadqiqot natijasida j guruhi belgisining qiymatlarini x_{ij} deb belgilaymiz. Bu erda $i=1,2, \dots, n$, j guruhidagi kuzatuvlarning tartib raqami.

Keyingi izohlarni 11.1 jadvali elementlari asosida olib boramiz. Bu erda tanlanmalar ustunda emas, balki qatorlarda joylashtiriladi.

Oxirgi yakuniy qatorda barcha kuzatuvlar N deb belgilanadi. Olingan barcha qiymatlar yig'indisi G deb va tanlanmalar o'rtachasi $\bar{X}$ bilan belgilanadi. $\bar{X}$ qiymati yuqoridada ko'rsatilgan G qiymatlarining N qiymatiga bo'lingan sonidir.

O'ng tomondagi chekka ustunda esa, barcha tanlanmalardagi o'rtachalar keltirilgan. Misol uchun, j tanlanmada (barcha j tanlanma uchun bo'yicha) o'rtacha

qiymati quyidagi: $\bar{X}_j = \left\| \frac{1}{n_j} \right\| * \sum x_{ij}$

Ma'lumotlarni tahlil qilish.

Tanlanma raqami	Belgining qiymati	Har bir guruhdagi ishtirokchi soni	Tanlanmadagi elementlar miqdori	Tanlanma o'rtachalari
1	$x_{11}, x_{21}, \dots, x_{n11}$	n_1	$x_{i1} = T_1$	$\bar{X}_1 = \left\ \frac{1}{n_1} \right\ * \Sigma x_{i1}$
....				
j	$x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{ni,j}$	n_j	$x_{ij} = T_1$	$\bar{X}_j = \left\ \frac{1}{n_j} \right\ * \Sigma x_{ij}$
....				
p	$x_{1p}, x_{2p}, \dots, x_{np,p}$	n_p	$x_{in} = T_1$	$\bar{X}_p = \left\ \frac{1}{n_p} \right\ * \Sigma x_{ip}$
Jami:		$N = n_i$	$x_{ij} = G$	$\bar{X} = \left\ \frac{1}{N} \right\ * \Sigma \Sigma x_{ij}$

Bir omilli dispersion tahlil uchun yuqoridagi ifodalangan tenglamaga binoan, ikki dispersiyani aniqlash zarur. Ular: guruh ichidagi dispersiya va guruhlararo dispersiya. Umumiy dispersiya esa, ularning yig'indisiga teng.

Guruhlararo dispersiya o'rganilayotgan omilning ta'siri sifatida ko'riladi. Guruh ichidagi dispersiya esa tasodifiy had sifatida e'tirof etiladi.

Shuni qayd etish kerakki, dispersion tahlilda dastlab qilinadigan ish dispersiyalar tahlili emas, balki og'ishlar kvadrati hisoblanadi (dispersiyani topish formulasini eslang). Ular (11.1) formulaning barcha dispersion tahlillar suratida o'rin olganligini ko'rishimiz mumkin. Formulaning oxirgi qismida dispersiyani topish uchun o'rtachadan og'ishlar kvadrati kerakli summaga bo'linadi.

(11.1) formulasini soddaroq ko'rinishga keltiramiz,

$$Q_0 = Q_1 + Q_2,$$

Bu erda Q_0 – og'ish kvadratlarining umumiy miqdori;

Q_1 – guruhviy o'rtachalardan og'ish kvadratining miqdori;

Q_2 – umumiy o'rtachadan guruhviy o'rtachalar og'ish kvadratining miqdori.

Endi bu ifodalarni hisoblash formulasi ko'rinishida namoyon etamiz:

$$Q_0 = \Sigma \Sigma (x_{ij} - \bar{x})^2;$$

$$Q_1 = \Sigma \Sigma (x_{ij} - \bar{x}_j)^2;$$

$$Q_2 = \sum n_j (x_j - \bar{x})^2.$$

Kerakli dispersiyalarni qo`lga kiritish uchun har biri uchun alohida erkinlik bosqichlarini topish zarur.

Erkinlik darajasi df_0 – umumiy dispersiya uchun erkinlik bosqichi belgisi $(N - 1)$, df_1 – guruh ichidagi dispersiya uchun erkinlik bosqichi belgisi $(N - r)$, df_2 – guruhlararo dispersiya uchun erkinlik bosqichi soni $(R - 1)$. Unda $df_0 = df_1 + df_2 = (N - r) + (R - 1) = (N - 1)$ ko`rinishida bo`ladi. Dispersiyalar hisobi quyidagicha amalga oshiriladi:

$$(11.2.) \quad S_{wg}^2 = \frac{Q_1}{N-r} \text{ va } S_{bg}^2 = \frac{Q_2}{r-1}$$

Guruhlararo dispersiya guruh ichidagi tarqalmani ifodalaydi (belgining tasodifiy variatsiyasi). Bu qiymat shuningdek, qoldiq dispersiya deb yuritiladi.

Kerakli empirik qiymat quyidagicha usulda topiladi:

$$(11.3) \quad F = \frac{S_{bg}^2}{S_{wg}^2}$$

Bunda guruhlararo dispersiya hamisha suratda bo`ladi.

Jadval orqali kritik qiymatlar topiladi. Agar $F_{emp} > F_{kr}$ u holda alternativ faraz qabul qilinadi.

Dispersion tahlil murakkab formulasini soddalashtirish uchun bir omilli dispersion tahlil uchun maxsus jadval yaratilgan.

11.2-jadval

Dispersion tahlil

Dispersiya xususiyati	Kvadratlar miqdori	Erkinlik darajasi soni	Dispersiya bahosi
Guruhlararo dispersiya	$Q_2 = \sum n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2$	p-1	$S_{bg}^2 = \frac{Q_2}{(p-1)}$
Guruh ichidagi dispersiya	$Q_1 = \sum \sum (x_{ij} - \bar{X}_j)^2$	N-p	$S_{wg}^2 = \frac{Q_1}{(N-p)}$
Jami:	$Q_0 = \sum \sum (x_{ij} - \bar{X})^2$	N-1	

Yuqoridagi mos belgilarni qo`llagan holda, keyingi formulani shakllantiramiz.

$$(11.3.) \quad Q_0 = \sum \sum x_{ij}^2 - \frac{G^2}{N},$$

$$(11.4). \quad Q_1 = Q_0 - Q_2 \text{ bo'lgani uchun}$$

$$Q_1 = \sum \sum x_{ij}^2 - \sum \frac{T_j^2}{n_j}$$

$$(11.5). \quad Q_2 = \sum \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{G^2}{N}$$

E'tibor bering, individual qiymatlar kvadrati summasi ($\sum \sum x_{ij}^2$) va individual qiymatlar summasining kvadrati ($(\sum \sum x_{ij})^2$) bir xil kattalik hisobi emas.

Topshiriq: Uchta turli 10 kishidan iborat guruhlarda shaxs irodaviy potentsiali o'rganilgan edi. Birinchi guruhda muntazam irodani rivojlantiruvchi treninglar olib borilgan. Ya'ni metodika sinaluvchilardan turli shart-sharoitlarda olingan. Psixolog, ta'sir etuvchi mashqlar natijasida talabalarda irodaviy ko'rsatkichlar yuqorida chiqishi taxminini ilgari surdi. Ammo har bir tanlanma sinaluvchilari natijasidagi turli farqlar, ishga ta'luqli bo'lmagan boshqa omillarga bog'liq. Bular nazorat qilinmaydigan omillar deb baholanadi.

Bajarilishi: Natijalarni ANOVA da tahlil qiladigan bo'lsak, u holda metodika natijalarini omillar darajalarari asosida qayta nomlaymiz. Ya'ni natijalarni dispersion tahlilga mos ravishda tayyorlaymiz.

11.3-jadval

Talabalarning irodaviy potentsiali ko'rsatkichi

№	1 guruh	2 guruh	3 guruh
	Yuqori ko'rsatkich	O'rta ko'rsatkich	Past ko'rsatkich
1.	22	14	6
2.	27	17	7
3.	20	18	9
4.	21	20	6
5.	24	19	10
6.	23	14	11
7.	19	23	12
8.	21	20	9
9.	23	14	8
10.	18	13	7
Σ	218	172	85
$\bar{X}$ -ustunlar o'rtachasi	21,8	17,2	8,5
$\sum x_i^2$ ustundagi har bir qiymat kvadrati summasi	4814	3060	761

F-mezonda quyidagi farazlarni tekshirish mumkin:

H_0 faraz: Irodaviy ko'rsatkichlar o'rtasidagi tafovutlar har bir guruh ichidagi tasodifiy farqlardan ko'ra yorqin ifodalanmaydi.

H_1 faraz: Irodaviy ko'rsatkichlar o'rtasidagi tafovutlar har bir guruh ichidagi tasodifiy farqlardan ko'ra yorqin ifodalanadi.

Yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolarning oldini olish uchun bir omilli dispersion tahlilda amallarni bajarish izchillik va aniqlikni talab qiladi.

Bog'liq bo'lmagan tanlamalar uchun bir omilli dispersion tahlil metodida hisoblash amallarini bajarish quyidagi tartibda kechadi:

1. Har bir ustunga tegishli qiymatlar miqdorini hisoblaymiz va jadvalning tegishli katakchasiga joylashtiramiz.

2. Har bir ustunga tegishli qiymatlarning o'rtachasini topamiz va tegishli katakka joylashtiramiz.

3. Yuqoridada G deb belgilangan ishoraning qiymatlarini topish uchun tadqiqot ma'lumotlarini hisoblaymiz.

$$G = 218 + 172 + 85 = 475.$$

Barcha eksperimental ma'lumotlarning miqdori kvadratini topamiz.

$$G^2 = 475 * 475 = 225625. \quad (\sum \sum x_{ij})^2$$

4. Olingan qiymatni tadqiqotning barcha elementlariga bo'lamiz.

$$\frac{225625}{(10 * 3)} = 7520$$

Yuqoridagi 13.1 jadvalda $\frac{G^2}{N}$ usuli asosidagi qiymat kelib chiqdi. Bu qiymat keyingi formulalarda qo'llaniladi.

5. Har bir ustun uchun miqdoriy qiymatlarning kvadrati summasini topamiz.

$$218^2 + 172^2 + 85^2 = 47524 + 29584 + 7225 = 84333$$

6. Ushbu qiymatni alohida guruh ishtirokchilari soniga bo'lamiz.

$$\frac{84333}{10} = 8433,3$$

Yuqoridada $\sum \frac{T_j^2}{n_j}$ deb belgilangan qiymat hosil bo'ldi.

7. (13.5) formulasini qo'llash uchun barcha qiymatga egamiz.

$$Q_2 = 8433,3 - 7520 = 913,3$$

8. 13.2. Jadval asosida Q_2 uchun erkinlik darajasini topamiz,

$$r-1=3-1=2$$

9. S_{bg}^2 qiymatini topish uchun $\frac{Q_2}{2}$ amalini qo'llaymiz.

$$S_{bg}^2 = \frac{913,3}{2} = 456,65$$

10. Formulaning $(\sum \sum x_{ij}^2)$ qismiga ko'ra, tartib bilan barcha eksperimental qiymatlarni kvadratga oshiramiz va umumiy miqdorini topamiz:

$$22^2 + 27^2 + 20^2 + 21^2 + 24^2 + 23^2 + 19^2 + 21^2 + 23^2 + 18^2 = 4814 + \dots + 3060 + 761 = 8635$$

11. (13.3) formulasiga ko'ra Q_0 kattaligini topamiz.

$$8635 - 7520 = 1115,$$

12. $Q_1 = Q_0 - Q_2$ kattaligini topamiz.

$$1115 - 913,3 = 201,7$$

13. 13.2 jadvalidan Q_1 uchun erkinlik bosqichini topamiz,

$$N-p=30-3=27,$$

14. $S_{wg}^2 = \frac{Q_1}{(N-p)}$ qiymatini topamiz. $S_{wg}^2 = \frac{201,7}{27} = 7,47$.

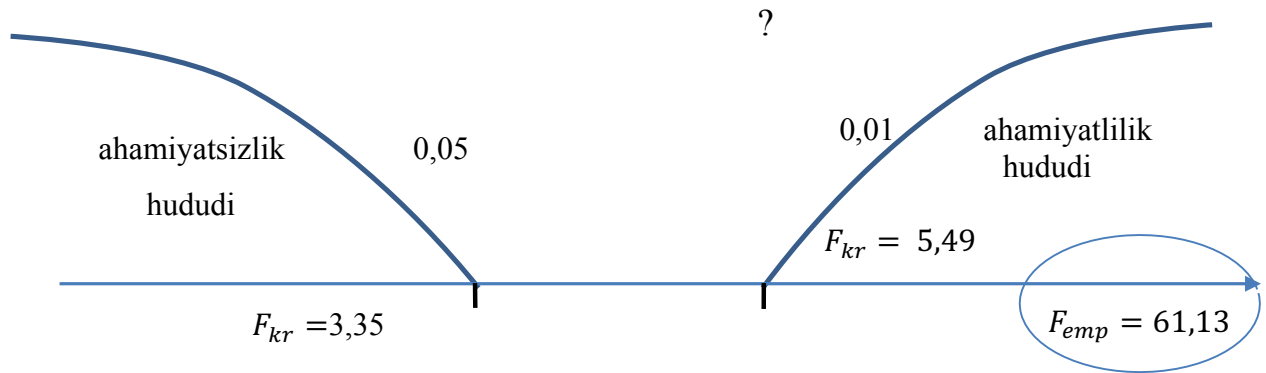
15. Fisher mezonni formulasini qo'llashimiz uchun barcha hadlar hisoblandi.

$$F_{emp} = \frac{S_{bg}^2}{S_{wg}^2} = \frac{456,65}{7,47} = 61,13$$

16. Fisher mezonining 1-ilova jadval № 9 dan 27 va 2 erkinlik bosqichlari uchun kerakli kritik qiymatlarni topamiz.

$$F_{kr} = \begin{cases} 3,35 & p \leq 0,05 \\ 5,49 & p \leq 0,05 \end{cases}$$

Ahamiyatlilik o'qini shakllantiramiz,



11.3. Bir omilli dispersion tahlil bo'yicha xulosa chiqarish qoidalari.

Empirik qiymat ahamiyatlilik hududiga tushganligi uchun 0,01 darajada H_1 ni qabul qilib, H_0 rad etamiz. Ya'ni ta'sir etuvchi boshqariladigan omillar talabalarning shaxsiy irodaviy potentsiali ko'rsatkichiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Dispersion tahlil metodini, biron bir omilning toifalari va o'zgaruvchilari muayan ta'sirlar ostida o'zgaruvchilarni tadqiq qilishda qo'llash mumkin.

Dispersion tahlilni amalga oshirishning dastlabki jarayonida olingan ma'lumotlarni individual qiymatlar sifatida jadval ustunlariga joylashtiriladi. Har bir ustun u yoki bu o'zgaruvchi belgisini ifodalaydi.

Shundan so'ng har bir ustun qiymatlarining summasini topamiz va umumiy summani kvadratga oshiramiz.

Metodning mohiyati shundan iboratki, har bir kvadratga oshirilgan summa umumiy tadqiqot summasi kvadrati bilan solishtiriladi.

Dispersion tahlilda farazlar quyidagicha qo'yiladi.

H_0 faraz: faktor omillari o'rtasidagi tafovut har bir guruh ichidagi tasodifiy tafovutdan katta farq qilmaydi.

H_1 faraz: faktor omillari o'rtasidagi tafovut har bir guruh ichidagi tasodifiy tafovutdan katta farq qiladi.

Bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda dispersion tahlilni amalga oshirishning ba'zi cheklavlari mavjud:

1. Bir omilli dispersion tahlilda uchtdan kam bo'lmagan omil gradatsiyalari va har bir tanlanmada ikkitadan kam bo'lmagan ishtirokchilar kerak bo'ladi.

2. Dispersion majmuaning har bir katakchasida dispersiyalar teng bo'lishi kerak. Dispersiyalar tengligini bajarish uchun hisoblash sxemasida bajariladi.

3. Belgilar normal taqsimlangan bo'lishi kerak.

Odatda normal taqsimlanish butun tadqiq qilinayotgan tanlanmagami yoki dispersion majmua joylashgan qismga tegishli ekanligi ko'rsatilmaydi.

Nazorat savollari:

1. Dispersion tahlil metodlari uchun zaruriy talablarga nimalar kiradi?
2. Guruhlararo dispersiya guruh ichidagi dispersiyadan qanday farq qiladi?
3. Guruh ichidagi dispersiya uchun erkinlik darajasi qanday topiladi.
4. Dispersion tahlilning noparametrik analogiga qaysi mezon kiradi?
5. Individual qiymatlar kvadrati summasi belgili formulasi qanday belgilanadi.
6. Topilgan uch xil dispersiyalardan omilli dispersiya qaysi dispersiya snaladi?
7. Dispersion tahlilda dastlab o'rtachalar bilan qanday amallar bajariladi?
8. 13.2 dispersion tahlil jadvalidagi G ishorasi nimani anglatadi?
9. Qoldikli dispersiya qanday dispersiya?
10. $\bar{X}_j$ Mazkur ishora qanday ishora?
11. Jadvaldagi 4 ustun beshinchi elementi qanday belgilanadi?
12. Erkinlik bosqichini topish formulasida R nimani anglatadi?
13. Bosh ko'plik umumiy dispersiyasi qanday topiladi?

12 mavzu: KRUSKAL-UOLLIS MEZONI.

Tyanch tushunchalar: *Kruskal-Uollis N mezoni, ranglashtirilgan guruh, ranglar summasi, individual qiymatlar,*

Kruskal-Uollis mezoni bir vaqtning o'zida biron bir belgining darajasi bo'yicha uch, to'rt va h.k. tanlanmalar bilan ishlashga mo'ljallangan. Mezon, bir guruhdan boshqasiga o'tganda belgining darajasi o'zgarishini aniqlaydi. Ammo bu o'zgarishlar yo'nalishini aniqlamaydi.

12.1. Kruskal-Uollis mezonidan foydalanish tamoyillari.

Kruskal-Uollis mezoni, bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun dispersion tahlilning noparametrik analogi sifatida qaraladi. Ba'zan uni «ranglar yig'indisi» mezoni deb ham yuritadilar³⁰. Mazkur mezon U-mezonining ikkita taqqoslanadigan tanlanmaga ko'p mantiqiy davomi hisoblanadi.

Mezonda barcha individual qiymatlar, umumiy tartibda ranglashtiriladi. So'ngra barcha individual qiymatlar o'z tanlanmalari tarkibida qaytariladi va ranglar yig'indisi tanlanma ichidan turib, alohida aniqlanadi. Agar tanlanma tafovutlari tasodifiy bo'lsa, u holda biz, ranglar yig'indisi orqali ahamiyatli farq topa olmaymiz. Chunki eng past va eng yuqorida ranglar tanlanmalararo tarqaladi. Agar, bir tanlanmada yuqorida ranglar, boshqa tanlanmada past ranglar va uchinchi tanlanmada o'rta ranglar mavjud bo'lsa, Kruskal-Uollis mezoni yordamida bu farqlar aniqlanadi.

Kruskal-Uollis mezonida farazlar quyidagicha qo'yiladi:

H_0 faraz: o'rganilayotgan belgi darajasi bo'yicha 1,2,3 va h.k. tanlanmalarda tasodifiy farqlar mavjud.

H_1 faraz: o'rganilayotgan belgi darajasi bo'yicha 1,2,3 va h.k. tanlanmalarda tasodifiy bo'lmagan farqlar mavjud.

Mezon bilan ishlashning ba'zi bir cheklovlari mavjud.

1. 3 ta tanlanma qiymatlari solishtirilganda, biri $n=3$ bo'lsa, qolgan ikkitasi $n=2$ bo'lishi kerak. Ammo ishtirokchilar sonining bu qadar cheklanishi ahamiyatlilikning past ($r \leq 0,05$) darajasidagina isbotlanadi.

Empirik qiymat yuqorida ahamiyatlilik darajasida ($r \leq 0,01$) bo'lishi uchun ishtirokchilar soni har bir tanlanmada 3 ta yoki kamida bir tanlanmada 4 ta va boshqalarida 2 ta kuzatuv bo'lishi kerak.

2. Kruskal-Uollis mezonida kritik qiymatlarni topish uchun 1-ilova, jadval № 8 da faqat 3 ta tanlanma uchun mo'ljallangan qiymatlar keltirilgan. Agar tadqiqotda

³⁰ Е.В. Сидеронко Методы математической обработки. СПб. Речь. 1999 349 с (С. 56).

3 tadan ortiq tanlanma solishtirilsa, u holda χ^2 kvadrat mezonini kritik hadlar jadvalidan foydalanish maqsadga muvofiq, chunki Kruskal-Uollis mezonini χ^2 ga maksimal yaqinlashgan. χ^2 jadvalidan foydalanganda, erkinlik darajasining $df=c-1$ formulasidan foydalanish kerak. Bu erda s – taqqoslanayotgan tanlanmalarni bildiradi. Kruskal-Uollis mezonida ishlangan tadqiqotlarni misol tariqasida keltiramiz va unda farazlarni tekshiramiz.

12.2. Kruskal-Uollis mezonini hisoblash jarayoni va formulasi.

Topshiriq: psixolog uchta guruhda shaxs interaktiv yo`nalishi diagnostikasini o`tkazdi. Guruh, talabalar ($n=4$), o`qituvchilar ( $n=5$ ) va hamshiralardan ( $n=5$ ) iborat edi. Ushbu mezonda misolni ko`rsatish uchun uchchala guruh ishtirokchilari qisqartirib olindi. Natijalarni quyidagi 12.1. jadvalida namoyon etamiz.

Bajarilishi: tadqiqotchini, guruhlarda ishtirokchilarning interaktiv yo`nalishida mavjud farq tasodifiy ekanligi qiziqtiradi.

12.1 Jadval

Shaxs interaktiv diagnostikasi ko`rsatkichlari ($N=14$)

№	1 guruh ($n=8$)	2 guruh ($n=10$)	3 guruh ($n=8$)
1.	20	17	18
2.	19	19	24
3.	20	20	22
4.	23	23	20
5.		14	21
Jami:			

Ballardagi farqlarga asoslanib, farazlarni shakllantiramiz,

H_0 faraz: shaxs interaktiv diagnostikasi ko`rsatkichlari bo`yicha uchta guruhda tafovut mavjud emas.

H_1 faraz: shaxs interaktiv diagnostikasi ko`rsatkichlari bo`yicha uchta guruhda tafovut mavjud.

Ma`lumotlarni tahlil qilish uchun Kruskal-Uollis mezonini formulasiga yuzlanamiz.

$$(12.1.) \quad H = \left[\frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{T_i^2}{n} \right] - 3(N+1)$$

Bu erda N barcha guruhlarning umumiy ishtirokchilar soni;

n – har bir guruhdagi ishtirokchilar soni;

T – har bir guruh uchun ranglar kvadrati.

(12.1) formulaga asosan, olingan natijalarni rangjirovka qilamiz. Rangjirovkani barcha guruhlar uchun umumiy tarzda o'tkazamiz.

12.2 Jadval

Shaxs interaktiv diagnostikasi ko'rsatkichlarining rangjirovkasi (N=14)

№	1 guruh (n=8)	Rang	2 guruh (n=10)	Rang	3 guruh (n=8)	Rang
1	20	7.5	17	2	18	3
2	19	4.5	19	4.5	24	14
3	20	7.5	20	7.5	22	11
4	23	12.5	23	12.5	20	7.5
5			14	1	21	10
Jami:		32		27.5		45.5

Umumiy ranglar summasi $\Sigma R = 32 + 27,5 + 45,5 = 105$ ga teng bo'lsa, rangjirovkaning to'g'ri amalga oshirilganini tekshiramiz:

$$R = \frac{14 * 15}{2} = 105$$

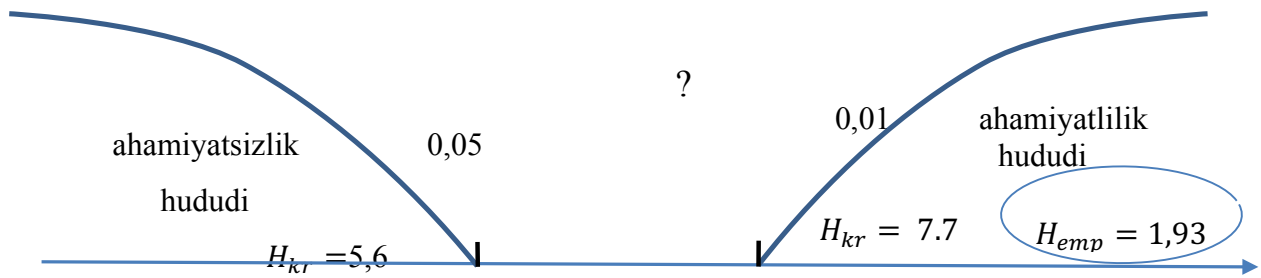
Demak, rangjirovka to'g'ri tartibda bajarilgan ekan. (12.1) formulasi asosida jadval qiymatlarni joylashtiramiz.

$$H_{emp} = \left[\frac{12}{14 * 15} * \left(\frac{32^2}{4} + \frac{27,5^2}{5} + \frac{45,5^2}{5} \right) \right] - 3(14 + 1) = 1,93$$

Empirik qiymat 1,93 ga teng. Keyingi ishimiz kritik qiymatlarni topamiz. Tanlanma soni 3 ta bo'lgani uchun N mezonidan kritik qiymat topiladi. Tanlamalar xajmi: $n_1=8$, $n_2=10$, $n_3=8$ bo'lgani sababli 0,05 daraja uchun kritik qiymat uchun 1-ilovalar, jadval № 8 dan kerakli hadlarni topamiz.

$$H_{kr} \begin{cases} 5,6 & r \leq 0,05 \\ 7,7 & r \leq 0,01 \end{cases}$$

Ahamiyatlilik o'qini shakllantiramiz,



Empirik qiymatimiz ahamiyatlilik hududiga tushganligi sababli, H_0 farazni rad etib, H_1 farazni qabul qilamiz. Ya'ni shaxs interaktiv diagnostikasi ko'rsatkichlari bo'yicha uchta guruhda tafovut mavjudligi 0,01 darajada isbatlandi.

Kruskal-Uollis mezonida 4 guruh ma'lumotlarni tahlil qilish bilan bog'liq yana bir misolni ko'rib chiqamiz.

Topshiriq: to'rtta 9-o'quvchilar matematika fanidan iqtidorli o'quvchilar guruhida intellekt darajasini aniqlashga qaratilgan «Qisqa yo'naltirilgan» test o'tkazildi (V.N. Buzin, E.F. Vanderlik). Tadqiqotchini turli maktablardan bo'lgan 9-sinf o'quvchilarining intellektual darajasida farq mavjudligi qiziqtiradi. Tanlanma $n_1=8$, $n_2=6$, $n_3=6$, $n_4=7$ dan iborat. Umumiy ishtirokchilar soni $N=27$ ni tashkil qiladi.

Bajarilishi: farazlarni tahlil qilish uchun natijalarni 12.3 jadvalga joylashtiramiz,

12.3 jadval

Intellektni aniqlashga qaratilgan test natijalari ($n=27$).

№	1 guruh $n=8$	2 guruh $n=6$	3 guruh $n=6$	4 guruh $n=7$
1.	22	16	19	17
2.	18	17	20	23
3.	24	18	21	24
4.	21	18	18	22
5.	17	23	19	21
6.	25	22	17	24
7.	19			19
8.	20			

Jadval qiymatlari asosida farazlarni shakllantiramiz:

H_0 faraz: Maktab o'quvchilarining intellekti ko'rsatkichida farq mavjud emas.

H_1 faraz: Maktab o'quvchilarining intellekti ko'rsatkichida farq mavjud.

Keyingi jarayonda natijalarni ranjirovka qilish uchun ularni alohida jadvalga kiritamiz. Ranglashtirish tartibini odatdagidan boshqacha amalga oshiramiz.

12.4-jadval

Natijalar qiymatlari ranglash.

Ballar	Rang	Ballar	Rang
16	1	20	14.5
17	3.5	20	14.5
17	3.5	21	17
17	3.5	21	17
17	3.5	21	17
18	7.5	22	20
18	7.5	22	20
18	7.5	22	20
18	7.5	23	22.5
19	11.5	23	22.5
19	11.5	24	25
19	11.5	24	25
19	11.5	24	25
	91	25	27
Jami:			287

Jami ranglar summasi $R=91+287=378$,

Ranjirovka to'g'ri bajarilganini tekshiramiz:

$$R = \frac{27 \cdot 28}{2} = 378$$

Demak, ranglashtirish to'g'ri bajarilgan. Natijalarni ranglari bilan birga 12.5 jadvalga joylashtiramiz.

12.5-jadval

Ranglashtirilgan qiymatlar.

№	1 guruh n=8	Rang	2 guruh n=6	Rang	3 guruh n=6	Rang	4 guruh n=7	Rang
1	22	20	16	1	19	11.5	17	3.5
2	18	7.5	17	3.5	20	14.5	23	22.5
3	24	25	18	7.5	21	17	24	25
4	21	17	18	7.5	18	7.5	22	20
5	17	3.5	23	22.5	19	11.5	21	17
6	25	27	22	20	17	3.5	24	25
7	19	11.5					19	11.5
8	20	14.5						
Jami		126		62		65.5		124.5

Endi esa, empirik qiymatni topish uchun natijalarni formulaga joylashtirish mumkin.

$$H_{emp} = \left[\frac{12}{27 * (27 + 1)} * \left(\frac{126^2}{8} + \frac{62^2}{6} + \frac{65,5^2}{6} + \frac{124,5^2}{7} \right) \right] - 3(27 + 1)$$

$$= 4.16$$

12.3. Kruskal-Uollis mezonini bo'yicha xulosa chiqarish qoidalarini.

Biz yuqoridagi Kruskal-Uollis mezonining kritik hadlar jadvali faqat uchta guruh uchun mo'ljallanganini aytib o'tgan edik. Agar guruhlar soni 3 dan oshsa, u holda χ^2 jadvali ilovasidan foydalanishimiz mumkin. Bu uchun erkinlik bosqichini topamiz. Ustunlar soni to'rtga teng bo'lgani uchun,

$$df = c - 1 = 4 - 1 = 3.$$

Endi esa, 1-ilova, jadval № 8 dan erkinlik darajasi 3 uchun kritik hadlarni topamiz.

$$\chi_{kr}^2 = \begin{cases} 7.815 & r \leq 0,05 \\ 11.345 & r \leq 0,01 \end{cases}$$

$$N_{emp} = 4,16,$$

$$N_{emp} < \chi_{kr}^2$$

Javob: H_1 farazi rad etiladi. Ya'ni Maktab o'quvchilarining intellekti ko'rsatkichida farq mavjud emas.

H mezonini qo'llash uchun quyidagi talablarga rioya qilish kerak:

1. O'lchov intervallar, tartib va nisbatlar shkalasida amalga oshgan bo'lishi mumkin.
2. Tanlanmalar bog'liq bo'lmagan bo'lishi kerak.
3. Qiyoslanadigan tanlanmalar turli hajmda bo'lishi mumkin.

Nazorat uchun savollar:

1. Qaysi holatda Kruskal-Uollis mezonidan foydalaniladi?
2. Kruskal-Uollis mezonida farazlar qanday qo'yiladi?
3. Qiyoslanayotgan guruhlar soni 3 dan ziyod bo'lsa, kritik qiymatlar qaysi usulda topiladi?

4. 12.1 formulasi, ya'ni N mezonida «T» nimani anglatadi?
5. Kruskal – Uollis mezonida tadqiqot natijalari alohida ranglashtiriladimi?
6. Qiymatlar umumiy ranglashtirilgandan keyin jadvalga qay tartibda joylashtiriladi?
7. Kruskal-Uollis mezonida kritik qiymat erkinlik bosqichi yordamida topiladimi yoki ishtirokchilar soni asosida topiladimi?
8. Empirik qiymatni Kruskal-Uollis mezonida topish uchun qanday talablarga rioya qilish kerak?
9. Ranjirovkaning to'g'ri amalga oshirilganini qanday bilish mumkin?

13-Mavzu: KORRELYATSIYA TAHLIL MEZONLARI

Tayanch tushunchalar: *argument, kovariatsiya, korrelyatsion o'zgarishlar, korrelyatsion aloqadorlik, korrelyatsiya koeffitsienti, regressiya tenglamasi, Pirson korrelyatsiyasi, chiziqli korrelyatsiya, chiziqli bo'lmagan korrelyatsiya, teskari korrelyatsiya, to'g'ri proporsional aloqadorlik, teskari proporsional aloqadorlik, ijobiy korrelyatsiya, o'zgaruvchi qiymatlar, funktsional bog'liqlik, funktsional o'zgaruvchilar, erkin bo'lmagan o'zgaruvchilar, Spirman ranglar korrelyatsiyasi, guruhiiy qiymatlar ierarxiyasi, individual qiymatlar ierarxiyasi, individual va guruhiiy qirralar, individual profil,*

13.1. Parametrik va noparametrik ma'lumotlarning korrelyatsion tahlil metodlari.

Psixologik fanlarda eng ko'p olib boriladigan tadqiqot sohalaridan biri bu – korrelyatsion tahlillardir. Bunda bir necha o'zgaruvchilar o'rtasida mantiqiy aloqadorlik mavjudligini isbotlovchi mezonlar beriladi. Mezonlar tanlanmalar, ko'pliklar xarakteristikasiga qarab tanlanadi. Bir yoki bir necha o'rganilayotgan guruhlarda o'zgaruvchilarning o'zaro bog'liqligi va aloqadorligini tahlil qilish korrelyatsion tahlil deyiladi. Misol uchun ma'lum bir guruhda bezovtalik ko'rsatkichlari yuqorida chiqqan bo'lsa, o'ziga ishonch ko'rsatkichlari past darajada bo'lishi mumkin. Aytaylik, tadqiqotchi bir guruh maktab o'quvchilarda intellekt darajasini o'rgandi. Psixolog o'quvchilarning intellekti ularning ijtimoiy faoliyatiga

yoki biron bir fanni o'zlashtirishiga ta'sir etishini aniqlamoqchi bo'lsa, korrelyatsion tahlil o'tkazadi.

Matematikada o'zgaruvchi kattaliklar o'rtasida bog'liqlikni baholash uchun F funktsiya tushunchasi qo'llaniladi. F funktsiyasi erkin X o'zgaruvchining har bir aniq qiymatiga mustaqil bo'lmagan Y aniq qiymatlarini mosligini aniqlaydi. Olingan bog'liqlik $Y = F(X)$ deb belgilanadi. Bu erda X – argument bo'lib, Y esa, $F(X)$ funktsiyasining unga mos keladigan qiymatidir. $Y = X$ o'zgaruvchi qiymatlari o'rtasidagi bu singari aniq bog'liqlik funktsional bog'liqlik deyiladi.

Agar atrofni kuzatsak, barcha tabiiy voqea-xodisalar, holatlar o'zaro bohliqlik printsipligiga amal qiladilar. Misol uchun kishining bo'yi qancha baland bo'lsa, uning vazni shuncha ko'p bo'lishi meyor sanaladi. yoki professional katta natijalarga erishgan kishilarning aqliy ko'rsatkichlari yoki o'ziga bergan baholari shuncha yuqorida darajada bo'ladi. Biroq ba'zi hollarda nomutanosibliklarga ko'zimiz tushadi. Bu psixologiya va tadqiqot ob'ekti inson va uning muhiti bo'lgan fanlar uchun mujmal xodisalardan biridir. Tashqi va ichki ta'sir etuvchi omillar – ijtimoiy muhit, genetika, biologik, fiziologik, ekologik omillar bo'lishi mumkin. Korrelyatsion bog'liqlik bir xususiyatning o'zgarishi boshqa unga bevosita bog'liq xususiyatlarning o'zgarishini taxmin qiladi.

O'zaro bog'liq xususiyatlar biri argument, boshqasi bog'liq o'zgaruvchi bo'ladi. Misol uchun yuqorida xavotir darajasi funktsiya (argument deb ham yuritish mumkin) yoki bog'liq o'zgaruvchi bo'lishi mumkin. Agar xavotir darajasi funktsiya bo'lsa, holda uning natijasida shaxsning o'z-o'ziga beradigan past bahosi bog'liq o'zgaruvchi bo'ladi. Yoinki erkin bo'lmagan o'zgaruvchi bo'lsa, u shaxsning o'z-o'ziga bergan past bahosining natijasi bo'ladi. Har ikkala holatda ham, agar ular o'rtasida korrelyatsion bog'liqlik kuzatilsa, birining o'zgarishi ikkinchisining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

O'zgaruvchilarning funktsional bog'liqligini guruhiiy hamda yakka tartibdagi ob'ektlarda aniqlash va o'rganish murakkab emas. Biroq, bu operatsiyani korrelyatsion tahlillarga nisbatan qo'llab bo'lmaydi. Korrelyatsiyani tanlanmalarning matematik-statistik tahlillar orqali qayta ishlashlar yordamida

amalga oshirish mumkin. Korrelyatsion bogʻliqlik – bu ehtimoliy oʻzgarishlardir. Korrelyatsion aloqadorlik yoki korrelyatsion bogʻliqlik sinonim sifatida ishlatiladi.

Shuning bilan birga oʻzgaruvchi xususiyatlarning oʻzaro oʻzgarishi bu ularning aloqadorligi natijasida emas, balki ikkala belgi psixolog tadqiqot jarayonida eʼtiborga olmagan va koʻzda tutmagan uchinchi belgiga aloqadorlik evaziga oʻzgarishi mumkin. Bogʻliqlik bu taʼsir maʼnosini koʻzda tutadi. Kelishilgan oʻzgarishlar bir emas, balki bir necha yuzlab sabablarning natijasi boʻlishi mumkin. Korrelyatsion bogʻliqlik sabab-oqibat natijalari sifatida koʻrilmaydi. Balki bu bogʻliqlik ikkala yoki bir necha oʻzgaruvchilar amal qiladigan nomaʼlum umumiy sabab asosida oʻzgaradigan holatdir. Psixologiyada bir oʻzgaruvchi xususiyatning sababi aniq bir oʻzgaruvchi ekanligi yoki oʻzgarishning sababi noaniq tashqi belgi ekanligi isbotlanmagan.

Oʻrganilgan belgilar oʻrtasidagi korrelyatsiya koʻrinishlari turlicha boʻlishi mumkin. Chunki oʻzgarishlar bir tartibda amalga oshmay, balki chiziqli korrelyatsiya, chiziqli boʻlmagan korrelyatsiya, ijobiy korrelyatsiya, teskari korrelyatsiyalarga boʻlinadi.

Korrelyatsiyaning chiziqli boʻlishi, bir X oʻzgaruvchining pasayishi yoki ortishi bilan ikkinchi Y oʻzgaruvchi qiymatlari oʻrtacha hisobda pasayishi yoki ortishiga bogʻliq.

Chiziqli boʻlmagan korrelyatsiya, bir qiymatning ortishi bilan ikkinchi qiymatning oʻzgarish xarakteri chiziqli boʻlmay, boshqa qonuniyat asosida belgilanishiga bogʻliq.

X qiymatlarining oʻsishida Y qiymatlarining oʻrtacha hisobda oʻsishi aniqlanganda korrelyatsiya ijobiy deyiladi.

Teskari korrelyatsiya deb, X qiymatlarining oʻsishi bilan oʻrtacha hisobda Y qiymatlarining pasayish tendentsiyasi kuzatilganda aytiladi. Bulardan tashqari oʻzgaruvchilar oʻrtasida biron-bir bogʻliqlik kuzatilmassligi ehtimoli ham mavjud. Bu holatda korrelyatsion bogʻliqlik mavjud emasligi qayd etiladi.

Korrelyatsion tahlil vazifalaridan biri oʻzgaruvchilar oʻrtasidagi aloqadorlik yoʻnalishini (ijobiy yoki teskari) va shakllarini (chiziqli va chiziqli boʻlmagan)

aniqlaydi. Shuningdek variatsiyalashgan belgilar o'rtasidagi zichlikni o'rganadi. Va nihoyat olingan korrelyatsiya koeffitsentining statistik ahamiyatini belgilaydi.

X va Y korrelyatsion o'zgaruvchilar o'rtasidagi aloqadorlikni matematikadagi kabi tenglamalar va formulalar (analitik jihatdan), grafik usulda izohlash mumkin.

Korrelyatsion bog'liqlik grafikasini quyidagicha funktsiyalar tenglamalari bo'yicha belgilash mumkin:

$$\bar{Y}=F(X); \bar{X}=F(Y)$$

Bu tenglama regressiya tenglamasi deb aytiladi. Bu erda $\bar{Y}$ va $\bar{X}$ lar X va Y o'zgaruvchilarning shartli o'rtacha arifmetik qiymatidir. X va Y o'zgaruvchilari turli shkalalarda baholanishi mumkin. Bu baholanish tegishli korrelyatsiya koeffitsenti tanlanishini belgilaydi.

13.2. Pirson korrelyatsiya mezonidan foydalanish tamoyillari.

Korrelyatsiya termini mashhur ingliz tabiiy fanlar olimi Karl Pirsonning ustozi F. Galton tomonidan 1886 yilda fanga kiritilgan edi. Korrelyatsiya – (ing. «co» – o'zaro, «relation» - bog'liqlik) o'zaro aloqadorlik degan ma'noni bildiradi. Ammo korrelyatsiyani to'g'ri amalga oshirish uchun hisob formulasini K.Pirson ishlab chiqdi. Korrelyatsiya tahlillarini o'rganishni Pirson korrelyatsiya tahlilidan boshlaymiz. Koeffitsentning o'zi X va Y bilan belgilanadigan xususiyatlar o'rtasidagi faqat chiziqli bog'liqlik mavjudligini aniqlaydi. Agar o'zgaruvchilar o'rtasida chiziqli bog'liqlik kuzatilsa, unda Pirson korrelyatsiya koeffitsentida bu bog'liqlikning zichligi aniqlanadi. Shuning uchun bu koeffitsent Pirsonning chiziqli korrelyatsiyasi deb ataladi. Agar X va Y qiymatlari o'rtasida chiziqli korrelyatsiya kuzatilmagan taqdirda, Pirson ushbu bu bog'liqlikning zichligini aniqlaydigan korrelyatsion munosabatlar metodini taklif qilgan.

Pirson chiziqli korrelyatsiyasi +1 dan oshmasligi kerak. Ammo 1 dan past bo'lishi mumkin. bu ikki qiymat +1 dan -1 gacha korrelyatsiya koeffitsenti uchun chegara hisoblanadi. Agar hisoblash natijasida natida +1 dan yuqorida va -1 dan past chiqsa, u holda hisoblash jarayonida xatolikka yo'l qo'yilgan bo'ladi.

Agar korrelyatsiya koeffitsenti $+1$ ga yaqin qiymat bo'lsa, unda belgilar o'rtasida kuchli bog'liqlik borligi tasdiqlanadi. Shuning uchun o'zgaruvchi qiymat korrelyatsiyasida o'z-o'zidan korrelyatsiya koeffitsenti qiymati $+1$ ga teng bo'ladi. Bunday aloqadorlik proportsional bog'liqlikni xarakterlaydi. Agarda X qiymati oshib borish tartibi asosida joylashgan bo'lsa-yu, Y ostida belgilangan o'zgaruvchilar qiymati kamayib borish tamoyiliga amal qilsa, unda o'zgaruvchilar o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik -1 ga teng bo'ladi. Korrelyatsiya koeffitsentining bunday qiymati teskari proportsional bog'liqlikni ifodalaydi. Quyidagi 14.1-jadvalda korrelyatsiyalari qiymatlari va ularning sharhi keltirilgan.

13.1-jadval

Korrelation aloqadorlik darajasi

Qiymat	Sharhlanishi
0,2 gacha	Juda zaif korrelyatsiya
0,5 gacha	Zaif korrelyatsiya
0,7 gacha	O'rtacha korrelyatsiya
0,9 gacha	Kuchli korrelyatsiya
0,9 dan yuqorida	Juda kuchli korrelyatsiya

Korrelyatsiya koeffitsentining ishorasi olingan bog'liqlikni sharhlashda juda muhim. Yana bir marta eslatib o'tamiz, agar chiziqli korrelyatsiya koeffitsentining qiymati « $+$ » bo'lsa, unda korrelyatsiolanayotgan belgilarning birida oshish tendentsiyasi ikkinchi belgining (boshqa o'zgaruvchining) oshishini mos keladi. Boshqacha qilib aytganda, bir belgining oshishi oshishi mos ravishda ikkinchi belgining oshishiga olib keladi. Bu mutanosiblik to'g'ri proportsional bog'liqlik deb aytiladi.

Mabodo, korrelyatsion tahlil natijasida bir o'zgaruvchining qiymati

« $-$ » ishorasini bersa, ya'ni bir o'zgaruvchi qiymatlarining oshishi ikkinchi o'zgaruvchi qiymatlarining pasayishi orqali kuzatilsa, bunday aloqadorlik teskari proportsional bog'liqlik deyiladi. Bunga quyidagicha misol keltiramiz. Aytaylik, 17-18 yoshli yoshlarda ichki nazorat ko'rsatkichi yuqorida chiqsa, tadqiq qilingan ikkinchi xususiyat – shaxsning antisotsial hulq-atvori ko'rsatkichlari past chiqadi. Demak, ichki nazorat ko'rsatkichi qanchalik yuqorida bo'lgan sari shaxsning

antisotsial hulq ko'rinishlari kamayib boradi. Bunda ikki o'zgaruvchilarning biriga oshib boruvchi o'zgaruvchi deb nom berilish tartibi ixtiyoriy sanaladi. Bu X o'zgaruvchi bo'lishi bilan birga Y o'zgaruvchi bo'lishi ham mumkin. Agar tadqiqotchi, X o'zgaruvchi oshishini qayd etsa, tabiiy ravishda Y o'zgaruvchi kamayib borish tendentsiyasiga ega bo'ladi. Bu qoidalarni korrelyatsion tahlillarni to'g'ri sharhlash uchun o'zlashtirish nihoyatda muhim. Korrelyatsiya koeffitsienti hisobi quyidagi formula asosida baholanadi:

$$(13.1) \quad r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{j=1}^m (Y_j - \bar{Y})^2}}$$

X_i – X o'zgaruvchilari qiymatlari; Y_i – Y o'zgaruvchilari qiymatlari;

$\bar{X}$ – X o'zgaruvchilari o'rtachasi; $\bar{Y}$ – Y o'zgaruvchilari o'rtachasi.

Pirson korrelyatsiyasi hisobi bo'yicha X va Y o'zgaruvchilari normal taqsimlangan bo'lishi kerak. Pirson korrelyatsiya formulasida hisoblash jarayonida har bir X o'zgaruvchining x qiymatidan o'rtachani ayirish lozim bo'ladi. Bu jarayon noqulaylik tug'dirgani uchun, formulaning boshqa variantini qo'llash mumkin:

$$(13.2) \quad r_{xy} = \frac{\sum(x y) - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{s_x s_y}}$$

Bu erda,

$$(13.3) \quad \begin{aligned} s_x &= \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \\ s_y &= \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \\ r_{xy} &= \frac{n \cdot \sum(x_i \cdot y_i) - (\sum x_i) \cdot (\sum y_i)}{\sqrt{(n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2) \cdot (n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \end{aligned}$$

(13.2) va (13.3) formulasiga ko'ra, har bir o'zgaruvchi summasini, har bir o'zgaruvchi kvadrati summasini va o'zgaruvchilarning bir-biriga ko'paytirish jarayonini hisoblab chiqish zarur. Shuni qayd etish kerakki, kvadratlar summasi – summa kvadratiga teng emas. Quyidagi yana bitta holatga e'tiborni qaratishingiz lozim. (13.1). formulasidagi

$$(13.4) \quad \sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}),$$

X va Y o'zgaruvchilar qiymatlarining n ga bo'linishi kovariatsiya deyiladi. (13.4) formulasi, X o'zgaruvchilar qiymati Y o'zgaruvchilar qiymatiga va n ga teng bo'lganida qo'llaniladi. (13.4) formulasiga ko'ra, korrelyatsiya koeffitsientini hisoblashda korrelyatsiya ustunlariga elementlarni ixtiyoriy joylashtirish mumkin emas.

13.3. Pirson korrelyatsiyasini hisoblash jarayoni va formulasi.

Topshiriq: 25 kishidan iborat talabalar guruhida «Noverbal pertseptiv kompetentlik metodikasi» va «Tolerantlik indeksi metodikasi» olindi. Psixolog, tadqiqot mohiyatiga ko'ra, kishining tolerantligi va noverbal pertseptsiyasi o'zaro bog'liq xususiyatdir degan taxminni qo'ya oladimi?

13.2-jadval

Noverbal pertseptiv xususiyatlar va tolerantlik ko'rsatkichlari (n=25)

№	Noverbal perseptsiya (X)	Tolerantlik (Y)	X*Y	X*X	Y*Y
1	10	25	250	100	625
2	28	85	2380	784	7225
3	22	60	1320	484	3600
4	30	83	2490	900	6889
5	10	22	220	100	484
6	22	70	1540	484	4900
7	21	80	1680	441	6400
8	28	90	2520	784	8100
9	22	93	2046	484	8649
10	7	30	210	49	900
11	16	43	688	256	1849
12	6	30	180	36	900
13	10	43	430	100	1849
14	28	80	2240	784	6400
15	14	90	1260	196	8100
16	22	77	1694	484	5929
17	14	65	910	196	4225
18	12	71	852	144	5041
19	25	70	1750	625	4900
20	10	62	620	100	3844
21	10	70	700	100	4900
22	12	77	924	144	5929
23	15	68	1020	225	4624
24	20	80	1600	400	6400
25	22	99	2178	484	9801
Σ	436	1663	31702	8884	122463

O'zgaruvchilar qiymatlari orasidagi bog'liqlikka asoslanib, statistik farazlarni shakllantiramiz.

H_0 faraz: Noverbal-pertseptiv kompetentlik va tolerantlik o'rtasida korrelyatsion aloqadorlik mavjud emas.

H_1 faraz: Noverbal-pertseptiv kompetentlik va tolerantlik o'rtasida korrelyatsion aloqadorlik mavjud.

X o'zgaruvchilar ustuniga noverbal-pertseptiv kompetentlik ko'rsatkichlari va Y o'zgaruvchilar ustuniga tolerantlik ko'rsatkichlarini joylashtirdik. Korrelyatsiya koeffitsientining empirik qiymatini topish uchun (14.3) formulasini qo'llaymiz.

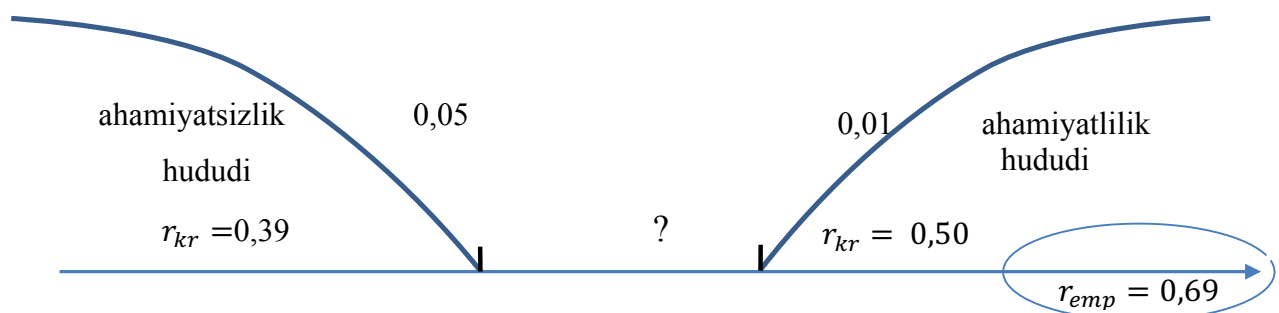
$$r_{emp} = \frac{25 \cdot 31702 - 436 \cdot 1663}{\sqrt{(25 \cdot 8884 - 436 \cdot 436) \cdot (25 \cdot 122463 - 1663 \cdot 1663)}} = 0,69$$

1-ilova, jadval № 10 orqali Pirson korrelyatsiya koeffitsientining kritik hadlarini topamiz. Shuni ta'kidlashimiz kerakki, Pirson korrelyatsiya mezon uchun kritik hadlar absolyut qiymatlar ko'rinishida berilgan. 14.2., 14.3. formulalari orqali topilgan musbat ishorali ijobiy korrelyatsiya uchun ham manfiy ishorali teskari korrelyatsiya uchun ham kritik hadlar mazkur ilova jadvalida ishoralarsiz beriladi. Ishoralar esa keyin X va Y orasidagi mutanosiblikni sharhlash davomida qo'yiladi.

Pirson korrelyatsiya koeffitsientining hisoblab topilgan r_{xyemp} qiymati uchun kritik hadlarni topish jarayonida erkinlik bosqichi quyidagicha topiladi: $k=n-2$. Bizning holatizda, $n=25$ bo'lgani uchun, $25-2=23$. 23 soni uchun ilovadan topilgan kritik hadlar:

$$r_{kr} = \begin{cases} 0,39 & p \leq 0,05 \\ 0,50 & p \leq 0,01 \end{cases}$$

Ahamiyatlilik o'qini shakllantiramiz,



13.4. Pirson korrelyatsiyasi bo'yicha xulosa chiqarish qoidalari.

Empirik qiymat ahamiyatlilik o'qiga tushganligi sababli biz, H_1 faraz: Noverbal-pertseptiv kompetentlik va tolerantlik o'rtasida korrelyatsion aloqadorlik mavjudligini tasdiqlovchi H_1 farazni qabul qilib, H_0 farazni rad etamiz. Ya'ni shaxsda o'zgalarni noverbal hatti-harakatini anglash qobiliyati oshgan sari uning tolerantligi ko'rsatkichlari ortib borar ekan.

Pirson korrelyatsiya koeffitsientini qo'llash uchun quyidagi qoidalarga rioya qilish darkor:

1. Qiyoslanadigan o'zgaruvchilar intervallar shkalasida yoki nisbatlar shkalasida bahaolangan bo'lishi kerak.
2. X va Y taqsimotlari normal taqsimotga yaqin bo'lishi kerak.
3. Qiyoslanadigan X va Y o'zgaruvchilarda variatsiyalangan belgilar soni teng bo'lishi kerak.
4. Pirson korrelyatsiya koeffitsientida baholanishi mo'ljallangan tanlanma ishtirokchilari $n=5$ dan tortib, $n=1000$ bo'lishi mumkin.
5. Ahamiyatlilik darajasi bahosi ilova jadvalidan $k=n-2$ ga teng bo'lgan erkinlik bosqichi asosida topiladi.

13.5. Spirman korrelyatsiyasi haqida umumiy tushuncha.

Spirman ranglar korrelyatsiyasi ikki belgi yoki ikki belgining ierarxiyasi o'rtasida korrelyatsion bog'liqlikning kuchini va yo'nalishini aniqlaydi.

Ranglar korrelyatsiyasini hisoblash uchun ranglashtirib bo'ladigan ikki qator qiymatlarga ega bo'lish kerak. Bu singari qatorlarga quyidagi belgilar kiradi:

1. Aynan bitta sinaluvchilar guruhda baholangan ikki xil kuzatuvlar;
2. Ikki xil guruhlarda o'rganilgan aynan bir xil belgilar, kuzatuvlar.
3. Belgilarning ikki guruhii ierarxiyasi;
4. Belgilarning alohida va guruhii ierarxiyalari;

Spirmen korrelyatsiya tahlilini bajarish uchun dastlab, har bir belgi bo'yicha ko'rsatkichlar ranjirovka qilinadi. Tartibga ko'ra, kichkina qiymatga kichik rang beriladi.

Birinchi holatni o'rganib chiqamiz (ikki belgi). Bunda birinchi belgi bo'yicha turli sinaluvchilardan olingan individual qiymatlar ranjirovka qilinadi. Shundan so'ng ikkinchi belgi bo'yicha individual qiymatlar ranjirovka qilinadi. Agar ikki belgi ijobiy bog'langan bo'lsa, bir belgi bo'yicha unda past rang olgan sinaluvchilar, ikkinchi belgi bo'yicha ham past rang oladilar. Shuningdek, bir belgi bo'yicha yuqorida rang olgan sinaluvchilar boshqa belgi bo'yicha ham yuqorida rang oladilar. Ranjirovka hisobi r_s yoki r ni hisoblash uchun ikki belgi bo'yicha olingan ranglarni (d) ayirmasini hisoblaymiz. So'ngra d ko'rsatkichlari aniq bir usul bo'yicha o'zgartiriladi va 1 dan ayiriladi. Ranglar o'rtasidagi farq qancha kichik bo'lsa, r_s ning qiymati shuncha katta bo'ladi va shuncha +1 ga yaqinlashadi. Agar belgilar o'rtasida korrelyatsiya bo'lmasa, unda ranglar aralashib ketadi va ular o'rtasida hech qanaqangi mutanosiblik kuzatilmaydi. Spirman korrelyatsiya mezon formula shunday tuzilganki, bunday holatda r_s 0 qiymatga yaqin bo'ladi.

Agar korrelyatsiya salbiy bo'lsa, yuqori belgi bo'yicha past ranglarga ikkinchi belgining yuqorida ranglari mos keladi. Yoki aksincha bo'ladi. Ranglar o'rtasida nomutanosiblik qanchalik ko'p bo'lsa, r_s yoki r k-1 ga shuncha yaqin bo'ladi.

Birinchi holatda farazlar quyidagicha shakllantiriladi:

H_0 faraz: A va B o'zgaruvchilari o'rtasidagi korrelyatsiya noldan farq qilmaydi.

H_1 faraz: A va B o'zgaruvchilari o'rtasidagi korrelyatsiya noldan ishonchli farq qiladi.

Ikkinchi holatni ko'rib chiqamiz (ikki individual qirra). Bu erda har ikki sinaluvchidan olingan muayyan bir belgilar to'plami (ikkalasi uchun ham bir xil) bo'yicha individual qiymatlar ranglashtiriladi. Birinchi rang eng kichik qiymat bilan belgilanadi. Ikkinchi rang nisbatan yuqorida qiymat bilan belgilanadi. Misol uchun Kettelning 16 omilli so'rovnomasi ko'rsatkichlarini ranglashtirish mumkin emas. Chunki har bir omil asosida turli xil qiymatlar olinadi: 0 dan 13 gacha, 0 dan 20

gacha, 0 dan 26 gacha. Biz barcha qiymatlarni yagona shkalaga keltirmagunimizcha ularning qaysi biri birinchi o'rinda turganini aniqlay olmaymiz.

Agar ikki sinaluvchining individual ierarxiyasi ijobiy bog'langan bo'lsa, u holda ulardan biri past rang olgan belgi bo'yicha ikkinchi sinaluvchi ham o'sha belgi bo'yicha past rang oladi. Misol uchun agar bir sinaluvchida E (dominantlik) omili bo'yicha past rang kuzatilgan bo'lsa, unda ikkinchi sinaluvchida ham u past rang ko'rsatgan bo'lishi kerak. Agar bir sinaluvchida S (emotsionallik) omili bo'yicha yuqorida rang kuzatilgan bo'lsa, ikkinchi sinaluvchida ham shu omil bo'yicha yuqorida rang kuzatiladi.

Uchinchi holatni o'rganamiz (ikki guruh qirrasi). Bu erda ikki sinaluvchilar guruhidan aniq bir xil belgi asosida olingan o'rtacha qiymatlar ranglashtiriladi. Keyingi jarayonlar oldingi ikki holatdagi singari amalga oshadi.

Individual va guruhiiy qirralar bo'yicha to'rtinchi holatni o'rganib chiqamiz. Bu erda sinaluvchining individual qiymatlari va o'sha belgi to'plami bo'yicha o'rtacha guruhiiy o'rtachalar alohida ranglashtiriladi. Bu erda guruhda olingan qiymatlar sinaluvchining ishtirokisiz amalga oshadi. Ya'ni sinaluvchi qirrasi guruh o'rtachasi qirrasida ishtirok etmaydi. Ranglar korrelyatsiyasi bir necha guruhiiy va individual qirralarining bir-biriga mosligini o'rganishga imkon beradi.

Ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi holatda faraz quyidagicha qo'yiladi:

H_0 faraz: A va B ierarxiyalari o'rtasidagi korrelyatsiya noldan farq qilmaydi.

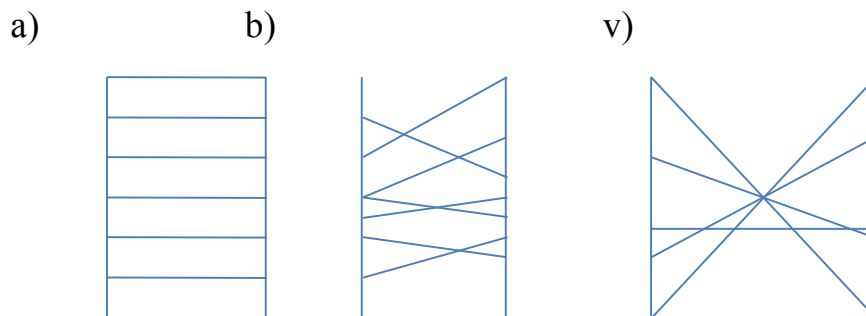
H_1 faraz: A va B ierarxiyalari o'rtasidagi korrelyatsiya noldan ishonchli farq qiladi.

Barcha to'rt holatda ham korrelyatsion aloqadorlik N ranglar miqdoriga bog'liq. Birinchi holatda bu miqdor n tanlanma ko'lamiga teng bo'ladi. Ikkinchi holatda kuzatuvlar soni ierarxiya tashkil etuvchi belgilar soniga teng bo'ladi. Uchinchi va to'rtinchi holatlarda N sinaluvchilar soni emas solishtirilayotgan belgilar sonidir.

Agar «p» absolyut qiymati kritik xadlarga teng bo'lsa, yoki undan oshib ketsa, korrelyatsiya ishonchli sanaladi.

13.6. Spirmen korrelyatsiyasi mezonidan foydalanish tamoyillari.

Ranglar korrelyatsiyasining grafik ko`rinishini 15.1 rasmda ifodalangan. Agar (a) rasmdagidek, ikki vertikal chiziq o`rtasidagi gorizontal chiziqlar to`g`ri bo`lsa, korrelyatsiya mavjudligini bildiradi. B rasmdagidek chiziqlar tartibsiz joylashgan bo`lsa, bu korrelyatsiya mavjud emasligini izohlaydi. V rasmdagidek, qatorlar o`rtasidagi chiziqlar nishablikka yo`naltirilgan bo`lsa, bu teskari korrelyatsiyani anglatadi.



13.1-Rasm. Ranglar korrelyatsiyasining grafik ko`rinishi.

a) kuchli ijobiy korrelyatsiya ($r_s = +1$); b) nolinch korrelyatsiya; v) yuqorida teskari korrelyatsiya, ($r_s = -1$).

Spirman ranglar korrelyatsiyasi koefitsenti formulasi quyidagicha:

$$(13.5). \quad p = 1 - \frac{6 \sum (d^2)}{n(n^2 - 1)}$$

Bu erda n – rangirlanagan belgilar (o`zgaruvchilar, sinaluvchilar)

d – har bir ishtirokchi uchun ikki o`zgaruvchi ranglarining ayirmasi;

$\sum (d)^2$ – ranglar ayirmasi kvadratining miqdori.

13.7. Spirmen korrelyatsiyasini hisoblash jarayoni va formulasi.

Formulani qo`llash uchun quyidagi misolga yuzlanamiz.

Topshiriq: psixologiya yo`nalishi talabalarining «Psixologiyada miqdoriy tahlil metodlari» fanidan olgan ballari va ularning mantiqiy tafakkuri aloqadorligi o`rganildi. Mantiqiy tafakkur darajasini aniqlashga qaratilgan metodika natijalari va mazkur fandan olgan ballari tahlil qilindi. Psixolog, talabalarining «Psixologiyada

miqdoriy tahlil metodlari» fanidan o`zlashtirish darajasi ularning mantiqiy tafakkuri darajasiga bog`liqligini taxmin qila oladimi?

Bajarilishi: natijalarni 13.1 jadvalga joylashtiramiz,

13.1-jadval

Ballar va mantiqiy tafakkur ko`rsatkichlari (n=12)

№	Ballar ko`rsatkichi (X)	Metod natijalari (Y)
1.	73	12
2.	64	14
3.	80	20
4.	62	8
5.	70	16
6.	79	20
7.	57	10
8.	60	6
9.	71	6
10.	67	12
11.	72	14
12.	79	18
Jami:	834	156
O`rtachalar:	69,5	13

Ko`rsatkichlarni ranjirovka qilishdan oldin farazlarni shakllantiramiz:

H_0 faraz: Talabalar «Psixologiyada miqdoriy tahlil metodlari» fanidan olgan ballari va mantiqiy tafakkur ko`rsatkichi o`rtasidagi korrelyatsiya noldan farq qilmaydi. H_1 faraz: Talabalar «Psixologiyada miqdoriy tahlil metodlari» fanidan olgan ballari va mantiqiy tafakkur ko`rsatkichi o`rtasidagi korrelyatsiya noldan ishonchli farq qiladi.

Keyingi bosqichda ko`rsatkichlarni ranjirlaymiz. Buning uchun 15.2 jadval ustunlariga talabalarning olgan ballari va natijalarini kiritamiz. Eslatib o`tamiz, katta qiymatlar qarshisiga kichkina ranglar beriladi. Ko`rsatkichlar va ranglar ustunidan tashqari 15.2 jadvalida ranglar ayirmasi (d) ustuni beriladi. Jadvalning oxirgi ustunida ranglar ayirmasi kvadrati keltiriladi d^2 .

**Talabalar fandan olgan ballari va mantiqiy tafakkur ko'rsatkichlarini
Spirmen korrelyatsiya koeffitsientida d^2 ni hisoblash uchun solishtirish**

№ Sinaluvchilar	A guruh	Rang	B guruh	Rang	d (RA-RB)	d^2
1	73	9	12	5.5	3.5	12.25
2	64	4	14	7.5	-3.5	12.25
3	80	12	20	11.5	0.5	0.25
4	62	3	8	3	0	0
5	70	6	16	9	-3	9
6	79	10.5	20	11.5	-1	1
7	57	1	10	4	-3	9
8	60	2	6	1.5	0.5	0.25
9	71	7	6	1.5	5.5	30.25
10	67	5	12	5.5	-0.5	0.25
11	72	8	14	7.5	0.5	0.25
12	79	10.5	18	10	0.5	0.25
jami:		78		78	0	75

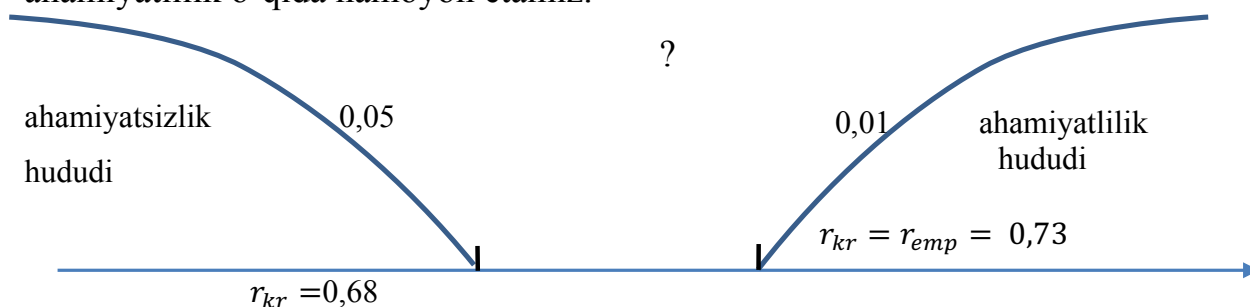
p_s uchun empirik qiymatni topamiz:

$$p = 1 - \frac{6 * 75}{12(12^2 - 1)} = 1 - \frac{450}{1716} = 0,73$$

Empirik qiymat +1 ga yaqinlashdi. 1-ilova, jadval № 11 dan kritik qiymatlarni topamiz. Spirman mezonida kritik qiymatlarni $N=12$ orqali, ya'ni ishtirokchilar soni asosida topamiz,

$$p_{kr} = \begin{cases} 0,68 & p \leq 0,05 \\ 0,73 & p \leq 0,01 \end{cases}$$

Empirik qiymat 0,01 darajada ahamiyatlilik hududiga tushdi. Natijani ahamiyatlilik o'qida namoyon etamiz.



Talabalarning fanni o'zlashtirish ballari va mantiqiy tafakkuri o'rtasida noldan farqli korrelyatsiya mavjudligini anglatuvchi H_1 farazni 1% da qabul qilamiz va H_0 farazni rad etamiz.

Spirman korrelyatsiya mezonida natijalarni tahlil qilish uchun quyidagi talablarga rioya qilamiz:

1. Har bir o'zgaruvchida 5 nafardan kam bo'lmagan ishtirokchi bo'lishi kerak. Tanlanmaning yuqorida chegarasi jadvalning kritik qiymatlari bilan izohlanadi. Yuqorida chegara 40 tadan ko'p bo'lishi mumkin.

2. Spirman ranglar korrelyatsiyasida bir xil ranglarning ko'payib ketishi empirik qiymat kattalashib ketishiga olib keladi. Natija samarali bo'lishi uchun taqqoslanadigan ranglar turlicha bo'lishi kerak. Bunday holda bir xil ranglash tartibini o'zgartirgan ma'qul. Buning uchun quyidagi formulaga murojaat qilish mumkin:

$$(13.6). \quad T_a = \frac{\sum(a^3 - a)}{12}$$

$$T_b = \frac{\sum(b^3 - b)}{12}$$

Bu erda a – A ranglar qatoridagi bir xil ranglar guruhi xajmi;

b – B ranglar qatoridagi bir xil ranglar guruhi xajmi.

Agar qatorda bir xil ranglar guruhi bo'lsa, u holda Spirmen korrelyatsiya mezonining quyidagi modifikatsiyalangan varianti qo'llaniladi:

$$(13.7). \quad p = 1 - \frac{6 \sum(d^2) + T_a + T_b}{n(n^2 - 1)}$$

13.5. formulasining qo'llanilishiga misol keltiramiz.

Topshiriq: individual qirralar o'rtasidagi korrelyatsiyani tahlil qilish uchun quyidagi misoga yuzlanamiz.

Ona va qizning Rokich metodikasi bo'yicha olingan hayotiy qadriyatlari ierarxiyasi o'rtasida korrelyatsion bog'liqlikni tekshiramiz (misol, Sidorenko E.V, yilgi misolidan ba'zi modifikatsiyalar bilan olingan).

Bajarilishi: korrelyatsion bog'liqlikning statistik ahamiyatini tekshirish uchun 13.3. jadvalga ma'lumotlarni joylashtiramiz.

Ma`lumotlarni tahlil qilish.

Hayotiy qadriyatlar	Ona qadriyatlarining rangi (A)	Qizi qadriyatlari rangi (B)	d	d ²
1. Faol harakatli hayot	15,5	15	0,5	0,25
2. Hayotiy donishmandlik	1	3	-2	4
3. Sog`lik	7	14	-7	49
4. Qiziqarli ish	8	11	-3	9
5. Go`zal tabiat va san`at	15,5	17	-1,5	2,25
6. Sevgi	11	11	0	0
7. Boy hayot	12	13	-1	1
8. Sodiq do`stlar	9	11	-2	4
9. Jamiyat e`tirofi	17	5	12	144
10. Bilim	5	1,5	3,5	12,25
11. Samarali hayot	2	1,5	0,5	0,25
12. Rivojlanish	6	8	-2	4
13. Hordiq	18	18	0	0
14. Erkinlik	4	6	-2	4
15. Baxtli oila	13	4	9	81
16. O`zgalar baxti	14	16	-2	4
17. Ijod	10	9	1	1
18. O`ziga ishonch	3	7	-4	16
Jami:	171	171	0	336

Farazlarni shakllantiramiz:

H_0 faraz: onaning hayotiy qadriyatlari va qizining hayotiy qadriyatlari o`rtasida korrelyatsiya noldan farq qilmaydi.

H_1 faraz: onaning hayotiy qadriyatlari va qizining hayotiy qadriyatlari o`rtasida korrelyatsiya noldan statistik ahamiyatli farq qiladi.

13.8. Spirmen korrelyatsiyasi bo`yicha xulosa chiqarish qoidalari.

Natijalarda bir xil ranglar bo`lgani uchun 15.3 formulasini qo`llaymiz. Birinchi A qatorda rangdirlangan bir guruhdan iborat. Uning tarkibida ikkita 15,5 dan rangjirovka qilingan. Demak, bir xil ranglar guruhida ikkita element mavjud. Demak, $a=2$ ga teng.

$$T_a = \frac{(2^3 - 2)}{12} = 0,50$$

B guruhda esa, ikkita bir hil rangli guruhlar mavjud. Birinchisi bilim va samarali hayot $b_1=2$; ikkinchi guruhda uchta qadriyat bir xil o'rinda turibdi. Ular qiziqarli ish, sodiq do'stlar va sevgi – 11 qiymatga ega. Demak, $b_2=3$.

$$T_b = \frac{(2^3 - 2) + (3^3 - 3)}{12} = 2,5$$

$$p_{emp} = 1 - \frac{6 \sum(d^2) + T_a + T_b}{n(n^2 - 1)}$$

Bu erda n tanlanma elementlari sonini bildiradi. Bizning misolimizda esa, 18 ta qadriyat soni – belgilar soni deb belgilanadi.

$$p = 1 - \frac{6 * 336 + 0,50 + 2,5}{18(18^2 - 1)} = 1 - \frac{2019}{5814} = 0,34$$

Kritik qymatlarni 1-ilova jadval № 11 dan topamiz,

$$p_{kr} = \begin{cases} 0,47 & p \leq 0,05 \\ 0,60 & p \leq 0,01 \end{cases}$$

Empirik qiymat ahamiyatsizlik hududiga tushdi. Chunki $p_{kr} > p_{emp}$ empirik qiymat kritik qiymatlardan kichik qiymatga ega. Ya'ni H_0 faraz qabul qilinib, H_1 faraz rad etiladi. Ona va qizning hayotiy qadriyatlarida korrelyatsiya noldan farq qilmaydi.

Nazorat savollari:

1. Korrelyatsiya so'zi nimani anglatadi?
2. Dastlabki korrelyatsion tahlillar kim tomonidan olib borilgan?
3. Teskari korelyatsiya nimani ifodalaydi?
4. Ijobiy korrelyatsiya nima?
5. Qiyoslanayotgan o'zgaruvchilar o'rtasida korrelyatsiya mavjudligini anglatuvchi qiymatlarni ayting.
6. Pirson korrelyatsiya koeffitsenti hisobi 14.3 formulasida $\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2$ belgilari o'rtasida qanday farq bor?
7. Pirson korrelyatsiya koeffitsentida kritik hadlar erkinlik bosqichining qanday amalida topiladi?
8. Chiziqli korrelyatsiya deb qanday korrelyatsion bog'liqlikka aytiladi?

9. Agar korrelyatsion tahlilda empirik qiymat 1 dan yuqorida bo`lgan qiymat chiqsa, bu nimani anglatadi?
10. Kovariatsiya qanday formula yordamida topiladi?
11. Pirson korrelyatsiyasida qiyoslanayotgan o`zgaruvchilar qaysi shkalalarda baholangan bo`lishi kerak?
12. Pirson korrelyatsiya koeffitsentining 14.2 formulasidagi S_x va S_y qanday usulda topiladi?
13. Pirson korrelyatsiya koeffitsentida juda zaif korrelyatsiya qanday qiymat ostida izohlanadi?
14. Pirson korrelyatsiya koeffitsentida X va Y taqsimotlari normal taqsimlangan bo`lishi shartmi?
15. Chiziqli bo`lmagan korrelyatsiya deb nimaga aytiladi?
16. Spirmen ranglar korrelyatsiyasida nechta holatni tahlil qilishga qaratilgan.
17. Qatorda bir hil ranjirlangan qiymatlar uchrasa, empirik qiymat kattalashib ketmaslik uchun qaysi formuladan foydalaniladi?
17. Individual va guruh qirralar o`rtasida korrelyatsion bog`liqlikni tahlil qilishda farazlar qanday qo`yiladi?
18. Spirmen korrelyatsiya koeffitsentining formulaisdagi d^2 nimani anglatadi?
19. Spirmen korrelyatsiya koeffitsentining kritik hadlari qanday topiladi?
20. Spirmen mezonda tanlanma elementlari xajmi qanday bo`ladi?
21. O`zgaruvchilar o`rtasida teskari korrelyatsiya bo`lsa, ularning bog`liqlik xarakteristikasini ifodalang.

14. mavzu: REGRESSION TAHLIL

Tayanch tushunchalar: *Asimptotik taqsimot, determinatsiya koeffitsenti, prediktorlar, regressiya tenglamasi, regressiya modeli, regression chiziq, regresson tahlil mezonlari,*

14.1. Regression tahlil mezoni haqida umumiy tushuncha.

O'zgaruvchi kattaliklar o'rtasidagi bog'liqlikni turli usullar bilan tahlil qilish mumkin. Oldingi mavzularda mazkur bog'liqliklarni korrelyatsiya koeffitsientlarining turli hil ko'rinishlari (chiziqli va chiziqli bo'lmagan korrelyatsiya) va yo'nalishlari (ijobiy va teskari korrelyatsiya) orqali aniqlash yo'llarini ko'rib chiqqan edik. Shuningdek, bu bog'liqlikni boshqacha yo'l bilan aniqlash mumkin. Misol uchun X argument va (kattalik) Y funktsiya o'rtasidagi bog'liqlik sifatida izohlash mumkin. Mazkur vaziyatda vazifa $Y=F(X)$ ko'rinishidagi bog'liqlikni yoki aksincha $X=F(Y)$ ni aniqlashdan iborat bo'ladi. Bunda bir yoki bir necha argumentlarning o'zgarishi bilan funktsiyaning o'zgarishi regressiya deb aytiladi.

14.2. Regression tahlil mezonidan foydalanish tamoyillari.

Regressiya tenglamalarining grafik ko'rinishi regressiya chiziqlari deb aytiladi. Regressiya chiziqlari, bog'liq bo'lgan Y o'zgaruvchisi bo'ylab erkin X o'zgaruvchisini eng qulay usulda namoyon etadi. Ushbu bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar ko'plab bo'lishi mumkin va ular prediktorlar deb aytiladi.

Regressiyani ikki regressiya tenglamasi orqali aniqlash mumkin:

$$(14.1). \quad Y=a_0+a_1*X$$

$$(14.2). \quad X=b_0+b_1*Y$$

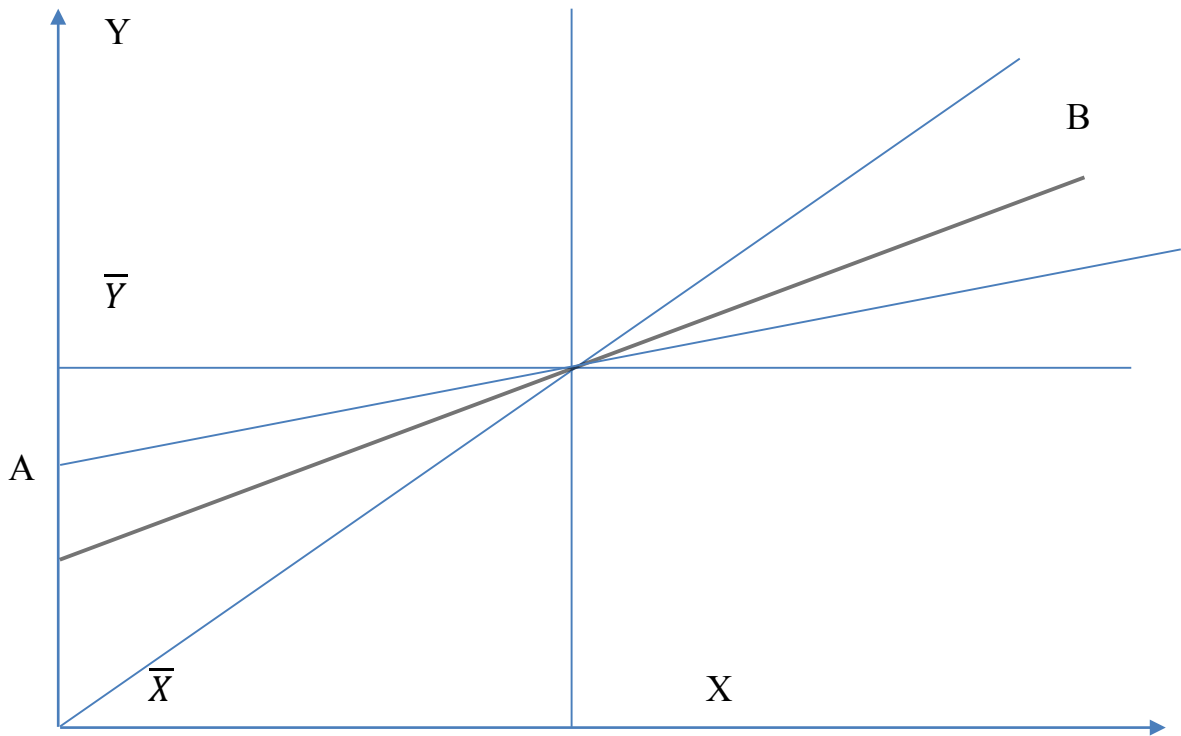
14.1 formulasidagi Y – bog'liq o'zgaruvchi,

X – mustaqil o'zgaruvchi,

a_0 – erkin a'zo,

a_1 – regressiya koeffitsienti yoki koordinatsiya o'qlariga nisbatan regressiya chizig'ining egilishini aniqlaydigan burchak koeffitsienti.

14.2 formulasidagi X – bog'liq o'zgaruvchi, Y - mustaqil o'zgaruvchi; b_0 – erkin a'zo, b_1 - regressiya koeffitsienti yoki koordinatsiya o'qlariga nisbatan regressiya chizig'ining egilishini aniqlaydigan burchak koeffitsienti.



14.1. rasm. To'rtburchak tizimida Y ning X ga va X ning Y ga nisbatan regressiya chiziqlari.

Regressiya chiziqlari 0 ($\bar{x}$, $\bar{y}$) nuqtasida bir-biri bilan o'zaro korrelyatsion bog'langan X va Y o'zgaruvchilarning tegishli o'rtacha qiymatlari koordinatalari bilan kesishadi. 0 nuqtadan o'tuvchi AV chizig'i X va Y o'zgaruvchi kattaliklar orasidagi funktsional bog'liqlikka, X va Y o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti $r_{xy} = 1$ ga teng bo'lgan taqdirda mos keladi. X va Y o'rtasida aloqadorlik qanchalik kuchli bo'lsa, regressiyaning ikkala chizig'i ham AV chizig'iga yaqin bo'lishi kuzatiladi. X va Y o'rtasida korrelyatsiya zaif bo'lsa, unda regressiya chiziqlari AV chizig'idan og'ishadi. Agar X va Y o'rtasida korrelyatsiya bo'lmasa, regressiya ikkala chiziqlari bir-biriga nisbatan to'g'ri burchak osti bo'ladi. Bu holda $r_{xy} = 0$ ga teng bo'ladi.

X va Y (Y va X) orasidagi miqdoriy bog'lanish regression tahlil deb ataladi. Regression tahlilning asosiy vazifasi $a_0, b_0; a_1, b_1$ koeffitsientlarini topishdan hamda X Y o'zgaruvchilarini bog'laydigan 16.1, 16.2 formulasi orqali olingan tahliliy qiymatlarning ahamiyatlilik darajasini topishdan iboratdir.

a_1 va b_1 regressiya koeffitsienti, bir o'zgaruvchi qiymati o'zgarishi bilan o'rtacha hisobda ikkinchi o'zgaruvchi qiymati o'zgarishini ko'rsatadi. 16.1 tenglamadagi regressiya koeffitsientini quyidagi formula asosida aniqlasa bo'ladi:

$$(14.3.) \quad a_1 = r_{xy} \frac{S_y}{S_x}$$

b_1 koeffitsienti tenglamasi esa, quyidagi formula asosida topiladi,

$$(14.4.) \quad b_1 = r_{yx} \frac{S_x}{S_y}$$

Bu erda r_{xy} – X va Y o'zgaruvchilarning korrelyatsiya koeffitsienti;

S_x - X o'zgaruvchilari uchun hisoblangan o'rtacha og'ish qiymati;

S_y - Y o'zgaruvchilari uchun hisoblangan o'rtacha og'ish qiymati.

Regressiya koeffitsientini shuningdek, o'rtakvadratlik hisobni amalga oshirmasdan turib quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$(14.5.) \quad a_1 = r_{xy} \sqrt{\frac{\sum (y_1 - \bar{y})^2}{\sum (x_1 - \bar{x})^2}}$$

$$(14.6.) \quad b_1 = r_{xy} \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2}{\sum (y_1 - \bar{y})^2}}$$

Maboda tahlilda korrelyatsiya koeffitsienti aniq bo'lmasa, u holda regressiya koeffitsientini quyidagi formula yordamida topish mumkin:

$$(14.7.) \quad a_1 = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x}) (y_1 - \bar{y})}{\sum (x_1 - \bar{x})^2}}$$

$$(14.8.) \quad b_1 = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x}) (y_1 - \bar{y})}{\sum (y_1 - \bar{y})^2}}$$

(14.1) formulasini (16.7), (16.8) formulalari bilan solishtirib, formulalar hisobida bir xil kattalik $\sum (x_1 - \bar{x}) (y_1 - \bar{y})$ mavjudligini guvohi bo'lamiz. Bu holat a_1 , b_1 va r_{xy} bir-biri bilan bog'liqligini bildiradi. Shuningdek, a_1 , b_1 qiymatlariga ega bo'lib turib, r_{xy} qiymatini oson qo'lga kiritish mumkin.

$$(14.9.) \quad r_{xy} = \sqrt{a_1 * b_1}$$

14.9 formulasida ishlash oson. Chunki (14.3) formulasi yordamida topilgan a_1 koeffitsientini 16.4 formulasi yordamida topilgan b_1 koeffitsientiga ko'paytirib, quyidagi qo'rinishdagi formulaga ega bo'lamiz:

$$r_{xy} * \frac{S_y}{S_x} * r_{yx} * \frac{S_x}{S_y} = r_{xy} * r_{yx}$$

(14.9) formulasi juda muhim, chunki u, a_1 b_1 regressiya koeffitsientining tanish bo'lgan qiymatlari asosida korrelyatsiya koeffitsientini aniqlashga yordam beradi. Shuningdek, (14.1.) va (14.9.) formulasi asosida korrelyatsiya koeffitsientini tekshirish mumkin. Korrelyatsiya koeffitsienti singari regressiya koeffitsienti ham faqat chiziqli bog'liqlikni ifodalaydi va ijobiy bog'liqlikda plus belgisi, teskari bog'liqlikda minus ishorasi quyiladi.

O'z navbatida regressiya tenglamasining a_0 va b_1 erkin a'zolarini quyidagi formula asosida aniqlash mumkin. Regressiya tenglamasining erkin a'zolarini a_0 ni topish formulasi:

$$(14.10.) \quad a_0 = \frac{\sum y * \sum x - \sum x * \sum xy}{\sum x - \sum (x)^2}$$

b_0 – regressiya tenglamasi erkin a'zosini topish uchun esa,

$$(14.11.) \quad b_0 = \frac{\sum x * \sum y - \sum y * \sum xy}{\sum y - \sum (y)^2}$$

(14.7.), (14.8), (14.10) va (14.11) formulalari asosida hisoblash murakkablik tug'diradi. Buning oldini uchun regressiya koeffitsientini topishda ikki xil tenglama mavjud. Bir tizimni hisoblash uchun a_0 va a_1 qiymatlari topiladi. Ikkinchi tizimni echish uchun b_0 b_1 qiymatlari topiladi. a_0 va a_1 qiymatlarini topish uchun quyidagi tenglamalar tizimi quyidagicha:

$$(14.12) \quad \begin{cases} a_0 N + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum (x * x) = \sum yx \end{cases}$$

b_0 va b_1 qiymatlarini topish uchun quyidagi tenglamalar tizimi quyidagicha:

$$(14.13) \quad \begin{cases} b_0 N + b_1 \sum y = \sum x \\ b_0 \sum x + b_1 \sum (y * y) = \sum yx \end{cases}$$

(14.12) va (14.13) tenglamalar sistemasida quyidagi belgilar qo'llanildi:

N – X va Y o'zgaruvchilarining elementlari soni;

$\sum x$ – X o'zgaruvchisi barcha elementlar summasi;

$\sum y$ – Y o'zgaruvchisi barcha elementlar summasi;

$\sum x * y$ – Y o'zgaruvchisi barcha elementlarining o'z – o'ziga ko'paytmasi;

$\sum x * x$ – X o'zgaruvchisi barcha elementlarining o'z – o'ziga ko'paytmasi;

$\sum u_1 * x_1 - X$ va Y o'zgaruvchilarning bir biriga mos elementlarining ko'paytmasi.

14.3. Regressiya tenglamasi va regression chiziqni aniqlash formulasi.

Topshiriq: 8 o'smirda psixolog, Vekslarning uchinchi subtesti (X o'zgaruvchi) va algebra fani baholari (Y o'zgaruvchi) bo'yicha qiyosiy tahlil olib bordi. Psixologni «O'quvchilarning algebradan bali 1 ballga oshganida ular uchinchi subtestni echishida samara kuzatiladimi, yo'qmi?» degan savol qiziqitirdi. Bundan tashqari psixologni Vekslerni uchinchi subtesti bo'yicha o'quvchilarning bali 1 ga oshganida, ularning algebradan bahosi oshishi qiziqitirdi.

Bajarilishi: mazkur savolga javobni psixolog natijalarni regressiya metodlarini qo'llash orqali oladi. Zaruriy natijalarni 14.1 jadvalga joylashtirish orqali kerakli qiymatlarni olamiz.

14.1 jadval

N_0	x_i	y_i	$x_i y_i$	$x_i x_i$	$y_i y_i$
1.	8	2	16	64	4
2.	8	3	24	64	9
3.	10	4	40	100	16
4.	10	5	50	100	25
5.	14	5	70	196	25
6.	16	4	64	256	16
7.	18	3	54	324	9
8.	18	4	72	324	16
Summa:	102	30	390	1428	120

(14.12) tenglamalar tizimi yordamida Y va X regressiya tenglamalarini topish zarur. Ya'ni a_0 va a_1 koeffitsientlarini aniqlash va shu yo'l bilan algebradan o'quvchilarning bahosi bir ballga oshganida, Vekslarning uchinchi subtesti bo'yicha ularning bali qanchaga oshishini bilish mumkin.

16.1 Jadvalda hisoblangan ustunlar yordamida (14.12) tenglamalar tizimidagi qiymatlar bizga ma'lum. Qiymatlar kattaligi va ishtirokchilar soni ma'lum ekan, biz a_0 va a_1 ni topamiz. Uning uchun ma'lumotlarni inobatga olgan holda, ularni tenglamaga kiritamiz.

$$(14.14) \quad \begin{cases} a_0 \cdot 8 + a_1 \cdot 102 = 30 \\ a_0 \cdot 102 + a_1 \cdot 1428 = 390 \end{cases}$$

Ushbu tenglamalar tizimini hisoblagan holda, $a_0=3$ ga va $a_1=0,06$ teng ekanligini ko'rish mumkin. Y va X regressiya kerakli tenglamasi quyidagicha bo'ldi,

$$(14.15) \quad \bar{Y}_x = 3 + 0,06 X$$

Endi X va Y tenglamasini topamiz. b_0 va b_1 qiymatlarini topish uchun 16.13 tenglamalar tizimini echamiz. 16.1 Jadvali ma'lumotlarini (16.13) tenglamalar tizimiga kiritamiz.

$$(14.16) \quad \begin{cases} b_0 8 + b_1 30 = 102 \\ b_0 30 + b_1 120 = 390 \end{cases}$$

Mazkur tenglamalar tizimini hisoblashda quyidagi qiymatlarga erishamiz. $b_0 = 9$ va $b_1 = 1$, X va Y regressiyasi tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$(14.17) \quad \bar{X}_y = 9 + 1 Y$$

Bizda regressiyaning ikkita tenglamasi mavjud. a_1 va b_1 koeffitsientlari tenglamasi, unda bir belgining o'rtacha qiymati o'zgarishi ikkinchi belgining o'lchov birligiga ta'sir qilishi ko'rsatilgan.

Boshqacha qilib aytganda, biz endi topshiriqning ikki savoliga javob bera olamiz. Ya'ni 14.15 tenglamasiga ko'ra, Vekslarning uchinchi subtesti bo'yicha topshiriqning bajarilishi 1 ballga oshishi algebra fanidan qo'shimcha natijaga olib kelishi 0,06 yoki 6% ga oshadi. 14.17 tenglamaga binoan, algebradan bahoning 1 ballga oshishi Veksler uchinchi subtesti bahosi bo'yicha 1 ballga oshishi kuzatiladi.

Regression tenglamalar yordamida olingan qiymatlarni shuningdek, X va Y o'zgaruvchilar uchun Pirson korrelyatsiya koeffitsenti mezonini yoki dispersiyalar o'rtachasi yordamida olish mumkin.

Dispersiyani hisoblash formulasi yordamida X Y o'zgaruvchilarining dispersiyasini S_x S_y topamiz. Ular 4,27 va 1,04 ga teng. Shunda 14.15 tenglamasi uchun a_1 koeffitsienti 14.3 formulasiga binoan, quyidagicha hisoblanadi:

$$a_1 = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} = 0,243 \frac{1,04}{4,27} = 0,06$$

Tabiiy ravishda, b_1 koeffitsienti (14.17) tenglamasi uchun (14.4) formulasi bo'yicha quyidagicha hisoblanadi:

$$b_1 = r_{xy} \frac{S_x}{S_y} = 0,243 \frac{4,27}{1,04} = 0,997 \approx 1$$

Yuqoridada biz, agar regressiyaning ikkita chizig'i uchun ikkita regressiya koeffitsenti aniq bo'lsa, (Y va X, X va Y uchun) u holda ularning asosida (14.9) formulasi bo'yicha X va Y o'rtasida chiziqli korrelyatsiya qiymatiga ega bo'lamiz deb aytib o'tgan edik.

$$r_{xy} = \sqrt{0,06 * 0,997} = 0,244$$

Chiziqli regressiya tahlili metodini qo'llash uchun keyingi talablarga javob berish mumkin:

1. Qiyoslanayotgan X va Y o'zgaruvchilari intervallar shkalasida yoki nisbatlar shkalasida baholangan bo'lishi kerak;
2. X va Y o'zgaruvchilari taqsimotning normal qonuniga bo'ysunadi;
3. Solishtirilayotgan belgilarda varyatsiyalar soni bir xil bo'lishi kerak.

14.4. Determinatsiya koeffitsenti tusunchasi. Regression tahlil bo'yicha xulosa chiqarish qoidalari.

Determinatsiya koeffitsenti (R^2 – R kvadrat) – bog'liq bo'lgan o'zgaruvchilarning bog'liqlik modeli bilan izohlanadigan dispersiya ulushi. Ya'ni o'zgaruvchilar bilan izohlanadi. Yanayam aniqroq qilib aytadigan bo'lsak, bu bog'liq o'zgaruvchi dispersiyasida noaniq dispersiya (modelning tasodifiy xatosi dispersiyasi yoki bog'liq o'zgaruvchilar dispersiyasi omillari bo'yicha shartlar) ayiriladigan 1 qiymatidir.

Determinatsiya koeffitsenti bitta tasodifiy qiymatning ko'pgina boshqa omillarga universal bog'liqlik o'lchovi sifatida tasniflanadi. Umuman olganda juft chiziqli regressiya modelida determinatsiya koeffitsenti x va u o'rtasidagi oddiy korrelyatsiyaning kvadratiga teng.

Regressiya tenglamalarining umumiy xususiyatiga baho berish uchun determinatsiya koeffitsenti R^2 qo'llaniladi. Determinatsiya koeffitsenti shuningdek, ko'psonli korrelyatsiyalarning kvadrati deb yuritiladi. Determinatsiya koeffitsenti (aniqlik o'lchovi) har doim $[0;1]$ intervalida bo'ladi. Agar R^2 qiymati birga yaqin bo'lsa, shakllantirilgan model munosib o'zgaruvchilarning barcha o'zgarishlarini

izohlaydi. Aksincha R^2 qiymati nolga yaqin bo'lsa, bu holat qurilgan modelning sifatsiz xolatidan xabar beradi.

Determinatsiya koeffitsenti R^2 , regressiyaning topilgan funktsiyasi necha foizga $(R^2) \cdot 100\%$ Y va X o'zgaruvchilarning bog'liqligini tavsiflaydi.

Determinatsiya koeffitsentining yuqorida foizida ($R^2 \geq 75\%$) Y ga ta'sir etuvchi ma'lumotlar ko'lamining x^* ning konkret qiymati uchun $y^* = f(x^*)$ bo'lishi taxmin qilinadi. Determinatsiya modelida tadqiqotchi taxmin qilmagan noaniq omillar o'zgaruvchiga ta'sir qilish ehtimoli kuzatiladi.

Y tasodifiy qiymatlari X omillariga bog'liqligi, ya'ni determinatsiya koeffitsenti moduli quyidagi formula yordamida topiladi:

$$(14.18) \quad R^2 = 1 - \frac{V(y|x)}{V(y)} = 1 - \frac{\sigma^2}{\sigma_y^2}$$

Bu erda $V(y|x) - \sigma^2$ (x omillar bo'yicha) bog'liq o'zgaruvchining shartli dispersiyasi (modelning tasodifiy xatosining dispersiyasi).

Mazkur qoidada tasodifiy qiymatlar taqsimotini ifodalovchi haqiqiy parametrlar qo'llaniladi.

Agar mos dispersiya qiymatlarning tanlangan bahosini qo'llasak, unda (determinatsiya koeffitsenti asosida baholanadigan) determinatsiyaning tanlangan koeffitsenti formulasiga ega bo'lamiz.

$$(14.19) \quad R^2 = 1 - \frac{\hat{\sigma}^2}{\sigma_y^2} = 1 - \frac{\frac{SS_{res}}{n}}{\frac{SS_{tot}}{n}} = 1 - \frac{SS_{res}}{SS_{tot}}$$

Bu erda SS_{res} - regressiya qoldiqlari kvadratining miqdori; SS_{tot} - kvadratlarning umumiy summasi.

Determinatsiya koeffitsenti quyidagicha sharhlanadi:

1. Yuqoridada aytib o'tganizdek, determinatsiya koeffitsenti konstanta modeli 0 dan 1 gacha qiymatlar oralig'ida bo'ladi. Koeffitsent qiymati 1 ga qanchalik yaqin bo'lsa, aloqadorlik shunchalik kuchli bo'ladi. Regression modellarni sharhlashda bu holat ma'lumotlar modeli sifatida sharhlanadi. Mos modellar uchun determinatsiya koeffitsenti 50% dan kam bo'lmasligi kerak. Bu holatda ko'psonli korrelyatsiya 70% dan oshadi. 80% dan yuqorida determinatsiya koeffitsenti uchun etarlicha kuchli deb

baholash mumkin. determinatsiya koeffitsientining 1 qiymati o'zgaruvchilar orasidagi funktsional bog'liqlikni ifodalaydi.

2. O'rganiladigan o'zgaruvchilar va omillar o'rtasidagi statistik bog'liqlik kuzatilmagan taqdirda, chiziqli regressiya nR^2 asimptotik taqsimot ko'rinishiga ega bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Chiziqli regerssiya deb nimaga aytiladi?
2. Regressiya modelida X o'zgaruvchilar yana qanday nomlanadi?
3. Regressiya modelida bog'liq bo'lgan o'zgaruvchilar qanday belgilanadi?
4. Qachon 0 nuqtadan o'tuvchi AV chizig'i X va Y o'zgaruvchi kattaliklar orasidagi funktsional bog'liqlikka teng bo'ladi?
5. X va Y o'rtasida korrelyatsiya zaif bo'lsa, unda regressiya chiziqlari AV chizig'ining qaysi tomonida joylashadi.
6. 16.2 formulasidagi b_0 nimani anglatadi?
7. Determinatsiya koeffitsientining regressiya modelidagi funktsiyasi nima?
8. Regression tahlilning asosiy vazifasi nimadan iborat?
9. Y tasodifiy qiymatlari X omillariga bog'liqligi determinatsiya koeffitsenti moduli qanday topiladi?
10. Agar X va Y o'rtasida korrelyatsiya bo'lmasa, regressiya ikkala chiziqlari bir-biriga nisbatan to'g'ri qanday holatda joylashgan bo'ladi?
11. X va Y (Y va X) orasidagi miqdoriy bog'lanish qanday tahlil deb ataladi?
12. Determinatsiya koeffitsenti (aniqlik o'lchovi) har doim qanday interval oralig'ida bo'ladi?
13. Regressiya koeffitsenti qanday bog'liqlikni ifodalaydi?
14. Regressiya tenglamalarining umumiy xususiyatiga baho berish uchun qanday koeffitsent qo'llaniladi?
15. Determinatsiya koeffitsenti nima?
16. Mos modellar uchun determinatsiya koeffitsenti necha foizdan kam bo'lmasligi kerak?
17. Determinatsiya koeffitsenti qanday belgilanadi?

18. Determinatsiya koeffitsent qiymati 1 ga qanchalik yaqin bo'lsa, bu nimani bildiradi?
19. Ko'psonli korrelyatsiyalarning kvadrati deb nimaga aytaladi?
20. $r_{xy} * \frac{S_y}{S_x}$ formulasidagi S_y nimani ifodalaydi?
21. Qaysi holatda determinatsiya koeffitsentini kuchli deb ayta olamiz?
22. Bir yoki bir necha argumentlarning o'zgarishi bilan funktsiyaning o'zgarishi nima deb aytiladi.
23. Chiziqli regressiya tahlili metodini qo'llash uchun qanday talablar bajarilishi mumkin:
24. Regressiya tenglamalarining grafik ko'rinishi nima deb nomlanadi?
25. Regressiya tenglamasining a_0 va b_1 erkin a'zolari qanday topiladi?

15-mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURLARIDA MA'LUMOTLARNI TASHKIL QILISH.

Tayanch tushunchalar: *belgilar tizimi, diagrammalar ustasi, yacheyka, uskunalar paneli, funktsiyalar ustasi, mantiqiy funktsiyalar, nisbiy murojaat, fayl menyusi, matematik funktsiyalar, statistik funktsiyalar, elektron jadval, standart diagramma, skriptlar redaktori, sintaksis redaktor, sxema paneli, tarkibiy panel, mant chiqarish muhariri, mobil jadval, interaktiv diagramma, chiqarish muharriri, chiqarish elementlari*

15.1. Windows uchun Excel dasturining elektron jadvali.

Psixologik tadqiqotlar orqali qo'lga kiritilgan ma'lumotlarni jadval ko'rinishida tasvirlash, ularni taxlil qilish, hisob-kitob ishlarini olib borish uchun maxsus statistik dasturlar SPSS, Stadia, STATISTICA va Exsel paketlaridir.

Biz bugungi mavzuda Windows ning Exsel dasturida psixodiagnostik ma'lumotlarni qayta ishlash, statistik ishlav berish, natijalarni vizuallashtirish kabi operatsiyalarni o'rganamiz.

MS Excel Microsoft Office paketi tarkibidagi dastur bo'lib, u Windows operatsion dasturi boshkaruvida ishlovchi hamda ma'lumotli elektron jadvallarni tayyorlash va kayta ishlashda qo'llaniladi.

Excel dasturidan jamiyatning barcha sohalarida foydalanish mumkin. Jumladan, bank ishida, iqtisoiy ma'lumotlar bilan ishlaganda va h.k. Shuningdek, psixologik axborotlarni qayta ishlash va natijalarni grafik usullarda taqdim etishda eng dastlabki xizmat turi Excel dasturidir.

MS Exsel da tayyorlangan har bir hujjat (ma'lumotli jadval) tadqiqotchi beradigan nomlanish va XLS kengaytmadan iborat fayl bo'ladi. Exsel terminida mazkur fayl «Ish kitobi» (Workbook) deb yuritiladi. Barcha Exsel faylida bittadan 255 tagacha fayl kiritilishi mumkin, ularning har biri Exselning ish varag'i deb yuritiladi.

Exselda sonlar, matnlar, arifmetik ifodalar, xisoblar, o'zgaruvchilar, qator va ustunlarda joylashgan bo'ladi.

Exsel elektron jadvali 16384 qator (row) va 256 ustun (column) dan iborat. Qatorlar 1dan 16384gacha bo'lgan natural sonlar bilan tartiblangan, ustunlar esa lotin alifbosining bosh harflari (A, V, ... ,2, AA, AV, ... ,IV) bilan belgilangan. Qator va ustun kesishmasida elektron jadvalning asosiy tarkibiy elementi-yacheyka (cell) joylashgan. Har bir yacheykaga son, matn yoki formula tarzidagi ma'lumotlar kiritiladi. Ustun kengligiga va qator balandligiga ixtiyoriy tartibda o'zgartirishlar kiritish mumkin.

Microsoft Excelda ma'lumotlar, axborotlar, o'zgaruvchilar jadval ko'rinishida ifodalanib, u erda jadval yacheykalarining (katakchalarining) ayrim qismlariga dastlabki va boshlang'ich axborotlar joylashtiriladi, boshqa qismlari esa turli xil ko'rinishdagi matematik hisob-kitoblar va dastlabki qiymatlar ustida olib boriladigan qo'lga kiritilgan ma'lumotlarni tashkil etadigan qiymatlardir.

Exsel katakchalariga ya'ni yacheykalariga 3 xil ko'rinishdagi ma'lumotlarni joylashtirishning imkoni mavjud. Ular quyidagilar: a) matnli ma'lumotlar; b) raqamli ifodalar; v) formulalar.

Matnli ma'lumotlar tarkibida esa

1. Sarlavxa;
2. Belgilar tizimi;
3. Eslatma va izohlar joylashgan bo`ladi.

Raqamli ma`lumotlar to`g`ridan-to`g`ri jadval ichiga jadval ichiga joylashtiriladigan sonlar ifodasidir.

15.2. Yacheyka.

Yacheykadagi miqdoriy kattaliklarni, yozuvlarni va formulalarni o`chirish uchun yacheykani harakatga keltirib, Delete tugmasini bosish kerak bo`ladi. Bir necha yacheykadagi ma`lumotlarni uchirish uchun esa, tozalanishi kerak bulgan yacheykalar ajratiladi, sung Delete tugmasi bosiladi.

Yacheykani harakatga keltirish deyilganda jadval kursorini kerakli jadval ichiga olib o`tish tushuniladi. Yacheykadagi ma`lumotlarni almashtirish uchun yacheykani faollashtirib, yangi ma`lumotlar kiritiladi. Bunda oldingi ma`lumotlar uchirib tashlanadi. Bularni bajarish natijasida yacheykaning oldingi qiymati bilan yangi qiymati almashadi, lekin formatlash atributlari bu yacheykada saklanib koladi.

Agar yacheykadagi ma`lumotlar kam bo`lsa, yangi ma`lumotlar kiritish yo`li bilan ham almashtirish mumkin. Ammo yacheykada joylashgan ma`lumotlar uzun matn yoki murakkab formula b5 va unga unchalik katta bo`lmagan o`zgartirishlar kiritilishi kerak bo`lsa, yacheyka ichidagi ma`lumotlar tahrirlash. Barcha ma`lumotlarni qayta kiritish talab qilinmaydi.

Yacheykadagi ma`lumotlarni tahrirlash quyidagi uch usulda olib boriladi:

- ✓ Sichqoncha kursatkichi yacheykaga keltirib chap tugmasi ikki marta tezlikda bosiladi. Bu usul ma`lumotlarni to`g`ridan tug`ri tahrirlash imkonini beradi.
- ✓ F2 tugmasini bosish orqali. Bu ham yacheykadagi ma`lumotlarni to`g`ridan to`g`ri tahrirlash imkonini beradi.
- ✓ Tahrirlash kerak bo`lgan yacheykani faollashtirish va sichqoncha ko`rsatkichi yordamida kursorni formulalar qatoriga keltirib tahrirlash. Bu ma`lumotlarni formulalar qatorida turib tahrirlash imkonini beradi.

Ma'lumotlarni tahrirlashda yuqoridagi keltirilgan usullardan ixtiyoriy birini ishlatish mumkin. Ayrim foydalanuvchilar yacheykadagi ma'lumotlarni to'g'ridan-to'g'ri tahrirlash usulidan, ayrimlari esa formulalar qatoridan turib 3ta usulidan foydalanadilar.

Formulalar - joylashtirilgan raqamli ifodalar ustida yangi amallarni bajaradigan hisoblardir.

Formulalarni kiritishdan oldin katakchaga dastlab «=» belgisini qo'yish lozim. Formula yacheykaga kiritilgandan keyin shu formula asosida xisoblanadigan natijalar yana shu yacheykada hosil bo'ladi. Agar shu formulada foydalanilgan sonlardan yoki belgilardan biri o'zgartirilsa, Excel avtomatik yangi ma'lumotlar bo'yicha xisoblash ishlarini amalga oshiradi va yangi natijalar taqdim etadi.

Elektron jadvalning asosiy ishlov berish ob'ekti hujjatlar (dokumentlar) xisoblanadi. Excel hujjatlari (dokumentlari) ixtiyoriy nom beriladigan va XLS kengaytmaciga ega bo'lgan fayllardir. Excel da bunday fayllar «Ishchi kitob» deb ataladi. Har bir Ishchi kitob ixtiyoriy sondagi elektron jadvallarni o'z ichiga olishi mumkin. Ularning har biri «ishchi varag'i deb ataladi». Har bir ishchi- varak o'z nomiga ega bo'ladi. Ishchi kitobni hosil qilish uchun Microsoft Excel dasturini ishga tushirish zarur.

Bu barcha qilingan ishlar formulalar qatoridagi uchta tugma (piktogramma) paydo bo'lishiga olib keladi.

Yacheykalarni tahrirlash oddiy olatda amalga oshirilib, matnda jadval kursori matn kursoriga aylanadi va uni blshqarish tugmalari yordamida siljitish mumkin bo'ladi.

Ma'lumot tahrir kilingandan keyin oldingi xolatga qaytish uchun, Правка - Отменить buyrug'ini yoki Ctrl+Z tugmalarini barobar bosing. Shunda yacheykadagi boshlang'ich ma'lumotlar kayta tiklanadi. Ma'lumotlarni qayta tiklash boshka amallarni bajarmasdan tezlikda qilinishi kerak. Aks xolda, boshqa ma'lumotlar kiritilsa yoki boshka buyruqlar bajarilsa, orqaga qaytish amalga oshmaydi.

Ba`zan bir yacheykadagi ma`lumotlarning nusxasini boshqa yacheykaga yoki diapozonga o`tkazish kerak bo`ladi. Bu ishlarni elektron jadvalda nusxalash buyrug`i orkali amalga oshirish mumkin.

Nusxa ko`chirish bir necha usulda amalga oshiriladi:

- ✓ Yacheykadagi ma`lumotlarni boshqa yacheykaga ko`chirish;
- ✓ Yacheykadan ma`lumotlarni dnaloonga ko`chirish. Bunda belgilangan diapozonning har bir yacheykasida ko`chirilayotgan yacheyka ma`lumotlari hosil bo`ladi.
- ✓ diapozondan diapozonga ko`chirish. Diapozon o`lchamlari bir xilda bo`lishi kerak.

Yacheykadan nusxa ko`chirishda ichidagi ma`lumotlar va uzgaruvchilar bilan birga barcha formatlash atributlari ham kuchiriladi. Nusxalash ikki bosqichda amalga oshiriladi.

1. Nusxa ko`chirish uchun yacheyka yoki diapozonni ajratish va uni buferga ko`chirish.

2. Jadval kursorini nusxa joylashtirilishi kerak bulgan diapozonga o`tkazish va buferga ko`chirilgan ma`lumotlarni unga qo`yish.

Olingan nusxa tegishli yacheyka yoki diapozonga qo`yilgandan keyin Exsel bu yacheykadan ma`lumotlarni yo`qotadi. Shuning uchun agar yacheykadagi oldingi axborotlar zarur bulsa darxol Pravka-Otmenit buyrug`ini berish yoki Ctrl+Z tugmalarini bir vaqtda bosish kerak.

15.3. Uskunalar paneli.

Elektron jadvalning birinchi qatori – sarlavxa qatoridir. U erda dastur va hujjat nomi yoziladi.

Ikkinchi qator – menyu qatori. Eng birinchi tugma – sistemali menyu bayroqchasi. U quyidagi buyruklarga ega: Vosstanovit, Peremestit.

Uchinchi va to`rtinchi qatorlar – uskunalar qatoridir.

Keyin ishchi maydon boshlanadi. Jadvalning o`ng tomonida vertikal aylantirish yo`li bor. Formulalr satrida katakchaga (yacheykaga) kiritiladigan

ma'lumot va formulalar teriladi. Bu satrning chap qismida ochiladigan ro'yxat - <pole imeni> mavjud, bunda jadvalning ajratilgan katakchasi adresi ko'rsatilib turiladi. Kul rang ramkaga olingan katakcha ajratilgan bo'lib hisoblanadi. <Pole imeni> dan o'ng tomondan vertikal chiziq bilan ajratilgan katta bo'lmagan soha joylashgan, unda ma'lumotlarni kiritish vaqtida kiritish jarayonini boshqaruvchi uchta tugma paydo bo'ladi. Ustunlar sarlavhasining (yoki satrlar sarlavxasining) yuqorida qismida butun jadvalni ajratishga xizmat kiluvchi bo'sh tugma bor. Standart aylantirish yo'llaridagi qora to'rtburchaklar yordamida jadvalni vertikal yoki gorizontal buyicha 2 va 4 ta ichki oynaga bulish mumkin. Varaq yorliklari ko'rsatilgan satr esa ishchi kitob chegarasida bir ishchi varaqdan ikkinchisiga o'tishga imkon beradi.

Gorizontal menyuda quyidagi buyruqlar mavjud:

Fayl menyusi.

Fayllarni saqlash (soxranenie).

Saqlash buyrug'ini siz fayl menyusidan kidirishingiz mumkin. Bu protsessni tezlashtirish uchun «Standartnaya» uskunalar oynasidagi disket tasviri bo'lgan tugmani bosish kerak. Soxranit buyrug'ini 1 chi marta tanlaganimizda muloqot rasmi paydo buladi.

Soxranit kak.

Agar siz uzingizning faylingizni qayta ishlagan bo'lsangiz, uni boshqa nom bilan xam saqlashingiz mumkin.

Открыть.

Yaratilgan va saqlanilgan jadvalni ekranga chikarish uchun «Fayl-otkryt» buyrug'ini tanlashingiz kerak.

Создать.

Siz «Fayl» menyusidan «Sozdat» buyrug'ini tanlaysiz. U yordamida siz yangi bo'sh kitobni ochishingiz mumkin.

YANGI ISH KITOBI.

Agar siz yangi ish kitobini ochish jarayonini tezlashtirmoqchi bo'lsangiz varaq tasvirlangan tugma sizning ixtiyoringizda.

Заккрыть.

Agar sizga bir necha oynlar bilan ishlash noqulay bulsa, siz 1 ta yoki bir necha ishchi kitoblarni yopishimiz mumkin, yangisini ochishdan oldin, uning uchun menyu fayl zakryt buyrugini tanlaymiz.

Печать.

Albatta siz uz jadvalingizni "ОСЯЗАЕМЫЙ" ko`rinishida bo`lishini hohlaysiz. Qanday kilib uni varaqqa tushirish mumkin. O`z jadvalingizni nusxalash uchun siz Fayl menyusidan «Pechat» buyrugini tanlang.

"Параметры страницы"

Pechat kilishda eng oxirgi qiladigan ishimiz ichki xolat parametrlarini ko`rsatish kerak. Buning uchun siz Fayl menyusidan «Параметры-stranitsy» buyrugini tanlaysiz.

Betlarni oldindan ko`rish.

Biz Fayl menyusidagi «Prosmotr» buyrug`ini tanlaymiz, abzatsning boshida tasvirlangan rasm tugmani bosish orkali chaqiriladi.

Правка menyusi.

Elektron jadvalning yana asosiy menyularidan biri bu Pravkadir. Endi biz Pravka xususida biroz to`xtalib o`tamiz. Oddiy redaktorlash Menyusi sanalgan Pravka, WINWORD da berilganlarda juda xam kam farq kiladi. Bu oxirgi buyruqningning bekor kilinishi (faqat bittasini) va takroran uni bajarish, «вырезат», «kopirovat», «vstavit», «nayti i zamenit» operatsiyalarini to`la standart xolda bajariladi. Lekin bir qancha spetsifikatsion imkoniyatlar xam bor. «Zapolnit» buyruqi (pastga, balandga, o`ngga, chapga) yacheyka burchagida formula yoki sonlarni qora kvadratga olib cho`zish vazifasini bajaradi. «Zapolnit po listam» buyrug'i ajratilgan yacheykalarni boshqa ish kitoblari varaqlariga o`sha manzil bilan nusxalashga imkon beradi. «Очистить» buyrug'i yacheykalar orasidan fakat berilganlarni, formatlarni va izoxlarni tozalashga ruxsat beradi yoki xammasini birdaniga tozalashi mumkin.

"Удалить" buyrug'i to`liq tushuntirishga unchalik muxtoj emas. Unda varaqlarni bekor kilish mumkin.

Диспетчер отчётов buyrug`i.

Bu buyruq betlarni ketma ket birlashtirishda hisobotda ko`rinishlar va stsenariyalarni pechat qilish uchun xizmat kiladi.

Масштаб.

Xar bir oynada siz qulay va kerakli xajm ko`rinishini tanlab olishingz mumkin.

Uskunalar oynasi.

Kerakli uskunalar oynasini akslantirish uchun Vid menyusidan «Paneli instrumentov» buyrug`ini tanlanadi.

15.3. Ma`lumotlarni kiritish va tahrir qilish.

a) tekstlar kiritish; b) sonlarni kiritish; v) formulalar kiritish.

Tekstlarni kiritish uchun kerakli so`z klaviaturada terilib ENTER bosiladi. Sonlar xam tekstlar kabi kiritiladi faqat butun sonlar agar musbat bulsa ishorasiz, manfiy bulsa ishorasi yozilishi shart.

Aralash sonlar butun qismi vergul bilan ajratiladi. Masalan: A2 katakchasiga 3456 sonini kiritmokchi bo`lsak kursorni shu katakchaga keltirib 3456 soni yoziladi va ENTER bosiladi.

Kiritishni bekor kilish uchun Ctrl+Z tugmalarni bosish orqali amalga oshiriladi.

Katakchani nusxalash uchun:

1) Nusxalanishi lozim bo`lgan katakchani ajratib olish, Pravka menyusidan «Kopirovanie» buyrug`ini tanlash

2) Katakchani ajratib olib, asboblar panelidagi «Kopirovanie» tugmasini bosish kerak.

Nusxani katakchaga joylash uchun:

1) Nusxa joylashishi kerak bo`lgan katakcha ajratib olinadi. («Правка» menyusidagi «**Вставить**» buyrug`i).

Katakcha ajratib olinib sichqonchanning o`ng tugmasi bosiladi va «Вставить» buyrug`i tanlanadi.

Formula qo`yish va ularni tahrirlash.

Operatorlar.

Barcha matematik funktsiyalar maxsus simvollar yordamida dasturlarda yoziladi, ular operatorlar deb yuritiladi. Quyidagi 18.1 jadvalda Excel operatorlarning ro'yxati berilgan.

15.1-jadval

Excel operatorlarning ro'yxati

Excel operatorlari:	Funktsiya	Misol
+	Qo'shish	=A1+1
-	Ayirish	=4-S4
*	Ko'paytirish	=A3*X123
/	Bo'lish	=D3/Q6
%	Foiz	=10%
^	Darajaga ko'tarish	=2^4
=	Teng	
<	Kichik	
>	Katta	
<=	Kichik yoki teng	
>=	Katta yoki teng	

Matnlarni qo'shish

Matnni qo'shish operatori xujjat namunasini tuzish vaqtida, masalan sanani xar doim kulda kiritmaslik uchun qo'llaniladi,

Matnli operatorni dastur to'g'ri tushunishi uchun, siz tekstning qatorini formula singari kiritib uni tenglik bilan belgilashingiz kerak. Matnli operator kavs ichiga olinadi. Agar biz shu ishlarni bajarsak, formula kiritishingizda #NAME? xato xakida ma'lumot chiqaradi. Bu xato **Excel** berilganlarga yo'l topolmayotganligini bildiradi.

Shunday kilib **Excel** avtomatik ravishda formulalar joyini o'zgartirishda yacheykalardagi adreslarni xam o'zgartiradi. Yuqoridada ko'rsatilgan usul yordamida biz yacheykalarni formulalar bilan, chapga yoki o'ngga to'ldirishdan tashqari ularni yukori yoki pastga xam to'ldirish mumkin. Buning uchun **Правка** menyusidan **Заполнить** buyrug'i tanlanadi. Yacheykalarni to'ldirishning tez usullaridan biri sichqonchani qo'llashdadir.

1). Formula yoki matn kiritilgan yacheykani tanlaymiz.

2). Sichqoncha ko`rsatkichini ramkaning kichik qora kvadratining pastki o`ng burchagiga o`rnatiladi. Sichqonchaning ko`rsatkichi krest ko`rinishida bo`ladi.

3). Sichqonchaning chap tugmasini bosib, xoxlagan yacheykalarni tuldiringuncha ramka cho`ziladi.

15.4. Formula tushunchasi.

Exselda tayyorlanadigan ma`lumotli jadvallar matn yoki sonlar bilan to`ldirilishini aytib o`tdik. Ba`zan yacheykalardagi qiymatlar ustida ayrim hisoblashlarni bajarish zaruriyati tug`iladi, bunday vaziyatda formulalardan foydalaniladi.

Exsel yacheykasidagi formulaning dastlabki simvoli hamma vakt «=» (tenglik) xisoblanadi. So`ngra, arifmetik operatsiya belgilari bilan o`zaro bog`langan arifmetik ifodalar teriladi. Masalan, N8 yacheykasida

$$=A5 + 4 * V6$$

formula yozilgan bo`lsa, N8 ning qiymati A5 va to`rtta V6 ning yig`indisidan iboratligidan dalolat beradi.

Matematik funktsiyalar

RRODUST (<argumentlar ro`yxati> (PROIZVED) — argument qiymatlarining ko`paytmasini hisoblaydi;

SQRT (son) (ildiz) — sonning kvadrat ildizini hisoblaydi;

FAST (son) (FAKTOR) — argument sifatida berilgan butun songacha bo`lgan natural sonlar ko`paytmasini hisoblaydi;

RAND (tasodifiy son) — 0 va 1 oralig`idagi tasodifiy sonni hisoblaydi;

AVS (son) — argument qiymatining modulini hisoblaydi;

LN (son) — sonning natural logarifmini aniqlaydi;

EXP (son) — sonning eksponentasini hisoblaydi;

SIN (con) — sonning sinusini hisoblaydi;

COS (son) — sonning kosinusini hisoblaydi;

TAN (son) — sonning tangensini hisoblaydi (radianda);

Statistik funktsiyalar

AVERAGE (<argumentlar ro'yxati>) — barcha argumentlar qiymatining o'rtta arifmetigini hisoblaydi;

MAX (<argumentlar ro'yxati>) — argumentlar ro'yxatidan eng kattasi (maksimal son)ni topadi;

MIN (<argumentlar ro'yxati>) — argumentlar ro'yxatidan eng kichigi (minimal son)ni topadi;

SUM (<argumentlar ro'yxati>) — barcha argumentlar qiymatining yigindisini hisoblaydi.

DISP (<argumentlar ro'yxati>)— barcha argumentlar uchun dispersiyasini hisoblaydi.

DOVERIT(a;b;n)

a - ishonchlilik darajasi uchun tanlab olingan qiymat. Masalan, *a* 0 ga teng bo'lsa, ishonchlilik 100% ni tashkil kiladi, agar *a* 0,05 bo'lsa, ishonchlilik darajasi 95% ni tashkil kiladi.

b — tanlab olingan tajriba natija to'plami uchun o'rtacha farqlanish bo'lib, oldindan ma'lum deb faraz kilinadi.

p — tanlanmadagi elementlar soni.

KBAДPATOTK (<argumentlar ro'yxati>)— barcha argumentlar uchun kvadrat farqlanishni aniqlaydi.

Formulalar kiritish

Formulalar - bu mavjud qiymatlar asosida yangi qiymatlarni xisoblovchi tenglamadir. Formulalar yordamida elektron jadvaldar ko'pgina foydali ishlarni amalga oshirish mumkin. Elektron jadvallar formulalarsiz oddiy matn muharririga aylanib koladi. Formulalarsiz elektron jadvallarni tasavvur qilish kiyin.

Jadvalga formulani ko'yish uchun uni kerakli yacheykaga kiritish kerak. Formulalarni ham boshka ma'lumotlar singari o'zgartirish, saralash, ulardan nusxa ko'chirish va o'chirish mumkin. Formuladagi arifmetik amallar sonli qiymatlarni hisoblashda, maxsus funktsiyalar matnlarni kayta ishlashda hamda yacheykadagi boshka formulalar yacheykada qiymatlarni hisoblashda ishlatiladi.

Sonlar va matnlar. Formuladagi hisoblashlarda katnashayotgan sonlar va matnlar boshka yacheykalarda joylashgan bo'lishi mumkin bo'lsada, ularning ma'lumotlarini oson almashtirish mumkin. Masalan, Exsel boshlang'ich ma'lumotlar o'zgartirilsa, formulalarni kayta hisoblab chiqadi.

Formula quyidagi elementlardan ixtiyoriysini o'z ichiga olishi mumkin:

- *Operatorlar.* Bittadan oshiq operatorlardan tuzilgan formulani tuzishda Exsel bu operatorlarni tahlil qiladi. Bunda standart matematik qoidalarga asoslanadi (Arifmetik amallarni bajarish tartibi saqlanib qoladi).

Exselda formulalarni hisoblash va bajarish quyidagi tartib asosida amalga oshiriladi.

Birinchi bo'lib, qavs ichidagi ifodalar qarab chiqiladi Undan keyin amallar bajarish tartibi saqlangan holda operatorlar bajariladi.

Agar formulalarda bir xil tartibli bir necha operatorlar bo'lsa, ular ketma- ket chapdan o'ngga karab bajariladi.

- *Diapozon va yacheykalarga yuborish* - kerakli ma'lumotlarni saqlovchi diapozon va yacheykalar nomi yoki manzili ko'rsatiladi:

Masalan D10 yoki AEE8

- *Sonlar*

- *Ishchi jadval funktsiyalari.* Masalan. SUM

Agar formula yacheykaga kiritilsa, unda yacheykada kiritilgan formula asosidagi hisob kitob natijasi ko'rinadi. Lekin formulaning o'zi tegishli yacheyka faollashtirilsa formulalar qatorida paydo bo'ladi. Formulalar har doim «=» belgisi bilan boshlanadi. Ushbu belgi yordamida Exsel matn va formulalarni farqlaydi.

Yacheykaga formulalarni kiritishning ikkita usuli mavjud.

1. *Formulani klaviatura orqali kiritish.* «=» belgisini ko'yib, keyin formulalar kiritiladi. Kiritish paytida belgilar formulalar qatorida, hamda faollashgan yacheykada paydo bo'ladi. Formulalarni kiritishda odatdagi tahrirlash tutmalaridan foydalanish mumkin.

2. *Yacheykalar manzilini ko'rsatish yo'li bilan formulalar kiritish.* Bu usulda ham formulalar klaviaturadan kiritish orqali, lekin kamroq foydalangan holda amalga oshiriladi. Ushbu usulda yacheykalar manzilini kiritish o'rniga, ular ko'rsatiladi xolos. Masalan. A3 yacheykaga $=A1+A2$ formulasini kiritish uchun quyidagini bajarish kerak,

- ✓ jadval kursori A3 yacheykaga o'tkaziladi.
- ✓ «=» belgisi kiritiladi. Formulalar qatori yonida «*kiritish*» (Vvod) yozuvi paydo bo'ladi;
- ✓ Sichqoncha ko'rsatkichi A1 yacheykaga olib boriladi va chap tutmachasi bosiladi. Natijada yacheyka ajratib ko'rsatiladi, ya'ni uning atrofida harakatlanuvchi ramka (Rom) paydo bo'ladi. AZ yacheykasi formulalar qatorida — A1 yacheyka manzili ko'rinadi. Holat qatorida esa, «Ukajite» (Ko'rsating) yozuvi paydo bo'ladi;
- ✓ «+» belgisi kiritiladi. Natijada harakatlanuvchi rom yo'qolib yana «Vvod» (Kiritish) so'zi chiqadi;
- ✓ Sichqoncha ko'rsatkichini A2 yacheykaga o'tkaziladi va tugmachasi bosiladi. Formulaga A2 yacheyka ko'shiladi;
- ✓ Enter tugmasini bosish bilan formulani kiritish yakunlanadi.

Yacheyka manzilini ko'rsatish usuli klaviatura yordamida kiritish usulidan oson va tez bajariladi. Formulalarni boshqa ishchi jadvallar yacheykalariga ham yuborish mumkin, boshkacha aytganda, formulalar bir necha joyda takrorlanishi mumkin. Xattoki, boshka ishchi kitobdagi ishchi jadvallarda ham. Buning uchun Exsel'da maxsus yozuv ishlatiladi.

Yacheykalardagi ma'lumotlarni boshqa ishchi jadvallarga yuborish(o'tkazish) uchun joriy ishchi kitobdagi ma'lumotlarni boshqa ishchi kitobdagi yacheykaga yuborish quyidagi usullardan foydalanib hal kilinadi:

Joy nomi. Yacheyka manzili.

Boshkacha kilib aytganda yacheyka manzili oldiga joyning nomi undov belgisi bilan qo'yiladi. Masalan: $=A1* list 1!A2$

Bu formulada joriy ishchi jadvaldagi A1 yacheyka qiymati A2 yacheyka qiymatiga ko'paytiriladi va «List2» ishchi varag'ida joylashadi. Agar jo'natishda ishchi jadvalning nomi bir yoki bir nechta bo'shliqni o'z ichiga olsa, jadvalning nomi bittalik ko'shtirnok ichiga olinib ko'rsatiladi.

Masalan: =A1 'Vse otdel!' A2

Boshqa ishchi kitob yacheykalariga ma'lumotlarni o'tkazish uchun quyidagi formatlardan foydalaniladi:

= [Ishchi kitob nomi] Varaq nomi! Yacheyka manzili

Yacheyka manzili oldiga ishchi kitob nomi yozilib, kvadrat qavslarga olinadi va ishchi jadval nomi undov belgisi yordamida ko'rsatiladi. Masalan: = [O'rtacha.xls] List1!A1 Agar ishchi kitob nomida bir yoki bir nechta bo'shlik bo'lsa, u holda uning nomi bittalik qo'shtirnoq ichiga olinishi kerak. Masalan: =A1* [O'zgaruvchi 1999] List1!A1

Absolyut o'tkazish va *nisbiy o'tkazishlarning* farqini bilish, albatta, muhimdir. Aloxida ko'rsatilgan bo'lmasa Exsel nisbiy o'tkazishlar hosil qiladi. Formulalarni bir yacheykadan boshqa yacheykaga o'tkazishda nisbiy va absolyut o'tkazishlar farqi ko'rinadi. Elektron javdvallardagi ko'pgina o'tkazishlar, ya'ni yacheyka va diapozonlarga nusxa olishlar, nisbiy o'tkazishlar orqali amalga oshiriladi.

Nisbiy o'tkazish - bu "ikkita kvartal oldinga va bitta chapga yuring» kabi ko'rsatmalarga mos keluvchi o'tkazishdir. Masalan: S1 yacheykada = A1*V1 formulasi kiritilsa, u xolda bu formula ikki yacheyka chapda joylashgan yacheykaga va bitta yacheyka chaproqdagi yacheykaga o'tkazishga moslashgan.

Agar F2 yacheykaga formulani nusxasini ko'chirmokchi bo'lsangiz, Exsel xuddi oldingiday ikkita yacheyka chaproqda joylashgan yacheyka qiymatiga va yana bitta yacheyka chapdagi yacheykaga ko'paytiriladi, ya'ni D2 va E2 yacheykalarga. Shundan so'ng Exsel formulani yangi joyga moslaydi va u D2*E2 ko'rinishda bo'ladi.

Nisbiy o'tkazishda boshka yacheykaga nusxa olishda yacheyka o'z qiymatini o'zgartiradi.

Absolyut o'tkazish pochta manziliga o'xshash: U elektron jadvalda anik joyini ko'rsatadi. Absolyut o'tkazishlarga shunday hollarda murojaat etish kerakki, undagi axborotlardan nusxa olinganda yacheykadagi ma'lumotlar o'zgarishsiz qolsin. Bunda yacheykaga nisbatan nusxa olinayotgan formulani saqlashdan kat'iy nazar turar joyi o'zgartirilmaydi.

Absolyut o'tkazish hosil qilish uchun berilgan ustun va qator raqam oldiga dollar «\$» belgisini ko'yish kerak. Masalan V1 yacheykada absolyut o'tkazish amalga oshirilsa u quyidagi ko'rinishda yoziladi. \$V\$1. Jadvaldagi formulalar boshka yacheykalarga ko'chirilayotgan bo'lsa ham, shu tarzda aks ettiriladi. Absolyut o'tkazishda qaerga nusxa olinayotganiga qaramasdan bitta yacheyka nomi ko'rsatiladi.

Aralash o'tkazish. Bu o'tkazishda yacheykalardagi ma'lumotlar absolyut o'tkazish bo'ladi, agar o'tkazish faqat bitta qator va bitta ustunga ma'lumotlar o'tkazish bo'lsa, bunday o'tkazishni o'zida jamlagan formulalardan nusxa ko'chirishda absolyut o'tkazish bitta qatorda yoki bitta ustunda o'zgarishi mumkin, faqat birgalikda bo'lmagan xolda. Masalan \$A2 o'tkazishda faqat bitta ustunga o'tkazish absolyut bo'ladi.

Aralash o'tkazishda nusxa ko'chirilishida uning absolyut tuzilishi o'zgarimasdan koladi, nisbiy o'tkazishda esa, yacheykaning tuzilishi yangi joyiga nisbatan korrektsiya kilinadi.

Absolyut va aralash o'tkazishlarning kerakli joyida dollar belgisini ko'yib ketish mumkin. Yoki klaviaturadagi juda kulay bo'lgan F4 tugmasidan foydalanish mumkin. F4 tugmasi bir necha marta bosilsa, dastur hamma to'rtta o'tkazishlarni aylantirib chiqadi. Kerakli o'tkazish turi paydo bo'lguncha shu tugma bosib turiladi.

15.5. Funktsiya tushunchasi. Funksiyalar ustasi

Ayrim amaliy masalalarni echishda hisoblashlar u yoki bu shartlarga bog'liq bo'lishi mumkin. Bunday xolatda IF shartli funktsiyasidan foydalanish mumkin. Bu funktsiyaning formati quyidagicha:

IF (<mantiqiy ifoda>;1—ifoda;2—ifoda)

Unish ishlash printsipi quyidagicha: <mantiqiy ifoda>ning qiymati «chin» (1) bo'lsa, <1-ifoda>, «yolg'on» (0) bo'lsa, <2-ifoda> bajariladi.

Katakni belgilash u yoki bu axborotniga qaerga joylashganligini ko'rsatishdan kura kengroq tushuncha bo'lib, Exsel ayni paytda malum bir katakda saqlanayotgan ma'lumotlarning qiymatlari bo'yicha matematik amallar bajarishga ham imkoniyat beradi. Buni tushuntirish uchun quyidagi amallarni bajarib ko'ramiz.

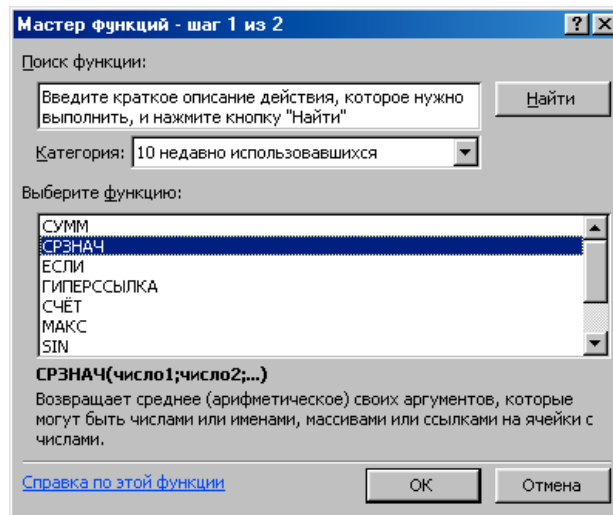
1. B15 katagiga kursorni qo'yib sichqonchani chap tugmasini bosamiz.
2. =B3-B13 deb tering va Enter ni bosamiz.
3. Klaviaturada «yukoriga» ishorali klavishani bosamiz.

B15 katagida siz 2-amalda tergan matn urniga nol (0) son qiymati. Exselning formula qatorida esa, =B3-B13 ifoda paydo bulganini kurasiz. «=» belgisi shu katakka matematik formula joylashtirilganligini bildiradi (har bir formula albatta shu belgi bilan boshlanishi shart) Keltirilgan misoldagi B15 katagidan formula qiymati V3 va V13 katagi qiymatlarining ayirmasidan hosil bo'lishligini bildiradi. Xozircha bu ikki katak bushligi sababli xisob-kitob natijasi kurib turganimizdek nol (0) ga teng.

Exsel 400 dan ortiq ko'rilgan funktsiyalarga ega bo'lib, bu funktsiyalar qo'shish, ayirish kabi oddiy arifmetik amallardan kura mo'rakkabroq operatsiyalarni bajarishga mo'ljallangandir. Exsel funtsiyalarini 10 asosiy guruhga bo'lib ko'rish mumkin. Exsel funktsiyalaridan foydalanish uchun quyidagi amallar bajariladi:

1. 12 katagini aktiv xolat keltirish uchun kursorni shu katakka ko'yamiz.
2. O'rtacha deb tering
3. Kursorni 115 katakka qo'yish
4. Exsel menyusidan Vstavka ni tanlang.
5. Funktsiya punktini tanlang

Ekkranda «Master funktsiy»ning quyidagi dialog oynasi paydo bo'ladi



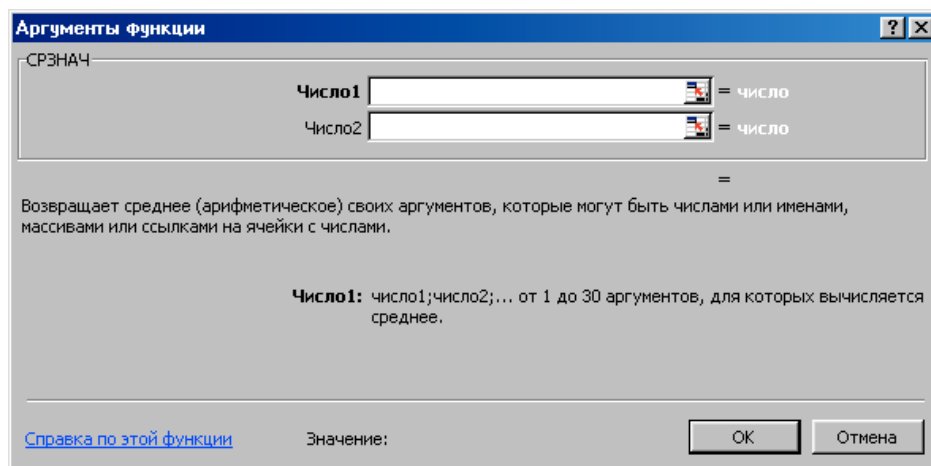
15.1. Rasm. Master funktsiy panelini ishga tushirishning birinchi qadami

Kategoriya funktsiining ruyxatidan statisticheskie bo`limini tanlang

7. Imya funktsii ruyxatidan СРЗНАЧ ni tanlash.

8. Dalee tugmasini bosing.

«Master funktsiy»ning yangi dialog oynasi paydo bo`ladi.



15.2. Rasm. Master funktsiy panelini ishga tushirishning 2 chi qadami

9. B15 katagiga kursorni qo`yish hamda sichqonchanning chap tugmasini bosing va qo`yib yubormang

10. Kursorni G15 katagigacha siljitib boring boring.

11. Sichqonchanning tugmasini qo`yib yuboring

12. Enter tugmasini bosish.

Shunday qilib, I15 katagi uchun o`rta qiymatini hisoblash funktsiyasi (bu funktsiyani Formula qatori ko`rish mumkin) joylashtiriladi. Xozircha 6u katakning qiymati nol (0) ga teng.

Avtoqo`shish komandasi

Jadvallar bilan ishlashda eng keng tarqalgan amallarlan biri, qator yoki ustunlar bo'yicha qiymatlarni qo'shish amalidir. Jalvaldagi **Jami** qatorining qiymatlarini aniqlash uchun 5-11-qatorlari yig'indisini Avtoqo'shish komandasi yordamida topamiz.

1. Kursorni B5 katagiga qo'ying va sichqonchani chap tugmasini bosib, ko'yib yubormang.
2. Sichqonchani B13 katagigacha tortib boring.
3. Sichqoncha tugmasini qo'yib yuboring.

4. Vositalar panelidagi Avtosummirovaniye  tugmasini bosing. Bu amallar natijasida :

- B13 katagida 1850000;
- B15 katagida - 1850000 (bu katakka =B3-B13 formulasi joylashtirilgan edi);
- I15 katagida - 308333 (bu B15-C15 kataklari qiymatlarining o'rtachasi) hosil bo'ladi.

Master funktsiyasi

“Стандартная” instrumentlar panelida **Summa** tugmasi mavjud. Natija kiritiladigan yacheykani tanlab, **Summa** tugmasini bosiladi. Yacheyka va formulalar qatorida Summa funktsiyasi paydo bo'ladi. Shundan so'ng qo'shiluvchilarning yacheyka adreslari kiritiladi yoki sichkoncha yordamida yacheykani belgilang. **ENTER** klavishini bosing. Bu funktsiyani chaqirishning yana bir yuli Menyudan **Vstavka→Funktsiya** buyrugini tanlashdan iborat.

Master funktsiyasini tez chakirishning ikki usuli mavjud SHIFT F3 kombinatsiyasi yoki uskunalar oynasidagi tugma yordamida. Master funktsiyasining birinchi mulokoti tematik printsip asosida tashkil etilgan. CHap ruyxatda tematik guruxlarning nomi mavjud.

O'ng tomondan kerakli nomni tanlaganizda shu guruxdagi funktsiyalar nomining ruyxati paydo buladi. Funktsiyani chaqirish, uning nomiga sichqonchani ikki marta bosish bilan amalga oshadi.

CP3HAЧ funksiyasini tanlab, master funktsiyaning ikkinchi muloqotiga o'tish uchun **Шar** (Step) tugmasini bosamiz. Bu muloqotda o'rta qiymatni hisoblash uchun funktsiyalar argumentlarini kiritishimiz kerak.

Matematik funktsiyalar.

СУММА funktsiyasi xaqida, uni kanday chakirish xakida yukorida aytib utdik. Bu funktsiyaning chakirish xususiy xolda Standartnaya instrumentlar panelidagi tugma yordamida tanlanadi. Shunday kilib siz Summ funktsiyasini chakirganizdan sung, kayta ishlash katorida kuyidagi yozuv paydo buladi: **=СУММА** (argument1, argument 2;...) chislo1 va chislo2 larning ma'nosi hisoblashlar olib boriladigan ma'lumotlar uchun, ma'lumotlar almashinuvi hisoblanadi.

ОКРУГЛ (argument; raqamlar miqdori). Son-bu yaxlitlanadigan son. Raqamlar miqdori - bu erda yaxlitlanadigan songacha bo'lgan o'nlik razryadlar miqdori joylashadi.

ОКРУГЛВВЕРХ (argument; raqamlar miqdori). Son - bu istalgan qoldiq bilan yaxlitlanadigan son.

ОКРУГЛНИЗ (son; raqamlar miqdori) Son-bu istalgan kamchilik bilan yaxlitlanadigan son.

Ba'zi bir matematik funktsiyalar.

ПРОИЗВЕД (1 argument. 2 argument) Bu funktsiya qavs ichida ko'rsatilgan (proizved)ni hisoblaydi. Summa funktsiyasi singari 14 tagacha argumentni qo'llashimiz mumkin. Ular orasida sonlar singari adreslar xam bo'lishi mumkin. Agar, masalan A1 yacheykada 2 soni A2 yacheykada 5 soni joylashgan, unda **=Proizved (A1:A2;10;3)** funktsiyasi $2*5*10*3=300$ qiymatni hisoblaydi.

КОРЕНЬ (argument) Bu funktsiya yordamida sonning kvadratik ildizi hisoblanadi. Agar biz bexosdan argument kabi noaniq sonni kiritgan bo'lsak, bizga xato xaqida ma'lumot chiqaradi, #CHislo!

ФАКТ (argument). Bu funktsiya sonning faktorlarini hisoblaydi. Birdan berilgan berilgan songacha kupaytmasini hisoblaydi. Masalan, Fakt (7) ni kiritib biz $1*2*3*4*5*6*7=5040$ ko'paytmani olamiz.

ABS Bu funktsiya sonni uning absalyut qiymatida ifoda etadi.

PI() Trigonometrik funktsiyalar bilan ishlashda argument sifatida ko`pincha «p» ishlatiladi. Bu funktsiyaning natijasi 3,14159 qiymatiga teng.

Sin (argument). Bu funktsiya yordamida burchakning sinusi hisoblanadi. Argument radianlarda beriladi, masalan= $\text{Sin}(\text{PI}()/2)$, yoki graduslarda unda yozuv quydagi ko`rinishda bo`ladi:

$$=\text{Sin}(90*\text{PI}()/180)/$$

KOC (argument). SIN funktsiyasi singari.

TAH (argument). SIN funktsiyasi singari. Bundan tashqari Excel teskari trigonometrik funktsiyalarni ham hisoblaydi, ularni arkfunktsiyalar deb atashadi. Ularga ARCSIN, ARCCOS va ARCTAN lar kiradi.

JH (argument). $e=2,71878$ asosli natural logarifmni hisoblash uchun ko`llaniladi. Natural logarifm argumenti doimo musbat bo`lishi kerak. Agar siz bexosdan musbat son yoki nolni kiritsangiz, CHISLO#! ma`lumot chiqadi. **EXR(argument)** Eksponentani hisoblash funktsiyasi natural logarifm funktsiyasiga teskari bo`lgan funktsiyadir. Shundan ko`rinib turibdiki $=\text{EXR}(\text{LN}(5))$ 5 ni beradi.

JOG10 (argument). 10 asosli o`nlik logarifmni hisoblash uchun ishlatiladi.

JOG (argument, asos). Ixtiyoriy asosli logarifmni hisoblash uchun qo`llaniladi. Masalan ko`pincha 2 asosli logarifm quyidagi formula asosida hisoblanadi= $\text{LOG}(\text{son}, 2)$.

ECJHCET (). Bu funktsiya 0 dan 1 gacha intervalda tasodifiy sonlarni beradi.

Elektron tablitsalar tuzishning asosiy maqsadlaridan biri ma`lumotlarni statistik qayta avtomatlashtirishdan iborat edi. Excel bizga ba`zi bir statistik funktsiyalarni taqdim etadi.

CP3HAY (1-son:2-son). Bu funktsiya o`rta arifmetik qiymatlarni hisoblash uchun ishlatiladi. A17 katakchadagi o`rtacha yillik foydani hisoblash uchun,

CP3HAY funktsiyasi qo`llaniladi. Argument sifatida D6, D10 va D14.

MAKC (1- argument, 2- argument) va MIN (1- argument, 2- argument). Agar siz biron bir maydondagi eng katta va eng kichik qiymatlarni qidirayotgan bo`lsangiz, yuqoridadagi funktsiyani qo`llashingiz mumkin.

РАНГ (argument. ssylka, tartib). Agar foydaning eng katta yoki eng kichik qiymatlarni topishdan tashqari ularni o'sish tartibi bo'yicha joylashtirish kerak bo'lsa, ranjirovanie funktsiyasini ko'llashimiz mumkin.

ТЕНДЕНЦИЯ (ma'lum qiymatlar_ u, ma'lum qiymatlar_x, yangi qiymatlar_x, konstn). Misol uchun biz, oxirgi besh yilda kuzatilayotgan shaxsning har besh yilda intellekti o'sish funktsiyasini bir xil tartibda boradi deb hisoblasak, u holda 15 yildan so'ng uning intellektini hisoblaymiz.

СЧЁТ (1ta kiymat;2 ta kiymat...). Bu funktsiya argumentlar ro'yxatida kiritilgan sonlar miqdorini aniqlaydi. Ruyxat 300 argumentdan oshmasligi kerak.

СЧЁТ3 (1 ta kiymat;2 ta kiymat...). Bu funktsiya argumentlar ro'yxatidagi "bo'shmas" qiymatdagi sonlarni hisoblaydi. Bu funktsiya xam 30 argumentdan oshmasligi kerak.

Logik funktsiyalar.

ЕСЛИ (log_ifoda; qiymat agar u rost bo'lsa; qiymat_agar u yolg'on bo'lsa). Bu funktsiyada log_ifoda qismidagi argumentda shart qo'yiladi. Agar u, bajarilsa unda o'rtadagi qism qiymat _ agar u _ rost bo'lsa, agar bajarilmasa unda qiymat _ agar u yolg'on bo'lsa qismi ishga kiradi.

I (1- log qiymat; 2-log qiymat). Agar barcha argument formadagi (2- log qiymat) shartlari bajarilsa, unda tug'ri qiymati chiqadi.

Sana va vaqt funktsiyalari.

СЕГОДНЯ () funktsiyasi joriy vaqtni ramkali formatda hisoblaydi.

ДАТА funktsiyasi yordamida esa biz jadvalga joriy vaqtni va sutkalar vaqtini kiritishimiz mumkin.

ГОД. МЕСЯЦ. ДЕНЬ. Bu funktsiyalar yordamida kunning qaysi yiliga yoki oyning qaysi kuniga tug'ri kelishini ketma-ket aniqlashimiz mumkin.

15.6. Diagrammalar va grafiklar.

Uskunalar oynasida joylashgan tugmani bosib, biz belgilangan ob'ektlarga yaltiroq to'g'ri chiziqday, sichqoncha ko'rsatkichi esa kichik qora krest ko'rinishida bo'lishiga erishamiz. Uni ishchi varag'ining maydoniga joylashtirib, masalan

jadvalning sal pastroqda va sichqoncha tugmasini quyib yuborganimizda diagramma masterining birinchi muloqoti ochiladi. IIIar> tugmasini bossak, keyingi muloqotga o'tamiz. Unda master sizga diagrammaning bo'lajak tipini tanlashni tavsiya etadi. Qora fon bilan joriy variant belgilangan.

Agar sizga muloqotda ko'rsatilgan diagrammalar turlaridan boshqasi yokkan bo'lsa, unda yoqadigan tasvirga sichqonchani bosamiz so'ng SHAG> tugmasini bosib ikkinchi muloqotga o'tamiz. Bu erda biz tanlangan diagramma turining har ko'rinishini ko'rishimiz mumkin, keriklisini sichqoncha yordamida tanlaymiz. SHAG> tugmasini bosamiz va Excel Primer diagrammy muloqoti maydonida tanlangan diagrammaning tashqi ko'rinishini namoyon etadi. Muloqotning o'ng tomonida bir nechta maydonlar mavjud. Yuqoridasidan biz ma'lumotlar ishchi varag'idan qanday tanlashini ko'rsatishimiz mumkin: Endi OK tugmasini bosib diagramma ishchi varag'ida paydo bo'ladi. Excel yordamida javdaddagi ustun va qatorlarda aks etgan sonlar har tomonlama tushunarli va kurinarli bo'lishi uchun diagramma va grafiklar shaklida berishi mumkin. Buning uchun Excelning Diagramma ustasidan foydalaniladi.

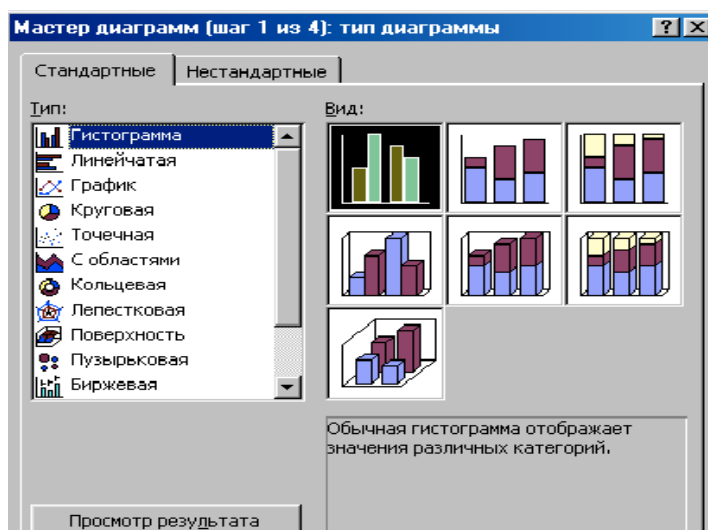


1. Vositalar panelidagi Diagramma ustasi  tugmasini bosamiz.
2. Kursor ko'rinishi keladi.
3. D21 katagiga kursorni qo'yamiz.
4. Sichqonchanning chap tugmasini bosamiz va ushlab turamiz.
5. Sichqonchani D21-G26 kataklari belgilanguncha qo'yi o'ngga qarab siljitamiz.
6. Sichqoncha tugmasini qo'yib yuboramiz.

Ekranda Master diagramm - shag 1 iz 5 dialog oynasi paydo bo'ladi. Bu qadamda diagrammada aks ettirmoqchi bo'lgan ma'lumot katakchalar adresini ko'rsatishimiz kerak.

7. Sichqoncha yordamida jadvaldan A7-V14 kataklarini belgilaymiz.
8. "Далее" tugmasini bosamiz

Ekranda diagramma turini aniqlashtirishni so'rovchi Diagramma ustasi (Master diagramm) ning 2 qadam dialog oynasi paydo bo'ladi.



18.3. Rasm. Master diagrammni panelini ishga tushirish

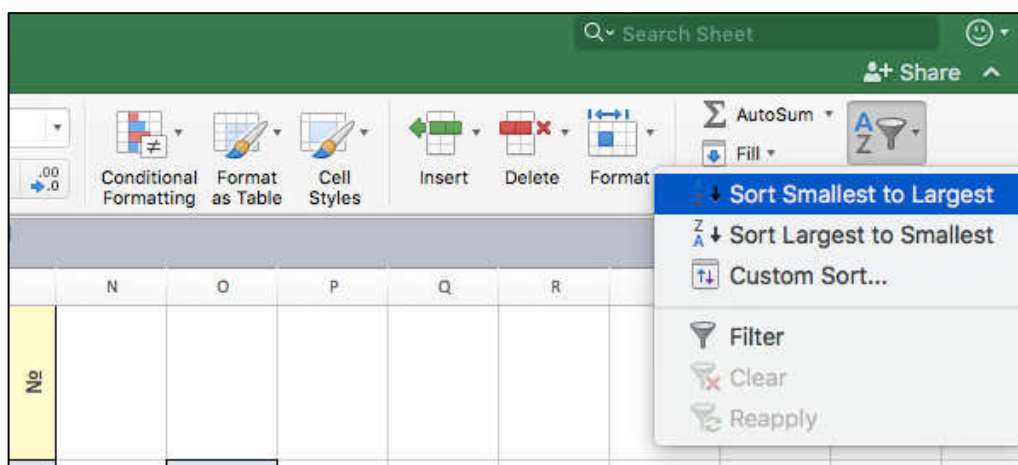
9. «Gistogramma» tugmasini bosamiz.

10. Dalee tugmasini bosamiz.

Ekranda qanday diagramma turini tanlanganiga qarab Diagramma ustasining keyingi dialog oynasi paydo bo`ladi.

15.7. Ma`lumotlar zahirasi tartiblash. Excel oynalari.

Ms Excel dasturida tahlil uchun to`plangan ma`lumotlarni tartiblash imkoni mavjud. Buning uchun uskunalar paneli o`ng tomonidan **“Сортировка и фильтр”**, **«Sort and Filter»** instrumenti ochiladi. Quyidagi 18.4 rasmda ma`lumotlar zahirasi tartiblash jarayoni ko`rsatilgan:



15.4. Rasm. Ma`lumotlar zahirasi tartiblash uchun vositalar panelidan kerakli xizmatni chaqirish.

«Sortirovka» panelida nafaqat qiymatlarni, balki matnli ma`lumotlarni ham alifbo tartibida tartiblash mumkin.

Jadvalli yoki qator va ustun ma`lumotlarini tartiblashda, ular alohida boshqa ma`lumotlardan mustaqil bo`lishi kerak.

Jadvaldagi tartiblanishi kerak bo`lgan ustun ajratiladi va «Sortirovka» dialogli oynasi aktivlashtiriladi. Shuningdek, mazkur operatsiyani «Sortirovka» menyusidan sozlash orqali ham qo`shimcha talablar asosida bajarish mumkin. Tartiblash operatsiyasida kichikdan katta qiymatlarga yoki kattadan kichik qiymatlarga tartiblash mumkin.

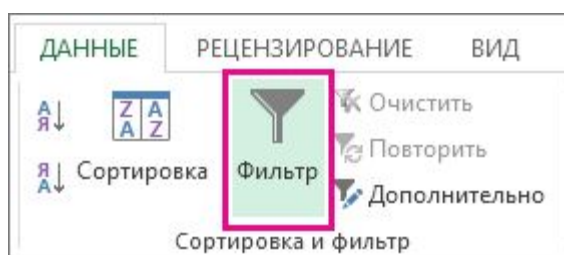
Agar tartiblash operatsiyasi bajarilgan bo`lsa, unda qiymatlar to`g`ri kiritilganini tekshirish mumkin. Kiritilgan oddiy xato ham katta jadvallarni tartiblashda muammo tug`dirishi mumkin.

Dasturda tartiblash funktsiyasi bilan birga ma`lumotlarni filtrash ham mumkin.

Excel dasturida filtratsiya operatsiyasi vaqtincha kerakli ma`lumotlarni ko`rsatib, keraksiz ma`lumotlarni yashiradi.

Filtratsiyani bajarish ketma-ketligi quyidagicha kechadi:

- ✓ Kerakli diapozon tanlab olinadi.
- ✓ Filtr operatsiyasi tanlanadi.



- ✓ Har bir ustun sarlavhasida ☐ belgi paydo bo`ladi.
- ✓ Matnli yoki raqamli filtrlar tanlanadi.
- ✓ Filtrlashning shartlari belgilanadi,

Misol uchun to`rt xil temperament tiplariga tegishli intellekt qiymatlari keltirilgan bo`lsa, tadqiqotchi ularni birdan to`rtgacha kodlaydi. Kerakli paytda tadqiqotchi, filtrash operatsiyasi orqali to`rtta temperament tipidan birini ko`rish imkoniga ega bo`ladi.

SPSS dasturini ishga tushirish.

SPSS dasturi asoschilari politologiya sohasida ta'lim olayotgan ikki talaba, Norman Nay (Norman Nie) i Deyl Vent (Dale Bent) lardir. Ular San-Fransiskodagi Stenford universitetida statistik ma'lumotlarni tahlil qilish imkonini beruvchi kompyuter dasturlarni topishga harakat qilganlar. Tez orada ularning hafsalasi pir bo'ldi. Ularning maqsadiga mos mavjud dasturlar qisman talabga javob berar edi. Dasturlarning ba'zilar muvaffaqiyatsiz tuzilgan, boshqalari esa qayta ishlash natijalarini ko'rgazmali taqdim qilish imkonini bermasdi. Shuningdek, dasturlarning ishlash printsiplari ham bir dasturdan boshqasiga o'tganda o'zgarar edi.

Natijada ular o'z kontseptsiyasi va bir xil sintaksisga ega bo'lgan o'zlarining dasturini yaratishdi. Dasturlash tili FORTRAN. U davrda dasturlar perfokartalar paketidan iborat bo'lar edi. Shundan kelib chiqib dasturga SPSS nomi berildi. Bu nom *Statistical Package for the Social Science* (Ijtimoiy fanlar uchun statistik paket) ning qisqartmasidir (abbreviatura).

Kompyuter va dasturlash tillarining rivojlanishi ta'sirida SPSS dasturi ham takomillashib bordi. Uning tarixiga to'liq to'xtalmaymiz. Bu ma'lumotlar SPSS dasturiga bag'ishlangan BMIda yoritilgan. Shuni ko'rsatish lozimki, 1983 yilda MS-DOC muhitida ishlaydigan PC-versiya SPSS\PC+ ishlab chiqildi. Bu dastur Evropa mamlakatlarda keng qo'llanilib boshlandi. Uning nomiga ham o'zgartirish kiritildi. Qisqartma holda SPSS nomi saqlanib qolindi, lekin uning mazmuni o'zgartirildi - *Superior Performance Software System* (yuqorida samarali dasturiy ta'minot tizimi) deb yuritila boshlandi.

Dasturning Windows tizimi uchun (SPSS for Windows) versiyasining ishlab chiqilishi bu borada katta muvaffaqiyatli qadam bo'ldi. Dasturning Windows tizimi uchun ishlab chiqilgan birinchi varianti 5-chi tartib raqami bilan belgilandi. Hozirgi vaqtda esa dasturning 20 va 21 versiyalari amalda qo'llanilmoqda.

SPSS dasturi haqidagi ma'lumotlarni berishda biz asosan uning oxirgi avlodlaridan biri bo'lgan IBM SPSS Statistics 20 ga doir misollar keltiramiz. Dasturning bu variantlarida uning menyulari, yordam fayllar rus tilida berilganligi sababli ular bilan ishlash osonlashadi deb o'ylaymiz. Bundan tashqari dasturning

funksional imkoniyatlari kengaytirilgan va foydalanuvchi uchun qulayligi oshirilgan.

Dasturni ishga tushirish bir necha usullarda amalga oshirilishi mumkin.

1 usul. SPSS dasturining ishchi stoldagi dastur belgisini (yarliq) bosish yo'li bilan.

2 usul. Eng ko'p ishlatilgan dasturlar ro'yxatidan dasturlar ro'yxatidan **IBM SPSS Statistics 23 ni** tanlaymiz (agar u mavjud bo'lsa);

3 usul. Barcha dasturlar (*«Vse программы»*) ro'yxatidan **IBM SPSS Statistics 23** tanlab ishga tushiriladi.

Dasturning ishga tushishi natijasida quyida aks ettirilgan taklif oynasi paydo bo'ladi. Foydalanuvchi o'z maqsadi, mavjud tajriba yoki kiritiladigan (avval kiritilgan) ma'lumotlardan kelib chiqib mavjud faylni ochishi (*«Открыт сушествующий источник данных»*), boshqa tipdagi fayllarni (Excel, Word yoki boshqa redaktorda tayyorlangan), yordam faylini ochishi, yangi ma'lumot kiritishi kabi variantlardan birini tanlaydi. Ko'p hollarda *«Открыт сушествующий источник данных»* variantini tanlash orqali mavjud fayl ochiladi.

Bu band tanlanganda papakalar yoki fayllar ro'yxati ochiladi. Kerakli papkadan *«*.sav»* (SPSS dasturi fayllari kengaytmasi *«*.sav»dir*) kengaytmali zarur fayl tanlab ochiladi. Agar SPSS dasturiga yangi ma'lumot kiritmoqchi bo'lsangiz, u holda *«Vvesti Данные» «»* varianti tanlash orqali ma'lumotlarni kiritish va tahrirlash oynasi ochiladi.

Dastur ishga tushgan vaqtda foydalanuvchiga ma'lumotlarni tahrirlash (*«Редактор данных»*) oynasi ko'rinib turadi. Agar birorta amal bajarilsa yoki ma'lumotlar ustida tahrirlash ishlari bajarilsa yana bir yangi oyna, natijalar oynasi ochiladi (*«Окно вывода»*). Bu oynada bajarilgan ishlarning natijalari, jadvallar, diagrammalar aks ettiriladi. Undagi ma'lumotlarni chop etish, eksport qilish, agar zarurat bo'lmasa o'chirib tashlash mumkin.

Bir oynadan ikkinchisi odatiy usullar bilan, boshqa dasturlardagidek o'tish mumkin.

SPSS dasturining bosh oynasi.

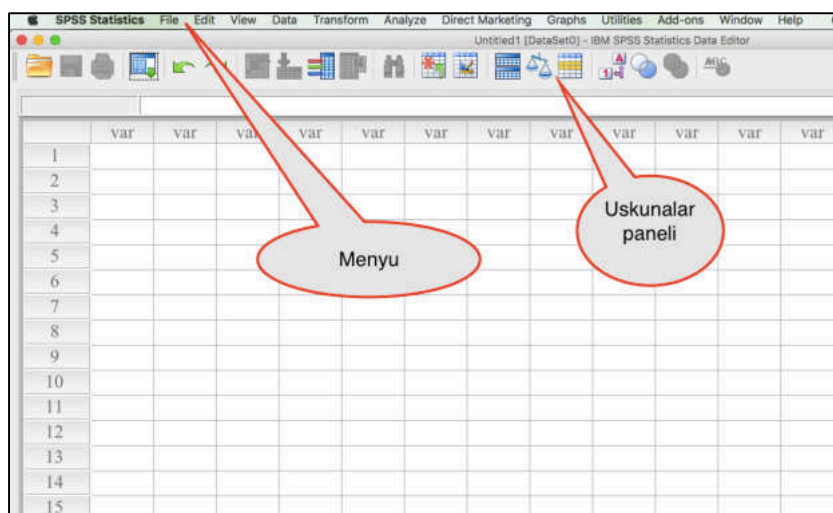
Yuqoridada ko'rsatganimizdek, dastur ishga tushirilganda uning asosiy oynasi ochiladi. Bu oyna ma'lumotlarni tahrirlash oynasi ham deb yuritiladi.

Uning yuqorida qismida buyruqlar va uskunalar panelidan tashkil topgan menyu qatori joylashgan.

Uskunalar paneli asosiy menyu qatorining ostki qismida bo'lib, unda turli amallarni bajarish imkonini beruvchi tugmalar joylashgan. Bu tugmalar ko'p uchraydigan amallarni bajarish imkonini beradi.

Dasturning menyusi va uning tarkibiga kiruvchi bo'limlari yordamida SPSS dasturida ko'zda tutilgan barcha amallarni bajarish mumkin.

Quyida asosiy menyuning qisqa tavsifi keltirilgan. Shuni ko'rsatish lozimki, menyu bo'limlarining ushbu versiyasidagi ruscha nomlanishi SPSS dasturining boshqa versiyalaridagidan farq qilishi mumkin. Shu sababli ularning inglizcha nomini qavs ichida ko'rsatib ketamiz.



15.5. Rasm O'zgaruvchilar oynasi.

«**Fayl**» (**File**). Fayllarni ochish, o'qish, saqlash va SPSS dasturidan chiqish uchun mo'ljallangan buyruqlarni o'z ichiga olgan.

«**Pravka**» (**Edit**). Bu menyuda nusxa olish, qo'yish, ishlash, almashtirish, yangi kuzatishlarni qo'shish kabi tahrirlash buyruqlari joylashgan.

«**Vid**» (**View**). Kompyuter monitorida aks ettirilayotgan ma'lumotlarning ko'rinishini belgilab beruvchi buyruqlar: qiymatlarning belgisini ko'rsatish yoki yashirish, shrift va boshqalar.

«**Данные**» (**Data**). Bu erda ma'lumotlarni kiritish va ularni boshqarish bilan bog'liq buyruqlar joylashgan.

«**Преобразование**» (**Transform**). Kiritilgan ma'lumotlarni o'zgartirish, jamlash, ranjirlash, ular asosida yangi ma'lumotlar yaratish uchun xizmat qiladigan buyruqlardan iborat.

«**Анализ**» (**Analyze**). Mutaxassislar, shu jumladan psixolog uchun ma'lumotlarni tahlil qilish, statistik hisoblashlarni amalga oshirishda foydalaniladigan asosiy amallar shu menyuda joylashgan.

«**Прямой маркетинг**» (**Direct Marketing**). YAngi, qo'shimcha modul marketing kompaniyalarida xaridorlarning demografik xususiyatlari bilan ishlashga mo'ljallangan.

«**Графика**» (**Graphs**). Bu menyudagi buyruqlar yordamida turli diagrammalar yaratish, ularning parametrlarini sozlash amalga oshiriladi. Ba'zida bu menyudagi buyruqlar yordamida statistik tahlilning ham parametrlari belgilanadi.

«**Сервис**» (**Utilities**). Bu menyuning buyruqlari tajribali foydalanuvchilar uchun mo'ljallangan bo'lib, ma'lumotlar bilan amalga oshiriladigan o'ta murakkab amallarni soddalashtirishga xizmat qiladi.

«**Окно**» (**Window**). Bu menyuda dastur oynalarining bir-biriga nisbatan joylashishi, bir oynadan ikkinchisiga o'tish, ularning ustunligini belgilash amalga oshiriladi.

«**Справка**» (**Help**). Foydalanuvchi uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar, elektron ko'rsatmalar, o'rgatuvchi modullardan iborat bo'lim.

Dastur menyusining ba'zilariga qisqa to'xtalib o'tamiz.

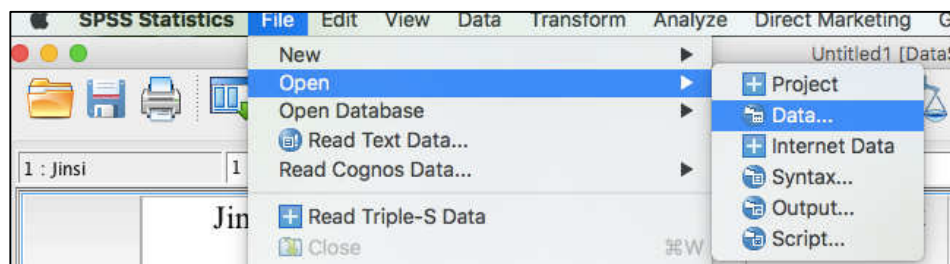
15.8. SPSS dasturini ishga tushirish.

Dastur ishga tushirilganda uning asosiy oynasi (ma'lumotlarni tahrirlash oynasi) bo'sh bo'ladi. Unga ma'lumotlarni kiritish ikki yo'l bilan amalga oshiriladi.

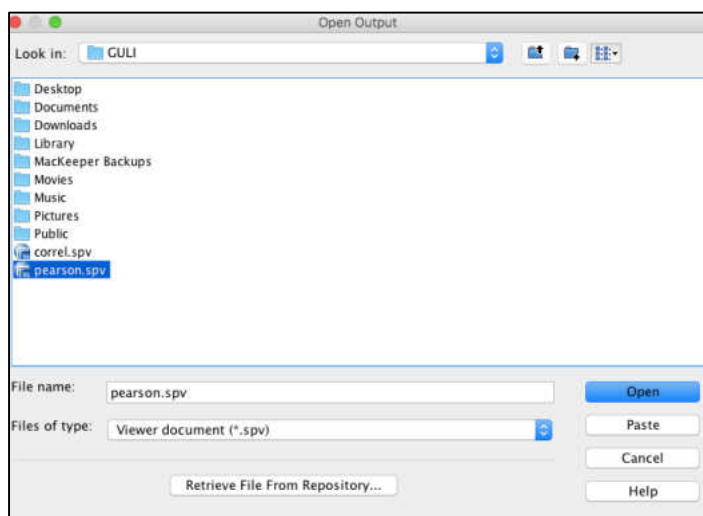
- 1) Mavjud fayllarni ochish.
- 2) Ma'lumotlarni klaviaturadan (qo'lda) kiritish.

Fayllarni ochish oldin mavjud, yaratilgan fayllarni ochish imkonini beradi. Fayllarni ochish oynasini faollashtirish quyidagicha amalga oshiriladi.

Меню→Данные→(Zarur papka, katalog ochiladigan fayl)...



15.6. Rasm. Mavjud fayllarni ochish amali.



15.7. Rasm. Katalogdan faylni ochish.

SPSS dasturi yordamida shakllantirilgan fayl doimo *.sav kengaytmaga ega bo'ladi. Bu faylni ochish uchun dialog oynasida uning to'liq yo'lini ko'rsatish kerak bo'ladi. Agar Siz ochmoqchi bo'lgan faylingiz boshqa redaktorda (Excel, Word) tayyorlangan bo'lsa uning kengaytmasini ko'rsatish lozim bo'ladi.

Dastur bilan ishlashda uning pastki chap burchagida joylashgan «Данные» «Data View» va «Переменные» «Variable View» tugmachalariga e'tibor berish lozim. «Данные» «Data View» bo'limida ma'lumotlarni SPSS dasturiga kiritish amalga oshiriladi. Quyidagi rasmda kiritilgan ma'lumotlar aks ettirilgan.

	Jinsi	Tolerantlik	Identivlik	Noverballik	samimiylik	mantiqiy_tafak_kur	emosional_bar_qarorlik	mustaqillik	ichki_nazorat
1	1	12	8	25	12	10	10	12	11
2	2	20	28	85	13	20	10	11	12
3	1	9	22	60	7	4	8	5	7
4	2	20	30	83	19	20	17	8	15
5	1	19	10	22	10	10	8	7	6
6	2	20	22	70	9	20	11	13	10
7	2	20	21	80	10	20	12	14	12
8	2	20	28	90	15	20	12	8	9
9	2	20	22	93	12	20	8	9	10
10	1	5	7	30	7	6	8	5	7
11	1	10	16	43	7	20	12	11	5
12	1	15	6	30	7	8	4	11	5
13	2	20	10	43	8	10	9	7	5
14	2	20	28	80	13	14	19	10	8
15	1	12	14	90	12	8	8	11	7
16	1	15	22	77	5	18	8	9	11
17	1	15	14	65	12	8	8	10	18
18	1	10	12	71	8	10	5	10	20
19	1	15	14	70	13	14	19	10	8

15.8. Rasm. Ma'lumotlarni tahrirlash oynasi. Данные bo'limi faollashtirilgan ko'rinishi.

Rasmda ko'rinib turganidek, ma'lumotlarni tahrirlash oynasining qatorlari tekshiriluvchi va uning ma'lumotlaridan iborat (bizning misolimizda tekshiriluvchilarning nomi o'rniga ularning tartib raqami ko'rsatilgan). Har bir qator (tekshiriluvchi) SPSS dasturida **kuzatish** (*nablyudenie*) deb yuritiladi. Rasmda 13 tekshiriluvchining ma'lumoti, ya'ni 13 ta kuzatish ko'rinib turibdi.

15.9. Ma'lumotlarni tahrirlash oynasi.

Ma'lumotlarni tahrirlash oynasining ustunlari esa tekshiriluvchining demografik ma'lumotlari (jinsi, yoshi, kasbi va h.k.), o'tkazilgan test yoki anketaning natijalaridan iborat. Bu ma'lumotlar **o'zgaruvchilar, tahlil qilinuvchi parametrlar** deb yuritiladi. Tekshiriluvchi bilan o'tkazilgan test yoki anketa bo'limlarining natijalari alohida-alohida ustunlarga kiritiladi.

Statistik tahlil aynan o'zgaruvchilar ustida amalga oshiriladi – testning bo'limlari bilan tekshiriluvchining demografik ma'lumotlari, testning bo'limlarining orasidagi o'zaro bog'lanishlar, agar bazaga bir qancha test natijalari kiritilgan bo'lsa ular orasidagi statistik bog'liqliklar aniqlanadi (shuning uchun ham ular o'zgaruvchilar deb yuritiladi).

Bizning misolimizda tekshiriluvchining jinsi, sinfi, tanlagan o'quv yurti (OTM), qiziqishlari, testlardan olgan natijalari va baholari kiritilgan.

	Jinsi	Tolerantlik	Identivlik	Noverballik	samimiyylik	mantiqiy_tafakkur	emotsional_bar_qarorlik	mustaqillik	ichki_nazorat
1	1	12	8	25	12	10	10	12	11
2	2	20	10	25	13	20	10	11	12
3	1	9	10	25	7	4	8	5	7
4	2	20	10	25	19	20	17	8	15
5	1	19	10	22	10	10	8	7	6
6	2	20	22	70	9	20	11	13	10
7	2	20	21	80	10	20	12	14	12
8	2	20	28	90	15	20	12	8	9
9	2	20	28	93	12	20	8	9	10
10	1	5	10	30	7	6	8	5	7
11	1	10	10	30	7	20	12	11	5
12	1	15	10	30	7	8	4	11	5
13	2	20	10	43	8	10	9	7	5
14	2	20	28	80	13	14	19	10	8
15	1	12	14	90	12	8	8	11	7
16	1	15	22	77	5	18	8	9	11
17	1	15	14	65	12	8	8	10	18
18	1	10	12	71	8	10	5	10	20

15.9. Rasm. Ma'lumotlarni tahrirlash oynasi. Данные bo'limi (Data View) faollashtirilgan ko'rinishi.

«**Переменные**» (O'zgaruvchilar) bo'limida o'zgaruvchilarning parametrlarini (qanday ko'rinishda bo'lishi, toifasi) belgilash, ularga nom berish, toifasini o'zgartirish kabi ishlarni amalga oshiriladi.

Quyidagi rasmda (Rasm 11) «**Переменные**» (o'zgaruvchilar) bo'limi ochilgan holat aks ettirilgan.

Avvalo undagi ustunlar va qatorlarga e'tibor berish zarur. Unda ustun va qatorlar o'rnini oldingi, —»**Данные**» ko'rinishidan farq qiladi. Guyoki ustunlar va qatorlar o'rnini almashgan. Birinchi ustunda (yuqoridadan pastga) o'zgaruvchilar (tekshiriluvchining ismi, demografik ma'lumotlari, natijalar) aks ettirilgan.

Qatorlarda (o'ngdan chapga qarab) esa ularning parametrlari (xususiyatlari) aks ettirilgan.

Misol tariqasida 6-chi qatorni ko'rib chiqamiz. Bu qatorda birinchi test natijalarining («test1») xossalari (**parametrlari**) aks ettirilgan.

Uni ko'rib chiqsak, quyidagilar aks ettirilgan:

- o'zgaruvchining nomi - «test1»;
- ma'lumot tipi – son ko'rinishida («**Числовая**»);
- ustun kengligi 2 simvolga mo'ljallangan («**Ширина**»);
- verguldan keyin ko'rsatiladigan sonlar miqdori («**Десятичные**») 0, ya'ni verguldan keyingi sonlar yaxlitlanib aks ettiriladi;

- testning to'liq nomi, nishoni —Dilda hisoblashl («Метка»);
- ko'rsatkichlarga maxsus qiymat berilmagan («Значение»);
- xato kiritilgan yoki tashlab ketilgan qiymatlar («Пропущенные») yo'q;
- ustun kengligi (ko'rinishi) 4 simvolga teng («Ширина столбца»);
- ma'lumotlar o'ng tomonga tekislangan («Выравнение»);
- ma'lumotlarning shkala turi miqdoriy («Шкала»);
- ma'lumot mavqei kiruvchi («Входная»).

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Jinsi	Numeric	5	0		{1, ayol...	None	8	Right	Nominal	Input
2	Tolerantlik	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Ordinal	Input
3	Identivlik	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Ordinal	Input
4	Noverballik	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Ordinal	Input
5	samimiylilik	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Ordinal	Input
6	mantiqiy_tafakkur	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
7	emotsional_barqarorlik	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
8	mustaqillik	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
9	ichki_nazorat	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
10	persepsiya	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
11	kreativlik	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
12	antisotsial	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											

15.8. Rasm. Ma'lumotlarni tahrirlash oynasi. “Noverballik” o'zgaruvchisining xossalari.

Ko'rinib turgandek, ustun kengligi nomi (Ширина) ikkita ustunda uchrayapti, shu sababli ularga alohida to'xtalib o'tishni lozim deb topdik.

SPSS dasturida «**Tun**» ustunidan keyingi ustun kengligi kiritiladigan ma'lumotlardagi simvollar sonini belgilaydi. Bu ustunga belgilangandan ortiqcha simvol kiritib bo'lmaydi. «**Пропущенные**» ustunidan keyingi ustun kengligi (**Ширина столбца**) faqat ustunning ko'rinishini belgilaydi, kiritiladigan ma'lumotlardagi simvollar soniga ta'sir qilmaydi. Bu xususiyatlarni sozlash va ularning farqiga keyingi bo'limlarda yana to'xtalib o'tamiz.

Shuni ta'kidlash lozimki, o'zgaruvchilarning yuqoridada ko'rsatib o'tilgan xossalari ma'lumotlarni kiritishdan, ya'ni jadvalni shakllantirishdan oldin belgilab olish (rejalashtirish) maqsadga muvofiqdir.

Agar ma'lumotlar boshqa redaktorda tayyorlangan bo'lsa, xossalari SPSS dasturi tomonidan avtomatik tarzda belgilanadi va ularni keyin tahrirlash lozim bo'ladi.

SPSS ning asosiy oynasiga quyidagilar kiradi:

1. Ma'lumotlar redaktori oynasi (Окно редактора данных);
2. Chiqarish oynasi (Окно вывода);
3. Sintaksis redaktori oynasi (Окно редактора синтаксиса);
4. Skriptlar redaktori oynasi (Окно редактора скрипта).

Ma'lumotlar muharriri oynasi bu butun tahlil davomida ochiq turadigan yagona oynadir. Chunki SPSS ga yuklanayotgan hamma ma'lumotlar unda aks etadi.

Shuningdek, ma'lumotlar tahlili (Анализ данных) ning birinchi ishga tushirilishi bilan Chiqarish (Вывод) funktsiyasi ishga tushadi. Unga ko'ra dastur tomonidan yaratilgan diagramma, gitogramma va jadval ko'rinishida chiqariladi.

Chiqarish oynasi ma'lumotlar fayli bilan bog'liq bo'lgan dinamik funktsiya emas. Agar biz jadvallar bo'yicha dinamik o'zgarish qilsak, mazkur ma'lumotlar asosida qurilgan jadvallar, diagrammalar avtomatik tarzda yangilanmaydi. Natijalarning yangilangan ko'rinishini qo'lga kiritish uchun analiz jarayonini qayta ishga tushirish kerak.

Statistics

	Jinsi	Tolerantlik	Identivlik	Noverballik	samimiylik	mantiqiy_tafakkur	emosional_barqarorlik
N	Valid 25	25	25	25	25	25	25
	Missing 0	0	0	0	0	0	0
Std. Deviation	.500	5.579	7.399	22.211	3.835	6.081	3.811
Variance	.250	31.127	54.740	493.343	14.707	36.973	14.523
Range	1	20	24	77	15	16	15
Minimum	1	0	6	22	5	4	4
Maximum	2	20	30	99	20	20	19

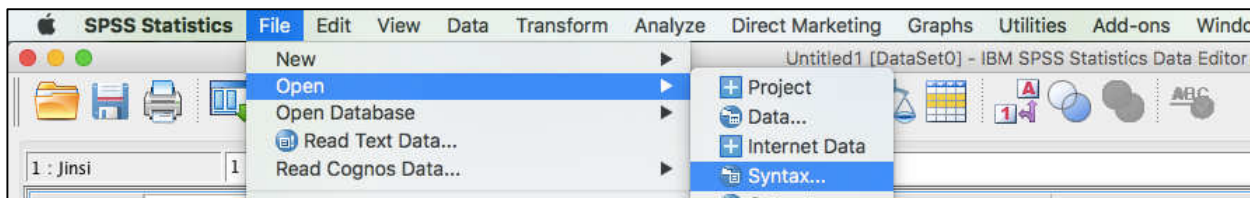
Frequency Table

		Jinsi			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ayol	15	60.0	60.0	60.0
	erkak	10	40.0	40.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

15.9. Rasm. Chiqarish oynasining ko'rinishi.

Sintaksis redaktori SPSS ma'lumotlar tahlilining avtomatlashgan ichki tili bilan ishlashga imkon beradi.

Skriptlar redaktori Chiqarish oynasida o'zgargan natijalari saqlanishini ochadi.



15.10. Rasm. Sintaksis redaktorini ishga tushirish

Shuningdek, dasturda chiqarish elementining maxsus redaktori mavjud. U chiqarish oynasi natijalarini qayta tahlil qilishga imkon beradi:

- standart diagramma muharriri;
- interaktiv diagramma muharriri;
- matn chiqarish muharriri;
- mobil jadvallar muhariri.

Standart diagramma va interaktiv diagramma paneli alohida oynalarda ochiladi.

Matn chiqarish va mobil jadvallar redaktori chiqarish oynasi tahrini interfeysini o'zgartirishadi.

Chiqarish oynasida qo'shimcha vositalar paneli mavjud. Ular chiqarish elementlarini tahrir qilishga va ulardan foydalanishga imkon beradi.

Chiqarish elementlarini (grafik va jadvallar) tahrir qilish uchun maxsus qurilmalari mavjud.

Chiqarish elementlarini ko'chirish uchun Sxemalar paneli va Tarkibiy paneldan foydalanish mumkin. Sxemalar paneli va Tarkibiy panel bir-biri bilan bog'liq bo'lgani uchun birining tarkibidagi elementlar o'zgarishi yoki ko'chirilishi bilan boshqasining ham tarbida o'zgarish ro'y berishiga olib keladi.

Sxema panelidagi chiqarish elementlarini quyidagicha tahrir qilish mumkin:

- ✓ Sichqoncha yordamida tortib kelish yo'li bilan:

- ✓ Elementlar piktogrammasini bandini sichqonchada tugmani bosish bilan ajratish. Piktogrammaning chap qismida qizil strelka chizig'i mavjud.
- ✓ Piktogrammani sichqonchani nolinchi tugmasini bosib, tartib kelish orqali ko'chirish, buncha piktogrammaning qizil strelka chizig'i ham ko'chadi.
- ✓ Qizil strelka bizga kerakli ko'chirilayotgan elementga etib borishi bilan siqqoncha tugmasini qo'yib yuborish kerak.

Tarkibiy menyu orqali chiqarish elementlarini ko'chirish:

Elementlar piktogrammasi tarkibiy menyusidan “Вырезат” buyrug'ini topish;

Elementlar menyusi kontekstidan ko'chirilgan element joylashadigan joyda

«Вставить после» ga quyish,

Chiqarish elementlari quyidagi manzillardan o'chiriladi:

1. Sxemalar panelidan (Панели схемы),
2. Tarkib panelidan (Панели содержания).

Bu erda ikki panel sxema va tarkib paneli bog'liq bo'lgani uchun biridan o'chirilgan element ikkinchisidan ham o'chadi.

- ✓ Element piktogrammasini yoki elementning o'zini sichqoncha harakati bilan ajratish (piktogrammaning chap tomonida qizil strelka chizig'i paydo bo'ladi).
- ✓ Delete tugmasini bosish.

The screenshot shows the SPSS Statistics interface. The 'Outline' window on the right displays frequency tables for three variables: VAR00001, VAR00002, and VAR00003. The 'Statistics' window in the foreground shows descriptive statistics for VAR00001.

Statistic	VAR00001	VAR00002	VAR00003
Mean	25	25	25
Std. Deviation	0	0	0

Valid	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1.00	15	60.0	60.0	60.0
2.00	10	40.0	40.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Valid	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
.00	1	4.0	4.0	4.0
5.00	1	4.0	4.0	8.0
9.00	1	4.0	4.0	12.0
10.00	2	8.0	8.0	20.0
11.00	1	4.0	4.0	24.0
12.00	3	12.0	12.0	36.0
15.00	3	12.0	12.0	48.0
17.00	1	4.0	4.0	52.0
19.00	1	4.0	4.0	56.0
20.00	11	44.0	44.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

15.11. Rasm. Chiqarish elementlarini bosh menyudan o'chirish namunasi.

Shuningdek, natijalar chiqarish elementini bosh menyu orqali o`chirish mumkin. Buning uchun:

- ✓ Element piktogrammasini yoki elementning o`zini sichqoncha harakati bilan ajratish (piktogrammaning chap tomonida qizil strelka chizig`i paydo bo`ladi).
- ✓ Pravka menyusidan Udalit menyusini tanlash.

Dasturni o`chirish uchun barcha ochiq oynalarning tarkibi saqlanadi. Fayl komandasidan EXIT buyrug`i tanlanadi. Agar ilgari ochilgan oynalar yopilmagan bo`lsa, dasdur yordamchi ma`lumotlari saqlash yoki saqlamaslik to`g`risida bo`yraq so`raydi. Buyruq maxsus tabloda chiqariladi. Agar ma`lumotni saqlash kerak bo`lsa YES yoki DA tugmasi bosiladi. Ma`lumotlar, sintaksis va chiqarish fayllari oynasi yopiladi. Shundan so`ng dasturning o`zi ham yopiladi.

Nazorat savollari:

1. Excel da statistik amallar funktsiyasi qanday bajariladi?
2. Master funktsii qanday ilova?
3. Matematik amallarni bajaradigan $\wedge$ qanday funktsiyani bajaradi?
4. Summa ishorasi qanday belgilanadi?
5. Elektron jadvaldagi formula qay tartibda boshqa kataklarga suriladi?
6. Diagrammalarni qo`llash uchun qanday tartibda ish olib borish kerak?
7. O`zgaruvchilar qatoridan o`rtacha qiymat va summani topish uchun nima qilinadi?
8. Mantiqiy funktsiyalar qanday yozuv bilan ifodalanadi?
9. Elektron jadvaldan formula funktsiyasi qanday ochiladi?
10. Pi funktsiyasining qiymati nechaga teng?
11. Joy nom iva yacheyka manzili qanday topiladi?
12. Absolyut o`tkazish nima?
13. Kataklarga nisbiy murojaat qanday beriladi?
14. Sana va vaqt funktsiyalari qanday ishga tushiriladi?
15. Excel da qanchagacha funktsiyalar bajarish mumkin?
16. SPSS so`zning ma`nosi nimani anglatadi?

17. SPSS dasturiga ma'lumotlarni kiritish uchun qanday jarayonlarni amalga oshirish kerak.
18. SPSS ning asosiy oynasiga qaysi redaktorlar kiradi?
19. Chiqarish oynasi o'zida nimani aks ettiradi?
20. Chiqarish elementlarini bosh menyudan o'chirish uchun qanday jarayon bajariladi?
21. Dasturlarda piktogramma nima ma'noni bildiradi?
22. SPSS dasturidagi Grafika menyusi nimani anglatadi?
23. SPSS dasturi yordamida shakllantirilgan fayl doimo qanday yozuvdagi kengaytmaga ega bo'ladi?
24. Mutaxassislar, shu jumladan psixolog uchun ma'lumotlarni tahlil qilish, statistik hisoblashlarni amalga oshirishda foydalaniladigan asosiy amallar qaysi menyuda joylashgan?
25. «Bu menyuda nusxa olish, qo'yish, ishlash, almashtirish, yangi kuzatishlarni qo'shish kabi tahrirlash buyruqlari joylashgan». Gap qaysi menyu haqida ketyapti?

16 mavzu: SPSS DA MA'LUMOTLARNI TASHKIL QILISH

Tayanch tushunchalar: *dixotomik shkala, ma'lumotlar manbayi, eksponent ishoralar, qatorli formatlar, sanoqli formatlar, vaqt va sana formatlari, o'zgaruvchilar turi, o'zgaruvchilarni ko'rish oynasi, o'zgaruvchilar oynasi,*

16.1. O'lchov shkalalari va ma'lumot turlari.

Empirik tahlillarda ma'lumotlarni o'lchov shkalalari bo'yicha to'g'ri baholash juda zarur. Natijalarning sifati shkalalarning tegishli tartibda tanlanganiga bog'liq. SPSS dasturida ma'lumotlarni tahlil qiladigan bo'lsak, quyidagi misolga qaraymiz,

SPSS dasturida ma'lumotlarni tahlil qilish

Sinaluvchi haqida ma'lumot	Sinaluvchi ko'rsatkichlari
Jinsi	1=ayol
	2=erkak
Oilaviy ahvoli	1=buydoq/turmushga chiqmagan
	2=oilali
	3=beva
	4=ajrashgan
Sport bilan shug'ullanishi	1=shug'ullanmaydi
	2=ba'zan shug'ulanadi
	3=tez-tez shug'ullanadi
	4=muntazam shug'ullanadi
Oylik maoshi	1=1000000-1500000 so'mgacha
	2=1500000-20000000 so'mgacha
	3=2000000-2500000 so'mgacha
Intellekt koeffitsenti	
Yoshi	

Dastlab, «Jinsi» degan ustunni ko'rib chiqamiz. Ko'rib turganimizdek, 1 va 2 sinaluvchilarga raqamlar berilishi mutlaqo ixtiyoriy ravishda ro'y berdi. Xolbuki, biz ikkala jins vakillariga istalgan raqamni berishimiz mumkin edi. Sinaluvchilarga jins nuqtayi nazardan kodlarning berilishi biron tartibga buysunmaydi. Sonlar o'rniga harflar berilishi ham mumkin. Shuning uchun mazkur raqamlar xech qanday empirik ahamiyatga ega emas. Bu holatda o'zgaruvchilar nominal shkalada baholanadi. Oldingi mavzularda aytib o'tganimizdek, ikki toifaga ega nominal shkala – dixotomik shkala deyiladi. Bu shkala metrik bo'lmagan shkalaga kiradi.

Xuddi shu vaziyat «Oilaviy ahvoli» o'zgaruvchilariga ham ta'luqlidir. Oilaviy ahvol shkalalariga berilgan sonlar va oilaviy ahvoli kategoriyalari uchun empirik ahamiyat kasb etmaydi. Ammo jins o'zgaruvchilardan farqli ravishda bu o'zgaruvchilar dixotomik sanalmaydi. Uning toifalari ikkitaning o'rniga to'rttani tashkil etadi. Nominal shkalaga ta'luqli o'zgaruvchilarni tahlil qilish imkoni nihoyatda chegaralangan. Aniqroq qilib aytganda, bu singari o'zgaruvchilarda chastotali tahlillar olib borish mumkin. Shuning uchun oilaviy ahvoli ustuni o'zgaruvchilarining o'rtacha qiymatini topish biron ma'noga ega emas. Nominal shkalaga tegishli o'zgaruvchilar ko'pincha guruhlashtirish uchun kerak bo'ladi. Uning yordamida bosh tanlanma ushbu o'zgaruvchilar toifasi asosida bo'linadi.

Qisman tanlanmalarda bir xil statistik hisoblar olib boriladi. Shundan so'ng natijalar solishtiriladi.

Keyingi misolni o'rgansak, «Sport bilan shug'ullanish» kategoriyasi kodli sonlariga empirik ma'lumotlar tegishli tartibda beriladi. «Sport bilan shug'ullanish» o'zgaruvchisi ahamiyatliligiga ko'ra, pastdan yuqoridaga qarab berilgan. Sport bilan ba'zan shug'ullangan kishi, sport bilan shug'ullanmagan kishidan bitta yuqoridada turadi. Sport bilan tez-tez shug'ullangan kishi, ba'zan shug'ullangan kishidan bitta yuqoridada joylashadi. Sport bilan umuman shug'ullanmaydigan va muntazam shug'ullangan o'rtasida farq yo'q deb bo'lmaydi. Shunday qilib, bu singari sonli ifodalar va o'zgaruvchilar kategoriyasi o'rtasida empirik ahamiyatlilik mavjud. bu o'zgaruvchilar tartib shkalasida baholanadi.

Tartib shkalasining an'anaviy misollariga oylik ish haqi o'zgaruvchilar shkalasini kiritish mumkin.

Chastotali tahlildan tashqari tartib shkalasidagi o'zgaruvchilarda mediana kabi muayyan bir statistik ko'rsatkichlar hisoblanadi. ayrim hollarda o'rtachani aniqlash imkoni mavjud bo'ladi. Agar shkalalar o'rtasida bog'liqlik aniqlanishi kerak bo'lsa, u holda ranglar koeffitsenti korrelyatsiyasi o'tkazilishi maqsadga muvofiq.

O'zgaruvchilari tartib shkalasida baholangan turli tanlanmalar noparametrik mezonlarda hisoblanadi. Chunki noparametrik mezonlarning hisoblash formulalari ranglar bilan ishlaydi.

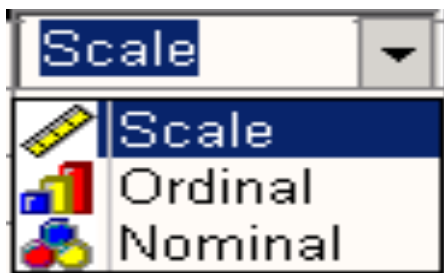
Endi esa, «Intelekt koeffitsenti» ni ko'rib chiqamiz. Uning absolyut qiymatlari respondentlar o'rtasida tartibli munosabatlarni aks ettiradi. Misol uchun Sardorning ietellekti 80, Farhodning intellekti 120, Umidning intellekti 160 ni ko'rsatdi. Bu erda Umid Farhodga nisbatan qanchalik intellekti baland bo'lsa, Farhod Sardorga qaraganda, shunchalik intellekti yuqoridadir (aynan 40 intellekt birligiga). Ammo Umid Sardorga qaraganda ikki baravar intellekti yuqoridaligi Sardorning Umidga qaraganda ikki marta ko'p aqlililigini bildirmaydi.

Bunday bir xil interval oralig'ida turgan o'zgaruvchilar o'rtasida empirik ahamiyatlilik mavjud. Ular istalgan statistik tahlillarda qayta ishlanishi mumkin.

mazkur o'zgaruvchilar intervallar shkalasida baholanadi. Chunki bu qatorning o'rtachasi qator xarakteristikasini to'raligicha namoyon etadi.

Va nihoyat biz, o'lchovning eng yuqorida shkalasiga etib keldik. Bu erda ikki qiymatning munosabati empirik xususiyatga ega hisoblanadi. Bu shkalaga misol «Yosh» kategoriyasini olish mumkin. Misol uchun, Alisherning yoshi 30 da bo'lsa, Maxmudning yoshi 60 da. Aytish kerakki, Maxmud Alisherdan ikki baravar katta hisoblanadi. Bu munosabatlar, nisbatlar yoki munosabatlar shkalasida baholanadi. Bu shkalaga barcha, absolyut nol nuqtaga ega bo'lgan oraliqli o'zgaruvchilarni kiritish mumkin. Bu o'zgaruvchilar parametrik mezonlarda baholanishi mumkin. Qoidaga binoan, intervallar shkalasidagi o'zgaruvchilar nisbatlar shkalasiga ham ta'luqli bo'ladi.

SPSS bilan ishlash amaliyotida intervallar shkalasi va nisbatlar shkalasi o'rtasidagi farq katta emas. Shuning uchun ko'pincha tadqiqotchilar o'zgaruvchilarni intervallar shkalasida baholaydilar. SPSS dasturining foydalanuvchisi statistik shkalalarning ko'rinishini yaxshi ajrata bilmog'i lozim. Metodikani tanlaganda ham shkalalarning munosib shakli qabul qilinishini nazorat qilishi kerak.



16.1 Rasm. SPSS dasturida o'lchov shkalalarining ko'rinishi.

Rasmda ko'rinib turganidek, birinchi qatorda ko'pincha dixotomik yoki nominal shkalaga tegishli o'zgaruvchilar bo'ladi. Ordinal (tartib) va Intervallar va nisbatlar shkalasi o'zgaruvchilari Scale o'lchovida baholanadi.

Biz yuqoridada nominal shkalaga tegishli o'zgaruvchilarning tahliliy imkoni kamligini aytib o'tgan edik. Ammo dixotomik shkalada ranglar korrelyatsiyasini o'tkazish mumkin. Misol uchun, ayollarning intellekt darajasi katta rang olgan bo'lsa, u holda ayollarni erkaklarga qaraganda intellektual salohiyati yuqoridaroq deb baho

beramiz. Biroq, nominal shkaladagi o'zgaruvchilar dixotomik bo'lmasa, u holda ranglar korrelyatsiyasini o'tkazish befoyda.

16.2. Tahlil uchun ma'lumot manbalari.

SPSS da statistik tahlilni o'tkazish uchun ma'lumotlar manbayi, ma'lumotlar redaktorida (Data Editor) shakllantiriladi. Ma'lumotlar muhariri yoki redaktori ikki bo'linga ega. Ular: «O'zgaruvchilar xususiyati» (Variable View; Переменные) va «O'zgaruvchilar ahamiyati» (Date View; Набор данных). Mazkur qatlamlar o'zida, tahlil uchun to'plangan ma'lumotlar haqida axborotga ega bo'lgan jadvalni namoyon etadi.

(Variable View; Переменные) bo'limida o'zgaruvchilarning xususiyatlari tasniflangan bo'ladi. Har bir qator o'zgaruvchining xususiyatlarini aks ettiradi.

Dasturda o'zgaruvchilar nomi lotin alifbosida kiritilgan bo'lishi kerak. Nomlanishlar yozilganda, harflar o'rtasida probelga va boshqa alifboga yo'l qo'yilmaydi. Buning o'rniga pastdan chiziq «_» tortiladi. Shuningdek, qiymatlar belgisi «8» dan oshmasligi kerak. Dasturda #\$ ishoralariga ruxsat beriladi. Har bir o'zgaruvchi nomi harf bilan boshlanishi kerak. Oxirgi ishora «_» bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Agar SPSS dasturi uchun ma'lumotlar manbayi uzoq vaqt davomida turli metodikalardan yig'ilgan bo'lsa, ular boshqa fayllarda ham saqlanishi mumkin. Misol uchun Excel da ma'lumotlar manbayi saqlanishi mumkin. kerakli payt SPSS dasturini ishga tushirib, ma'lumotlarni kiritish uchun buyruq berganda dasturning o'zi tayyor ma'lumot manbayini qaysi fayldan olishni so'raydi. Quyida SPSS 23 dasturida ma'lumotlar manbaini kiritish jarayoni misol keltiriladi.

ma`lumotlar manbaini yaratish.

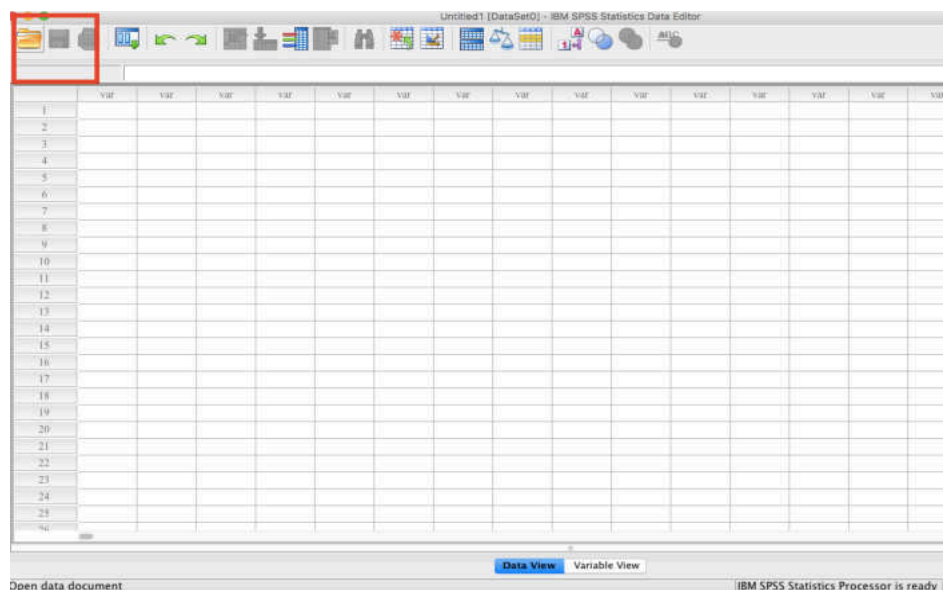
bo`lib, SPSS da ularni hammasini ham kiritish shart emas.

20.2. Rasmda ko`rinib turganidek, sarlavhalar turli ranglar bilan bilan bo`yalgan.

necha metodikalar o'zgaruvchilarini tahlil qilish mumkin.

imkoniyatlari bo'yicha yo'l-yo'riq bergan edik. Ya'ni bitta dastur kitobida (faylida)

bir necha faylar List, List 1 va h.k. ko`rinishida saqlanadi. Mazkur fayllarda ma`lumotlarning grafik ko`rinishlari, statistik ma`lumotlari joy olgan.



16.3. Rasm. SPSS dasturida «ma`lumotlar manbayidan» ma`lumot olish uchun ma`lumotlar muharririni ochish.

Chap tomondan yuqorida qismidagi menyu Fayl (File) buyrug`i orqali kerakli ma`lumotlarni, oldindan to`plangan ma`lumotlar manbayidan yuklab olish zarur.

16.3. Ma`lumotlarni tashkil etish xususiyatlari.

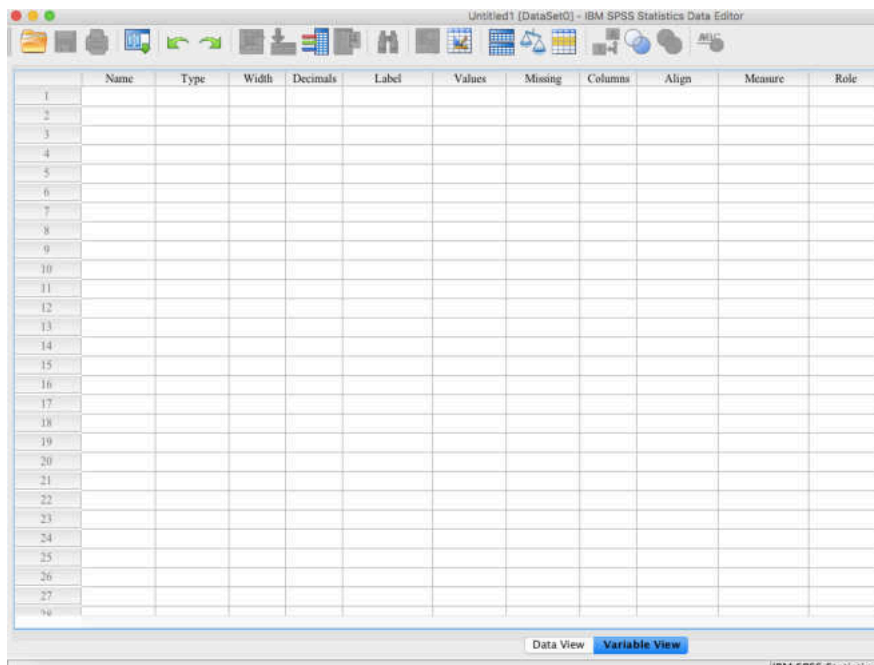
Yuqoridadagi rasmda (2.3) ochilgan oyna jadval ko`rinishidagi ma`lumotlar muharriri bo`lib, o`zgaruvchilar qiymatlari unga kiritiladi. Rasmdagi oynada hali biron fayl yuklanmagan. Redaktor sardavhasida “Untitled” (Nomlanmagan) degan yozuv bor. Demak, dastur oynasi endi ochilgan va hali unda biron operatsiya bajarilmaganligini (jumladan nomlanish jarayoni) ko`rish mumkin. Ma`lumotlar redaktori jadvalining ustki qismida menyu qatori va belgilar panelini ko`rish mumkin.

Endigi navbatda biz, elektron jadvalni eslatuvchi ma`lumotlar redaktori yordamida ma`lumotlar faylini yaratamiz. Elektron jadval ichida katakchalar joylashgan. Jadvalning ustunlarila o`zgaruvchilar qatori, ya`ni tadqiqotda ishtirok etgan jami respondentlarning natijalari joylashadi. Qatorlarda esa, har bir sinaluvchining alohida turli kuzatishlar natijasida olgan ballari kiritiladi. Metodning

natijalarini tahlil qilganda bir o'zgaruvchida bir alohida savolning javobi kiritilgan bo'ladi. Jadvalning har bir yacheykasi har bir kuzatish uchun o'zgaruvchining qiymatini saqlaydi. Demak, har bir yacheykada o'zgaruvchining bir qiymati joylashgan bo'ladi.

Ma'lumotlarning xususiyatlari. Ishni o'zgaruvchilarning xususiyatlarini qayd etishdan boshlaymiz. Ular quyidagicha xarakterlanadi:

Ma'lumotlar redaktoridan «var» katakchasini ikki marta bosamiz, oynaning pastki o'ng qismidagi «Variable view» (o'zgaruvchilarni ko'rish) yorlig'ini ham bosamiz. Shunda oyna «Data View» xonasidan, ya'ni o'zgaruvchilar to'plamidan o'zgaruvchilar xususiyatlari berilgan xonaga o'tadi.



16.4 Rasm. Ma'lumotlar redaktorida O'zgaruvchilar oynasidan

O'zgaruvchilarni ko'rish oynasiga o'tish.

Rasmdan ko'rib turganimizdek, o'zgaruvchilarning nomini so'ragan katak birinchi o'rinda turibdi. O'zgaruvchiga nom berish uchun quyidagi ishlar qilinadi:

«Name» degan matn maydoniga o'zgaruvchining nomlanishi yoziladi. Bizning misolimizda biz dastlabki o'zgaruvchini jins deb nomlaymiz. Demak «Name» degan yozuvni ostiga «Jins» yozuvini kiritamiz. O'zgaruvchilarni nomlaganda, rioya etilishi kerak bo'lgan bir qator talablar haqida aytib o'tgan edik.

Quyida mumkin bo'lgan va mumkin bo'lmagan o'zgaruvchilar nomlanishiga misollar keltiramiz:

Mumkin bo'lgan nomlanishlar:

gender12

oylik

jins_1_2

var_1

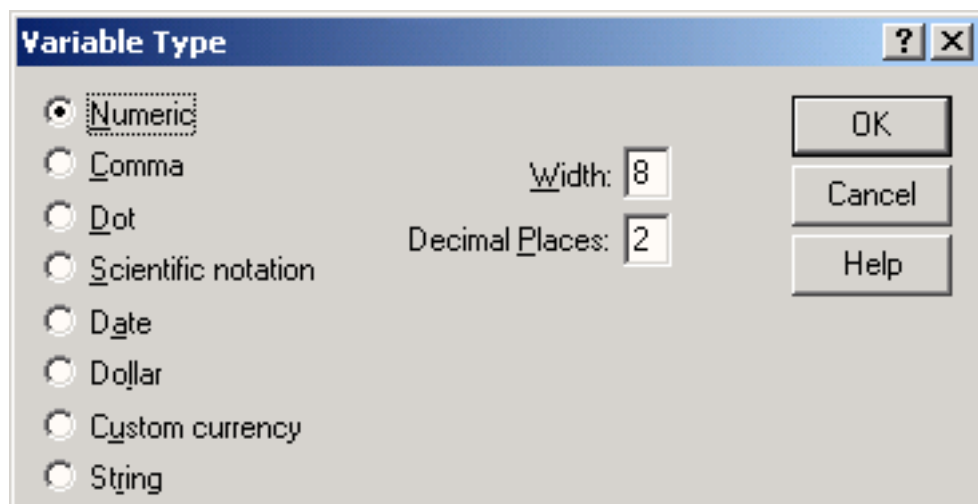
Mumkin bo'lmagan nomlanishlar:

1 ga 1	Nom harfdan boshlanmagan
Фойда	Nom boshqa alifbo timsolini aks etgan
State 92	Nom o'rtasida probel bor
None!	Nom qabul qilinmagan «!» belgisini aks etgan

Nomlanish to'g'ri tartibda amalga oshmaguncha, dastur uni qabul qilmaydi.

Nomlanish jarayoni nihoyasiga etgandan so'ng, «tab» klaviatura tugmasi bosilib, o'zgaruvchilar nomlanishi kiritilgavarini tasdiqlanadi.

Ikkinchi ustundagi «Type» yozuvi joydashgan katakchaga kerakli belgini qo'yish lozim bo'ladi. Ammo bu avtomatik ravishda ro'y beradi. Agar o'zgaruvchilar tipini o'zgartirish kerak bo'lsa, ... uch nuqta qo'yilgan katakchani bosamiz. Define «Variable Ture» deb nomlangan dialog oynasi chiqadi.



16.4 Rasm. Sanoqli o'zgaruvchilar uchun Variable Ture dialog oynasi.

SPSS da o'zgaruvchilarning quyidagi turi mavjud:

“Variable Table” dialogli oynasining funktsiyalari xususiyati

Numeric (Sanoqli)	Qo'llaniladigan raqamlar oldida minus yoki plyus ishorasi va o'nlik bo'luvchi bo'ladi. Minus belgisidan farqli ravishda plyus ishorasi sonidan oldin qo'yilmaydi. «Length» «Dlina» degan matn maydoniga o'nlik bo'luvchi uchun holatni o'zida aks ettirgan, qiymatlarning maksimal miqdori beriladi. «Decimal» (o'nlik razrad) degan matn maydoniga kasr qismining qiymatlari aks etadi.
Comma (vergul)	O'nlik bo'luvchi sifatida raqamlar oldida minus yoki plyus, nuqta ishorasi, razryadlar guruhi bo'luvchisi sifatida bir yoki bir necha vergullar qo'yiladi. Agar kiritish paytida vergullar qo'yilsa, ular avtomatik tarzda qo'yiladi. Bu o'zgaruvchining uzunligi, o'nlik bo'luvchi va guruh razryadrani orasidagi vergullar bilan, belgilarning maksimal miqdoriga teng.
Dot (nuqta)	O'nlik bo'luvchi sifatida raqamlar oldida minus yoki plyus, vergul ishorasi, razryadlar guruhi bo'luvchisi sifatida bir yoki bir necha nuqtalar qo'yiladi. Agar kiritish paytida nuqtalar qo'yilsa, ular avtomatik tarzda qo'yiladi.
Scientific notation (EkspONENT izohlar)	Malumotlarni kiritish paytida, eksponent izohlar bilan birga barcha qabul qilingan sanoq ishoralar qabul qilinadi.
Date (Sana)	Sana yoki vaqt uchun qabul qilingan barcha qiymatlar qabul qilinadi.
Dollar (Dollar)	Qabul qilingan qiymatlarga dollar belgisi, nuqta, o'nlik bo'luvchi sifatida nuqta va razryad guruhlari sifatida vergul kiradi. Agar dollar belgisi va vergullar tushirib qoldirilsa, ular avtomatik ravishda qo'yiladi.
Sresial currency (Maxsus valyuta)	Foydalanuvchi valyutaning o'z formatlarini kiritishi mumkin. «Length» maydonida foydalanuvchi tomonidan kiritilgan barcha qiymatlar bilan birgalikda qiymatlarning maqsimal miqdori qo'yiladi. Valyutaning belgisi bu erda qo'yilmaydi. Ular avtomatik qo'yiladi.
String (Qator)	Timsollar qatori. Qabul qilingan qiymatlarga harflar, sonlar va maxsus timsollar kiradi. Uzun va qisqa o'zgaruvchilar qatori farqlanadi. Qisqa qatorli o'zgaruvchilar o'zida 8 tadan ko'p bo'lmagan ishoralarni kiritadi. SPSS da ko'pincha jarayonlarda uzun o'zgaruvchilar chegaralanadi yoki umuman yo'l qo'yilmaydi.

16.4. Ma'lumotlarni kiritish usullari.

Sanoqli formatlar: sanoqli formatlarda o`nlik bo`luvchi sifatida nuqta yoki vergul qabul qilingan. O`nlik bo`luvchining turi Windows boshqaruv panelida Язык и стандарты (Regional Settings) dialog oynasida berilgan o`rnatuv asosida beriladi.

Qatorli formatlar: uzun qatorli o`zgaruvchilarda qiymatlar maksimal uzunlikka etguncha probel bilan to`ldiriladi. Misol uchun 10 qiymatdan iborat uzun o`zgaruvchilar SPSS dasturining ichida saqlanadi.

Vaqt va sana formatlari: 27 ta turli sana va vaqtga tegishli ishoralar mavjud. Vaqt formatlarida soat, minut, sekundlarni bo`luvchi sifatida ikki nuqta, nuqta yoki probel qo`llanilishi mumkin.

Maxsus valyuta: valyutani aks ettiruvchi SSA, SSV, SSS, CCD va SSE belgilar Edit (Pravka) / Option...(Параметры...) Currency (Valyuta) xizmati yordami bilan beriladi.

«Width» ustuni formati:

Jins o`zgaruvchilari uchun ustunda tegishli xajmdagi format beriladi.

Ushbu formatni o`zgartirish uchun katakchadagi  belgisiga murojaat qilinadi.

Bu vaziyatda kenglikning tanlangan qiymati «tab» klaviatura tugmasi yordamida tasdiqlanadi.

«Decimals» o`nlik razryadlari:

Jins o`zgaruvchisi qatorli formatga uning uchun o`nlik razryaddan 0 berilgan. Ushbu qiymatning oshishi yoki kamayishini katakchadagi  belgisi orqali amalga oshirish mumkin. Kiritilgan qiymatni «tab» klaviatura tugmasi yordamida tasdiqlash mumkin.

«Label» qiymatlar belgisi:

Bu format o`zgaruvchilarning xususiyatini nisbatan kengroq ochib berishga mo`ljallangan. Qiymatlar belgisi 256 timsolgacha o`zida mujassam etadi. Bu formatda yozma va bosma harflar qabul qilinadi. Ular qaysi ko`rinishda kompyuterga kiritilgan bo`lsa, o`sha ko`rinishda dasturga kiritiladi.

«Values» o`zgaruvchilar belgisi:

Mazkur format o'zgaruvchilarning aniqroq ochib berishga mo'ljallangan. Misol uchun Jins qatorida ayollar 1 va erkaklar 2 bilan kodlangan bo'lsa, bu kodli qiymatlar **Values** formatida izohlanadi. Kiritilgan qiymatlarni Enter tugmasi bilan tasdiqlash mumkin. Mazkur format o'zgaruvchilarning xususiyatlarini ko'chirish va joylashtirish operatsiyasini bajaradi.

Tushirib qoldirilgan qiymatlar.

(Missing Values): SPSS dasturida ikki xil vaziyatda ma'lumotlarni tushirib qoldirish holatlari qayd etiladi.

Tushirib qoldirilgan qiymatlar dasturdagi (System-defined missing values) tizimi orqali aniqlanadi. Agar matritsada to'ldirilmagan katak mavjud bo'lsa, dastur uni tushirib qoldirilgan qiymat sifatida o'qiydi. Bu dalil katakchada vergul «,» ishorasi paydo bo'lgani bilan namoyon bo'ladi.

Foydalanuvchi tushirib qoldirgan qiymatlar (User-defined missing values): agar biron bir holatlarda o'zgaruvchilarda qiymatlar mavjud bo'lmasa, misol uchun savolga javob berilmagan yoki javob noaniq yoki boshqa sabablar bo'lsa, u holda foydalanuvchi Missing tugmasi yordamida bu haqda xabar berishi mumkin. Tushirib qoldirilgan qiymatlarni keyingi hisoblardan chiqarib tashlash mumkin. Bizning misolimizda foydalanuvchi tomonidan aniqlanadigan tushirib qoldirilgan qiymatlarga 0 qiymatini beramiz. Ya'ni jins o'zgaruvchisi uchun ma'lumot mavjud emas. Jins o'zgaruvchisi uchun ma'lumot yo'q deb hisoblanadi. Demak, Enter tugmasi orqali None (Yo'q) sozlovchisini o'rnatamiz.

Ustunlar (Columns).

Columns ustuni jadvalda ko'rinadigan ustunning kengligini belgilaydi. Ustun kengligini tabiiyki, ma'lumotlar redaktori oynasida bevosita o'zgartirish mumkin. buning uchun sichqonchaning ko'rsatkich ishorasini o'zgaruvchilar nomi berilgan ikki ustun orasiga keltiramiz. Ko'rsatkich ishorasi o'zgaradi. Ikkitalik krest strelka chizig'i paydo bo'ladi. mazkur ishora ustun kengligini tortib kelish yo'li bilan o'zgarishini bildiradi. Kiritilgan o'zgarish Enter tugmasini bosish orqali tasdiqlanadi.

«Alignmen», «Выравнивание» (tenglashtirish), bu erda qiymatlarni tenglashtirish ko'rinishini buyurish mumkin. Ya'ni ular tayyor bo'lgan jadvalda

qanday ko`rinishda bo`lishini belgilash mumkin. tenglashtirishning quyidagi ko`rinishlari mavjud: Right –o`ng tomonda, Left – chap tomonda, Center – o`rtada. Kerakli tekislikni belgilash uchun  belgisini bosish orqali amalga oshirish mumkin. Kiritilgan o`zgarishni Enter tugmasini bosish orqali tasdiqlanadi.

O`lchov shkalalari «Measure»

Bu formatda o`zgaruvchilarning xususiyatiga qarab, ularni kerakli shkalalarga joylashtiramiz. Biz yuqoridada o`lchov shkalalari va ularning tanlanishi haqida aytib o`tgan edik. Kerakli shkalani berish uchun  ishorasi bosiladi.

16.4. Ma`lumotlarni kodlashtirish usullari.

SPSS dasturida ma`lumotlar aksariyat hollarda raqamlar ko`rinishida kiritiladi. Kodlangan ma`lumotlar tanlanma ichida alohida guruhlar borligini bildiradi. Ko`pincha nominal shkalaga tegishli o`zgaruvchilar kodlashtirish jarayoniga yuz tutadi. Shuningdek, interval shkalada o`lchangan ma`lumotlarni ham kodlashtirish mumkin. Yoki, psixologiyada kishilar temperamentiga ko`ra 4 ga bo`linadi, test savollariga javoblar ham so`z birikmalari shaklida (ha, yo`q yoki to`g`ri keladi, qisman to`g`ri keladi, to`g`ri kelmaydi va shu kabilar) bo`lishi mumkin.

Bu ma`lumotlar matn shaklida bo`lgani uchun ular ustida statistik amallar bajarish mumkin emas. SPSS dasturi bu toifadagi ma`lumotlarni sonli ko`rinishga keltirish va ular ustida statistik amallar bajarish imkonini beradi. Albatta, boshqa dasturlarda ham jumla o`rniga uning kodini kiritish mumkin. Lekin tadqiqotchi har bir son qaysi o`zgaruvchining kodi ekanligini eslab qolishi qiyin, ayniqsa ma`lumotlar bazasiga minglab kuzatishlar kiritilgan bo`lsa.

SPSS dasturi qiymatlarning belgisi yoki uning ma`nosini ma`lumotlar fayliga kiritish, statistik tahlildan keyin ularning ma`nosini oson aniqlash imkonini beradi. Qiymatlar belgisining uzunligi 60 timsol bilan chegaralangan. Amalda 3 tadan 10 tagacha timsol etarli bo`lishi aniqlangan.

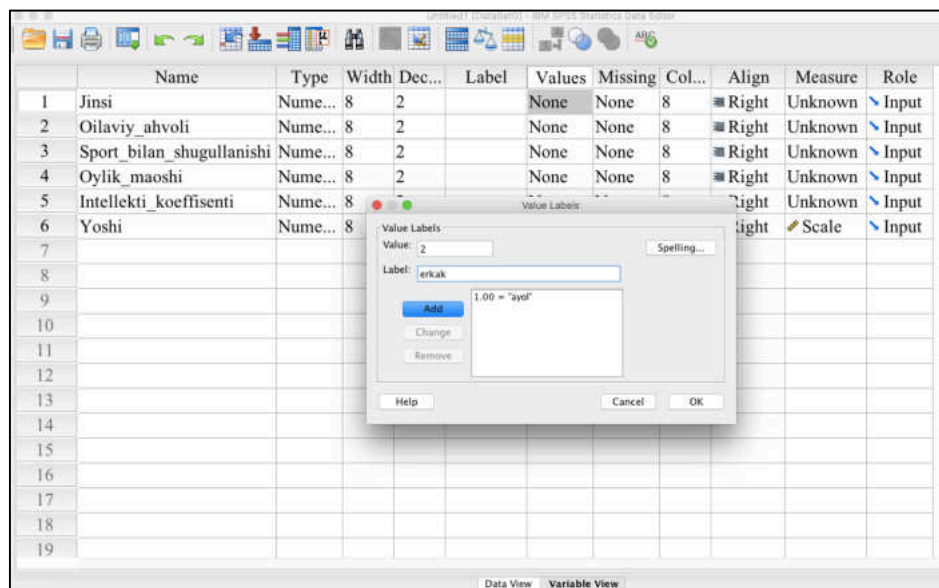
Demak, qiymatlarning belgisini kiritish amalidan foydalanish SPSS dasturiga matn ko`rinishidagi o`zgaruvchilarni son sifatida kiritish va ular ustida statistik

amallar bajarish imkonini berdi. Shu bilan birga dasturda shu qiymatning matn ko'rinishidagi nomini ham aks ettirish imkoni saqlanib qolinadi.

Qiymatlarning belgisini kiritishni ma'lumotlar bazasini shakllantirishdan oldin amalga oshirish tavsiya qilinadi.

O'zgaruvchilarning kodlarini kiritish quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

Kodlarning ahamiyati SPSS dasturida «O'zgaruvchilarni ko'rish» oynasining «Values» formatida kodlangan o'zgaruvchilarni izohlash mumkin.

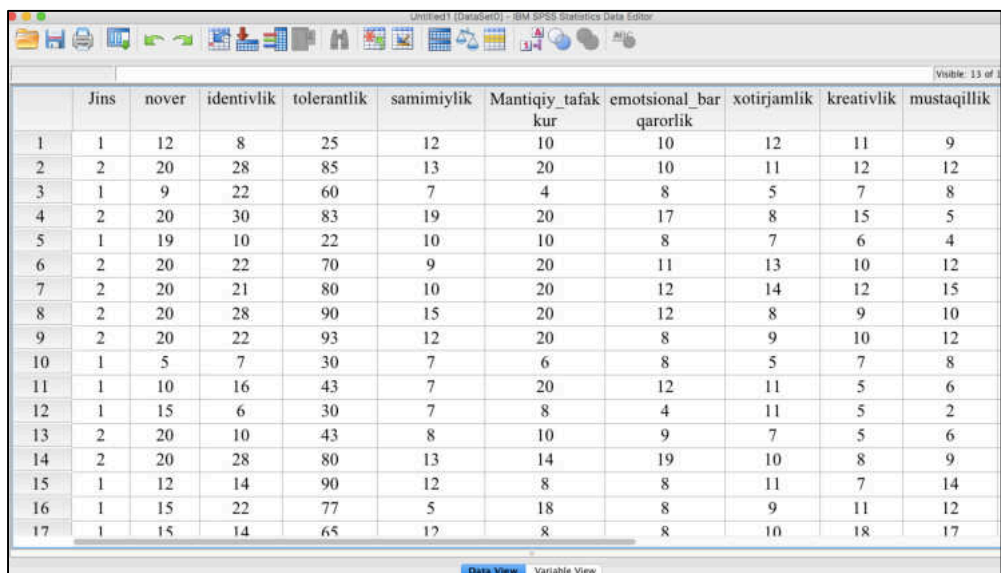


16.5 Rasm. Kodlangan o'zgaruvchilar xususiyatining «Values» formatida belgilanishi.

«Value Label» dialoglar oynasi chiqqanida kodlangan qiymatlar Value qatoriga, ularning ahamiyati esa Label qatoriga kiritiladi. Kodning ahamiyati kiritilishi bilan Add ya'ni, qo'shish tugmasi faollashadi. Tugmani bosishimiz bilan oynachada kerakli izohni ko'rish mumkin.

16.5. Elektron jadvaldan ma'lumotlarni kiritish.

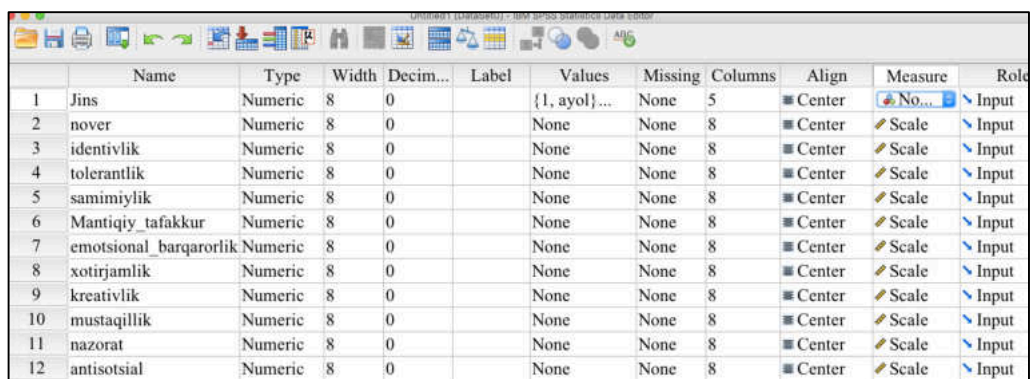
Biz yuqoridada ma'lumotlar manbai Excel elektron jadvalida saqlanishi mumkinligini aytib o'tgan va to'plangan ma'lumotlar manbayini ko'rinishini keltirgan edik (20.2 rasm). Dastur tahlili uchun elektron jadvaldan ma'lumotlarning kerakli qismini yoki hammasini olish uchun SPSS dasturi mos xizmatini tanlashni 20.3 rasmda keltirdik.



	Jins	nover	identivlik	tolerantlik	samimiylik	Mantiqiy_tafakkur	emotsional_bar_qarorlik	xotirjamlik	kreativlik	mustaqillik
1	1	12	8	25	12	10	10	12	11	9
2	2	20	28	85	13	20	10	11	12	12
3	1	9	22	60	7	4	8	5	7	8
4	2	20	30	83	19	20	17	8	15	5
5	1	19	10	22	10	10	8	7	6	4
6	2	20	22	70	9	20	11	13	10	12
7	2	20	21	80	10	20	12	14	12	15
8	2	20	28	90	15	20	12	8	9	10
9	2	20	22	93	12	20	8	9	10	12
10	1	5	7	30	7	6	8	5	7	8
11	1	10	16	43	7	20	12	11	5	6
12	1	15	6	30	7	8	4	11	5	2
13	2	20	10	43	8	10	9	7	5	6
14	2	20	28	80	13	14	19	10	8	9
15	1	12	14	90	12	8	8	11	7	14
16	1	15	22	77	5	18	8	9	11	12
17	1	15	14	65	12	8	8	10	18	17

16.6. Rasm. Ma`lumotlarni SPSS dasturiga joylaganda o`zgaruvchilar oynasi.

Ma`lumotlar 20.2 rasmda tasvirlangan Excel dasturining ma`lumotlarining qisman olingan. Tadqiqotchi to`plagan ma`lumotlarining istalgan qismidan tadqiqot o`tkazishi mumkin.



	Name	Type	Width	Decim...	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Jins	Numeric	8	0		{1, ayol}...	None	5	Center	No...	Input
2	nover	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
3	identivlik	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
4	tolerantlik	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
5	samimiylik	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
6	Mantiqiy_tafakkur	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
7	emotsional_bar_qarorlik	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
8	xotirjamlik	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
9	kreativlik	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
10	mustaqillik	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
11	nazorat	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input
12	antisotsial	Numeric	8	0		None	None	8	Center	Scale	Input

16.7. Rasm. Ma`lumotlarni SPSS dasturiga joylaganda «o`zgaruvchilarni ko`rish» oynasi.

Ko`rib turganimizdek, ma`lumotlar muharririning ikkala oynasida ham joylashgan o`zgaruvchilar va o`zgaruvchilarning xususiyatini ko`rish mumkin. Jins o`zgaruvchisi nomlanishlar shkalasida baholandi. Qolgan o`zgaruvchilar esa, metrik shkalada baholandi. Tadqiqotchi bu vaziyatda tartib shkalasini ham tanlashi mumkin. Ammo tadqiqotlar xususiyatidan kelib chiqib, intervallar va nisbatlar shkalasi uchun ham mos keladigan metrik shkala tanlandi.

16.6. O'zgaruvchilarning xususiyatlari.

O'zgaruvchilarning standart atributlaridan (misol uchun qiymatlar belgisi, o'lchov shkalasi va h.k.) tashqari foydalanuvchi tomonidan kiritiladigan atributlarni ham joylash mumkin. O'zgaruvchilar foydalanuvchi atributiv xususiyatlari standart xususiyatlar singari SPSS paketining ma'lumotlar faylida saqlanadi. Shuning uchun tadqiqot savollariga javob beradigan o'zgaruvchining xususiyatini yaratish mumkin (misol uchun, beryoqlama tanlov, ko'pyoqlama tanlov, anketa blankasining bo'sh joylarini to'ldirish) yoki o'zgaruvchilarni hisoblash uchun qo'llaniladigan formulalar.

O'zgaruvchilarning sozlanadigan xususiyatlarini yaratish uchun quyidagi ishlar bajariladi:

1. **Data (Данные) → New Sustom Attribute (Создаваемый новый атрибут)...**

2. Tanlangan o'zgaruvchilar ro'yxatiga yangi xususiyat tayinlanadigan o'zgaruvchini tortib kelimiz.

3. Xususiyatning nomini kiritamiz. Xususiyatning nomi boshqa o'zgaruvchilar nomi uchun zaruriy bo'lgan talablar asosida kiritiladi.

4. Xususiyat uchun ixtiyoriy qiymat kiritamiz. Agar bir necha o'zgaruvchilar tanlangan bo'lsa, bu qiymat barcha o'zgaruvchilarga ta'luqli bo'ladi. Bu joylarni to'ldirishsiz qoldirish mumkin. Keyinchalik barcha o'zgaruvchilar uchun «O'zgaruvchilarni ko'rish» oynasida qiymatlar kiritish mumkin.

- ✓ Ma'lumotlar muharririda xususiyatning aks etishi mumkin. Xususiyatlari sozlanadigan o'zgaruvchilar nomlari kvadrat qavslarda bo'ladi.
- ✓ O'zgaruvchilar nomlari dollar belgisi bilan boshlanib, zahirada turadi va o'zgartirilmaydi.
- ✓ Bo'sh katak o'zgaruvchi uchun mazkur xususiyat mavjud emasligini bildiradi. Yacheykada ko'rsatilgan *Tekst Pusto* yozuvi mazkur

o'zgaruvchi uchun xususiyat mavjud, lekin uning qiymati tayinlanmaganini bildiradi.

- ✓ Yacheykada ko'rsatilgan *Tekst Massiv* mazkur xususiyat massiv xususiyat ekanligini bildiradi. Ya'ni o'zida ko'p ma'lumotlarni saqlaganini ko'rsatadi. Qiymatlar ro'yxatini ko'rish uchun mazkur yacheyka tugmasi bosiladi.

O'zgaruvchilarning sozlangan sifatlarini chiqarish va tahrirlash uchun

View → CustomizeVariable View → Ya'ni Вид → Настроить вид Переменные...

Nazorat savollari:

1. O'zgaruvchilarni ko'rish oynasida qanday ma'lumotlar kiritiladi?
2. «Values» formatida o'zgaruvchilarning qanday xususiyati beriladi?
3. Qatorli formatlar nima?
4. Vaqt va sana formatlarida qanchagacha belgi kiritish mumkin?
5. Ma'lumotlar manbayini elektron jadvalda saqlashning afzalligi nimada?
6. Nominal shkalada qanday o'zgaruvchilar baholanadi?
7. «Decimals» o'nlik razryadida qanday xususiyat kiritiladi?
8. Tushirib qoldirilgan qiymatlar qaysi formatda belgilanadi?
9. SPSS dasturida qanday oshoralarni kiritish ruxsat etilgan?
10. Qaysi formatda o'zgaruvchilarga tegishli ma'lumotlarni o'z holicha, o'zgartirmasdan kiritish mumkin?
11. SPSS dasturining «O'zgaruvchilarni ko'rish» oynasining qaysi formatida o'zgaruvchilarning kodlari va ularning ahamiyati belgilanadi?
12. O'zgaruvchilarning xususiyatlarini SPSS dasturining qaysi formatida ko'rish mumkin?
13. Maxsus valyuta qaysi operatsiyalar bilan beriladi?
14. Jadval ustunlari katakchasidagi qiymatlarning joylashishini qaysi format belgilaydi?
15. Katakarga kiritilgan o'zgaruvchilar xususiyati qaysi tugmalar yordamida tasdiqlanadi?
16. O'zgaruvchilarning standart xususiyati nima?

17. Yacheykadagi *Massiv Tekst* degan yozuv nimani bildiradi?

17. Mavzu: MA`LUMOTLARNING QIYMATLARINI O`ZGARTIRISH.

Tayanch tushunchalar: *avtomatik qayta kodlashtirish, ma`lumotlarni tartiblash, chiqarishlar boshqaruvi*

17.1. Ma`lumotlardagi xatolarni va ziddiyatlarni izlash.

Barcha o`zgaruvchilarning qiymatlarini ya`ni ma`lumotlarni kiritishda yo`l qo`yilgan xatoga tekshirishning eng aniq metodi quyidagidan iborat:

Uskunalar panelidan Analyze (Analiz) menyusiga kirib, → Report (Отчёты → Case summaries (kuzatuvlar xulosasi) orqali ularning ro`yxatini chiqarish va ularni asli bilan solishtirish mumkin (misol uchun anketa bilan). Biroq bu jarayon, ayniqsa, ma`lumotlar hajmi katta bo`lganida uzoq vaqt oladi. Ammo baribir bu protsedurani amalga oshirish kerak. Agar ma`lumotlar kichkina hajmda bo`lganida bu ishni qilish oson.

Umuman olganda, o`zgaruvchilar qiymatlarini o`rganishda ularni chastotali tahlil qilish kerak: Analyze (Анализ) → Descriptive Statistic (Описательная статистика) → Frequencies (Частота). Bu tahlilning natijalarini izchil o`rgansak, qabul qilinmaydigan qiymatlar aniqlanadi. Misol uchun, agar o`zgaruvchida bo`y haqidagi ma`lumotlar bo`lsa, 384 soni chastotali tahlilda aniqlanadi. Bu holat xatolik ro`y berganini ko`rsatadi. Yana bir misol keltirsak, tavsiflovchi statiskani natijalari ko`zdan kechirganda, eng makimal ball (anketa qoidalariga binoan) 20 bo`lsa-yu, natijalar jadvalida eng maksimal ball ko`rsatkichi 28 bo`lsa, bu holat tadqiqotchining ma`lumotlarni kiritishdagi e`tiborsizligidan darak beradi. Ma`lumotlar orasidan tahlildan keyin xatolik topib, tuzatiladi. Ammo misol uchun, 65 yosh o`rniga 56 soni kiritilgan bo`lsa, bu holat chastotali tahlilda topilmaydi.

Ma`lumotlarni mantiqiy tahlil qilishning ehtimoliy jadval tuzish orqali amalga oshirilish imkoni mavjud. Misol uchun ma`lumotlar anketadan olingan bo`lsa, unda oilaviy ahvolni so`rgan javoblar turiga turmushga chiqqan, uylangan / ajrashgan / turmushga chiqmagan, uylanmagan / beva, turmushga chiqmagan yoki

uylanmagan respondent «Turmush o`rtog`ingizdan ayro holda dam olishni afzal ko`rasizmi» degan savolga javob bergan bo`lsa, bu xato ehtimoliy jadval orqali aniqlanadi.

Ayrim amaliy ko`nikmalarga ega bo`lgan tadqiqotchilar, ma`lumotlar orasidan xatolar va ziddiyatli javoblarni tez ilg`ashadi. Aniqlangan va yo`l qo`yilgan xatolar albatta tuzatilishi kerak. Garchi kuzatuvlar va o`zgaruvchilar soni mingga yaqin bo`lsa-da, hatto birgina xato ham butun boshli tadqiqot natijalarini shubha ostida qoldirishi mumkin.

17.2. Yangi o`zgaruvchilarni hisoblash.

Mavjud o`zgaruvchilar qatoriga yangi o`zgaruvchi qay tartibda qo`yiladi? Bo`sh ustunlarga ma`lumotlarni kiritish avtomatik ravishda yangi o`zgaruvchilarning «var» va uning ortidagi besh qiymatli ifoda nomlanishi ostida birlashgan ustunini yaratadi. Avtomatik ravishda ma`lumotlar formatida (chislovaya) ustunini aktivlashtiradi. Agar yangi o`zgaruvchi va mavjud o`zgaruvchilar orasida bo`sh ustunlar bo`lsa, ular ham, barcha kuzatuvlarda tizimli tushirib qoldirilgan qiymatlari bilan, yangi o`zgaruvchilarga aylanadi. Shuningdek, mavjud bo`lgan o`zgaruvchilar orasiga yangi o`zgaruvchilarni ham kiritish mumkin.

1. Ilgari mavjud o`zgaruvchilar orasiga yangi o`zgaruvchilar qatorini qo`shish uchun o`zgaruvchilardagi (ustundagi) o`ngroqda (Ma`lumotlardan) yoki o`zgaruvchilardan pastroqda joylashgan yangi o`zgaruvchilar kiritilishi lozim bo`lgan istalgan yacheyka tanlanadi.

2. Menyudan quyidagi operatsiya tanlanadi:

Pravka → Vstavit peremennuyu.

Edit → Insert Variable.

Natijada yangi o`zgaruvchi kiritiladi. Shuningdek, mazkur kuzatuvdagi barcha o`zgaruvchilarga «mavjud bo`lmaganlik» tizimli qiymatlari qo`yiladi.

17.3. Ma'lumotlarni guruhlashtirish.

SPSS dasturida ma'lumotlarni ulargi guruhlarga bo'lish orqali tahlil qilish mumkin. Mazkur kontekstda guruh deb, bir xil qiymatdagi belgiga ega bo'lgan aniq miqdordagi kuzatuvlarni aytish mumkin. Guruh bo'yicha tahlil qilish uchun, fayl guruhlashgan o'zgaruvchilar bo'yicha ajratilgan bo'lishi kerak. Bunday o'zgaruvchilarga misol uchun, chap qo'lda yozuvchilar (1), o'ng qo'lda yozuvchilar (2); ikki tilda so'zlashuvchilar (2); bir tilda so'zlashuvchilar (1) va h.k o'zgaruvchilarini kiritish mumkin. Har bir guruh bir muayyan operatsiyalar olib borish mumkin. Misol uchun, chastotali tahlil va h.k. Bunda chastotali tahlil har bir guruh uchun alohida olib boriladi. SPSS dasturida shuningdek, guruhlarga ajratishni avtomatik tarzda bajarish mumkin.

“Split” fayli, “Fayl Razbieniya” ma'lumotlarni tahlil uchun alohida guruhlarga bo'ladi. Bu jarayon ma'lumotlarning o'zaro mos qiymatlari asosida ro'y beradi. Agar bir necha guruhlashgan o'zgaruvchilar berilgan bo'lsa, unda kuzatuvlar har bir o'zgaruvchining guruh ichidagi qiymatlari asosida guruhlashtiriladi. O'zgaruvchilar «Группы образуются по» ro'yxati tartibida ketma ketlikda guruhga bo'linadi. Misol uchun, avval «jins» o'zgaruvchisi, undan keyin «millati» tanlangan bo'lsa, unda kuzatuvchilar avval «jins» o'zgaruvchilari qiymatlarini undan so'ng har qo'lga kiritilgan toifa bo'yicha «millati» o'zgaruvchisi ajratiladi.

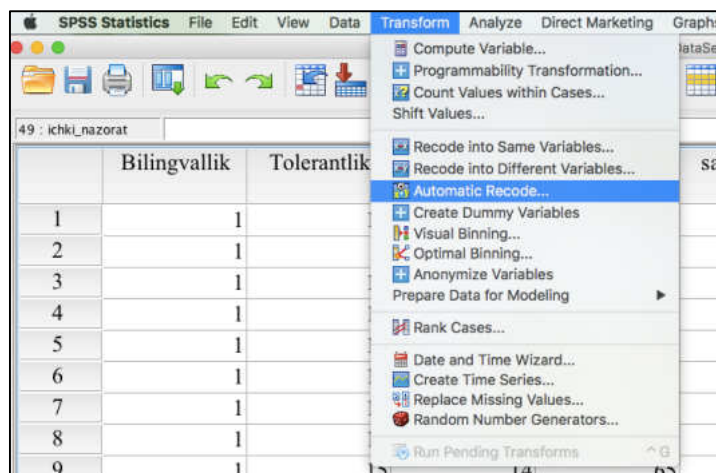
- ✓ O'zgaruvchilarni sakkiztagacha guruhga ajratish mumkin.
- ✓ Har biri sakkiz baytgacha uzunlikda bo'lgan matnli o'zgaruvchilar alohida o'zgaruvchi hisoblanadi.
- ✓ Kuzatuvlar, guruhlashgan o'zgaruvchilar qiymatlari «Группы образуются по» o'zgaruvchilari joylashgan tartibi bo'yicha ajratilishi kerak.

17.4. Avtomatik qayta kodlashtirish.

Avtomatik kodlashtirish dialoglar oynasi, matnli va sonli qiymatlarni ketma ketlikdagi butun sonlarga aylantiradi. Agar o'zgaruvchi toifasining kodi ketma-ket

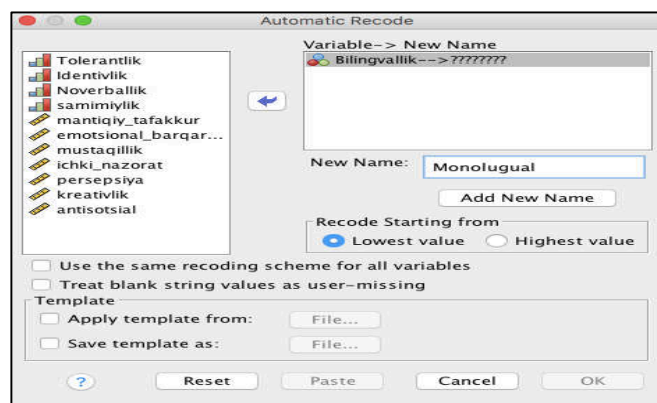
bo'lmasa, tushirib qoldirilgan yacheykalar samaradorlikni pasaytiradi va ayrim jarayonlarni amalga oshirishda xotiraga ehtiyojni oshiradi. Bundan tashqari ko'pgina jarayonlar matnli o'zgaruvchilarni qo'llay olmasa, ba'zi jarayonlarga esa, uzviy butun sonlar kerak bo'ladi.

Avtomatik qayta kodlashtirish operatsiyasi orqali yaratilgan barcha o'zgaruvchilarda eski o'zgaruvchining barcha belgi va qiymatlari saqlanib qoladi. Belgilari aniqlanmasdan qolgan qiymatlar uchun qayta kodlangan qiymatlar belgisi sifatida boshlang'ich qiymatlar ishlatiladi. Tayyor jadvalda eski va yangi qiymatlar shuningdek, qiymatlar belgisi ko'rsatiladi.



17.1 Rasm. Avtomatik qayta kodlash dialogli oynasining ochilishi.

Avtomatik qayta kodlash uchun: a) Bosh menyudan «Transform» → Automatic Recode ya'ni, Преобразовать → Автоматическая перекодировка... ochiladi. b) Qayta kodlash uchun bir yoki bir necha o'zgaruvchi tanlanadi. s) Har bir tanlangan o'zgaruvchi uchun yangi nom tanlanadi va Add new name, ya'ni Новое имя tugmasi bosiladi.



17.2 Rasm. Qayta kodlangan nomni kiritish

Matnli qiymatlar alifbo tartibida qayta kodlanadi YOzma harflar kichik harflardan oldin keladi.

Tushirib qoldirilgan qiymatlar, Tushirib qoldirilgan qiymatlar formatida yoziladi. Tushirib qoldirilgan qiymatlar, tushirib qoldirilmagan oxirgi qiymatdan keyin yoziladi. Misol uchun agar boshlang'ich o'zgaruvchi 10 ta tushirib qoldirilmagan qiymatga ega bo'lsa, eng kichik tushirib qoldirilgan qiymat 11 deb qayta kodlanadi. 11 soni esa, yangi o'zgaruvchida tushirib qoldirilgan qiymat bo'ladi.

Barcha o'zgaruvchilar uchun bir xil qayta kodlangan qiymatlarni qo'llash.

Mazkur parametr, tanlangan barcha o'zgaruvchilarga tanlangan qayta kodlash sxemasini ta'minlagan holda, avtomatik qayta kodlashning yagona parametrini qo'llashga imkon beradi.

Agar mazkur parametr tanlangan bo'lsa, unda cheklovning quyidagi tartiblariga amal qilish kerak:

Barcha o'zgaruvchilar bir xil tartibda belgilangan bo'lishi kerak (misol uchun, sanoqli yoki matnli);

Ajratilgan qiymatlarni, ularni uzluksiz butun sonlarga qayta kodlash maqsadida, barcha tanlangan o'zgaruvchilarning barcha qiymatlari qo'llaniladi.

17.5. Ma'lumotlarni tartiblash.

Ma'lumotlarni tartiblash ishida yangi o'zgaruvchilarni yaratiladi. Uning qiymati – ranglar qiymati, normal qiymatlar, Sevidj baholari, shuningdek, sanoqli o'zgaruvchilar uchun protsentillar qiymatlari sanaladi.

Yangi o'zgaruvchilarning nomlari va belgilari o'zgaruvchilarning boshlang'ich nomlari va ranglarning tanlangan turi asosida avtomatik yaratiladi.

Chiqarishni buyurish mumkin bo'lgan umumiy jadvallarda, boshlang'ich o'zgaruvchilar, yangi o'zgaruvchilar va o'zgaruvchilar belgisi berilgan (Eslatma: Avtomatik bajariladigan yangi o'zgaruvchilar nomlanishi 8 bayt uzunligida cheklangan).

Shuningdek, quyidagilarni amalga oshrish mumkin:

- ✓ Ma'lumotlarni kamayib yoki ortib borish tartibida ranjirlash;
- ✓ Guruhlashgna o'zgaruvchilar ro'yhatidan bir yoki bir necha guruhlashgan o'zgaruvchilarni tanlagan holda, guruhchalarda ranjirlashni tashkillashtirish mumkin;
- ✓ Bunda tartib (ranjirovka) har bir guruh ichkarisida hisoblanadi. Guruhlar, guruhlashgan o'zgaruvchilarning kombinatsiya qiymatlari bilan beriladi. Misol uchun biz, guruhlashgan o'zgaruvchilar sifatida «intellekti» yoki «bali» o'zgaruchisini tanlasak, u holda, ranglar ushbu o'zgaruvchilarning qiymatlar kombinatsiyasi uchun mo'ljallanadi;

Ma'lumotlarni qanday tartiblash mumkin:

Bosh menyudan **Preobrazovat** → **Ranjirovat nablyudeniya...** ya'ni **Transform** → **Rank cases tanlanadi.**

Tartiblash uchun bir ki bir necha o'zgaruvchi tanlanadi. Faqat sanoqli qiymatlarni tartiblash mumkin.

17.6. Kuzatuvlarni tanlash.

Tizimli o'zgaruvchilarni o'zida aks ettirgan Data Collection ma'lumotlar manbayi uchun kuzatuvni tizimli o'zgaruvchilar mezoni asosida tanlash mumkin.

Hisoblanadigan o'zgaruvchilar ro'yxatiga tizimli o'zgaruvchilarni kiritishimiz shart emas. Ammo mezonni qo'llash uchun zarur bo'ladigan o'zgaruvchilar, ma'lumotlar manbayida aks etishi kerak. Agar ma'lumotlar manbayida zaruriy tizimli o'zgaruvchilar mavjud bo'lmasa, tanlov mezoni e'tiborga olinmaydi.

Tanlanadigan kuzatuvlar holati. Biz respondentlar ma'lumotlarini, test natijalarini tanlashimiz mumkin. Shuningdek, biz kuzatuvni, quyidagi metodlarning istalgan kombinatsiyasi asosida tanlashimiz mumkin:

- ✓ Samarali yakun topgan metodlar;
- ✓ Faol/bajariladigan;
- ✓ Chegaralangan vaqtdan o'tganligi uchun to'xtatilgan metodikalar;

- ✓ Stsenariy bo'yicha to'xtatilgan metodikalar;
- ✓ Respondent tomonidan to'xtatilgan metodikalar;
- ✓ Tizimning uzilishi;
- ✓ Signal (stsenariy bo'yicha to'xtatilgan signal).

Ma'lumotlarni to'plash jarayonini nihoyasiga etkazish uchun, biz ma'lumotlarni qabul qilish sanasi yakuniga ko'ra ularni yig'ishimiz mumkin.

Boshlanish sanasi: ko'rsatilgan sana va undan keyin yig'ilgan kuzatuvlar kiritiladi.

Tugash sanasi: ko'rsatilgan sanagacha to'plangan kuzatuvlar kiritiladi. Shuningdek, bu erda belgilangan sanadan keyin yig'ilgan kuzatuvlar kiritilmaydi.

Agar biz boshlanish va tugash sanasini ko'rsatgan bo'lsak, boshlanish sanasidan (uni hisobga kiritmagan holda) tugash sanasigacha bo'lgan diapazon beriladi.

17.7. O'zgaruvchilarning qiymatlarini chiqarish.

Chiqarish imkoniyatlari, sozlash parametrlarini boshqaradi. Sxemadagi belgilar esa, monitordagi o'zgaruvchilar parametrini, o'zgaruvchilar belgilarini, kuzatuv qiymatlarini ko'ruv vositalar paneliga chiqishini boshqaradi. Umumiy jadvallardagi belgilar, ekranga chiqadigan o'zgaruvchilar nomlanishi, o'zgaruvchilar qiymatlari, kuzatuv qiymatlarini umumiy jadvallarga chiqishini boshqaradi.

O'zgaruvchilar va qiymatlarning tavsiflovchi belgilari natijalar interpretatsiyasini osonlashtiradi. Biroq uzun belgilar ayrim jadvallarda beo'xshov ko'rinishi mumkin. Bu holatda belgilar parametrini o'zgartirish, monitorga yangi chiqarish parametrini sozlashni talab qiladi.

O'zgaruvchilarning nominal va tartibli qiymatlari va noaniq o'lchov darajali qiymatlar uchun ustunli diagramma chiqariladi. Uzluksiz (miqdoriy) o'zgaruvchilar qiymatlari uchun gitogramma chiqariladi.

Chiqaruv funktsiyasi, diagramma chiqaruvlari, umumiy jadvallar yoki modelning ko'ruv vositalarini chiqarishni ta'minlay oladigan opretsiyalarni bajaradi.

Ko'rgazmali tasniflash. Grafiklar va diagrammalar Grafika menyusidan chaqiriladigan dialogli oyna va Analiz menyusida orqali chaqiriladigan bir qator dialogli oynalar yordamida quriladi. Olingan natijalarni ko'rgazmali tasniflash uchun grafika imkoniyatlarini sanab o'tamiz.

Diagrammalarni yasash uchun Ma'lumotlar muharriridan ma'lumotlarni ochish zarur. Ma'lumotlarni bevosita Ma'lumotlar muharriridan ochish mumkin. Shuningdek, oldin saqlangan faylni ochish yoki elektron jadvalni, tabulyatsiya bilan chegaralangan matnli faylni o'qib ko'rish mumkin.

Diagrammani quruvchi, diagrammalar galereyasi yoki alohida elementlardan (misol uchun o'qlar va ustunlardan) grafiklar qurish yordamida diagrammani yaratishga mo'ljallangan. Diagramma, galereyadan diagramma maydoniga, dialog oynasining katta qismiga ishoralarni tortib kelish orqali diagrammaning asosiy qismlaridan quriladi. Diagrammalarni quruvchi o'zgaruvchilar ro'yxatining o'ng tomonida joylashgan bo'ladi.

Diagrammaning qurilishiga qarab, ekranda uning **«Predvaritelnyy prosmotr»** rejimida ko'rinishi paydo bo'ladi. **«Predvaritelnyy prosmotr»** oynasida o'zgaruvchilar belgisi va o'lchov shkalasi qo'llanilishiga qaramay, haqiqiy ma'lumotlar ko'rsatilmaydi. Dasturda endi ishlayotganlar uchun «Galereya» dan foydalanish tavsiya etiladi.

Diagramma quruvchini ishga tushirish uchun Grafik→Postroitel diagramm, Graph→Graph Builder ishga tushiriladi.

Diagramma qurish uchun Galereyadan foydalanish quyidagicha kerak.

Diagrammani qurishning eng qulay yo'li, buni galereya orqali bajarishdir.

Quyida galereya orqali diagramma yaratilishini ko'rsatamiz.

Dastlab Galereya oynasi ochiladi.

Tanlash ro'yxatidan diagramma toifasi tanlanadi. Tavsiya etiladigan diagrammalar toifasining har birida turli xil diagramma ko'rinishlari mavjud.

Kerakli diagrammaning tasvirini ekran maydoniga tortib kelinadi. Shuningdek, diagramma tasviriga ikki marta bosish mumkin. Agar maydonda

diagramma bo'lsa, ko'rgazmali koordinatalar o'qi va grafik elementlar galereyalar diagrammasidan quyidagicha olinadi:

a) o'zgaruvchilar ro'yxatidan o'zgaruvchilar o'qlar maydoniga yoki guruh maydoniga tortib kelinadi. Agar o'qlar maydonida statistik ma'lumot bo'lsa, bu maydonga o'zgaruvchilarni keltirishning zarurati yo'q. O'qlar maydoni havo rangga bo'yalgan bo'lsa, o'zgaruvchilar keltirilishi talab qilinadi. O'qlar maydoni qora rangda bo'lsa, o'zgaruvchilarni tortib keltirish shart emas.

b) agar statistik ma'lumotni, shkalalar diapozonini yoki koordinatalar o'qining atributlarini o'zgartirish kerak bo'lsa, unda «**Svoystva elementa**» tugmasi bosiladi.

c) «**Редактировать свойство**» ro'yxatidagi o'zgartirish kerak bo'lgan element tanlanadi.

d) o'zgartirishdan so'ng «**Применить**» tugmasi bosiladi.

e) agar diagrammaga qo'shimcha o'zgartiruvchilarni kiritish lozim bo'lsa, diagrammalar quruvchisidagi «**Индикатор группы или точка**» yorlig'i bosiladi va bir va undan ortiq nuqtalar tanlanadi. Shundan so'ng maydonda paydo bo'lgan chegaralarga o'zgaruvchilar tortib kelinadi.

Agar diagrammani tranponirlash kerak bo'lsa (ustun qiymatlari qatorlarda berilsa), «**Базовые элементы**» yorlig'iga kiriladi va «**Транспонировать**» amali bajariladi.

Diagrammani yasash uchun OK tugmasi bosiladi. Diagramma ko'ruv vositasi oynasida chiqariladi.

Qiymatlarni chiqarish va belgilarni o'rnatish.

Chiqarishlarni boshqaradigan tizim, «Sistema upravleniya vyvodom», «**Output Management System**» (OMS) deb yuritiladi. Ushbu tizimda chiqarish qiymatlarida va boshqa turdagi formatlarda avtomatik saqlash funktsiyasi bajariladi. Bu formatlar qatoriga Mord, Excel, PDF, IBM SPSS Statistics (.sav), XML, HTML va matnli formatlar, veb hisobotlar formati (.spw) va matnli formatlar kiradi. Bosh menyudan **Утилиты** → **Panel upravleniya OMS**, **Utilities** → **OMS Control Panel...** ochiladi.

OMS ga yangi so'rovlarni qo'shish uchun kerakli chiqaruv turi (diagrammalar, jadvallar va h.k.) tanlanadi.

Buyruqlar tanlanadi agar barcha chiqaruvni kiritmoqchi bo'lsak, u holda ro'yxatdagi barcha elementlar tanlanadi.

Jadvallarni matn belgilari orqali tanlanmoqchi bo'lsak, unda «Metki» tugmasi bosiladi.

Chiqaruv formatini belgilash uchun «Параметры» tugmasi bosiladi.

Chiqaruvni yo'llamoqchi bo'lgan tomonni belgilaymiz.

Barcha tanlanganlar bitta fayl bo'lib belgilanadi.

Chiqaruv operatsiyasi Ob'ektlarning nomlari bo'yicha bir necha fayllarga yo'nalgan bo'ladi. Har bir ob'ekt uchun alohida yangi fayl ochiladi. Bu nomlar fayllarning belgilari asosida beriladi.

SPSS formatida chiqaruvni bajarish uchun ma'lumotlar to'plamini yo'naltirish kerak. Ma'lumotlar to'plami dasturida keyingi ishlarni amalga oshirish uchun kerak. Agar biz ma'lumotlar to'plamini jarayon tugagunga qadar saqlamasak, u saqlanmaydi.

Chiqaruv ob'ektlarining turi sifatida quyidagilarni belgilash mumkin:

Diagrammalarga «Diagramma quruvchi» tomonidan yaratilgan ob'ektlar, ularni yaratish jarayoni, shuningdek, statistik ma'lumotlar asosida yaratilgan grafiklar kiradi.

«Viewer» navigatsiya panelidagi «Заголовок» deb belgilangan barcha matnli ob'ektlarni kiritish mumkin.

Jurnalar. Matnli jurnal ob'ektlari kiradi. Journallar yo'l qo'yilgan xatolar va ogohlantirishlarni ifoda etadi. Journallar jarayon davomida sintaksisni amalga oshirishi mumkin. Uning manzili «Viewer» navigatsiya panelidagi «Jurnal» belgisi bo'lib hisoblanadi.

Modellar «**Viewer**» dagi mobil jadvallar chiqaruv ob'ektlaridir. Jadvallar – bu chiqaruvning, IBM SPSS Statistics formati ma'lumotlarini yo'naltirish mumkin bo'lgan yagona ob'ektidir.

Jurnal yoki sarlavha bo'lmagan Matnli ob'ektlar sanaladi.

«Qarorlar daraxti», «Дерево решений», «Decision Tree» chiqaruv ob'ekti bo'la oladi.

IBM SPSS Statistics ma'lumotlar fayli o'zgaruvchilarni ustnlarda kuzatuvlarni qatorlarda saqlaydi. Bu umumiy jadvallar shakllandigan format hisoblanadi.

Jadval ustunlari ma'lumotlar faylida ham o'zgaruvchilar hisoblanadi. O'zgaruvchilarning valid nomlari ustun belgilaridan yasaladi.

Ma'lumotlar faylida avtomatik ravishda uchta o'zgaruvchi qo'shiladi. Ular «**Command**», «**Subtype**», «**Label**» bo'lib hisoblanadi. Barcha uch o'zgaruvchi matnli hisoblanadi. Birinchi ikki o'zgaruvchi buyruqlar va «Podtiplar» sanaladi. «**Label**» jadval sarlavhasi matnini o'z ichiga oladi.

Chiqarishlar bilan ishlaydigan tizimning OMS «Parametry Paneli» dialoglar oynasida ustunda qanday elementlar turishini va ular ma'lumotlar faylida o'zgaruvchilarni yaratishda qay tarzda qo'llanilishini boshqarish mumkin. Bu jarayon «**Viewer**» jadvalini qo'llash bilan bir xil. Misol uchun, **Analyse** → **Frequencies** operatsiyasi, tavsiflovchi statistika qiymatlari qatorlarda bo'lgan, jadvallarini chiqarishni boshqaradi. **Analyse** → **Descriptive statistics** operatsiyasida statistika ma'lumotlari ustunlarda joylashadi. Ikkala jadvalni bitta faylda joylashtirish uchun, ulardan birining jadvali o'lchovini o'zgartirish zarur. Ikkala jarayonda ham Statistics elementi tavsiflovchi statistikani baholashda qo'llanilgani uchun, biz «Frequencies» statistikasini ustunlarga almashtirishimiz maqsadida, «Parametry» ning OMS dialog oynasidagi qavs ichida yozilgan «Statistics» ni faollashtiramiz.

Bunda ba'zi o'zgaruvchilarda tushirib qoldirilgan qiymatlar belgisi turadi. Chunki ikkita jadvalning tuzilishi aynan bir xil bo'lmaydi.

«Subtype» nomiga alternativ sifatida matn asosida yaratilgan jadvallarni tanlash mumkin. ular ko'ruv dasturining sxemalar panelida ko'rinadi. Shuningdek, ob'ektlarning boshqa turini ularning belgisiga qarab tanlash mumkin. Belgilar bir xil turdagi bir necha jadvallarni farqlash uchun qo'llaniladi. Belgi matni chiqarish ob'ektining ayrim aspektlarini ifodalaydi. Nomlar va o'zgaruvchilar belgisi bunga

misol bo'ladi. Shunga ko'ra, belgi matniga ta'sir etuvchi bir necha omillar mavjud. Ular:

- ✓ Agar faylning guruhlash funktsiyasi faollashtirilgan bo'lsa, guruhga, guruh identifikatori qo'shilishi mumkin.
- ✓ O'zgaruvchilar belgisi chiqarilishiga va qiymatlar belgisiga **“Меню → Параметры, Вкладка Метки в выводе». Menu Edit → Options → Output → Label...**
- ✓ Belgiga sozlangan joriy til ta'sir etadi (**menu Правка, Параметры, Вкладка Общие**), **Menu Edit → Options → General.**

Chiqarish xulosalarini namoyish qilish uchun belgilarning qo'llanilishi:

- ✓ OMS boshqaruv panelida bir yoki necha chiqarish turlari tanlanadi va bir yoki bir necha buyruqlar tanlanadi.
- ✓ «Metka», «Label» ustuni yacheykacba bir marta sichqoncha bosiladi.
- ✓ Belgilar aynan navigatsiyalar panelining ko'ruv dasturi oynasidagiday joylashtiriladi. Yoki sichqonchaning o'ng tugmasi panel elementlari bosiladi, **«Копировать метку OMS»** ni tanlanadi va «Metka» matn maydoniga joylashtiriladi.
- ✓ **«Добавить»** tugmasi bosiladi.
- ✓ Bu amalni, ko'chirishga mo'ljallangan barcha o'zgaruvchilarga qo'llash mumkin.
- ✓ **«Продолжить»** tugmasi bosiladi.

O'zgartirishlar timsoli sifatida belgining oxirgi qiymatida yulduzcha (*) timsolini qo'llash mumkin.

Nazorat savollari:

1. O'zgaruvchilarni nechta guruhga ajratish mumkin?
2. Chiqaruv formatini belgilash uchun qaysi tugma bosiladi?
3. Chiqarishlarni boshqaradigan tizim qanday belgilanadi?
4. Matnli qiymatlar alifbo tartibida qanday kodlanadi?
5. Modellar nima?
6. Grafiklar va diagrammalar qanday quriladi?

7. "Split" fayli qanday vazifani bajaradi?
8. «Viewer» navigatsiya paneliga nimalar kiradi?
9. Hisobotlar formati qanday belgilanadi?
10. «Diagramma quruvchini» ishga tushirish uchun qanday operatsiya bajariladi?
11. Har biri necha baytgacha bo'lgan uzunlikdagi matnli o'zgaruvchilar alohida o'zgaruvchi hisoblanadi?
12. Kuzatuvlar, guruhlashgan o'zgaruvchilar qiymatlari qanday tartibda ajratilishi kerak?
13. Jadvallarni matn belgilari orqali tanlanmoqchi bo'lsak, qaysi tugma bosiladi?
14. Ma'lumotlar faylida avtomatik ravishda nechta o'zgaruvchi qo'shiladi?
15. IBM SPSS Statistics formatida saqlangan qiymatlar qaysi belgi bilan belgilanadi?
16. «Frequencies» statistikasini ustunlarga almashtirishimiz maqsadida qanday operatsiya bajariladi?
17. «Frequencies» statistikasi ustunlarga nima maqsadda almashtiriladi?

18-mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURIDA STATISTIK TAQSIMLANISHNING SODDAPARAMETRLARINI HISOBLASH.

Tayanch tushunchalar: *«alfa» ahamiyatlilik darajasi, argument, birinchi kvartil, uchinchi kvartil, ijobiy asimmetrik taqsimot, ishonch chegarasi, markaziy tendentsiya, chastotalar poligoni, salbiy asimmetrik taqsimot, ekstriumlar, funktsiyalar sintaksisi, markaziy tendentsiya o'lchovlari, «novdasimon va yaproqsimon diagramma», standartlashtirilgan qiymatlar, taqsimot diapozoni, tasodifiy sonlar hisoblagichi, ekstrimal qiymatlar, qutichasimon diagramma.*

18.1. Taqsimlash ko'rsatkichlari.

Ms Excelda taqsimlanish qatorlari shakllarini tahlil qilish va ularning markaziy tendentsiyalarini (o'rtacha qiymati moda, ekstriumlarini (maksimal va minimal qiymat)) ko'rsatkichlarini hisoblash imkoni mavjud. Ularni hisoblash uchun statistik funktsiyalar va **«Анализ данных»** instrumenti qo'llaniladi.

Taqsimlanish qatorlari, tadqiq qilinayotgan ko'plikning tarkibini; uning gomogenligini; o'zgaruvchilar qiymatlarining tebranishini va ularning o'zgarish chegaralarini o'rganish maqsadida quriladi. Taqsimlanish qatorlari asosida tuzilmaning nisbiy kattaligi va o'rtacha qiymatlari hisoblanadi. *Statistikada taqsimlanish qatorlari – bu raqamli ko'rsatkichlar qatori bo'lib, qiymatlari uzluksiz ketma-ketlikda taqsimlangan, bir mavjud belgi bo'yicha ko'plikning taqsimlanish birligini namoyish etadi.*

Taqsimlanish qatorlari ikki elementni o'z ichiga oladi:

1. (x) variantlar belgisining alohida ehtimoliy qiymatlari;
2. chastotalar yoki o'lchovlar (f) – takrorlanadigan qiymatlar soni.

Taqsimlanish qatorlari qurilish tartibi guruh taqsimlanishi bilan bir hil. Ammo ba'zida qatorlarning katta qiymatlari bo'lgani uchun ularni ilg'ash qiyin bo'ladi. bunday hollarda ranjirlash tartibidan foydalanish qo'l keladi.

Empirik tadqiqot o'tkazish jarayonida taqsimlanish qatorlari quyidagi ko'rsatkichlar asosida tahlil qilinadi:

- ✓ taqsimotning shakli ko'rsatkichlari;
- ✓ taqsimotning joylashish ko'rsatkichlari;
- ✓ taqsimotning gomogenligi ko'rsatkichlari.

Taqsimlanish shaklini namoyish qilish uchun ko'pincha grafikadan foydalaniladi. Bizga oldingi mavzulardan ayonki, taqsimlanish ko'rinishi qo'ng'iroqsimon qiyshiq shaklda tasvirlanadi. Har bir tadqiqot taqsimoti ana shu shaklga solishtiriladi. Demak, taqsimot normal va nosimmetrik ko'rinishlarga ega bo'ladi.

Taqsimlanishning quyidagi asosiy ko'rsatkichlari mavjud:

- ✓ Minimal qiymat - $X_{\min}$;
- ✓ Birinchi kvartil - Q_1 ;
- ✓ Mediana;
- ✓ Uchinchi kvartil - Q_3 ;
- ✓ Maksimal qiymat - $X_{\max}$.

Agar ma'lumotlar butunlay simmetrik joylashgan bo'lsa, u holda taqsimotning yuqoridagi beshta ko'rsatkichlari orasida quyidagi moslik kuzatiladi:

- ✓ Minimal qiymat - $X_{\min}$ dan medianagacha bo'lgan masofa, medianadan maksimal qiymat - $X_{\max}$ gacha bo'lgan masofaga teng.
- ✓ Minimal qiymat - $X_{\min}$ dan Q_1 gacha bo'lgan masofa, Q_3 dan maksimal qiymat - $X_{\max}$ gacha bo'lgan masofaga teng.
- ✓ Q_1 dan medianagacha bo'lgan masofa medianadan Q_3 ga bo'lgan masofaga teng bo'ladi.

Agar taqsimotning ma'lumotlari nosimmetrik joylashgan bo'lsa, u holda quyidagi holat kuzatiladi:

- ✓ Agar taqsimot ijobiy asimmetrik bo'lsa, $X_{\min}$ dan medianagacha bo'lgan masofa, medianadan maksimal qiymat - $X_{\max}$ gacha bo'lgan masofadan kichik bo'ladi.
- ✓ Agar taqsimot ijobiy asimmetrik bo'lsa, Q_3 dan $X_{\max}$ gacha bo'lgan masofa, $X_{\min}$ dan Q_1 gacha bo'lgan masofaga nisbatan katta bo'ladi.
- ✓ Agar taqsimot teskari asimmetrik bo'lsa, $X_{\min}$ dan medianagacha bo'lgan masofa medianadan $X_{\max}$ gacha bo'lgan masofadan katta bo'ladi.
- ✓ Agar taqsimot salbiy asimmetrik bo'lsa, Q_3 dan $X_{\min}$ gacha bo'lgan masofa $X_{\max}$ dan Q_1 qaraganda kichik bo'ladi.

Ms Excel dasturida taqsimotning bu beshta ko'rsatkichini topish uchun «Kvartili. Isk», «Quartile.Exc» funktsiyasidan foydalanish mumkin. Bu funktsiya "Master Funktsii" orqali chaqiriladi. Ammo kvartillash operatsiyasi interval qatorlarda qo'llaniladi. Diskret qatorlarni kvartillash uchun dastlab, bu qatorlarni «Sortirovka» xizmatida tartiblash kerak bo'ladi.

«Квартили. Иск», «Quartile.Exc» funktsiyasida taqsimot ko'rsatkichlari 0,1,2,3,4 sonlari bilan belgilanadi.

Formula sintaksida «Massiv», «Array»; «chast», «quart» yacheykalari to'ldiriladi.

Agar «Massiv» bo'sh bo'lsa, «Quartile.Exc» funktsiyasi **#CHISLO!**; **#NUM!** belgisini chiqaradi.

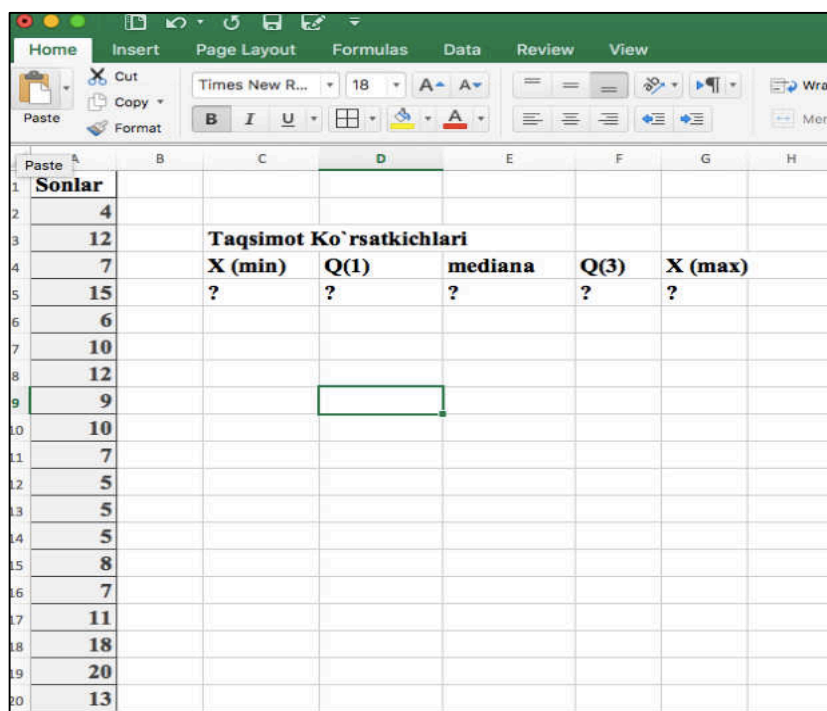
Funktsiya dialog qismining «Massiv» yoki «Array» yacheykasiga tahlil qilinishi kerak bo'lgan qiymatlar ustunini ajratish orqali joylashtiramiz.

Agar «chast» qismida butun son bo'lmasa, funktsiya ishlamaydi.

Agar «chast» ≤ 0 yoki «chast» ≥ 4 bo'lsa, «Kvartili. Isk» funktsiyasi #ЧИСЛО!; #NUM! belgisini qaytaradi.

Agar «chast» argumenti 0,2,4 ga teng bo'lsa, «Kvartili. Isk» funktsiyasi «Min», «Max», «Mediana» funktsiyalari bilan bir xil qiymat chiqaradi.

Misol uchun, quyidagi taqsimotning ko'rsatkichlarini topamiz.

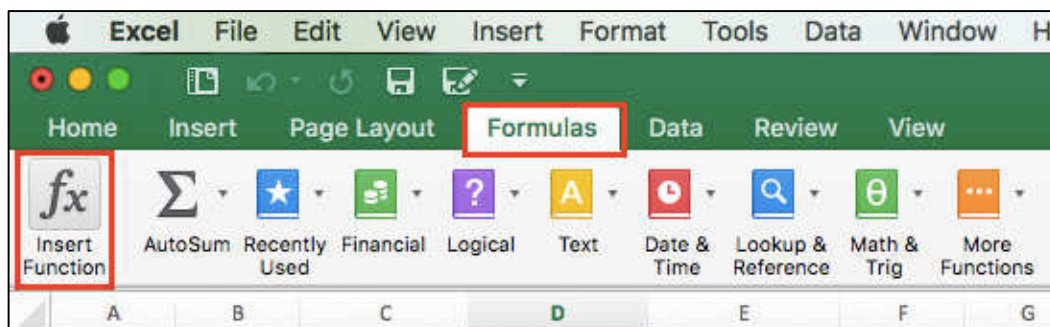


Sonlar		Taqsimot Ko'rsatkichlari				
		X (min)	Q(1)	mediana	Q(3)	X (max)
1	4					
2	12					
3	7					
4	15	?	?	?	?	?
5	6					
6	10					
7	12					
8	9					
9	10					
10	7					
11	5					
12	5					
13	5					
14	8					
15	7					
16	11					
17	18					
18	20					
19	13					

18.1. Rasm. Taqsimlash ko'rastkichlarini topishda ma'lumotlarni «Kvartili.

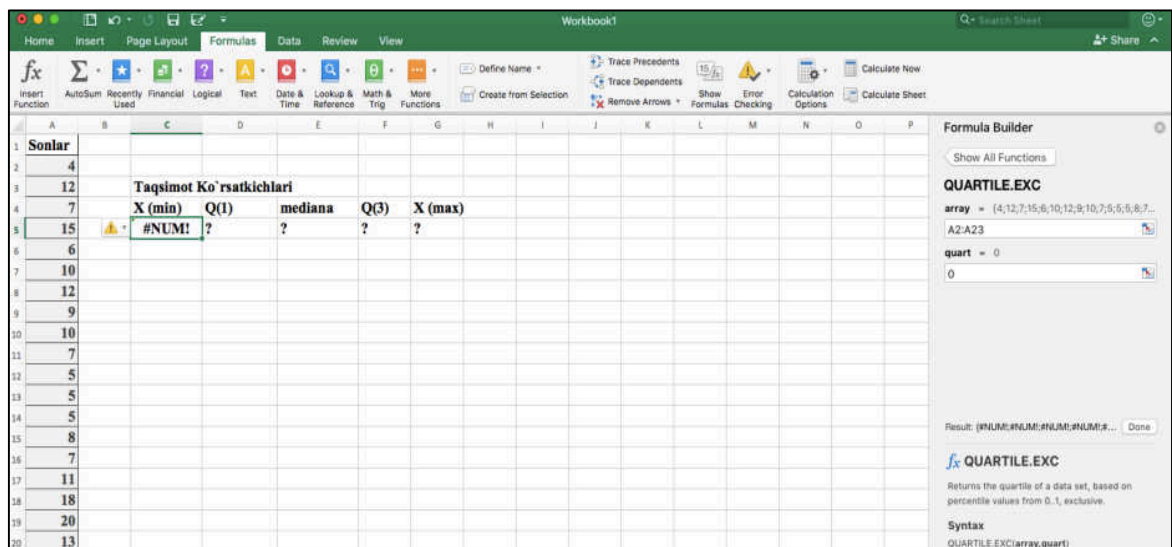
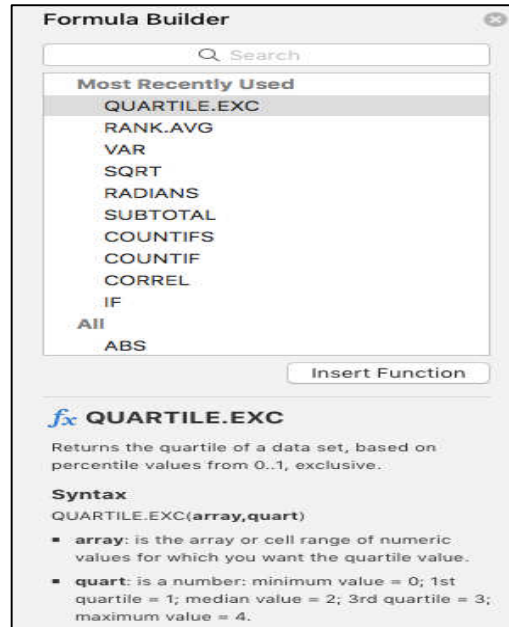
Isk» yoki «Quartile.Exc» funktsiyasi uchun tayyorlash.

«Kvartili. Isk» yoki «Quartile.Exc» funktsiyasini chaqiramiz.



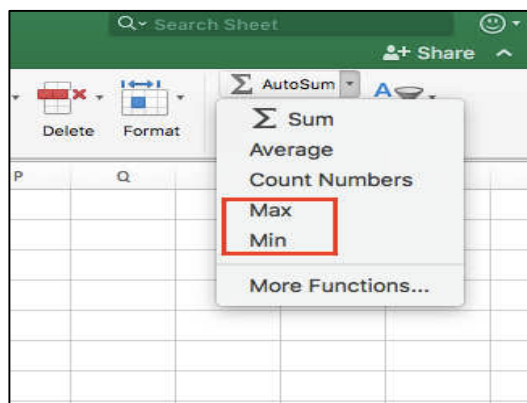
18.2 Rasm. «Master funktsiy» ni ishga tushirish

Uskunalar panelidan «Formula» bo'limidan Funktsiyalar ustasi orqali Statistika bo'limiga kiramiz. Bizning holatimizda «Kvartili. Isk» yoki «Quartile.Exc» funktsiyasi yaqinda qo'llanilgan funktsiyalarga kirgani uchun uni ochish qulay bo'ladi.

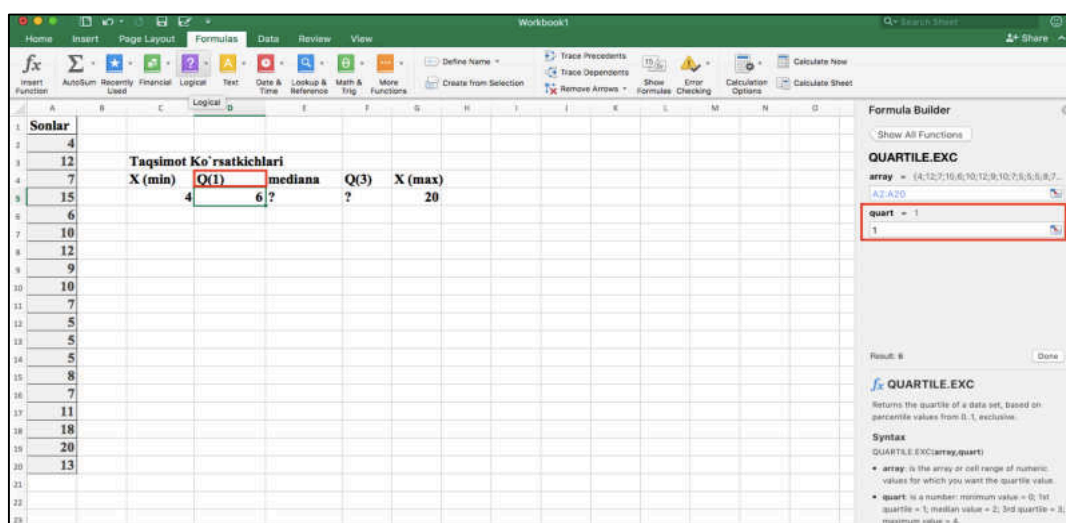


18.3 Rasm. «Kvartili. Isk» ni ishga tushirishning birinchi operatsiyasi

Oldin aytib o'tganimizdek, sonlar qatorida «chast» ≤ 0 bo'lgani uchun funktsiya #NUM! timsolini chiqardi. Shuning uchun minimal va maksimal qiymatlarni alohida topamiz.



Minimal va maksimal qiymatlarni master funktsiyasi orqali ham topish mumkin. Ammo uskunalar paneli orqali bu ishni qilish qulay.



18.4 Rasm. «Kvartili. Isk» orqali birinchi kvartilni topish.

Birinchi kvartilni ($Q_1=1$) funktsiya dialog oynasining “chast” yoki “quart” qismiga mediana=2, $Q_3=3$, maksimum=4 ni kiritish orqali topamiz.

Sonlar		Taqsimot Ko'rsatkichlari				
		X (min)	Q(1)	mediana	Q(3)	X (max)
1	4	4	6	9	12	20
2	5					
3	5					
4	5					
5	6					
6	7					
7	7					
8	7					
9	8					
10	9					
11	10					
12	10					
13	11					
14	12					
15	12					
16	13					
17	15					
18	18					
19	20					

18.5 Rasm. Qatorning taqsimot ko'ratkichlari.

Taqsimlanish kvartillari qiymatlar qatorining teng taqsimlangan ulushlarini aniqlaydi. O'z navbatida mediana, minimal qiymatlar va birinchi, uchinchi kvartillar taqsimlanish ko'rsatkichi sifatida baholanadi.

Taqsimotning simmetrik ekanligini aniqlash uchun, ilgari aytib o'tganimizdek medianadan X maksimal qiymatgacha bo'lgan masofa $20-9=11$ ni tashkil etadi. Minimal qiymatdan medianagacha bo'lgan oraliq, $9-4=5$ ni tashkil etadi. Demak, $X_{\max}$ dan medianagacha bo'lgan masofa, medianadan $X_{\min}$ gacha masofadan ancha farq qiladi. Shuningdek, Q_3 dan $X_{\max}$ gacha $20-12=8$ bo'lgan masofa; Q_1 dan $X_{\min}$ gacha $6-4=2$ bo'lgan masofadan ancha farq qiladi. Demak, taqsimot ijobiy asimmetrik taqsimlangan. Ya'ni grafik usulda taqsimotning o'ng tomonga qiyshaygan qo'ng'iroqsimon qiyshiq shaklini yaratishimiz mumkin.

18.2. Ta'riflar, hisoblash formulalari.

Ma'lumotlarni tahlil qilganda, taqsimlanishning parametrlarini yoki ularga turli statistik xarakteristikalar berish ehtiyoji tug'iladi. Statistikada ma'lumotlarni o'zgartirish yo'li bilan to'plash taqsimot deb aytiladi. Ms Excel dasturi ularni bu yo'sinda tahlil qilishning bir qator vositalari taklif etiladi. Bu qurilgan statistik funktsiyalar, Ma'lumotlarning tarqalishini, ko'lamini aniqlaydi.

Ma'lumotlar taqsimlanishini **«Описательная статистика» «Discriptive statistics»** va **«Гистограмма», «Histogramm»** funktsiyalari amalga oshiradi. Mazkur operatsiyalarni «Paket analiza» menyusi orqali chaqirishimiz mumkin. Microsoft Excel 16 dasturida **«Анализ данных», «Data analyse»** ning o'rnatilish tartibini ko'rsatamiz.

Dastlab, **“Servis”** menyusidan **“Надстройка Excel”** ochiladi.

«Доступные надстройки» orqali **«Пакет анализа»** belgisi tanlanib, OK tugmasi bosiladi.

Agar **«Доступные надстройки»** ro'yxatida **«Пакет анализа»** funktsiyasi bo'lmasa, **«Обзор»** tugmasini bosib, funktsiya tanlanishi mumkin.

Agar **«Надстройка»** da **«Пакет анализа»** funktsiyasi yo'qligi haqida xabar chiqsa, uni o'rnatish uchun **«Да»** tugmasi bosilib, operatsiya tasdiqlanadi.

Excel dasturidan chiqiladi va u qayta ishlatiladi. Endi dasturning «Данные» menyusida «Пакет анализа» funktsiyasi mavjud bo'ladi. Keyingi mavzuda tavsiflovchi statistikaga haqida batafsil yoritib o'tamiz.

Excel dasturida standart vositalardan tashqari ma'lumotlar bazasi bilan ishlaydigan bir qator murakkab funktsiyalar to'plami mavjud: LINEYN (LINEST), LGRFPRI (LOGEST), TENDENTSIYA (TREND), ROST (GROWTH).

Ms Excel dasturida «**NORM.ST.OBR**», «**NORM.S.DIS**» funktsiyasi standart normal taqsimotning teskari qiymatlarini hisoblaydi. Uning sintaksisi bir parametrdan tashkil topgan:

«NORM.ST.OBR» (ehtimoliylik)

Bu funktsiyada ham ilgari funktsiya singari jadvallar bo'yicha faqat ehtimoliylik emas, balki kvantillar topiladi (buyurilgan ehtimoliylikka mos keladigan z qiymatlari).

«**NORMRASP**» Taqsimot standart og'ishini, o'rtachasini ko'rsatgan holda uning normalligini belgilaydi. Uning sintaksisi quyidagicha ifodalanadi:

«**NORMRASP**», «**NORMDIST**» (x; o'rtachasi, standart og'ish, kumulyatsiyasi).

Formula funktsiyasining ahamiyati quyida belgilangan:

x: majburiy qiymat kiritilishi kerak bo'lgan qator;

«Srednoe, mean»: majburiy, taqsimotning o'rtacha arifmetik qiymati;

«Standart_otk», «Standart_Dev»: majburiy, taqsimotning o'rtacha og'ishi.

«Integral», «kumulative»: majburiy, funktsiya formulasini belgilaydigan mantiqiy qiymat. Agar «Integral», «kumulative» argumenti «ISTINA» qiymatiga ega bo'lsa, «**NORMRASP**», «**NORMDIST**» funktsiyasi taqsimotning integral funktsiyasini chiqaradi. Agar bu argument «LOJ» qiymatiga ega bo'lsa, u holda taqsimotning o'lchov funktsiyasini takrorlaydi.

Agar «srednee», «srednoe_otk» argumenti qiymat bo'lmasa-yu, «**NORMRASP**» funktsiyasi «#Value!», «#Znach!» ishorasini belgilaydi.

Agar «srednoe_otk» argumenti nolga teng bo'lsa, yoki undan kichik bo'lsa, unda «**NORMRASP**» funktsiyasi «#CHislo!» ishorasini chiqaradi.

Agar $\sigma=0$; $\text{std\_og'ish}=1$; $\text{integral} = \text{«ISTINA»}$ bo'lsa, unda «**NORMRASP**» funktsiyasi standart normal taqsimotni «**NORMSTRASP**»; «**NORMSTDIST**» chiqaradi.

Normal taqsimot zichligi tenglamasi (agar, argument «Loj» bo'lsa) quyidagicha bo'ladi:

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Bu erda $\pi = 3,14$ ga teng.

Agar «integralnaya» argumenti «Istina» qiymatiga ega bo'lsa, unda formula «integralnaya» ni minus cheksizlikdan gacha bo'ladi.

18.6. Rasm. Normal taqsimot funktsiyasining sintaksisi.

Agar «Integralnaya» argumenti «Istina» bo'lsa, unda integral taqsimot qiymati chiqadi.

Agar «Integralnaya» argumenti «Loj» bo'lsa, unda yuqoridada ta'riflangan taqsimot zichligi ko'rsatiladi.

18.3. Taqsimlanishning joylashgan o'rnini aniqlash ko'ratkichlari.

Taqsimlanishning joylashgan o'rnini aniqlash ko'rsatkichlariga o'rta arifmetik qiymat, tuzilmaviy o'rtachalar, moda va mediana kiradi. Moda va mediana

taqsimot xarakteristikasi bo'lgan o'rtacha qiymatning to'ldiruvchisi sifatida baholanadi.

Agar o'rtacha kattalik qiymati moda va medianaga mos tushsa, unda qator simmetrik hisoblanadi. Ammo amaliyotda qat'iy simmetrik qatorlar kam uchraydi. Tadqiqotchi ko'pincha qatorning asimmetrik taqsimoti bilan ishlaydi.

Asimmetriya xarakteristikasi uchun asimmetriya koeffitsienti qo'llaniladi. Asimmetriyaning eng sodda ko'rsatkichi o'rtacha arifmetik qiymat va modaning ayirmasi bo'la oladi.

Yuqori darajadagi o'zgaruvchanlik ko'rsatkichlari.

Matematik statistikada variatsiya (o'zgaruvchanlik) markaziy o'rinlarni egallaydi. Amaliyotda variatsiya muammosiga kamroq murojaat qilinadi. Ma'lumotlarni elementar tasniflash uchun ko'pincha standart og'ishga kam hollarda medianaga murojaat qilinadi. Ammo jiddiy tadqiqotlarda o'zgaruvchanlik ko'rsatkichini inobatga olish zarur.

Shunday qilib, variatsiya – bu o'zgaruvchanlik degani bo'lib, variativlik ko'rsatkichi o'zgaruvchanlik ko'rsatkichini bildiradi. Statistik tahlilda ommaviy xodisalar statistik ko'rsatkichlar orqali o'zgartiriladi. Bir ko'rsatuvdan ikkinchisiga o'zgarub turuvchi ko'rsatkichlar, variatsiya ko'rsatkichlari deb aytiladi. Misol uchun biron bir jarayonning barcha o'lchovlari bir xil natija beraversa, variatsiya nolga teng bo'ladi. Hech nima o'zgarmaydi va barcha qiymatlar bir xil bo'ladi. Agar turli sohalarda faoliyat ko'rsatayotgan kishilarning intellekt darajasi o'rganilsa, u holda ma'lumotlar tahlilida variatsiya mavjud bo'ladi.

Variatsiya ko'rsatkichlari jarayon va xodisalarga juda muhim xarakteristika beradi. Ular jarayonlarning barqarorligini va xodisalarning gomogenligini belgilaydi. O'zgaruvchanlik variatsiya ko'rsatkichi qancha past bo'lsa, jarayon shunchalik barqaror bo'ladi. Demak, shunchalik u, bashorat qilishga yon beradi. Yana bir misol keltirsak, ma'lumotlarning eng maksimal va minimal qiymatlari o'rtasidagi tafovut, variatsiya diapozonini belgilaydi.

O'zgaruvchanlik ko'rsatkichi alohida olingan qiymatlarni emas, balki ayrim xodisa va jarayonlarni umumiy baholaydi. Variatsiya va standart og'ish qiymatiga

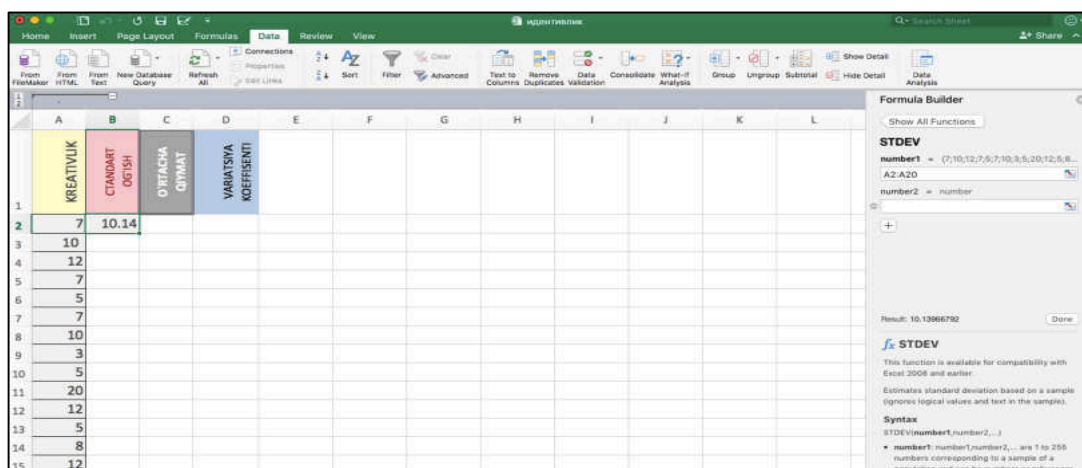
ega bo'lib turib, tadqiqot ma'lumotlari haqida yaxshigina tasavvurga ega bo'lish mumkin.

Variatsiya koeffitsienti – o'rtachaga nisbatan qiymatlarning (o'rtacha qiymatga standart og'ish munosabati) tarqalishi aks etuvchi ko'rsatkichdir. Variatsiya koeffitsienti foizlarda o'lchanadi va vaqtinchalik qatorning bir tipligini aks etadi. Shuningdek, variatsiya koeffitsienti ma'lumotlarni tasodifiy omillardan tozalaydi. Agar variatsiya ko'rsatkichi 33% dan yuqorida bo'lsa, qator bir tipli hisoblanmaydi. Ya'ni o'rtacha qiymatga nisbatan ma'lumotlarning katta hajmda tarqalishini bildiradi.

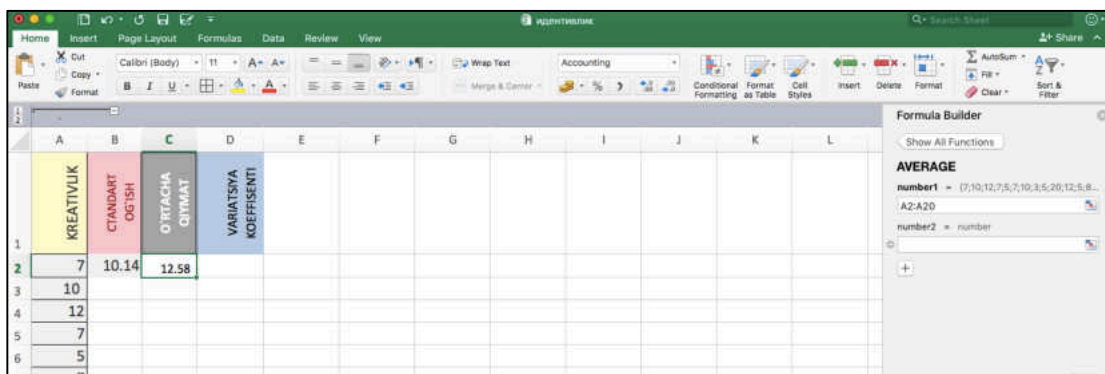
Excel dasturida variatsiya koeffitsientini hisoblashning to'g'ridan-to'g'ri formulasi bo'lmaganligi uchun, u quyidagi usulda hisoblanadi. $= \text{СТАНДАРТ\_ОТКЛ.}(\text{qatorga iqtibos}) / \text{СЧЁТЕСЛИ}(\text{qatorga iqtibos}; \langle > 0 \rangle)$.

Bu erda, СТАНДАРТ_ОТКЛ. – Excel da standart og'ish qiymati hisoblash formulasi; $(\text{SUMM}(\text{qatorga iqtibos}) / (\text{qatorga iqtibos}; \langle > 0 \rangle))$ – o'rtacha qiymatni hisoblash formulasi.

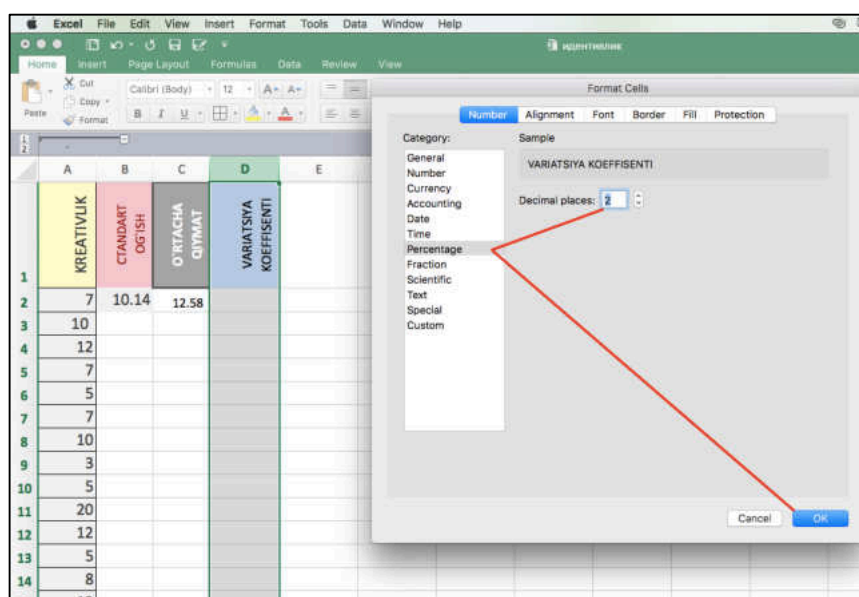
Formulani yacheykaga kiritamiz va variatsiya koeffitsientini qo'lga kiritamiz.



18.7. Rasm. Ma'lumotlar o'zgaruvchilar ko'rsatkichini aniqlash uchun standart xatoni topish



18.8. Rasm. Ma'lumotlar o'zgaruvchilar ko'rsatkichini aniqlash uchun o'rtacha qiymatni topish



18.9. Rasm. Ma'lumotlarning o'zgaruvchanlik ko'rsatkichini aniqlash uchun yacheykani foizli formatda sozlash

Variatsiya ko'rsatkichi foizda hisoblanishi uchun jadvalning kerakli yacheykasini belgilab, sichqonchani o'ng tomonini bosamiz. Ekranda paydo bo'lgan dialog oynasidan "Format yacheek" "Format cells" ni tanlaymiz.

	A	B	C	D	E	F	G
	KREATIVLIK	CTANDART OG'ISH	O'RTACHA QIYMAT	VARIATSIYA KOFFESENTI			
1							
2	7	10.14	12.58	=B2/C2			
3	10						
4	12						
5	7						
6	5						
7	7						
8	10						
9	3						
10	5						
11	20						
12	12						

18.10. Rasm. Variatsiya koeffitsentini aniqlash uchun tegishli formulani qo'llash.

	A	B	C	D	E	F	G
	KREATIVLIK	CTANDART OG'ISH	O'RTACHA QIYMAT	VARIATSIYA KOFFESENTI			
1							
2	7	10.27	12.26	83.77%			
3	6						
4	12						
5	7						
6	5						
7	8						
8	7						

18.11. Rasm. Ma'lumotlarning variatsiya koeffitsentini chiqarish.

18.4. Markazga intilish tendentsiyalarini aniqlash statistik ko'rsatkichi.

Markazga intilish tendentsiyasining uchta asosiy meyorlari mavjud:

- ✓ O'rtacha qiymat (mean) taqsimotning miqdoriga bo'lingan barcha qiymatlariga teng.

- ✓ Mediana (mediana) o'zgaruvchilar qiymatlarini teng ikkiga bo'luvchi qiymat.
- ✓ O'zgaruvchilar (moda) qatorida eng ko'p uchragan qiymat.

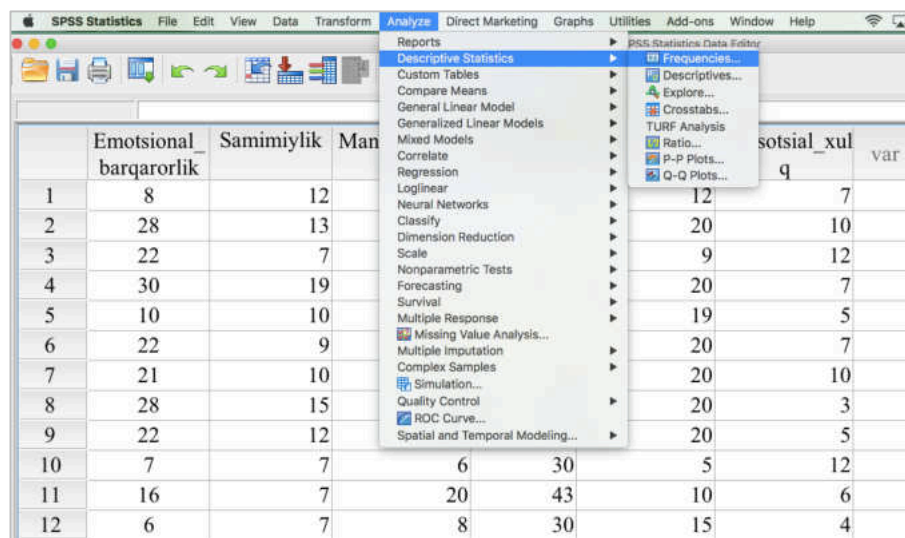
O'zgaruvchanlik o'lchovi ikki kattalikni o'z ichiga oladi. Ular o'zgaruvchanlik yoki taqsimot qiymatlarining o'rtachaga nisbatan tarqalishi.

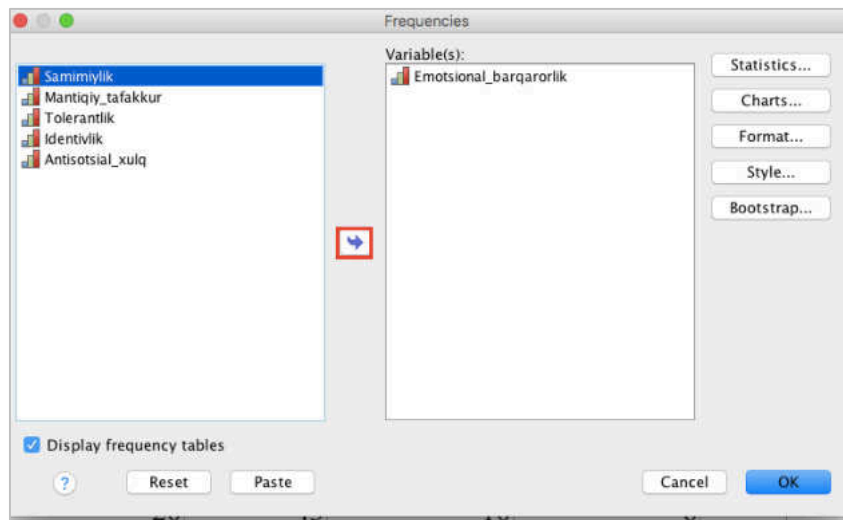
Taqsimot diapozonining (chegaralarining) xarakteristikasini to'rtta asosiy qiymat belgilaydi. Ular: maksimum (**maximum**) – taqsimotning eng katta qiymati; minimum (**minimum**) – taqsimotning eng kichik qiymati; razmax (**range**) – taqsimotning maksimum va minimum ayirmasi; summa (**sum**) – taqsimotning barcha qiymatlari yig'indisi.

18.5. Taqsimlanish ko'rsatkichlari, protsentillar.

Taqsimot shaklini belgilaydigan asimmetriya (skewness) va ektsess (kurtosis) ko'rsatkichlarini, shuningdek protsentil ko'rsatkichini tavsiflovchi statistika dialog oynasi orqali hisoblash mumkin.

SPSS dasturida → Analyse (Analiz) → Descriptive Statistics (Описательная статистика) → Frequencies (Частоты)...

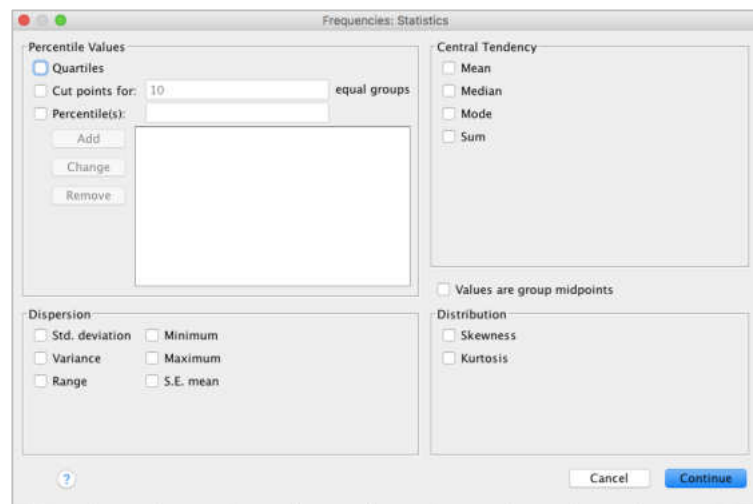




18.12. Rasm. Statistik tavsifnomalar oynasini ochish.

Ochilgan dialoglar oynasini ishga tushirish uchun «Variables» (O'zgaruvchilar) bo'limiga Tahlil uchun kerakli o'zgaruvchini o'tkazamiz. «Emotsional barqarorlik» o'zgaruvchisini tahlil qilish uchun uni chap tomondagi oynadan o'ng tomondagi oynaga o'tkazamiz va OK tugmasini bosamiz.

Dialog oynasining o'ng tomonidagi **Statistics** tugmasini bosamiz. Ekranda paydo bo'lgan dialog oynasida taqsimot parametrlari bo'ladi. Mazkur parametrlarni keraklisining oldiga belgi qo'yamiz.



18.13. Rasm. Statistik parametrlarni belgilash.

Ko'rib turganimizdek, statistik parametrlar alohida guruhlariga bo'lingan.

Persentile Values (Znacheniya Protsentiley) bo'limida protsentillarni tahlil qilish imkoni bor. Belgilangan «Emotsional barqarorlik» o'zgaruvchisining

protsentillarni 10 qadamda belgilash uchun protsentillar shkalasini 10 ta oraliqda 10, 20, 30, 40 va h.k. ga teng taqsimlash kerak.

1. **Persentile Values** (Znacheniya Protsentiley) guruhida «Sut points for» «Protsentili dlya» degan katakka 10 kiritiladi. (SPSS ning 19 nchi avloddan keyingi versiyalarida mazkur katakka 10 soni sukut bo'yicha (po umolchaniyu) qo'yiladi). OK tugmasi bosiladi. Nihoyat, ixtiyoriy protsentillar to'plamini hisoblash uchun keyingi harakat amalga oshiriladi.

1. Chastota oynasi kerakli tartibda ochiladi. **Persentile Values guruhidan** «Sut points for» katagiga 4 raqami qo'yilsa, kvartillarni hisoblaydi. Bu katakka istalgan Shuningdek, kvartillarni (25 nchi, 50 nchi va 75 nchi prtsentillarni) bitta harakat bilan hisoblash mumkin. Buning uchun **Persentile Values** guruhidan Kvartili katakchasiga belgi qo'yish va OK tugmasini bosish kifoya. **Persentile(s)**, bu erda tadqiqotchi tomonidan aniqlanadigan protsentil qiymatlari kiritiladi. 0 dan 100 gacha bo'lgan qiymatlar orasidan protsentil qiymati katakka kiritiladi va Add tugmasi bosiladi. Bu harakatni istalgan barcha protsentillarda qo'llash mumkin. Oshib borish tartibidagi qiymatlar ro'yxatda bo'ladi. misol uchun 37 va 83 qiymatlari kiritilishi mumkin. Birinchi holatda tanlangan o'zgaruvchining 37% kuzatuvdan yuqoridada bo'lgan qiymati ko'rsatiladi. Ikkinchi holatda esa, 83% kuzatuvdan yuqoridada bo'lgan qiymat ko'rsatiladi.

Statistik tavsifnoma orqali olingan natijalarni 24.3 rasmda ifoda etamiz.

→ Frequencies					
Statistics					
Mantiqiy_tafakkur					
N	Valid	19			
	Missing	0			
Mean		13.37			
Median		10.00			
Mode		20			
Std. Deviation		5.927			
Variance		35.135			
Skewness		.044			
Std. Error of Skewness		.524			
Kurtosis		-1.782			
Std. Error of Kurtosis		1.014			
Range		16			
Minimum		4			
Maximum		20			
Sum		254			
Percentiles	37	10.00			
Mantiqiy_tafakkur					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid 4	1	5.3	5.3	5.3	
6	1	5.3	5.3	10.5	
8	4	21.1	21.1	31.6	
10	4	21.1	21.1	52.6	
14	1	5.3	5.3	57.9	
18	1	5.3	5.3	63.2	
20	7	36.8	36.8	100.0	
Total	19	100.0	100.0		

18.14. Rasm. Statistik tavsifnomalar jadvali.

18.6. Bosh ko`plik o`rtachasi uchun ishonch ko`rsatkichi uchun ishonch intervalini aniqlash.

Ms Excel da dispersiya aniq bo`lgan holatda bosh ko`plik o`rtachasi uchun ishonch intervalini aniqlash mumkin. Ishonch intervalini qo`llashning maqsadiga ko`ra, statistik tahlilda noaniqlikdan qochish va statistik xulosani imkoni boricha foydali yo`naltirishdan iborat.

Bosh ko`plik haqida ehtimoliy mulohazalarni keltirib chiqaradigan tanlanmaning ma`lumotlarini umumlashtirish jarayoni statistik xulasa deb yuritiladi (statistical inference).

Ishonch intervalini qurish uchun quyidagi tushunchalar haqidagi bilimlarga ehtiyoj tug`iladi.

- ✓ Dispersiya va standart og`ish;
- ✓ Statistikaning tanlangan taqsimoti;
- ✓ Ahamiyatlilik darajasi/ishonch darajasi;
- ✓ Standart normal taqsimot va uning kvantillari;

Ishonch intervali deb, topshirilgan ehtimoliylik bilan baholanayotgan taqsimot parametrining asl qiymatlarini yopib ketadigan tasodifiy kattalikning shunday o`zgarish intervaliga aytiladi. Mazkur topshirilgan ehtimoliylik ishonch chegarasi deb yuritiladi (yoki ishonchli ehtimoliylik). Odatda ishonch darajasi qiymatlari 90%, 95%, 99%, 99,9% qo`llaniladi.

Ms Excel funktsiyasida ishonch intervali funktsiyasi bosh ko`plik o`rtachasi uchun ishonch intervalini chiqaradi. Ishonch intervali qiymatlar diapozonini o`zida aks ettiradi. Tanlangan  $x$  o`rtacha ushbu diapozonning o`rtachasi hisoblanadi. Tabiiyki, ishonch intervali  $x \pm \text{DOBEPIIT.HOPM/ CONFIDENCE.NORM}$  sifatida aniqlanadi. Misol uchun  $x$  bu erda o`quvchilarning intellekt testlarini echish vaqtining tanlangan o`rtachasi bo`lsa, unda bosh ko`plikning matematik taxmini  $x \pm$  ishonch intervalida joylashgan bo`ladi. Bosh ko`plik matematik taxminining istalgan qiymati uchun, shu intervalda joylashgan  $\mu_0$ , tanlangan o`rtacha μ_0 dan x ning «alfa» ahamiyatlilik darajasi qiymatidan oshishidan farq qilishi, ehtimoli bo`lib

hisoblanadi. Aytaylik, tanlangan o'rtacha x , bosh ko'plik standart og'ishida va tanlanma o'lchamida farazni tekshiruvchi «alfa» ahamiyatlilik darajasiga ko'ra matematik taxmin μ_0 ga teng bo'lganida ikkitalik tanlanma orqali mezon yaratish talabi qo'yildi. Bu vaziyatda μ_0 ishonch intervaliga tegishli bo'lsa, faraz rad etilmaydi. Agar μ_0 unga tegishli bo'lmasa, faraz rad etiladi. Ishonch intervali, 1-«alfa» ehtimoli bilan intellekt testini echish vaqti ishonch intervali chegarasida bo'lishini taxmin qilishga yo'l qo'ymaydi.

Ishonch intervalining sintaksisi.

ДОБЕРИТ.HOPM/CONFIDENCE.NORM (alfa; standartnoe_otkl; o'lcham).

Ishonch intervali argumentlari quyida tasniflangan:

Альфа/Alpha – majburiy argument, Ishonch intervalini hisoblash uchun qo'llaniladigan qiymat. Ishonch darajasi $100 \cdot (1 - \text{alfa})$ foiziga teng yoki, boshqacha qilib aytganda, 0,05 ga teng bo'lgan «alfa» argumenti qiymati, 95-foizli ishonch darajasiga teng.

СТАНДАРТ_ОТКЛ./standart_dev – majburiy argument. Ma'lumotlar diapozoni uchun bosh ko'plik standart og'ishi qiymati.

РАЗМЕР/size – majburiy argument. Tanlanma xajmi.

Agar biron bir argument son ko'rinishida bo'lmasa, funktsiya **#ЗНАЧ!** YOzuvinini qaytaradi.

Agar «alfa» ≤ 0 yoki ≥ 1 bo'lsa, **ДОБЕРИТ** funktsiyasi **#ЧИСЛО!** xatolik qiymatini qaytaradi.

Agar «**РАЗМЕР**» argumentida butun son bo'lmasa, funktsiya tahlil qilmaydi.

Agar «**РАЗМЕР**» argumenti qiymati < 1 bo'lsa, **ДОБЕРИТ.HOPM** funktsiyasi **#ЧИСЛО!** xatolik qiymatini qaytaradi.

Agar $\text{alfa} = 0,05$ ga deb taxmin qilinsa, (1-alfa) ga teng bo'lgan standart normal qiyshiq shakl ostidagi sohani hisoblash imkoni bo'ladi. Bu qiymat $\pm 1,96$ ga teng. Demak, haqli ravishda ishonch intervali quyidagi formula yordamida topiladi³¹.

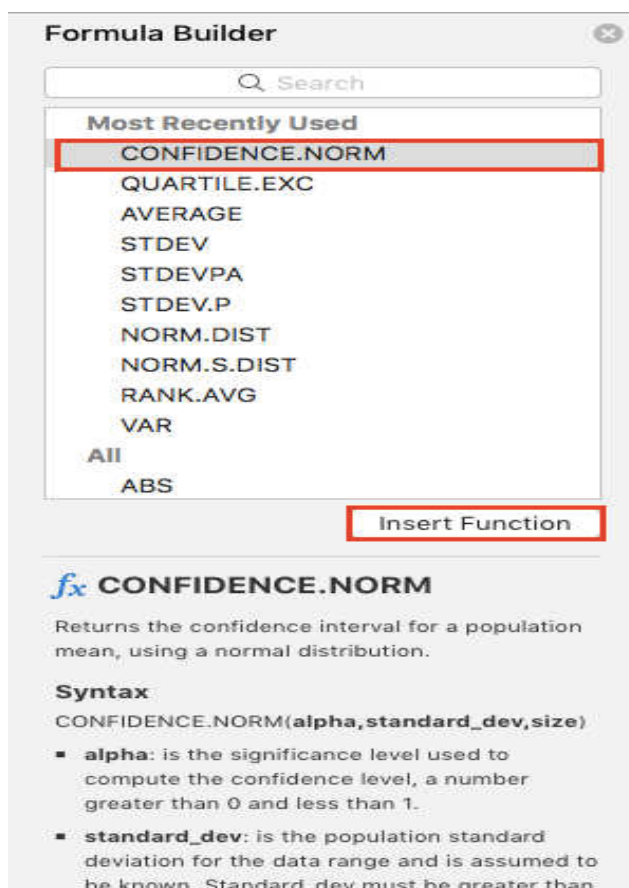
$$(18.1) \quad \bar{x} \pm 1,96\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

³¹ I BOB. 5-Mavzuga qaralsin.

	A	B	C	D	E	F	G
1	t/r	Qiymatlar					
2		1	12				
3		2	10				
4		3	15				
5		4	30				
6		5	20				
7		6	11				
8		7	7				
9		8	3				
10		9	23				
11		10	16				
12		11	10				
13		12	8				
14							
15							
16							
17							

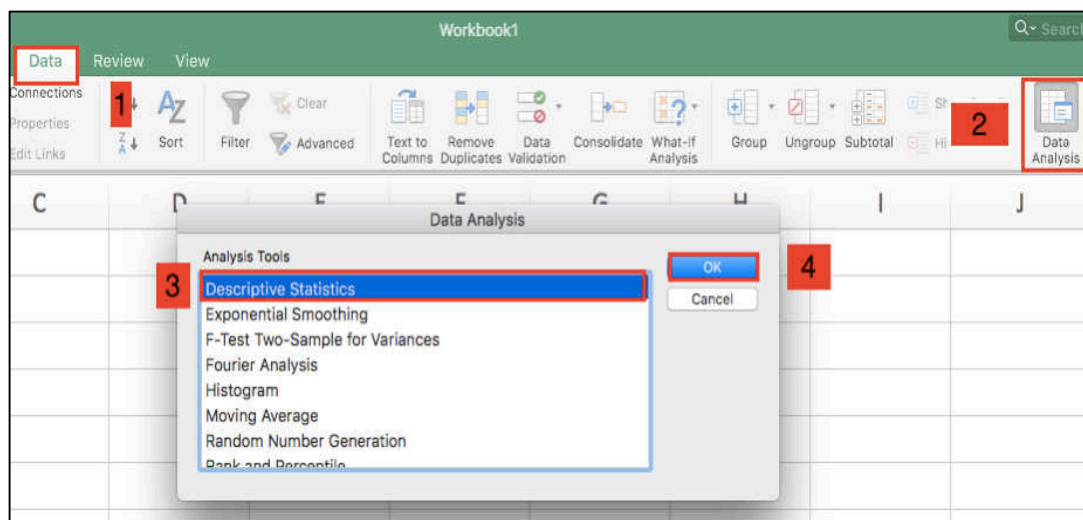
18.15 Rasm. Ishonch intervalini aniqlash uchun ma'lumotlarni tayyorlash.

Bu jarayondan keyin «Master funktsii» paydo bo'ladi. Tartibga ko'ra, kerakli funktsiyani quyidagi yo'sinda tanlaymiz (jarayon ketma-ketlikda beriladi).



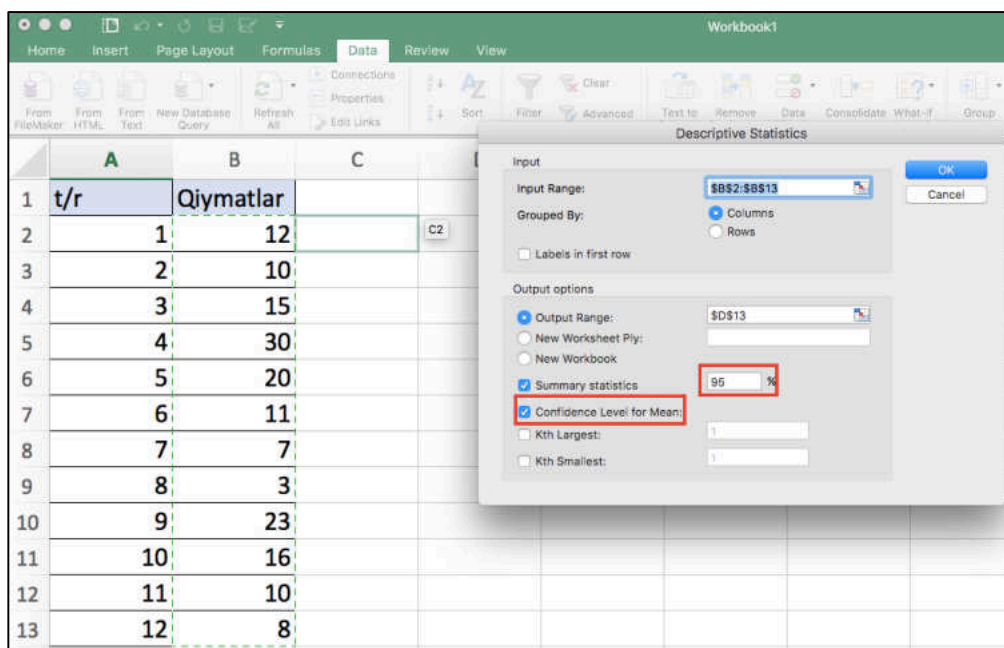
Ahamiyatlilik darajasi 95% ekanligini belgiladik. Uni belgilash uchun quyidagi operatsiyani bajardik. «Данные» bo'limidan «Анализ данных», «Data

analyses» operatsiyasi orqali «Descriptive statistics» «Описательная статистика» funksiyasi ishga tushiriladi.



18.16. Rasm. Tavsiflovchi statistikani ishga tushirish.

Dialog oynasidan ro'yxatidan kerakli yozuv chiqqandan keyin OK tugmasini bosish orqali keyingi dialog oynasiga o'tamiz.



18.17. Rasm. Tavsiflovchi statistika funksiyasi orqali ishonch intervalini belgilash.

Rasmdan ko'rinib turganidek, alfa 95% ishonch intervali uchun quyidagi operatsiyani amalga oshiramiz. $(1-\alpha)/100$, $1-95/100=0,05$.

Demak, alfa ishonch chegarasi 0,05 ni argumentga kiritamiz. Standart og'ish qiymati 7.55 ga teng bo'lgani uchun ikkinchi argumentga qiymatni kiritamiz.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table of data in columns A and B. Column A is labeled 't/r' and column B is labeled 'Qiymatlar'. The data rows are numbered 1 to 15. The value 4.27173615 is shown in cell D15. The Formula Builder on the right is set to the CONFIDENCE.NORM function with the following inputs: alpha = 0.05, standard_dev = 7.55, and size = 12. The result is 4.271736146.

t/r	Qiymatlar
1	12
2	10
3	15
4	30
5	20
6	11
7	7
8	3
9	23
10	16
11	10
12	8
13	
14	
15	

18.18. Rasm. Ishonch intervalining hisoblangan qiymati.

Uchinchi argumentga ishtirokchilar sonini kiritamiz. Olingan natija 4,27 ni tashkil etadi. Lekin ishonch chegarasining o'ng va chap tomonlarini ham topish zarur bo'ladi. Buning uchun qatorning o'rtacha qiymatini topamiz. Demak,

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table of data in columns A and B. Column A is labeled 't/r' and column B is labeled 'Qiymatlar'. The data rows are numbered 1 to 10. The value 13.75 is shown in cell D2, which is the average of the values in column B. The Formula Builder on the right is set to the AVERAGE function with the input number1 = (12;10;15;30;20;11;7;3;23;16). The result is 13.75.

t/r	Qiymatlar	O'rtacha qiymat
1	12	
2	10	13.75
3	15	
4	30	
5	20	
6	11	
7	7	
8	3	
9	23	
10		

18.19. Rasm. Funktsiya yordamida qatorning o'rtacha qiymatini hisoblash.

Ikkinchi qatorning o'rtacha qiymatini topish uchun funktsiyaning «CP3HAY», «AVERAGE» operatsiyasiga murojaat qilinadi. Kerakli operatsiyaning dialog oynasining sintaksisida «chislo 1» qismiga kerakli yacheyka yoki ustun iqtibos keltiriladi. Ma'lum bir tanlangan yacheykaga o'rtacha qiymat chiqariladi.

Topilgan o`rtacha qiymatga ishonch chegarasi qiymatini qo`shsak, ishonch intervalining o`ng tomoni kelib chiqadi. «CP3HACH» qiymatidan ДОВЕРИТ.НОРМ qiymatini ayirsak, ishonch intervalining chap tomoni topiladi.

t/r	Qiymatlar	O`rtacha qiymat	Ishonch intervalining O`ng tomoni
1	12	13.75	
2	10		
3	15		
4	30		
5	20		
6	11		
7	7		
8	3		
9	23		
10	16		
11	10		
12	8		
13			
14			
15	4.27174		=A15+D2

18.20. Rasm. Ishonch intervalining o`ng tomonini topish uchun o`rtacha qiymatga ishonch chegarasi qiymatini qo`shish

A15+D2 yacheyka qiymatlari yig`indisi 18 ga teng.

t/r	Qiymatlar	O`rtacha qiymat	Ishonch intervalining O`ng tomoni
1	12	13.75	18.022
2	10		
3	15		
4	30		
5	20		
6	11		
7	7		
8	3		

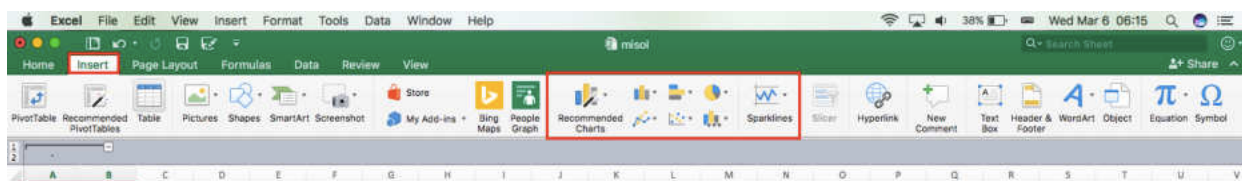
Keyingi jarayonda esa, D2-A15. Natija 9,4 ga teng.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	t/r	Qiymatlar		O'rtacha qiymat						
2	1	12		13.75	Ishonch intervalining O'ng tomoni					18.022
3	2	10			Ishonch intervalining chap tomoni					9.47826
4	3	15								
5	4	30								
6	5	20								
7	6	11								
8	7	7								
9	8	3								
10	9	23								
11	10	16								
12	11	10								
13	12	8								
14										
15	4.27174									
16										

Shunday qilib, ishonch chegarasining o'ng tomoni «CP3HACH» va ДОВЕРИТ.HOPM ning yig'indisi qiymati bo'lsa, chap tomoni «CP3HACH» dan ДОВЕРИТ.HOPM ning ayirmasi hisoblanadi.

18.6. Natijalarni grafik usulda taqdim etishning usuli.

Har bir statistik asoslangan ma'lumotlar to'plamini diagrammalarda namoyish etish imkoni mavjud. Grafiklarning afzalligi bu ularning ko'rgazmaliligidir. Har qanday statistik natijalarni grafikda namoyon etish mumkin. Grafiklar va nuqtali grafiklar X va Y o'qlarida qiymatlar kesimini namoyon etadi. Grafikda o'zgarish tendentsiyasini oson aniqlash mumkin. Shuningdek, unda o'zgarish sur'atini ham aniqlash oson. Unda turli jarayonlar, aloqadorliklarni ko'rish mumkin. Grafik quyidagi tabloda turadi:



18.21. Rasm. Grafik qurish uchun uskunalar panelidan kerakli menyuni tanlash.

Menyudan **Вставка** orqali rasmdagi qizil chiziq bilan ajratib ko'rsatilgan belgilardan keraklisi tanlanadi. Ms Excel rejimida natijalarni grafik usulda taqdim etishning uchta asosiy usuli mavjud. Bular: aylana diagramma, gistogramma (ustunli diagramma) va chastotalar poligoni.

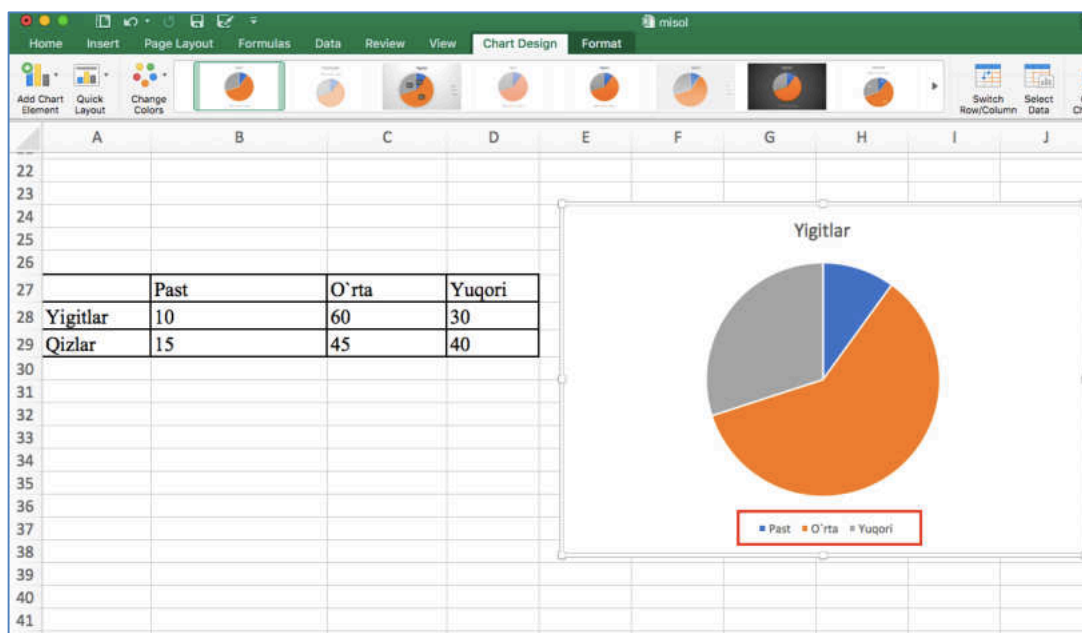
Aylana diagramma va gistogramma bitta tanlanmada belgining uchraydigan chastotalar taqsimotni tahlil qilishda qullaniladi. Ikki yoki undan ortiq tanlanmalarni solishtirishda, bir necha aylana diagrammalarni yoki gistogrammani qo'llash mumkin. Misol uchun shaxsiy bezovtalik darajasini aniqlaydigan metodika orqali quyidagi natijalarni qo'lga kiritdik:

18.1.-Jadval

Yigit va qizlarning bezovtalik darajasini aniqlaydigan metodika natijalari

	Past	O'rta	Yuqorida
Yigitlar	10	60	30
Qizlar	15	45	40

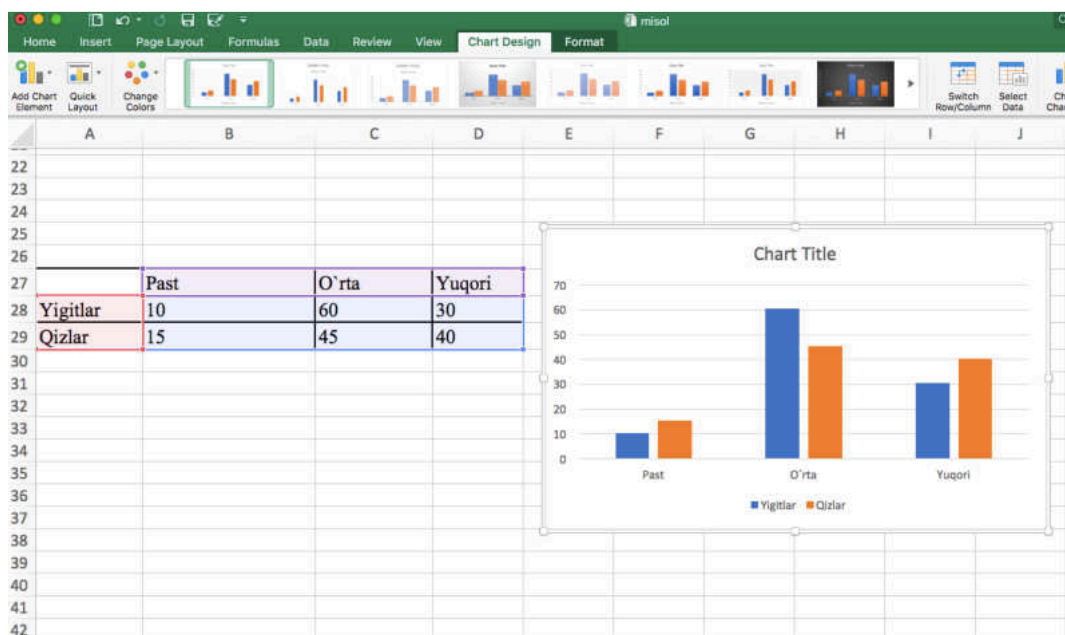
Natijalarni taqdim etishda grafikning aylana diagramma usulidan foydalanamiz.



18.22. Rasm. Aylanali diagrammani qo'llash.

Aylana diagrammaning ostida qizil chiziqda belgilangan hudud diagrammaning "LEGEND POSITION" "Легенда позиции" deb ataladi. Unda aylanadagi turli ranglar bilan ajratilgan guruhlarini nomlash mumkin yoki umuman bu operatsiyani olib tashlash mumkin. Aynan shu jarayonda «Qizlar»ning natijalarini aylana diagrammada namoyon etish orqali ularni solishtirish mumkin.

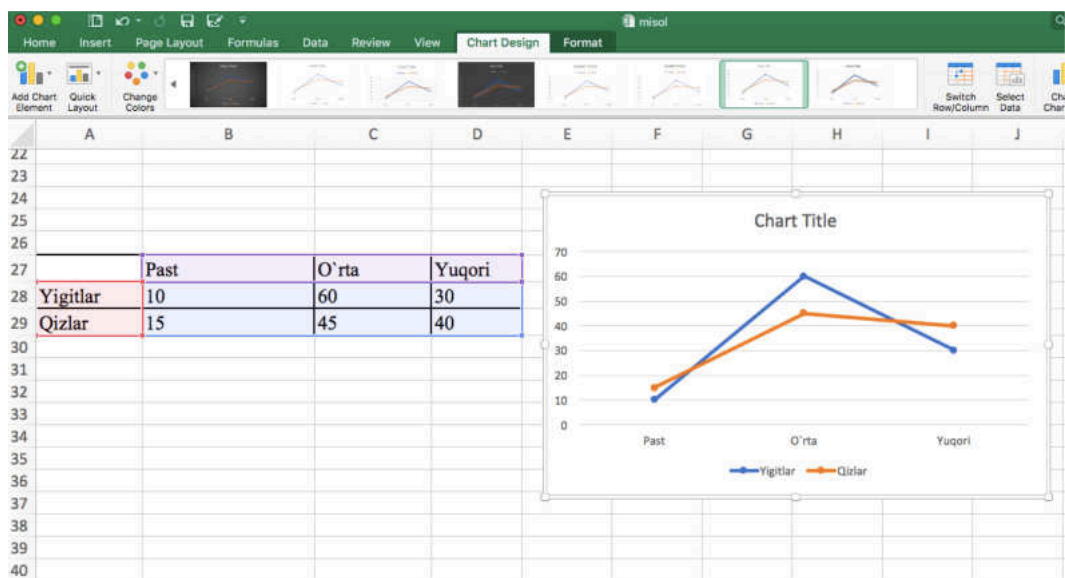
Ammo bu vazifani gistogramm grafigi orqali bajarsa ham bo'ladi.



18.23. Rasm. Natijalarni taqdim etish uchun gistogrammani qo'llash

Shuni qayd etish kerakki, ikki va undan ortiq tanlanma natijalarini taqqoslash uchun, aylanali diagramma grafigiga qaraganda, gistogrammadan foydalanish ancha qulay.

Chastotalar poligoni. Chastotalar poligogini qo'llash gistogrammani



18.24. Rasm. Natijalarni taqdim etish uchun grafikni qo'llash

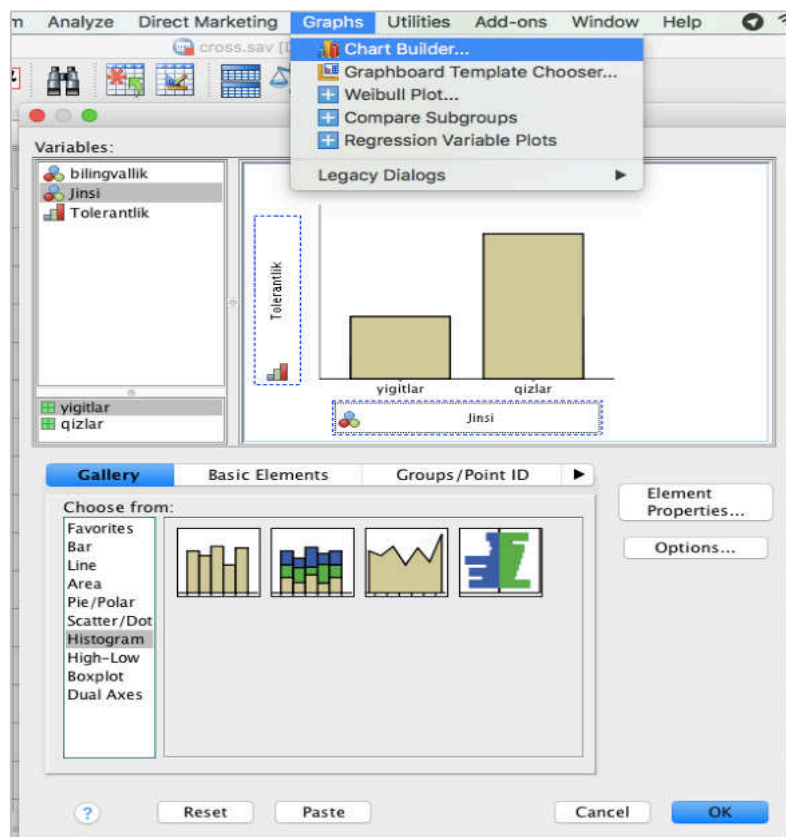
Grafik bu o'zaro aloqadorlikni ko'rsatadigan o'ziga xos usuldir. Misol uchun, grafikning X o'qidagi qiymatlar (sana, yosh, jins, xususiyat va h.k.) Y o'qidagi qiymatlarga (alamatlar, belgi va h.k) bog'liq bo'ladi va bu bog'liqlik qiymatlar kesimida ifodalanadi.

18.7. Gistogrammalar.

SPSS dasturida Statistik tavsifnomalar orqali qo'lga kiritilgan statistik parametrlarni gistogrammada yoki uni boshqacha nom bilan atasak, ustunli diagrammalarda taqdim etishning bir necha usullari mavjud. Albatta hamma usullariga to'xtalib o'tmaymiz. Ammo ularning bir nechtasida «qo'llab ko'rish» amaliyotini o'tash mumkin.

1-Usul - Graphs (menyusi orqali) → Chart Builder... ochiladi. Bu usul keyingi avlod SPSS dasturlarida mavjud funktsiya bo'lib hisoblanadi. Bu funktsiyada ikki o'lchamli gistogramma quriladi. Gistogrammaning gorizontil o'qi bo'ylab, nominal o'lchovli o'zgaruvchilarni; vertikal o'qi bo'ylab, tartiblovchi yoki intervalli o'zgaruvchilarni joylashtirish mumkin. Odatdagiday, gorizontil Y o'qida chastotalar, vertikal X o'qida dixotomik ma'lumotlar, kategoriyalar (past, o'rta, yuqorida) va h.k. joylashtirish mumkin.

18.25. rasmda Tolerantlikning yigit va qizlarda namoyon bo'lishini gisogrammada taddim etamiz.

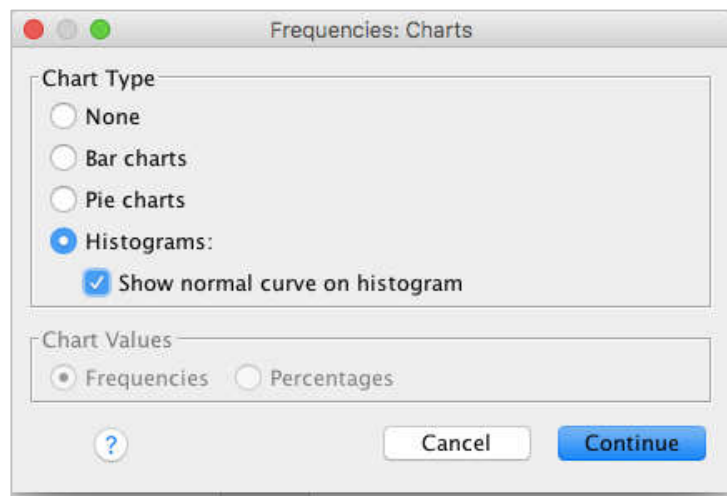


18.25. Rasm. Gistogramma qurish.

Gallery bo'limidan kerakli diagrammaning parametrlarini sozlash orqali qurish mumkin. Gistogramma (Histogram) guruhida ko'rib turganimizdek, to'rt xil gistogramma ko'rinishi bor.

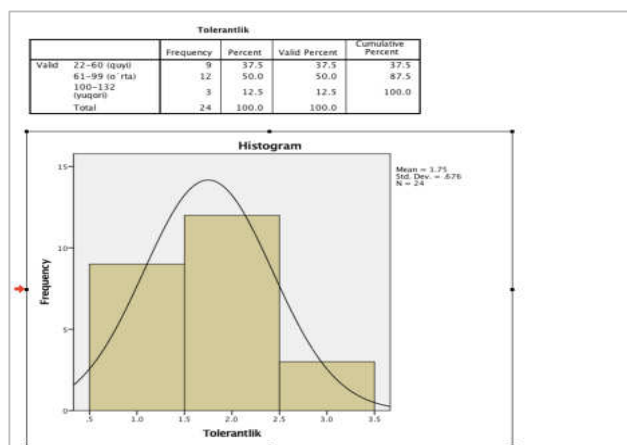
2-usul. **Analyse** (menyusi orqali) → **Descriptive Statistica** → **Frequencies...**

Bu tanish usul orqali tanish bo'lgan Frequencies dialog oynasi ochiladi. Kerakli statistik parametrlar belgilanganidan so'ng, oynaning o'ng tomonida **Charts** tugmasi bosiladi. **Chart Type** dialogli oynasi orqali ustunli diagrammalar (Bar charts), aylanali diagrammalar (Pie charts) va Gistogrammalar (Histograms) qurish mumkin (18.26. Rasm).



18.26. Rasm. Chart Type dialog oynasi orqali Gistogramma qurish.

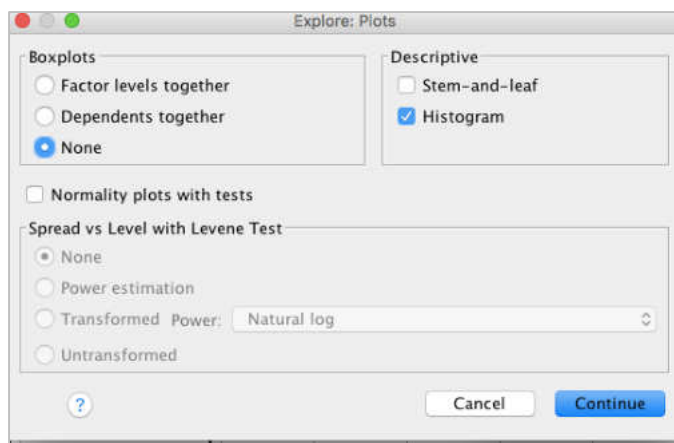
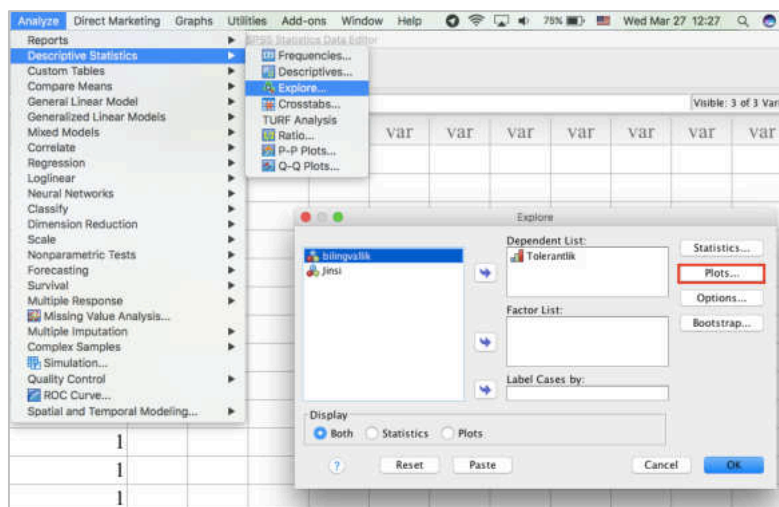
Kerakli Gistogramma tugmasi bosilgandan so'ng, «Show normal curve on histogram» katagi belgilanishi mumkin. Bu harakat orqali o'zgaruvchimiz gistogrammasining «Normal qo'g'iroqsimon qiyshiq» shaklga qanchalik yaqin yoki uzoqligini ko'rish mumkin.



18.27. Rasm. Gistogrammaning normal taqsimotga mosligi.

Ko'rib turganimizdek, gistogramma normal taqsimot shakliga mos kelmaydi.

Gistogrammani qurishning 3-usuliga ko'ra, **Analyse** (menyusi orqali) → **Descriptive Statistica** → **Explore...**



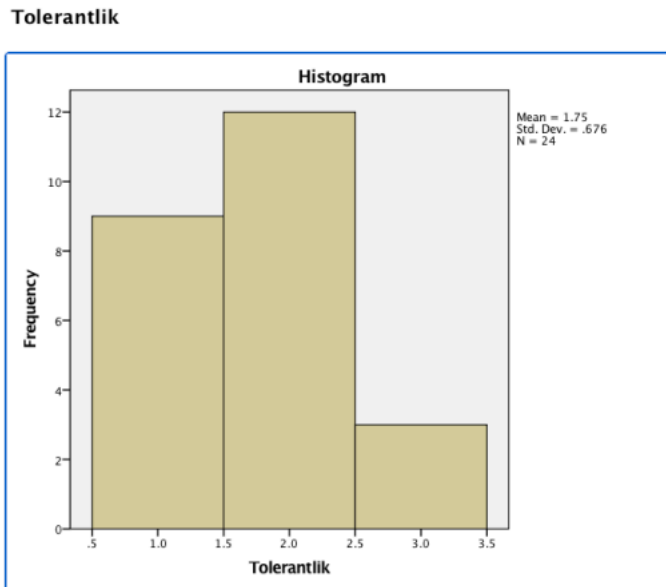
18.28. Rasm. Gistogramma qurish uchun Explore dialog oynasini ochish.

➔ **Explore**

Case Processing Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tolerantlik	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Tolerantlik	Mean	1.75	.138	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.46	
		Upper Bound	2.04	
	5% Trimmed Mean		1.72	
	Median		2.00	
	Variance		.457	
	Std. Deviation		.676	
	Minimum		1	
	Maximum		3	
	Range		2	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		.346	.472
Kurtosis		-.666	.918	

Tolerantlik

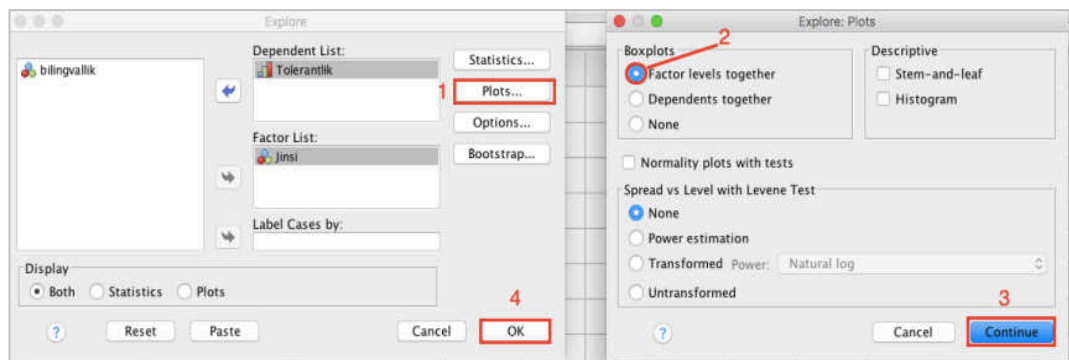


18.29. Rasm. Gistogramma.

Mazkur «Tolerantlik» gistogrammasiga birkirilgan jadvalda «Tolerantlik» o'zgaruvchisining statistik parametrlarini o'zida ifoda etgan jadval birkirilgan. Gistogramma singari Qutichasimon diagrammalar, Novdasimon va yaproqsimon diagrammalar ko'rinishini ko'rib chiqamiz.

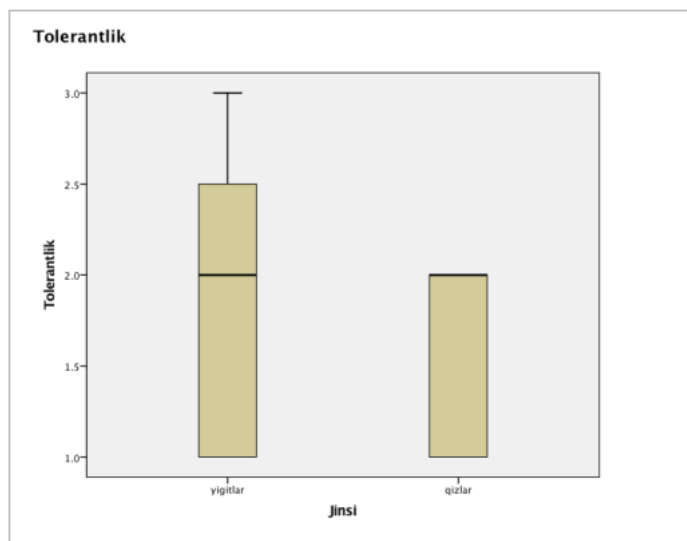
18.8. Qutichasimon diagrammalar, Novdasimon va yaproqsimon diagrammalar.

Qutichasimon diagrammalar yoki boksplot haqida 5-mavzuda batafsil ma'lumot berib o'tgan edik. Uning SPSS dasturida qurilishini tahlil qilamiz. Qutichasimon diagrammani ham yasash usullaridan biri **Analyse** (menyusi orqali) → **Descriptive Statistica** → **Explore...** orqali amalga oshadi.



18.30. Rasm. Qutichasimon diagramma qurish.

«Tolerantlik» va «Jins» oʻzgaruvchilarining statistik parametrlarini ifoda etuvchi boksplot tuzish uchun **Explore (Issledovat)** dialog oynasi orqali **Explore Plots** dialog oynasiga oʻtiladi. Mazkur boʻlimda **Boxplots** guruhining kerakli katagi belgilanadi. «Jins» oʻzgaruvchisini bogʻliq boʻlmagan oʻzgaruvchi boʻlganligi uchun uni Factor list (omil) qatoriga kiritdik. «Tolerantlik» oʻzgaruvchisini esa, bogʻliq oʻzgaruvchi boʻlgani uchun Dependent List qatoriga kiritdik. Ularning oʻzaro aloqadorligini quyidagi qutichasimon diagrammada koʻrish mumkin.



Jinsi

Case Processing Summary							
	Jinsi	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tolerantlik	yigitlar	11	100.0%	0	0.0%	11	100.0%
	qizlar	13	100.0%	0	0.0%	13	100.0%

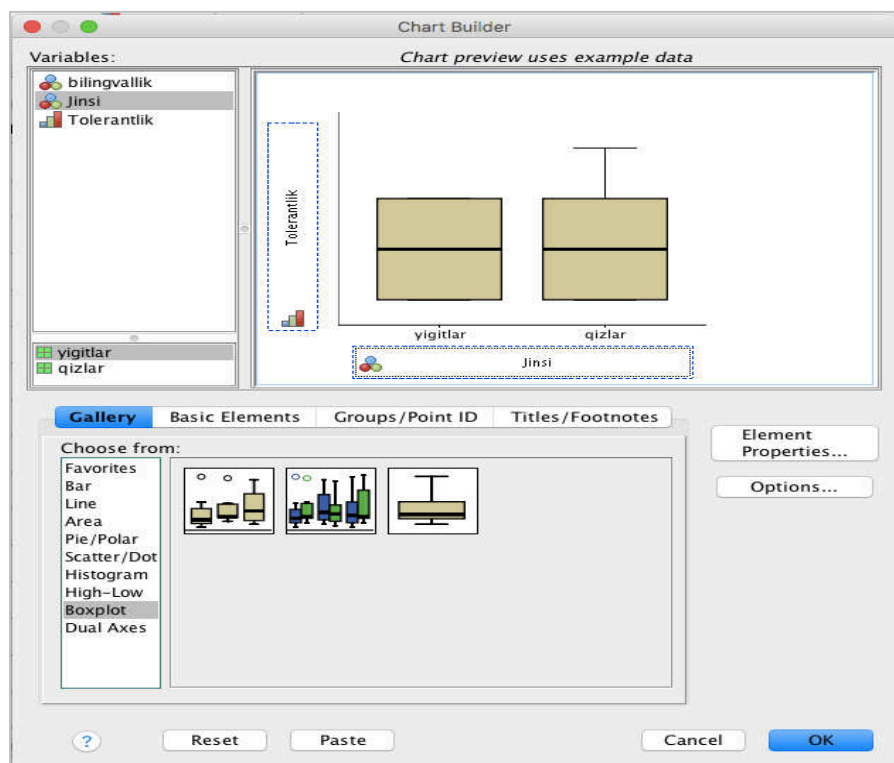
Descriptives

Jinsi				Statistic	Std. Error
Tolerantlik	yigitlar	Mean		1.91	.251
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.35	
			Upper Bound	2.47	
		5% Trimmed Mean		1.90	
		Median		2.00	
		Variance		.691	
		Std. Deviation		.831	
		Minimum		1	
		Maximum		3	
		Range		2	
		Interquartile Range		2	
		Skewness		.190	.661
		Kurtosis		-1.485	1.279
	qizlar	Mean		1.62	.140
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.31	
			Upper Bound	1.92	
		5% Trimmed Mean		1.63	
		Median		2.00	
		Variance		.256	
		Std. Deviation		.506	
		Minimum		1	
		Maximum		2	
		Range		1	
		Interquartile Range		1	
		Skewness		-.539	.616

18.31. Rasm. Qutichasimon diagramma va unga birkirilgan statistik jadval

Quchasimon diagramma grafigiga ko'ra, uning medianasi (yigitlar qatorida) – 2 ga; Minimum – 1; Maksimum – 3 ga; Razmax – 2 ga teng. Mazkur diagramma ikki o'zgaruvchini qiyosiy tahlil qilgani uchun, ikki o'lchovli bo'lib hisoblanadi. Qutichasimon diagramma grafigiga ko'ra, boshqa o'zgaruvchilar statistik ahamiyatini ham shu yo'sinda sharhlash mumkin.

Boksplot diagrammasi qurishning yana bir usuliga binoan, Graphs (menyusi orqali) → Chart Builder... ochiladi.



18.31. Rasm. Qutichasimon diagrammalar tuzish.

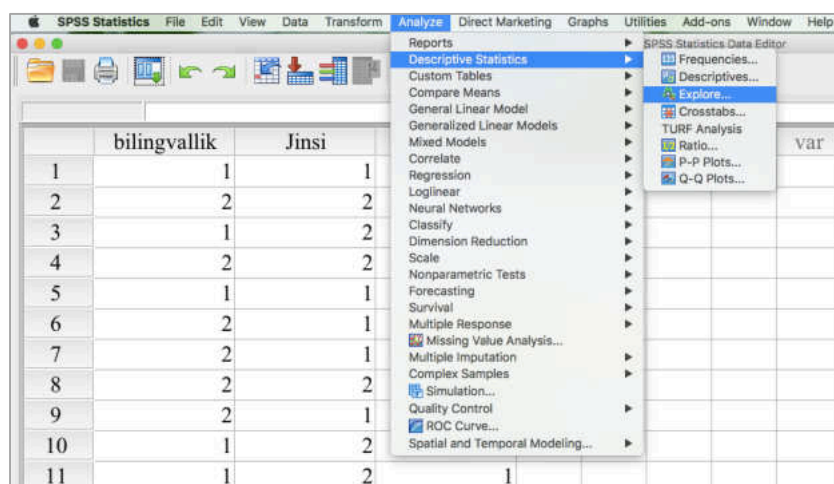
Novdasimon va yaproqchasimon diagrammalar.

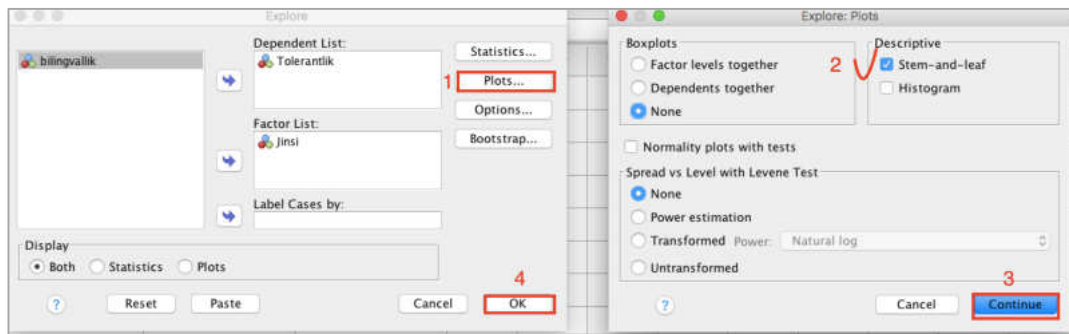
Novdasimon va yaproqchasimon diagrammalar (Steam and leaf) gistogramмага o'xshab ketadi, chunki qiymatlar intervallarga bo'linib ustunlar ko'rinishida eniga joylashadi. Bu diagramma gistogramma va jadvalning umumlashmasini anglatadi. Ammo «novdasimon» va «yaproqsimon» diagrammalar orqali ma'lum bir qiymatlarning uchrash chastotasini aniqroq ko'rish chetlanishlar mavjudligini payqash mumkin. Ushbu diagrammada har bir sondagi qiymatlar «novda» va «yaproqlar»ga bo'lingan. Va bu qismlarning har biri ustunga mos nomlanish asosida birkutilgan. Misol uchun, 3685 qiymati ikki xil qism ko'rinishida yozilgan bo'lishi mumkin: 3 va 685, 36 va 85 365 va 5. SPSS dasturida har bir

guruhdagi o'zgaruvchanlikni hisoblab boruvchi algoritm qo'llanadi. Dastur «novda»larning shunday shkalasi ishlab chiqishga qaratilgan bo'ladiki, yaproqlarning qo'shilishidan keyin uning ko'rinishi taqsimot shakllariga mos kelsin. Novda sanoqli qiymatlarning o'zgarish turiga kiradi. YAproqlar esa, aksincha tanlangan interval chegaralari doirasida o'zgaradi. Shuni qayd etamizki, novda uchun qadamni SPSS dasturining o'zi avtomatik tanlaydi (u diagramma hududining oxiridan bitta oldingi qatorida joylashgan). Qiymatning katta miqdorida «novda» ning har bir «shoxi» ikkiga ajraladi. Biri 0 dan 4 gacha bo'lgan «yaproqlar» uchun; ikkinchisi, 5 dan 9 gacha bo'lgan «yaproqlar» uchun. Aks holda har bir «shox» ning katta chastotasi diagrammaning ko'rinishiga ta'sir ko'rsatadi.

Birinchi ustun, chastotalarni – har bir intervalga tushgan kuzatuvlar miqdorini aks ettiradi. Undagi oxirgi qator ma'lumotlar to'plamining ekstrimal qiymatlar qatoridir (chetlanish). Ekstrimal qiymatlar – Explore buyrug'i orqali Outliers funktsiyasi tanlangan qatordagi maksimal va minimal raqamlarni chetlanish sifatida baholaydi. Misol uchun yosh o'zgaruvchisida adashib ketgan 444 raqamini chetlanish (выбросы) deb baholaydi. Ikkinchi ustun, diagrammaning o'zidir: birinchi raqamlarning vertikal to'plami – o'zida «shox» larni aks etgan «novda» dir. O'ngda esa, har bir «shox» dagi «yaproqlar» bo'lib hisoblanadi (belgilangan diapozondagi kuzatilgan qiymatlar). Misol uchun, 2 raqamiga mos «shox» ni olsak, unda 200 dan 299 gacha intervalga tushamiz. Quyida misolimiz orqali mazkur diagrammani ishga tushiramiz.

Analyse → Descriptive Statistics → Explore...





18.32. Rasm. «Novdasimon va yaproqsimon» diagrammani qurish.

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
Jinsi		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tolerantlik	yigitlar	11	100.0%	0	0.0%	11	100.0%
	qizlar	13	100.0%	0	0.0%	13	100.0%

Descriptives

Jinsi				Statistic	Std. Error
Tolerantlik	yigitlar	Mean		1.91	.251
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.35	
			Upper Bound	2.47	
		5% Trimmed Mean		1.90	
		Median		2.00	
		Variance		.691	
		Std. Deviation		.831	
		Minimum		1	
		Maximum		3	
		Range		2	
		Interquartile Range		2	
		Skewness	.190	.661	
		Kurtosis	-1.485	1.279	
			qizlar	Mean	
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			1.31	
	Upper Bound			1.92	
5% Trimmed Mean				1.63	
Median				2.00	
Variance				.256	
Std. Deviation				.506	
Minimum				1	
Maximum				2	
Range				1	
Interquartile Range				1	
Skewness	-.539			.616	
Kurtosis	-2.056			1.191	

18.33. Rasm. «Novdasimon va yaproqsimon» diagrammaga birkirilgan statistik jadvallar.

Tolerantlik		
Stem-and-Leaf Plots		
Tolerantlik Stem-and-Leaf Plot for Jinsi= yigitlar		
Frequency	Stem &	Leaf
4.00	1 .	0000
.00	1 .	
4.00	2 .	0000
.00	2 .	
3.00	3 .	000
Stem width: 1		
Each leaf: 1 case(s)		
Tolerantlik Stem-and-Leaf Plot for Jinsi= qizlar		
Frequency	Stem &	Leaf
5.00	1 .	00000
.00	1 .	
8.00	2 .	00000000
Stem width: 1		
Each leaf: 1 case(s)		

18.34. Rasm. «Novdasimon va yaproqsimon diagramma».

18.9. M-baholash va uzoqlashuvchi qiymatlarni hisoblash.

M-baholash Markaz holati va tarqalmaning bahosi bo'lib, normallikdan og'ishga (chetlanishlar) kam ta'sirlidir. Odatiy o'rtachaning hisobida barcha kuzatuvlar, ular o'rtada yoki taqsimot chegaralarining birida bo'lishiga qaramay, bir xil vaznga ega bo'ladi. 5% nchi qisqartirilgan o'rtacha uchun markaziy tartibli kuzatuvlarning 90%i 1 vaznga ega. Taqsimot chegaralarining har bir 5% da o'lchovi 0 ga teng. Medianani qisqartirilgan o'rtacha bilan 50% deb hisoblash mumkin.

M-baholashni vaznini hisoblashning muayyan sxemalarini belgilash mumkin. Bunda markazdan uzoqda joylashgan barcha kuzatuvlarni uchun vaznning 1 dan 0 ga shiddatli tushishi o'rniga, vaznlar markazdan silliq va bosqichma-bosqich uzoqlashadi.

SPSS dasturida M-baholashning to'rt xil turi mavjud: Xyuber, Tyuk, Xempel va Endryus.

Outliers opsiyasida uzoqlashuvchi qiymatlar (chetlanishlar) belgilanadi. Ular maksimal va minimal qiymatlar bo'lishi mumkin. Ba'zan bu qiymatlar, tadqiqotchining xatosi tufayli kiritilgan bo'lishi mumkin. Misol uchun qiymatlar ketidan bir emas ikkita nol kiritilishi yoki 20 ballik mantiqiy tafakkur metodida o'zgaruvchilar qatoriga 23 ball qo'yilishi va h.k. Uzoqlashuvchi qiymatlar tahlilida bu singari chetlanishlar tez ko'zga tashlanadi. Shuningdek, tadqiqotda biron bir ishtirokchining haddan tashqari baland yoki past ko'rsatkichi (aytaylik, barcha ishtirokchilar uchun o'rtacha oylikdan ikki-uch baravar ko'p oylik) bunga misol bo'ladi.

Explore Statistics dialog oynasidagi Persentiles opsiyasi har 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 foizlarda takrorlangan qiymatlarni ko'rsatadi.

M-baholash, uzoqlashtiruvchi qiymatlar, va protsentillar quyidagi usulda bajariladi:

Analyse→Descriptive Statistics → Explore→Statistics...

M-Estimators

	Bilingvallik	Huber's M-Estimator ^a	Tukey's Biweight ^b	Hampel's M-Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
Perseptiv_qobiliy at	1	13.46	13.48	13.61	13.49
	2	23.27	23.01	22.63	23.01

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is $1.340 \cdot \pi$.

Percentiles

			Percentiles						
Bilingvallik			5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average (Definition 1)	Perseptiv_qobiliy at	1	6.00	6.60	10.00	14.00	18.00	23.20	.
		2	10.00	10.00	15.50	22.00	28.00	.	.
Tukey's Hinges	Perseptiv_qobiliy at	1			10.00	14.00	17.00		
		2			21.00	22.00	28.00		

Extreme Values^a

Bilingvallik				Case Number	Value
Perseptiv_qobiliyat	1	Highest	1	19	25
			2	3	22
			3	16	22
			4	24	18
			5	11	16
		Lowest	1	12	6
			2	10	7
			3	1	8
			4	20	10
			5	5	10
	2	Highest	1	4	30
			2	2	28
			3	8	28
			4	14	28
Lowest		1	21	10	
		2	13	10	
		3	7	21	
		4	9	22 ^b	

a. The requested number of extreme values exceeds the number of data points. A smaller number of extremes is displayed.

b. Only a partial list of cases with the value 22 are shown in the table of lower extremes.

18.35. Rasm. Explore Statistics dialog oynasida M-baholash, uzoqlashuvchi qiymatlar va protsentillar.

Nazorat uchun savollar:

1. Taqsimot ko'rsatkichlari deb qaysi parametrlarga aytiladi?
2. O'zgaruvchi qanday izohlanadi?
3. Ishonch intervalining o'ng tomoni qanday topiladi?
4. Ishonch intervalini topish uchun qaysi funktsiyaga murojaat qilinadi?
5. Funktsiya argumenti nima?

6. (1-alfa) qanday hisoblanadi?
7. O`rtacha og`ish qaysi funktsiya orqali hisoblanadi?
8. Ms Excel menyusidagi «PERCENTAGE» nimani ifodalaydi?
9. «CP3HAY», «AVERAGE» funktsiyasi ma`lumotlarning qaysi parametrini hisoblayli?
10. Variatsiya qiymati qaysi formula yordamida topiladi?
11. Tanlanmalar ma`lumotini qiyoslaganda, Gistogrammaning aylanali diagrammadan afzalligi nimada? Boksplot qanday tuziladi?
12. Gistogramma qurish uchun qayday funktsiyalardan foydalanish mumkin?
13. Novdasimon va yaproqsimon diagramma qanday quriladi?
14. Gistogramma hamda Novdasimon va yaproqsimon diagrammaning farqi nimada?
15. Ikki yoqlama Gistogramma nima?
16. Markazga intilish tendentsiyasi qanday aniqlanadi?
17. Gistogrammaning normal shaklga mosligi qanday tekshiriladi?

19-mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURLARIDA TAQSIMLANISHNIN MURAKKABROQ PARAMETRLARINI HISOBLASH.

Tayanch tushunchalar: *assimmetriya, dispersiyalar geterogenligi, kategorial nometrik o`zgaruvchilar, kvartillararo logarifm, ektsess, Kolmogorova-Smirnova mezoni.*

19.1. Statistika taqsimlanishning assimmetrikligini aniqlash.

Statistik taqsimlanish – bu o`zgaruvchi qiymatlarini taqsimotni xarakterlaydigan turli hisoblanadigan ko`rsatkichlardir. Ushbu ko`rsatkichlarni shartli ravishda bir necha guruhlariga bo`lish mumkin. Birinchi guruh – atrofida o`rtacha qiymat, moda va mediana kabi ma`lumotlar to`planadigan markaziy tendentsiya meyorlari. Ikkinchi guruh – o`zgaruvchining qiymatlarini o`rtachaga nisbatan o`zgaruvchanligini xarakterlaydigan qiymatlar: standart og`ish va dispersiya. O`zgaruvchanlik diapozoni minimum, maksimum va razmax bilan

belgilanadi. Asimmetriya va ektssess esa, taqsimlanish shaklini normal ko`rinishdan og`ish meyorini belgilaydi. Bundan tashqari, ba`zi statistiklarning xatoliklarini baholaydigan o`lchovlar: o`rtachaning standart xatosi qiymati, asimmetriyaning standart xatosi va ektssessning standart xatosidan iborat.

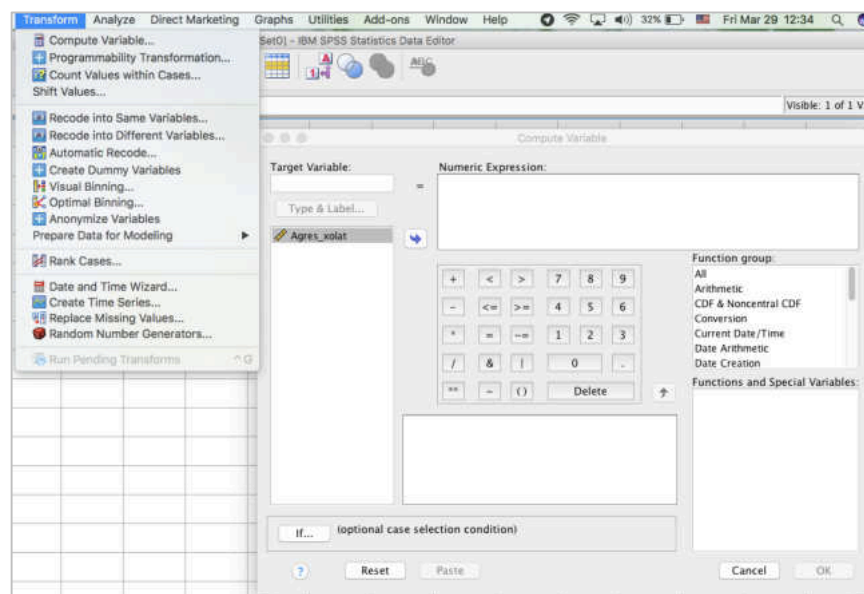
Oxirgi ikki ko`rsatkich asimmetriya va ektssess dasturi bilan birgalikda hisoblanadi. SPSS dasturida Descriptive statistics funksiyasi orqali barcha statistik qiymatlarni qo`lga kiritish mumkin.

19.2. Normal taqsimlanish qonuni. Taqsimlanishning normalligini aniqlash.

Dispersion tahlilda va boshqa statistik amallarda muqim dispersiyaga ega bo`lgan tanlanmalarning normal taqsimlanganligini taxmin qilish juda muhim.

Biz oldingi mavzularda, normal taqsimotning «qo`ng`iroqsimon qiyshiq» shakli va gistogramma diagrammasida; ektssess va asimmetriya tahlilida tanlanmani normalligini tekshirish imkoniyatiga ega bo`lgan edik.

Normal va normal bo`lmagan taqsimot uchun natijalarni solishtirish maqsadida, qiymatlari normal taqsimotga mos keladigan «norm» o`zgaruvchisini yaratamiz. Buning uchun tasodifiy sonlar hisoblagichidan (Datchik sluchaynyx chisel) RV.NORMAL (mean, std_dev) foydalanamiz. Bu funktsiyani Transform → Compute Variables... orqali Compute Variables dialog oynasini ochamiz (24.16 rasm).

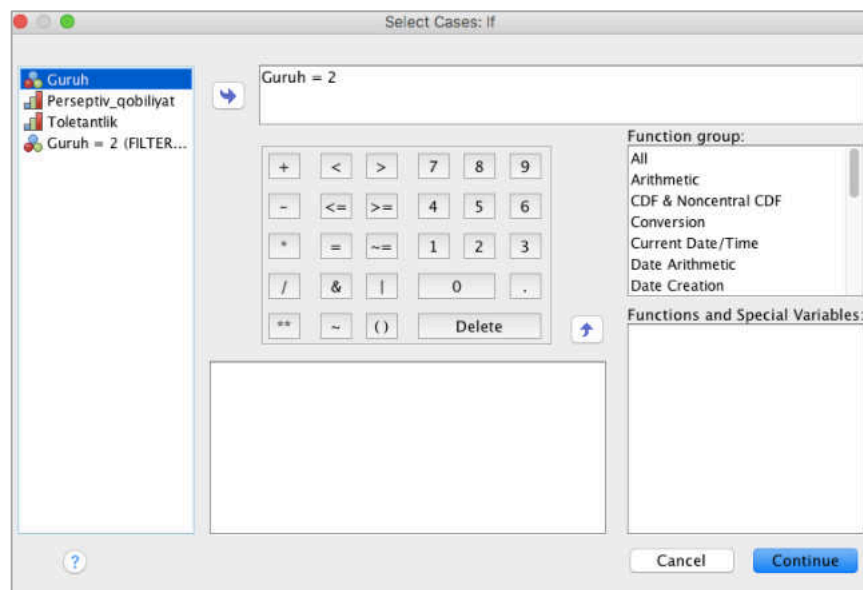
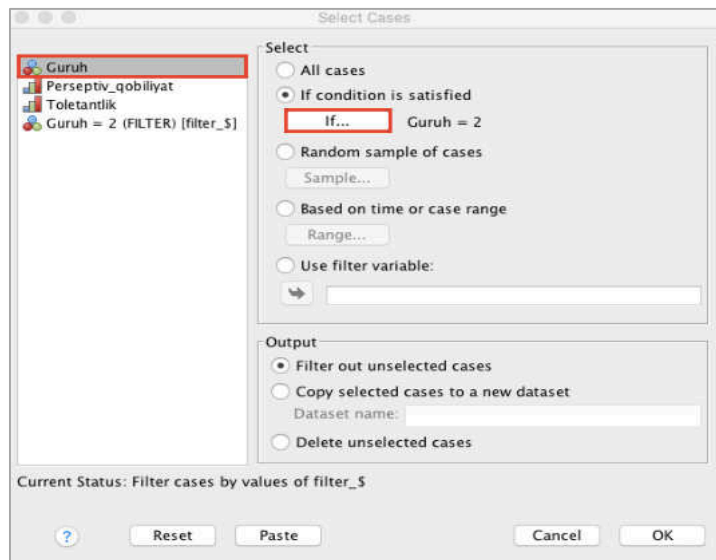


19.1. Rasm. «Compute Variables» dialog oynasini ochish.

«**Target Variable**» deb nomlangan katakka RV harflari va tahlil qilinishi kerak bo'lgan o'zgaruvchining ustuni raqami kiritiladi. Bizning holatimizda, bu - RV1. Shundan so'ng «Function Group» deb nomlangan chap tomondagi oynada berilgan ro'yxatdan «Random Number» bosilib, uning quyidagi oynadan «Functions and Special Variables» «Rv. Normal» yozuvi ustiga ikki marta sichqonchani chap tagmasi bilan bosiladi. «Numeric Expression» degan oynada RV.NORMAL (?,?) (ya'ni RV.NORMAL(mean, stddev)) belgisi paydo bo'ladi. Tanlanmaning normal parametrlarini belgilash uchun o'rtachani (mean) 70, standart og'ishni (stddev) 10 qiymatlarini kiritamiz. Natijada o'rtachasi 70, standart og'ish qiymati 10 teng bo'lgan hisoblangan qiymat chiqarildi (normal taqsimot parametrlari). Tasodifiy sonlar generatsiyasi orqali yangi o'zgaruvchilari qatori paydo bo'ladi. unda oldingi qator qiymatlarining normallikka mos bo'lgan qiymatlari paydo bo'ladi.

19.3. Taqsimlanishning normalligini aniqlash testi.

Ushbu mavzuda biz, ma'lumotlarning normal taqsimlanganligi farazini Kolmogorova-Smirnova mezonini orqali tekshiramiz. Yana bir bor Misolimizga yuzlanamiz. Unda ikki guruh (bilingval va monolingval) a'zolarining tolerantligi va pertseptiv qobiliyati o'rganilgan edi. Demak, ikkita tanlanma normal taqsimotdan farq qilmasligi to'g'risidagi H_0 va tanlanmalar taqsimoti normal taqsimotdan farq qilishi to'g'risidagi H_1 farazlarni tekshiramiz. SPSS dasturi menyusidan Data → Select Cases...

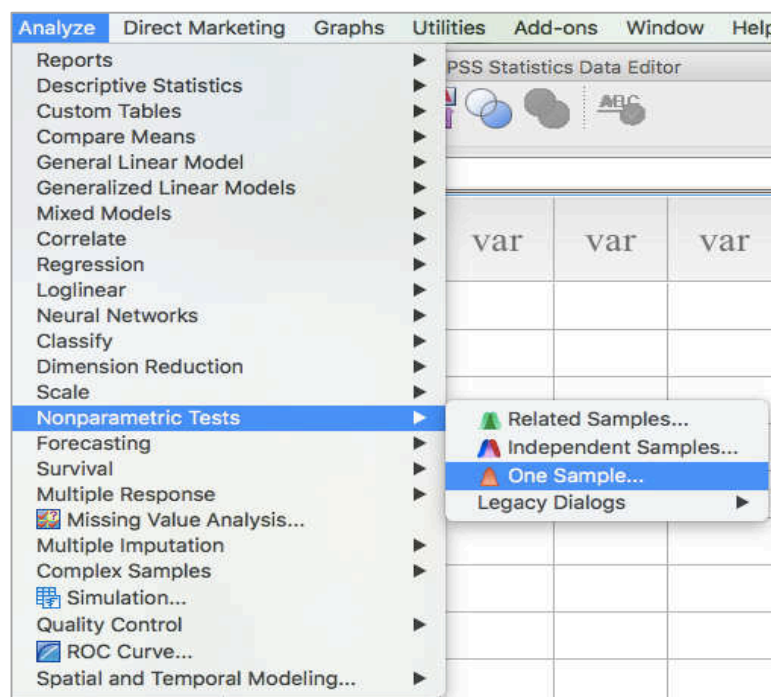


19.2. Rasm. Tanlanmani normalikka tekshirish uchun tanlanma guruhlarini “Select Cases” oynasida ajratish.

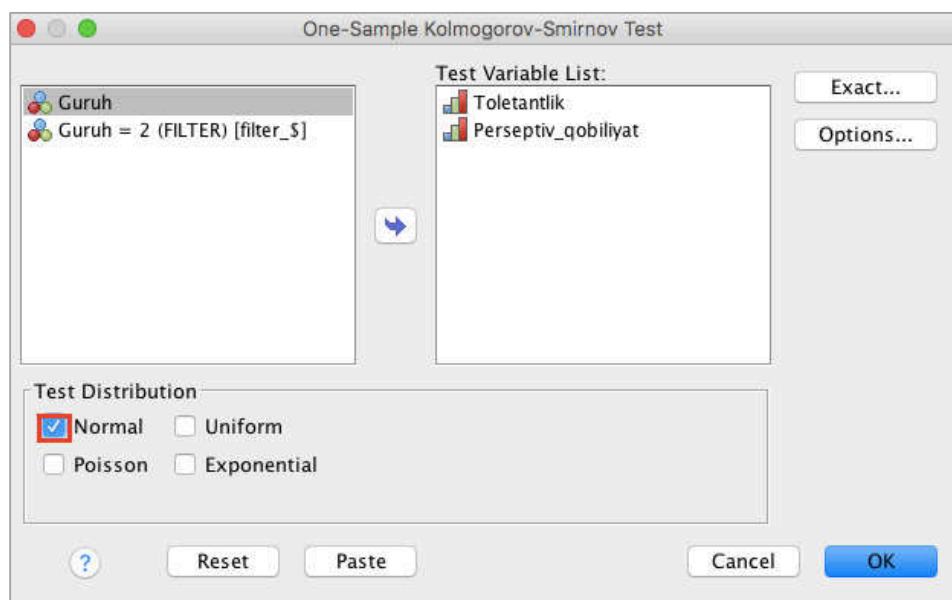
	Guruh	Perseptiv_qobi liyat	Toletantlik	filter_\$	var
~~1~~	1	8	25	0	
2	2	28	85	1	
~~3~~	1	22	60	0	
4	2	30	83	1	
~~5~~	1	10	22	0	
6	2	22	70	1	
7	2	21	80	1	
8	2	28	90	1	
9	2	22	93	1	
~~10~~	1	7	30	0	
~~11~~	1	16	43	0	
~~12~~	1	6	30	0	
13	2	10	43	1	
14	2	28	80	1	
~~15~~	1	14	90	0	
~~16~~	1	22	77	0	

19.3. Rasm. “Select Cases: If” funktsiyasi orqali ikkita guruhdan birini tahlil uchun belgilash.

Shundan so`ng, Analyze→Nonparametric Tests→One Sample...



19.4. Rasm. Tanlanma normalligini tekshirish uchun Kolmogorov-Smirnova testi dialog oynasini ochish.



19.5. Kolmogorov-Smirnov bir tanlanmali dialog oynasi.

«Test Distribution» bo'limida «Normal» funktsiyasini aktivlashtiramiz va OK tugmasini bosamiz.

```
USE ALL.
COMPUTE filter_$=(Guruh = 2).
VARIABLE LABELS filter_$ 'Guruh = 2 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
DATASET ACTIVATE DataSet0.
DATASET CLOSE DataSet2.
NPAR TESTS
  /K-S(NORMAL)=Toletantlik Perseptiv_qobiliyat
  /MISSING ANALYSIS.
```

➔ **NPar Tests**

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Toletantlik	Perseptiv_qobiliyat
N	13	13
Normal Parameters ^{a,b}		
Mean	80.46	21.46
Std. Deviation	14.661	6.839
Most Extreme Differences		
Absolute	.180	.242
Positive	.103	.148
Negative	-.180	-.242
Test Statistic	.180	.242
Asymp. Sig. (2-tailed)	.200 ^{c,d}	.036 ^c

a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.
 d. This is a lower bound of the true significance.

19.6. Rasm. 2-Guruh o'zgaruvchilari normallik ko'rsatkichlari.

Test Statistic qiymati – tolerantlik uchun 0,180; pertseptiv qobiliyat uchun – 0,242 ni hosil qildi. Bu qiymatning statistik ahamiyatini Asymp.Sig. – «Tolerantlik» o'zgaruvchisi uchun 0,200; pertseptiv qobiliyat uchun – 0,036 ni hosil qildi. Demak, 0,200 qiymat 0,05 dan katta bo'lgani uchun tanlanma normal taqsimotdan farq qilmasligi to'g'risidagi H_0 farazni qabul qilamiz. «Pertseptiv qobiliyat» o'zgaruvchisi 0,05 dan kichkina bo'lgani uchun tanlanmaning normal taqsimotdan farq qilishi to'g'risidagi H_1 faraz qabul qilinadi.

1- Guruh o'zgaruvchilarining normalligini tekshirish uchun ham oldingi jarayonni amalga oshiramiz.

	Guruh	Perseptiv_qobi liyat	Toletantlik	filter_\$
1	1	8	25	1
2	2	28	85	0
3	1	22	60	1
4	2	30	83	0
5	1	10	22	1
6	2	22	70	0
7	2	21	80	0
8	2	28	90	0
9	2	22	93	0
10	1	7	30	1
11	1	16	43	1
12	1	6	30	1
13	2	10	43	0
14	2	28	80	0
15	1	14	90	1

19.7. Rasm. “Select Cases: If” funktsiyasi orqali ikkita guruhdan birini tahlil uchun belgilash.

“Select Cases: If” funktsiyasi orqali bu safar tahlil uchun 1-Guruh qiymatlari tanlanib, 2-guruh qiymatlari o'chirildi.

→ NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Toletantlik	Perseptiv_qo bilyat
N		19	19
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	61.16	14.11
	Std. Deviation	21.872	5.597
Most Extreme Differences	Absolute	.163	.120
	Positive	.133	.120
	Negative	-.163	-.117
Test Statistic		.163	.120
Asymp. Sig. (2-tailed)		.199 ^c	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.
c. Lilliefors Significance Correction.
d. This is a lower bound of the true significance.

19.8. Rasm. 1-Guruh o'zgaruvchilari normallik ko'rsatkichlari.

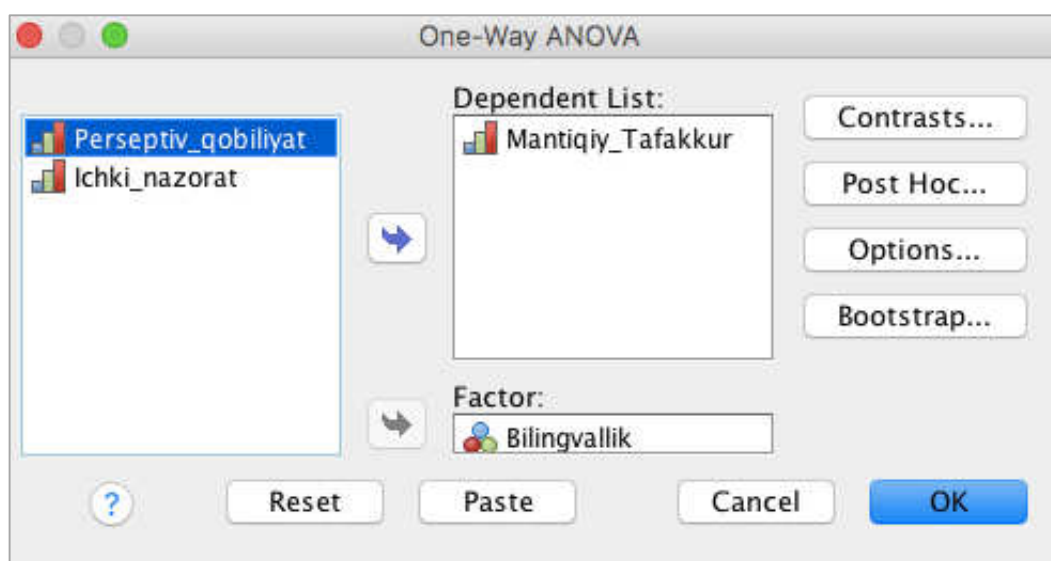
Test Statistic qiymati – tolerantlik uchun 0,163; pertseptiv qobiliyat uchun – 0,12 ni hosil qildi. Bu qiymatning statistik ahamiyatini Asymp.Sig. – «Tolerantlik» o'zgaruvchisi uchun 0,19; pertseptiv qobiliyat uchun – 0,20 ni hosil qildi. Demak, 0,200 qiymat 0,05 dan katta bo'lgani uchun tanlanma normal taqsimotdan farq qilmasligi to'g'risidagi H_0 farazni qabul qilamiz. «Pertseptiv qobiliyat» o'zgaruvchisi ham 0,05 dan katta bo'lgani uchun tanlanmaning normal taqsimotdan farq qilmasligi to'g'risidagi H_0 faraz qabul qilinadi.

19.4. Guruhlar bo'yicha dispersiyalar tengligini o'zaro aniqlash testi.

Dispersiyalar gomogenligi (bir tipligi) turli guruhlarda tadqiq qilinayotgan o'zgaruvchi dispersiyasi o'zgarmasligini anglatadi.

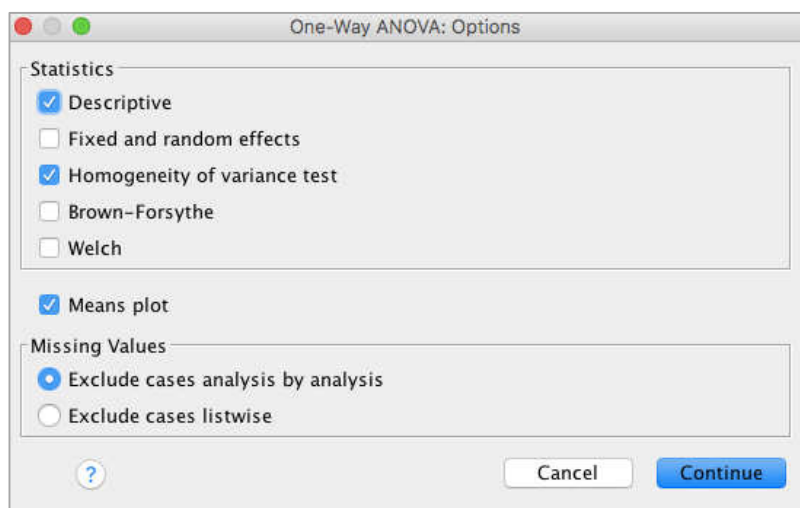
Biz dispersiyalar gomogenligi to'g'risidagi farazni qog'oz qalam usulida tahlil qilish amaliyotini 7- mavzuda ko'rib chiqqan edik. SPSS dasturida esa, bu tahlilni qanday amalga oshirish mumkin. Guruhlar holatida mazkur tahlilda Liven testi qo'llaniladi. Bunda nolinch faraz – barcha guruhlarda dispersiya tengligini ta'kidlaydi. Demak, agar Levin testi ahamiyatli bo'lsa, bu turli guruhlarda dispersiya farq qilishini bildiradi. Ammo shuni yodda tutish kerakki, katta guruhlarda dispersiyaning kichkina qiymati ham ahamiyatli bo'lishi mumkin. Mazkur holatda dispersiyalar munosabatini hisoblab chiqish maqsadga muvofiq bo'lar edi. Agar katta dispersiyaning kichik dispersiyaga munosabati kichik bo'lsa, unda dispersiyani gomogen deb atash mumkin. Liven testi quyidagi buyruq asosida topiladi:

Shuningdek, Analysu → Compare Means → One Way ANOVA...



19.9. Dispersion tahlil dialog oynasi.

Faktor (Factor), omil – toifali (kategorial) bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchi. Dispersion tahlilda qo'llash uchun bog'liq bo'lmagan (mustaqil) o'zgaruvchilar noometrik, kategorial bo'lishi kerak.



19.10. Dispersion tahlil dialog oynasining «Options» funksiyasi orqali tegishli statistik parametrlarni belgilash.

Descriptive – tavsifiy malumotlar;

Homogeneity of variance test – oʻzgaruvchilarning gomogenligini aniqlash;

Means plot – ikki tanlanmaning oʻrtachalar grafigi.

Exclude cases analysis by analusis – tahlillarda holatlarni chiqarib tashlash.

Misol sifatida bilingvallik omili boʻyicha respondentlarning mantiqiy tafakkurini maʼlumotlar massivida hisoblaymiz.

Oneway									
Descriptives									
Mantiqiy_Tafakkur									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
1	15	11.27	5.738	1.482	8.09	14.44	4	20	
2	9	18.22	3.667	1.222	15.40	21.04	10	20	
Total	24	13.88	6.046	1.234	11.32	16.43	4	20	

Test of Homogeneity of Variances									
Mantiqiy_Tafakkur									
Levene Statistic	df1	df2	Sig.						
3.953	1	22	.059						

ANOVA									
Mantiqiy_Tafakkur									
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.				
Between Groups	272.136	1	272.136	10.531	.004				
Within Groups	568.489	22	25.840						
Total	840.625	23							

19.11. Rasm. Dispersiyalar gomogenligini chiqarish jadvali.

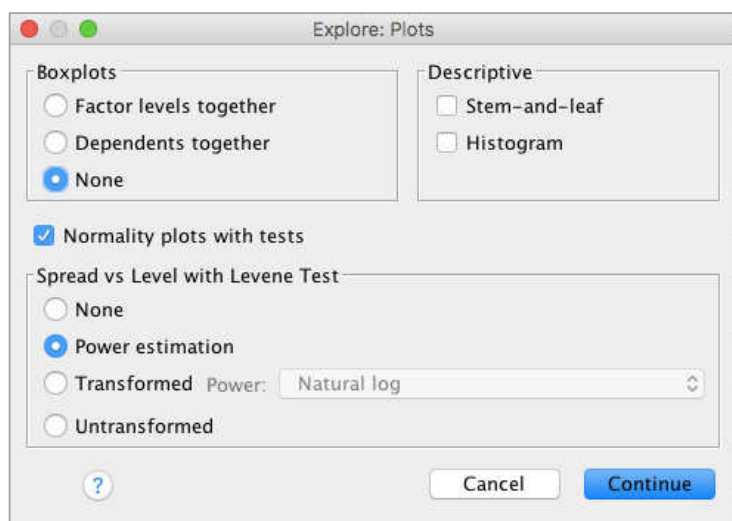
Liven testida Mantiqiy tafakkur bilingval va monolingval respondentlar uchun dispersiya - (Sig = 0,59) statistik ahamiyatli farq qilmaydi.

ANOVA bo'yicha Mantiqiy tafakkur bilingval va monolingval respondentlar uchun dispersiya - ($\text{Sig} = 0,004$ ya'ni $r=0,004$ darajadagi ahamiyatlilik) statistik ahamiyatli farq qiladi. Dispersiyalar gomogenligi Liven mezonining qiymati statistik ahamiyatga ega emasligi ANOVA natijasining to'g'riligini tasdiqlaydi. Agar Liven mezonida qiymat statistik ahamiyatga ega bo'lganida edi, ANOVA usulining to'g'riligiga shubha tug'ilar edi.

19.5. Normallashtiruvchi o'zgartishlar.

Dispersion tahlilda Liven mezonini Explor dialog oynasi orqali qo'llash usuli ham mavjud.

Analyse → Descriptive Statistics → Explore → Plots ☉ *power estimation* belgilanadi.



19.12. Rasm. Explore Plots dialog oynasi

Explore Plots dialog oynasining Liven testni tahlil qiluvchi bo'limida markaziy qiymatdan qiymatlar tarqalishining bog'liqligi tahlil qilinadi. Yanayam aniqroq qilib aytadigan bo'lsak, X o'qida logarifm, mediana joylashsa, Y o'qida kvartillararo kenglik logarifmi joylashadi. Kvartillararo kenglik – bu birinchi va uchinchi kvartillarga tegishli qiymatlarning ayirmasidir.

Untransformed funktsiyasi tanlansa, unda Liven testi xomaki ballar ustida tahlil olib boradi.

Agar dispersiyalar gomogen bo'lmagan geterogen bo'lsa, mazkur bo'limda quyidagi darajalarni tanlash mumkin.

Transformed opsiyasi tanlansa, **Natural Log** oynasi ochiladi. Unda:

Daraja	O'zgartishlar
3	Kubli
2	Kvadratli
1	Kvadrat ildizli
0	Logarifmik
-1/2	Kvadrat ildizga teskari qiymat
-1	Teskari qiymat

O'zgartirishlarning samarali amalga oshirilganini o'rtacha qiymatga nisbatan tarqalmaning bog'liqligini (Spread vs. Level with Levene Test) yana qayta shakllantirish orqali aniqlash mumkin.

Qiymatlarni normallashtirishda ularni o'zgartirishdan ko'ra, normallikka yaqinlashtirish funktsiyalarini bajarish qulay. Chunki ba'zi qiymatlar o'zgaras bo'ladi. Ammo o'zgartishlar oqibatida barcha kuzatuvlar o'zgarishi mumkin.

✓ Logarifmik o'zgartishlar – $\log(X)$, o'ng uzun chegaralarni cho'zadi. Ammo shuni yodda tutish kerakki, logarifm 0 va manfiy qiymatlar uchun mo'ljallanmagan. Agar tanlanmada 0 va manfiy qiymatlar bo'lsa, unda yoki o'qni siljitish (har bir qiymatga shunday konstanta berish kerakki, oqibatda ular musbatga aylansin) yoki toq ildiz qo'llash kerak.

✓ Kvadrat ildiz.

✓ $(1/X)$ Teskari qiymatlari - bu opsiyada ham nol bilan muammo mavjud. Bundan tashqari teskari qiymatlarni olgan vaqtda kichik qiymatlar katta, katta qiymatlar kichikka aylanadi. Ammo bu muammoni, o'zgartishni $1/(X_{\text{highest}} - x)$ qilib o'zgartirish orqali hal qilish mumkin.

Bu o'zgartishlarni har birini manfiy kesishgan ma'lumotlarni tuzatish uchun qo'llash mumkin. Ammo qo'llashdan olin barcha qiymatlarni eng katta qiymatdan ayirish kerak.

Nazorat uchun savollar.

1. Chetlanish nima?
2. ANOVA nima?

3. Normallashtiruvchi o'zgartishlarga qaysi opsiyalar kiradi?
4. Liven testi qanday tahlillar uchun ko'zlangan?
5. **Explore** funktsiyasi orqali qanday statistik tahlillar qilish mumkin?
6. Faktor o'zgaruvchisi qanday xarakterlanadi?
7. Nometrik o'zgaruvchi va miqdoriy o'zgaruvchi bir-biridan qanday farqlanadi?
8. Kvartillararo kenglik nima?
9. Logarifmik o'zgartishlarning mohiyati nimadan iborat?
10. Uzoqlashuvchi qiymatlarga qanday qiymatlar misol bo'ladi?
11. Normalashtiruvchi operatsiyani bajarganda manfiy qiymatlarni o'zgartirish uchun nima qilinadi?

20 mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURLARIDA STUDENT T-MEZONINI HISOBLASH.

Tayanch tushunchalar: *bosh ko'plik o'rtachasi, bir tanlanma uchun t mezon, bog'liq bo'lgan o'zgaruvchilar, bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar, bir yoqlama ahamiyatlilik, namunaviy qiymat, o'rtachalarni solishtirish, r-daraja qiymati, t-mezon variantlari, ikki yoqlama ahamiyatlilik, o'rtacha qiymatlar amali. erkinlik bosqichi, standart xatolik, tanlanma o'rtachasi, t mezon sintaksisi, t- test.*

20.1. Bog'liq va bog'liq bo'lmagan tanlanmalar.

SPSS dasturida ham Excel kabi t-mezonni tahlil qilishning uch xil usuli mavjud: bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun t-mezon, bog'liq bo'lgan tanlanmalar uchun t-mezon, bir tanlanma uchun t-mezon.

t-mezonning birinchi varianti bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun t-mezonni ikki tanlanmaning o'rtachasini solishtirishga qaratilgan. Bunda tahlilning asosiy talabi tanlanmalarning bog'liq bo'lishi hisoblanadi. Bog'liq tanlanmalar oldingi mavzularda ko'rib chiqqanimiz kabi, yigit va qizlarning psixologik, fiziologik (vazn, bo'y va h.k.) ko'rsatkichlari, ikki sinfnig intellekt ko'rsatkichlari yoki biron fanni

o'zlashtirganlik ko'rsatkichlari, oilali va oilali bo'lmagan kishilarda biron bir sifatning namoyon bo'lishini solishtirish mumkin.

t-mezonning ikkinchi varianti bir tanlanmaning ma'lum ta'sirlar natijasida xususiyatlarini oldin va keyingi holatini qayd etishdan iborat. Bunda ham o'rtachalar solishtiriladi. Mezonni qo'llashning talabi, tanlanmaning takroriy o'tkazilishidir.

t-mezonni qo'llashning uchinchi variantida esa, bosh ko'plik tarkibidagi ayrim yuqorida ko'rsatkichlarni tanlab olib, o'rtachasini solishtiriladi.

20.2. O'rtacha qiymatlarni taqqoslash bo'yicha farazlar va O'rtacha qiymatlar amali.

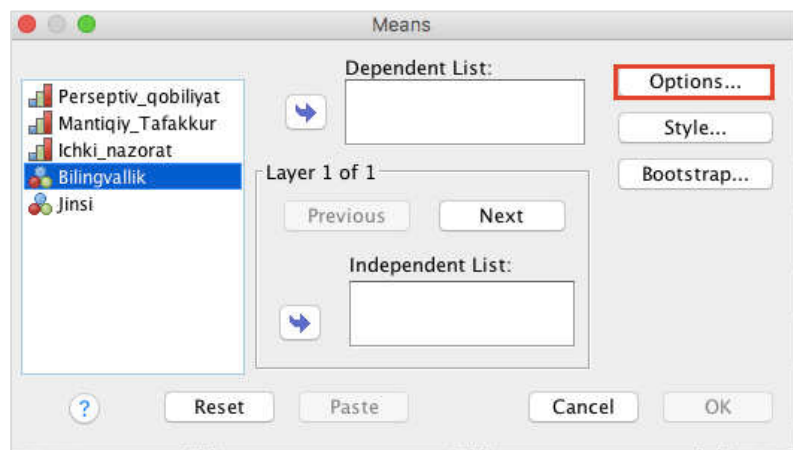
SPSS dasturida ham t-mezon qiymatining ikki darajadagi ahamiyati belgilanadi. Ular bir yoqlama va ikki yoqlama ahamiyatlilik. Odatda ikki yoqlama ahamiyatlilik qo'llaniladi. Ikki yoqlama ahamiyatlilikni SPSS dasturi sukut bo'yicha belgilaydi. Ikki turdagi ahamiyatlilik o'rtasidagi sezilarli farq shundan iboratki, unda r-daraja qiymati bir yoqlamaga nisbatan ikki karra katta bo'ladi. Shuning uchun r-daraja natijasini 2 ga bo'lib, bir yoqlama qiymatni qo'lga kiritish mumkin.

Tanlanmalarning o'rtacha qiymatlari solishtirilganda, qiymatlar o'rtasida farq mavjudligi to'g'risida H_1 faraz va o'rtachalar o'rtasida farq mavjud emasligi to'g'risidagi H_0 farazlar tekshiriladi. Qiymat ahamiyatini belgilovchi r-daraja qiymati 0,05 darajadan katta bo'lsa, statistik ahamiyatli farq mavjud emasligi to'g'risidagi H_0 faraz qabul qilinadi.

SPSS dasturida O'rtachalar amali orqali nominal o'zgaruvchilar xususiyatiga mos keluvchi turli guruhchalarning chastotasini solishtirish mumkin. O'rtachalar amali kuzatuvlar guruhining o'rtachasi, medianasi kabi statistik parametrlarni tekshirish mumkin. Ushbu amal yordamida o'rtacha qiymatlarni guruhlar kesimida solishtirish mumkin. Natijalar jadvali birlashtirilgan jadvallar ko'rinishiga ega. Birlashtirilgan jadvallardan farqi shundaki, bu jadvallarda nafaqat chastotalar, balki o'rtachalar ham qiyoslanadi. O'rtachalar amali SPSS dasturidagi eng oddiy va muntazam qo'llaniladigan amallarga kiradi. Tanlangan guruhchalar uchun

o'rtachalar amali sukut bo'yicha guruh o'rtachalarini, standart og'ish va chastotalarni hisoblaydi.

Analyse (Tahlil) menyusidan → Compare Means (O'rtachalarni solishtirish) → Means (O'rtachalar)... Shundan so'ng ekranda O'rtachalar dialog oynasi paydo bo'ladi.



20.1. Rasm. O'rtachalar dialog oynasi

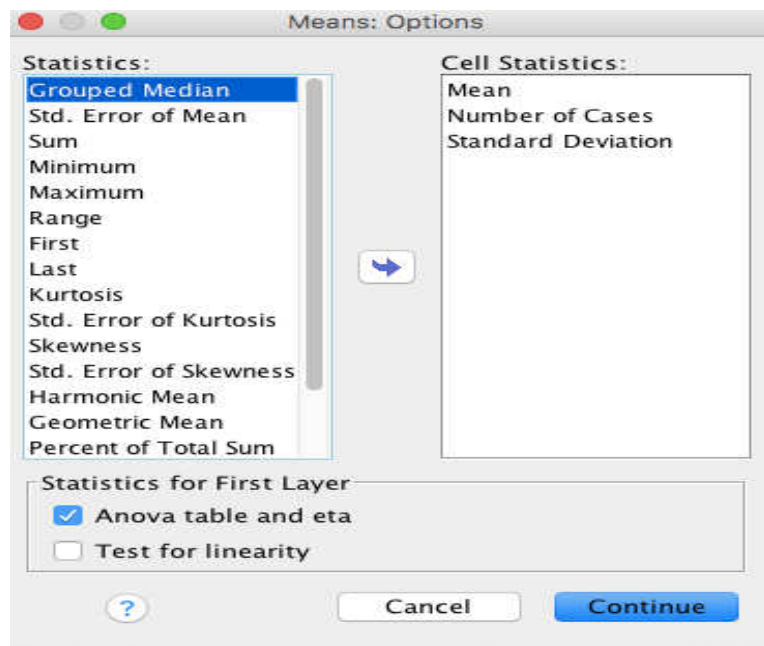
O'rtachalar dialog oynasida tahlil jarayonida ishtirok etishi kerak bo'lgan o'zgaruvchilarni joylashtirish kerak bo'ladi. Yuqorida ro'yxatda (Dependent List) bog'liq bo'lgan miqdoriy o'zgartiruvchilar kiritiladi. Quyi ro'yxatga bog'liq bo'lmagan o'zgartiruvchilar, ya'ni miqdoriy bo'lmagan o'zgartiruvchilar kiritiladi (Independent List). Bu erda qiyoslanadigan guruhchalarni nominal o'zgaruvchilar belgilaydi. Bu o'zgaruvchilar asosida birlashtirilgan jadvallar quriladi.

Bog'liq bo'lgan o'zgaruvchilar – miqdoriy shkalalarda baholangan biron bir xususiyatning va belgining ko'rsatkichlaridir.

Bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar – nominal shkalalarda baholanadi. Ular orqali tanlanma guruhchalarga ajratiladi.

Agar yuqorida ro'yxatga mantiqiy tafakkur o'zgaruvchilari kiritilsa, pastki ro'yxatga jins o'zgaruvchisi kiritilsa, unda o'rtachalar amali qizlar va yigitlar uchun alohida o'rtacha qiymatlar, standart og'ish va N ishtirokchilar soni kiritilgan jadval paydo bo'ladi.

Dialog oynasidagi Options tugmasi asimmetriya, ekstsess va boshqa statistik parametrlarni hisoblaydi.



20.2. Rasm. Ma'lumotlar parametrlarini belgilash.

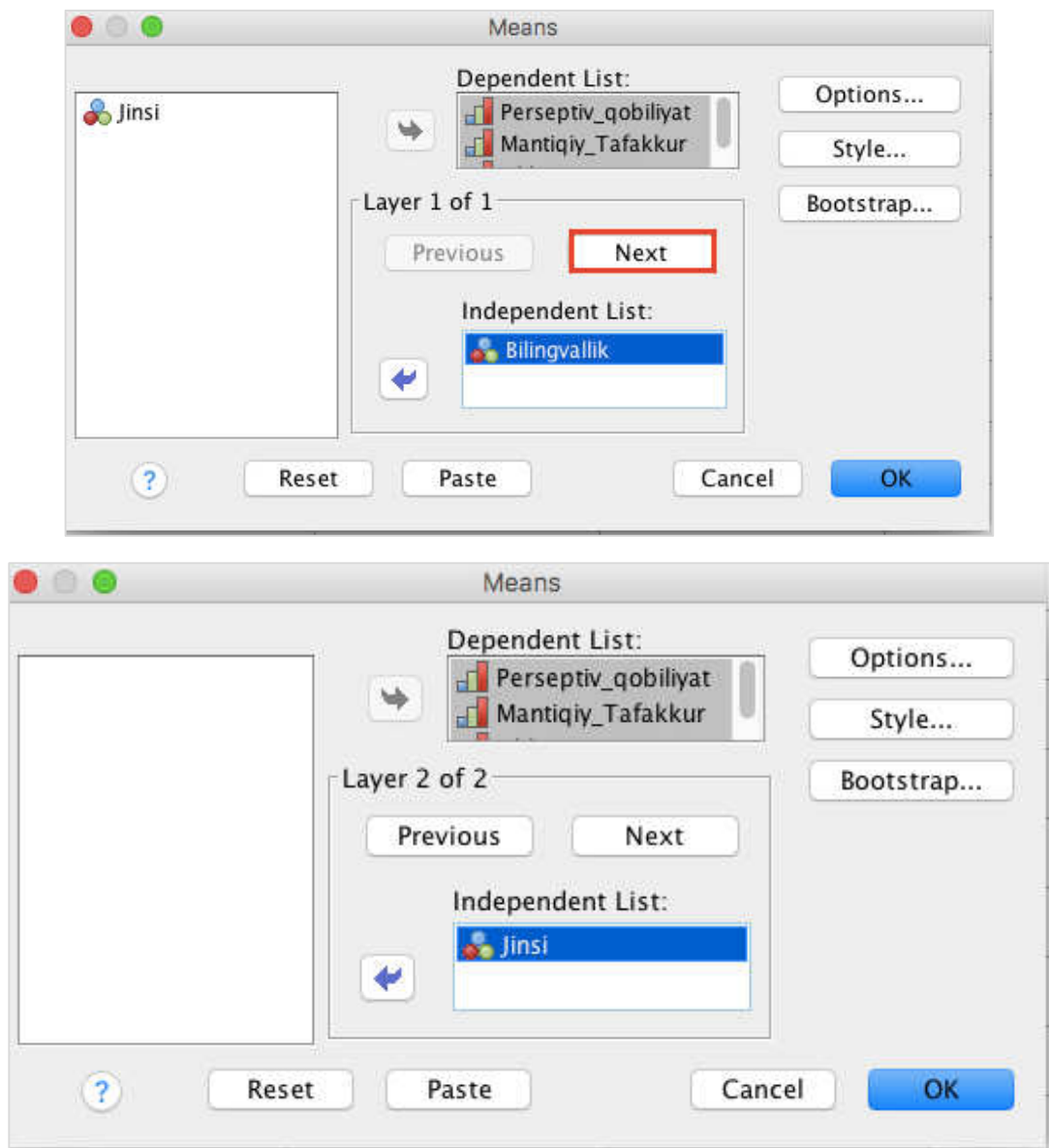
Anova table and eta katakchasi yoniga belgi qo'yilsa, tahlilning statistik ahamiyati jadvali chiqariladi.

Agar bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar ikkita bo'lsa, u holda, o'rtachalar dialog oynasida quyidagi amal bajariladi:

1. Bog'liq o'zgaruvchilar ro'yxati (Dependent List) ga miqdoriy o'zgaruvchilar ishorali chiziqlar orqali o'tkaziladi.

2. Bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchi (Independent List) ro'yxatiga kiritiladi.

Shundan so'ng, Layer 1 of 1 ostidagi Next tugmasi aktivlashadi. Next tugmasi bosilsa, (Independent List) ro'yxati bo'shaladi va Layer 1 of 1 ning o'rniga Layer 2 of 2 yozuvi paydo bo'ladi. Shunda Independent List oynasiga yana ikkinchi bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchini kiritish mumkin.



20.3. Rasm. Bog`liq bo`lmagan o`zgaruvchilarni o`rtachalar parametri oynasida belgilash.

O`zgaruvchilar kerakli ro`yxatlarda belgilangandan so`ng, Ok tugmasi bosiladi. Natijalar jadvali chiqariladi.

Report					
Bilingvallik	Jinsi		Perseptiv_qo bilyat	Mantiqiy_Taf akkur	Ichki_nazorat
monolingval	yigitlar	Mean	13.75	10.25	10.00
		N	8	8	8
		Std. Deviation	5.625	5.175	3.703
	qizlar	Mean	14.43	12.43	12.00
		N	7	7	7
		Std. Deviation	6.268	6.528	1.732
	Total	Mean	14.07	11.27	10.93
		N	15	15	15
		Std. Deviation	5.725	5.738	3.035
bilingval	yigitlar	Mean	21.75	18.50	9.25
		N	4	4	4
		Std. Deviation	8.500	3.000	3.594
	qizlar	Mean	22.40	18.00	13.60
		N	5	5	5
		Std. Deviation	7.797	4.472	3.647
	Total	Mean	22.11	18.22	11.67
		N	9	9	9
		Std. Deviation	7.590	3.667	4.093
Total	yigitlar	Mean	16.42	13.00	9.75
		N	12	12	12
		Std. Deviation	7.440	6.000	3.519
	qizlar	Mean	17.75	14.75	12.67
		N	12	12	12
		Std. Deviation	7.771	6.225	2.674
	Total	Mean	17.08	13.88	11.21
		N	24	24	24
		Std. Deviation	7.471	6.046	3.401

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Perseptiv_qobiliy at * Bilingvallik	Between Groups (Combined)		364.011	1	364.011	8.706	.007
	Within Groups		919.822	22	41.810		
	Total		1283.833	23			
Mantiqiy_Tafakku r * Bilingvallik	Between Groups (Combined)		272.136	1	272.136	10.531	.004
	Within Groups		568.489	22	25.840		
	Total		840.625	23			
Ichki_nazorat * Bilingvallik	Between Groups (Combined)		3.025	1	3.025	.253	.620
	Within Groups		262.933	22	11.952		
	Total		265.958	23			

Measures of Association

	Eta	Eta Squared
Perseptiv_qobiliy at * Bilingvallik	.532	.284
Mantiqiy_Tafakku r * Bilingvallik	.569	.324
Ichki_nazorat * Bilingvallik	.107	.011

20.4. Rasm. Natijalar jadvali.

Jadvalga ko`ra, o`rtachalar – 17,8, 13,8, 11,21 qiymatga ega bo`ldi. Ularning ahamiyatlilik ko`rsatkichi har uchta holatda ham $r > 0,05$ bo`lgani uchun ahamiyatsiz deb topildi. Ya`ni ikki guruhni ajratib turgan holat – ikki tilda so`zlay olish qobiliyati va gender xususiyatlari, respondentlarning mantiqiy tafakkuri, ichki nazorati va pertseptiv qobiliyatiga samarali ta`sir ko`rsatmaydi.

Bir tanlanma uchun t mezon.

Psixologik tadqiqotlarda bosh ko'plikdan ajratib olingan tanlanma o'rtachasi bosh ko'plik o'rtachasiga mosligi tekshiriladi. Biz 8-mavzuda bog'liq va bog'liq bo'lmagan ikki tanlanmaning o'rtachalarini tahlil qilgan edik.

Mazkur mavzuda bosh ko'plikdan ajratib olingan tanlanma va bosh ko'plik o'rtachalari bilan ishlaymiz. Misol uchun 174 nafar talabaning intellektual testni echish natijalari qayd etildi. Ulardan tanlab olingan 20 nafar psixologiya talabaning ko'rsatkichlari o'rtachasi o'rganiladi. Ya'ni, psixologiya guruhi talabalarining mantiqiy masalalarni echishdagi olgan ballarining o'rtachasi oliygoh talabalarining o'rtachasidan statistik ahamiyatli farq qiladimi? Bu erda farq mavjudligi to'g'risidagi H_1 farazni tekshiramiz.

Styudent t-mezonining bir tanlanma o'rtachasi uchun mo'ljallangan formulasi quyidagicha:

$$(20.1) \quad t = \frac{\bar{X} - \mu}{SE}$$

Bu erda $\bar{X}$ – tanlanma o'rtachasi;

μ – bosh ko'plik o'rtachasi;

SE - standart xatolik, uni topish formulasi quyidagicha:

$$(20.2) \quad SE = \frac{Sd}{\sqrt{n}}$$

Sd – standart og'ish bo'lib, quyidagicha topiladi:

$$(20.3) \quad Sd = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Demak t-mezon qiymatini topish uchun (27.2) va (27.3) formula qiymatlarini topamiz. Excel dasturida t-mezon qiymatining ahamiyatini tekshiruvchi funktsiya (T.DIST.) mavjud. Ammo bu funktsiya t-mezon qiymatlarini qisman hisoblaydi. Standart og'ish qiymatini an'anaviy Excel da usulda topamiz.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Psixologiya yo'nalishi talabalarining mantiqiy ko'rsatkichi boshqa talabalar ortachasidan farq qiladimi?											
2	350											
3	258											
4	220											
5	258											
6	289											
7	224		n=	20								
8	405		$\bar{X}$ =	264.75								
9	241		μ =	237.00								
10	269		n=	20.00								
11	204		df	19.00								
12	264		Sd	53.79								
13	231		SE	12.03								
14	190											
15	310											
16	284											
17	232											
18	316											
19	290											
20	272											
21	188											

20.5. Rasm. 20.1 formulaning kerakli qiymatlarini topish.

$\bar{X}$ – qiymatini topish uchun D8 yacheykaga tenglik belgisini qo'yib turib, Average funksiyasini ochish va A21 usunini ajratib turib, Enter tugmasi bosiladi.

μ – bosh ko'plik o'rtachasi qiymati esa oldindan ma'lum.

df – ya'ni erkinlik bosqichi $df=n-1$ orqali topiladi.

Standart og'ish qiymatini topish uchun, D12 yacheykasiga Stdev.S funksiyasini kiritib, A21 usunini ajratib turib, Enter tugmasi bosiladi.

SE- standart xatoni topish uchun dasturda alohida funktsiya mavjud emasligi uchun biz, D14 yacheykasiga tenglikni ochib turib, quyidagi formulani kiritdik,

$$= D12/SQRT(D7), \text{ ya'ni (20.2) formulasi.}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Psixologiya yo'nalishi talabalarining mantiqiy ko'rsatkichi boshqa talabalar ortachasidan farq qiladimi?											
2	350											
3	258											
4	220											
5	258											
6	289											
7	224		n=	20								
8	405		$\bar{X}$ =	264.75								
9	241		μ =	237.00								
10	269		n=	20.00								
11	204		df	19.00								
12	264		Sd	53.79								
13	231		SE	12.03								
14	190		$\bar{X} - \mu$	27.75								
15	310											
16	284		t	2.31								
17	232		p	0.03248								
18	316											
19	290											
20	272											
21	188											

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{SE}$$

20.6. Rasm. t-mezoni qiymati va uning statistik ahamiyatini topish.

20.3. T va p qiymatlarini hisoblash.

t-mezoni qiymatini topish uchun D16 yacheykasida tenglik ochib, (27.1formulasi) D14/D13 formulasini kiritamiz. Hisoblangan qiymatning statistik ahamiyatini topish uchun D17 katagiga tenglik ochib, T.DIST.2T funksiyasini kiritamiz. Uning talabi bo'yicha D16, D11 ni kiritib, Enter tugmasini bosamiz.

n=	20		
$\bar{X}$ =	264.75		
μ =	237.00		
n=	20.00		
df	19.00		
Sd	53.79		
SE	12.03		
$\bar{X} - \mu$	27.75		
t	2.31		
p	=T.DIST.2T(D16,D11)		
	T.DIST.2T(x, deg_freedom)		

Formula Builder

Show All Functions

T.DIST.2T

x = number

deg_freedom = number

Result: {...}

Done

20.7. Rasm. t-mezon funksiyasi sintaksisi

x – katagiga 27.1 formulasi qiymati, ya`ni **t**-mezonni qiymati, deg_freedom katagiga erkinlik bosqichi qiymati kiritiladi. Done tugmasi bosiladi.

r qiymat 0,032 ni tashkil etdi.

t	2.31
p	0.03248

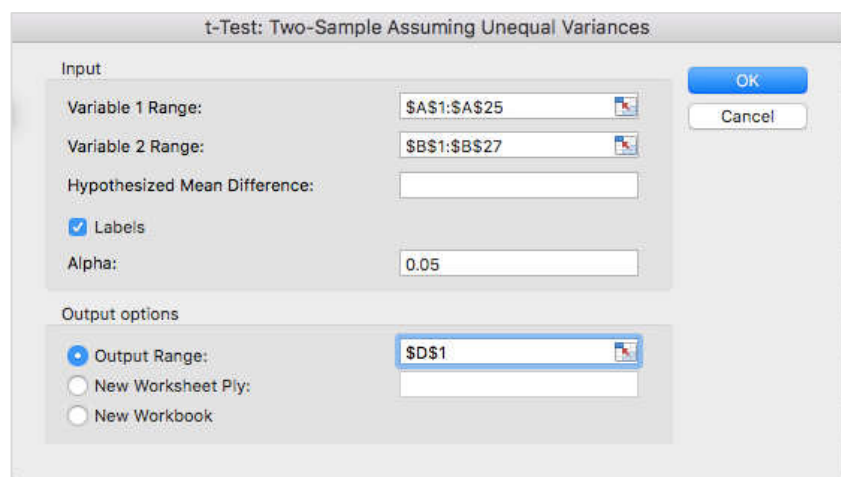
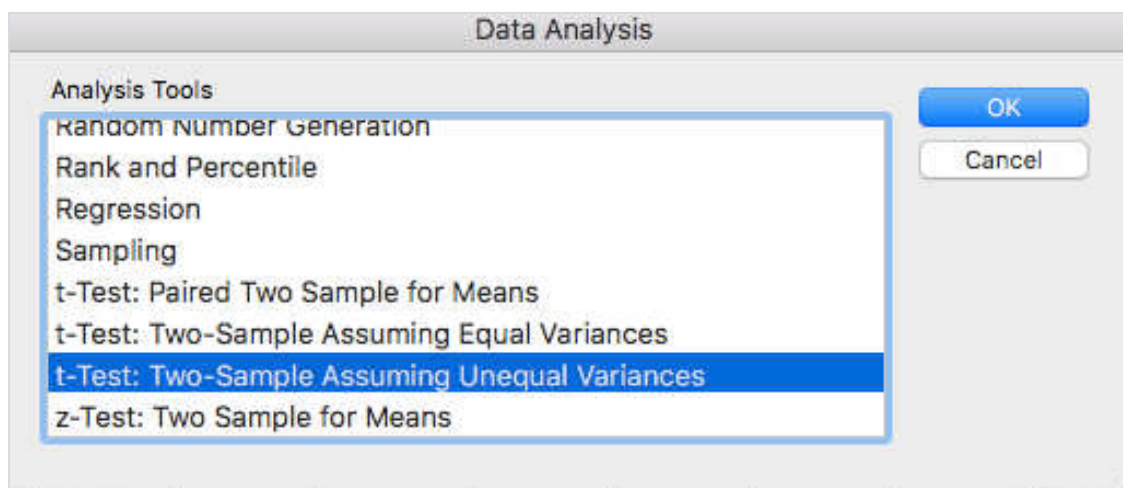
Statistik ahamiyatlilik 0,05 dan kichkina bo`lgani uchun farq mavjudligi to`g`risidagi  $H_1$  farazni qabul qilib, nolinch farazni rad etamiz. Ya`ni psixologiya yo`nalishi talabalarining mantiqiy ko`rsatkichi o`rtachasi bosh ko`plik (boshqa talabalar) o`rtachasidan statistik ahamiyatli farq qiladi.

Styudent mezonini qo`llaganda, tahlil qilinayotgan ma`lumotlar normal taqsimlangan bo`lishi kerak.

20.4. Bog`liq bo`lmagan guruhlarda t-mezonini hisoblash.

7-mavzuda bog`liq bo`lmagan tanlanmalar uchun t-mezonini qo`llash amaliyotini ko`rib chiqqan edik (7.1 formula asosida). Ushbu mavzuda t-mezonini Excel dasturida tahlil qilamiz. Misol uchun o`qishdan tashqari ishlaydigan talabalar va ishlamaydigan talabalarning «Ichki nazorat» darajasi o`rganildi. Tadqiqotchining fikricha, o`qishdan tashqari mehnat qilib, daromad topgan talabalarning ichki nazorati ishlamaydigan talabalarga nisbatan yuqoridaligi statistik ahamiyatga ega. Ushbu dalilni tekshirish uchun 24 ta o`qishdan tashqari ishlaydigan talabalar guruhi (X) va 26 ta o`qishdan tashqari ishlamaydigan talabalar guruhi (Y) natijalarini o`rtachasini qiyolaymiz. Bu tahlilni, Excel dasturining ma`lumotlar tahlili podmenyusida bajaramiz.

Data → Data Analysis→t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances...



20.8. Rasm. T-mezon sintaksisi.

Variable 1 Range, Variable 2 Range qatoriga X va Y o'zgaruvchilar, ustuni belgilanadi. Agar sarlavha qo'shib olingan bo'lsa, Labels qatoriga belgi qo'yiladi. Output Range qatoriga natijalar chiqarilishi kerak bo'lgan yacheyka belgilanadi.

	A	B	C	D	E	F	G
1	X	Y		t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances			
2	31	24					
3	24	20			X	Y	
4	24	30		Mean	24.91666667	21.46153846	
5	26	23		Variance	11.99275362	22.97846154	
6	24	22		Observations	24	26	
7	25	22		Hypothesized Mean Diff	0		
8	27	26		df	45		
9	24	18		t Stat	2.937493617		
10	29	28		P(T<=t) one-tail	0.002600502		
11	26	24		t Critical one-tail	1.679427393		
12	28	25		P(T<=t) two-tail	0.005201004		
13	28	30		t Critical two-tail	2.014103389		
14	22	16					
15	24	22					
16	25	24					
17	21	18					
18	25	30					
19	23	17					
20	15	18					
21	31	20					
22	24	20					
23	21	20					

20.9. Rasm. Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun t-mezon natijalari.

Mean- (o`rtacha) 24,9 (X); 21,4 (Y)

Variance (dispersiya)- 11,9 (X); 22,9 (Y)

t Stat (t- mezon empirik qiymati) – 2,93

P($T \leq t$) one-tail (t- mezon qiymatining statistik ahamiyati) - 0,002

t Critical one-tail (kritik qiymat) – 1,67

P($T \leq t$) two-tail 0,005

t Critical one-tail – 2,01.

Olingan natijalarga ko`ra, empirik qiymat kritik qiymatlardan katta bo`lgani uchun va statistik ahamiyatlilik qiymati 0,05 dan ancha kichkina bo`lgani uchun bog`liq bo`lmagan tanlanmalar bir-biridan farq qiladi degan xulosaga kelamiz. Ya`ni farq mavjudligini qayd etuvchi H_1 farazni qabul qilamiz. Demak, o`qishdan tashqari ishlagan talabalarning ichki nazorati ishlamagan talabalarning ichki nazoratidan yuqorida ekan.

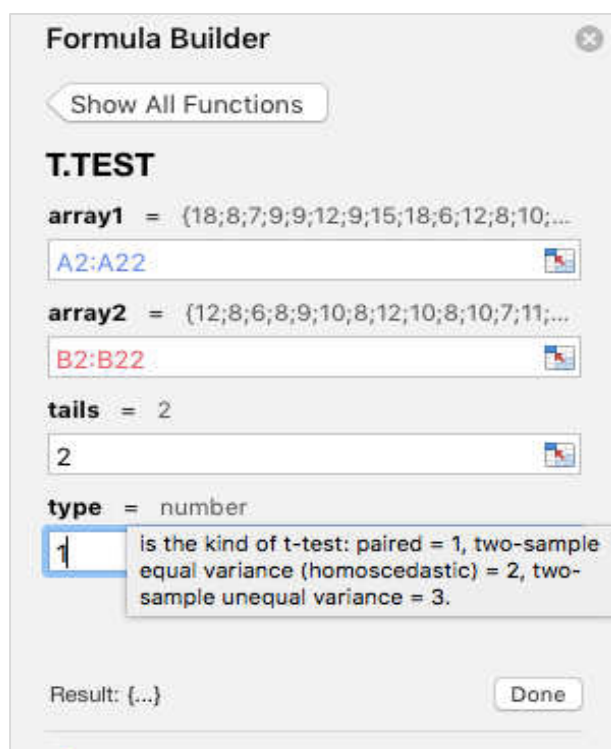
20.5. Takroriy o`lchovlar uchun t- mezoni. Hisoblash formulalari.

Mazkur mavzuda bir tanlanmada ma`lum fursat oralig`ida biron ta`sir etuvchi usullar qo`llanilgandan so`ng, belgining o`zgarishini qayd etish takroriy o`lchovlarga kiradi. Ta`sir etuvchi usullarning samaradorligini tekshirish va bu samaradorlikning statistik ahamiyatini belgilash takroriy o`lchovlarda qo`llaniladi. Aytaylik, respondentlarda aniqlagan antisotsial hulq-atvor ko`rsatkichi psixotrening usullar yordamida korreksiya qilindi. So`nga metodika qayta o`tkazildi. Tadqiqotchi tanlanmaning treningdan oldingi ko`rsatkichi, treningdan keyingi ko`rsatkichini solishtirish imkoniga ega bo`ladi. Bu erda solishtirish o`rtachani inobatga olib amalga oshadi.

Tadqiqotda 21 talabaning antisotsial xulq-atvori o`rganildi. Testdan so`ng talabalar bilan korreksion ishlar olib borildi. Talabalarda ikkinchi marta metod o`tkazilgach, natijalarda farq kuzatildi. Mazkur farqning statistik ahamiyatga ega ekanligi t-mezonda tekshirildi.

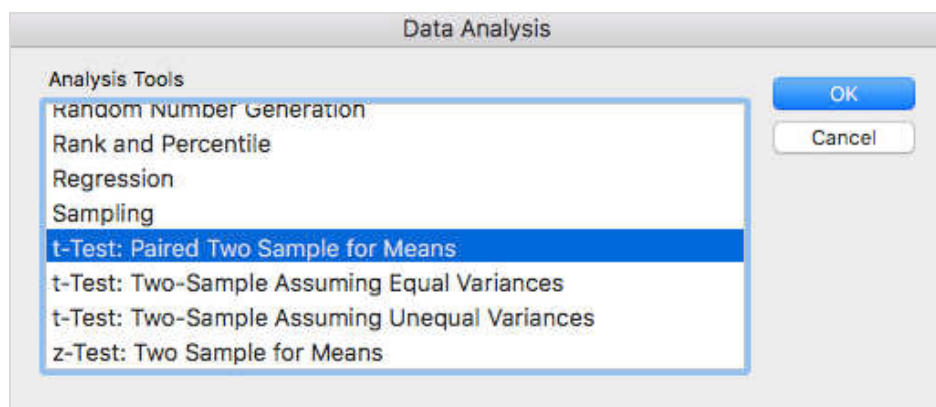
Bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda t-testni qo'llash uchun ma'lumotlar tahlilidan foydalangan edik. Takroriy tanlanmalar uchun funktsiyalar ustasidan foydalanamiz. Buning uchun **fx** ni bosib, statistik T-Test funktsiyasini topamiz.

Uning sintaksisi quyidagicha tahlil qilinadi. **Array1** qatoriga treningdan oldingi natijalar qatori A2:A22, **Array2** qatoriga treningdan keyin olingan natijalar qatori V2:V22, **tails** qatoriga 2 sonini kiritamiz. Chunki ma'lumotlar 2 yoqlama tahlil qilinadi. **Type** qatoriga 1 sonini kiritamiz. Ya'ni takroriy anlanmalarda=1, bir xil dispersiyalarda = 2, bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda = 3 sonlari kiritiladi. Funktsiya qiymati chiqarilishi uchun Done tugmasi bosiladi. Funktsiya sintaksisini bajarishdan oldin E4 yacheyka tanlanib olindi.

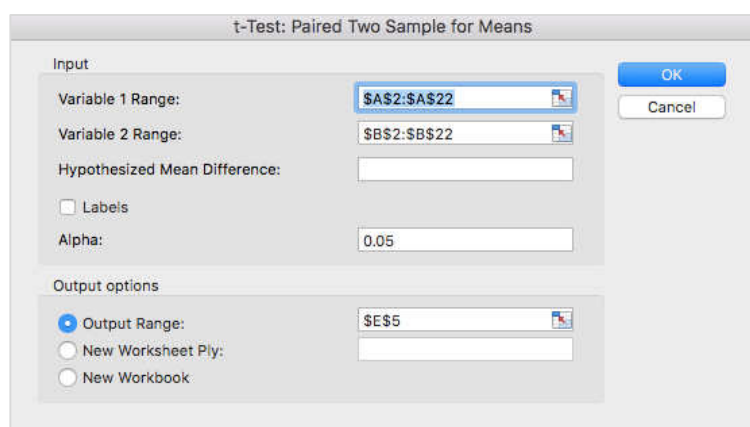


20.10. Rasm. T-TEST sintaksisi

t- test qiymati **0,039** ni tashkil etdi. Bu qiymatni ma'lumotlar tahlilida ham tekshirish imkoniyatimiz mavjud. Ma'lumotlar tahlili quyidagicha bo'limi ochiladi: Data → Data Analysis →t-Test: Paired Two Sample for Mean...



20.11. Rasm. Ma'lumotlar tahlili bo'limi.



20.12. Rasm. Tahlil uchun o'zgaruvchilarni joylashtirish.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Oldin	keyin						
2	18	12						
3	8	8						
4	7	6		T-TEST (fx)	0.003912563			
5	9	8						
6	9	9			t-Test: Paired Two Sample for Means			
7	12	10				Variable 1	Variable 2	
8	9	8			Mean	10.47619048	8.476190476	
9	15	12			Variance	10.86190476	5.561904762	
10	18	10			Observations	21	21	
11	6	8			Pearson Correlation	0.548326167		
12	12	10			Hypothesized Mean Diffe	0		
13	8	7			df	20		
14	10	11			t Stat	3.260814529		
15	11	4			P(T<=t) one-tail	0.001956281		
16	12	5			t Critical one-tail	1.724718243		
17	10	9			P(T<=t) two-tail	0.003912563		
18	11	9			t Critical two-tail	2.085963447		
19	10	12						
20	7	6						
21	11	9						
22	7	5						
23								

20.13. Rasm. Tahlil natijalari.

Ma'lumotlarni tahlil qiladigan bo'lsak, o'rtachalar: 10,5 (birinchi o'zgaruvchi uchun), 8,5 (ikkinchi o'zgaruvchi uchun);

Dispersiya: 10,9 (birinchi o'zgaruvchi), 5,5 (ikkinchi o'zgaruvchi);

t-test Pirson korrelyatsiyasini ham hisoblab chiqargan. Ammo biz bu qiymatni tahlil qilmaymiz.

df – erkinlik bosqichi 20,

t-statistika: 3,2 ni tashkil etdi. Mazkur qiymatning statistik ahamiyatini natijalar jadvalidagi quyidagi qiymatlar belgilaydi:

1) kritik qiymatlar

- **t Critical one-tail** – 1,7.

- **t Critical two-tail** 2,1.

Kritik qiymatlar t-statistika qiymatidan kichik bo'lsa, statistik qiymat ahamiyatli sanaladi. Ya'ni,

$2,1 < 3,2 > 1,7$.

2) ahamiyatlikni to'g'ridan-to'g'ri ko'rsatuvchi R qiymati. Mazkur qiymat 0,05 dan kichik bo'lsa, demak t-mezon qiymati statistik ahamiyatga ega sanaladi.

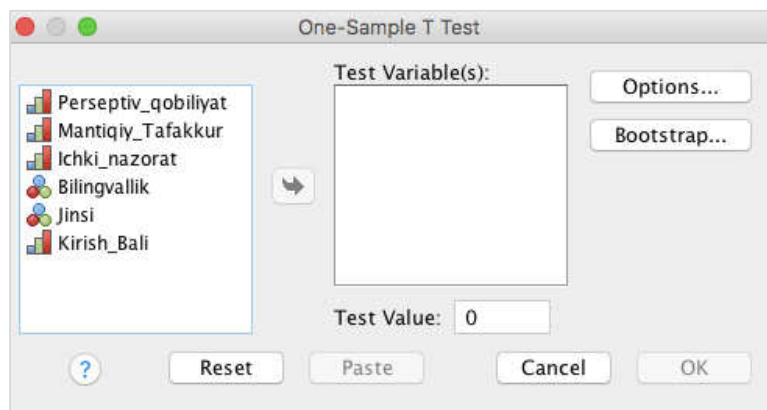
$P(T \leq t)$ two-tail - 0,039 < 0,05.

Demak har ikkala metod yordamida aniqlangan 0,039 qiymati 0,05 dan kichik bo'lgani uchun t-mezon qiymatini statistik ahamiyatli deb hisoblaymiz. Ya'ni antisotsial hulq korreksiyasi ta'sirida, antisotsial hulq ko'rsatkichlari ahamiyatli darajada pasaygan.

Bir tanlanma uchun t-mezoni.

Ba'zan tadqiqotchi taqsimotning o'rtacha qiymatini, qayd etilgan biron bir namuna bilan solishtiradi. Aytaylik, oliygohga o'qishga kirishda ma'lum bir namunali tayyorlov maktabi o'quvchilari muntazam ravishda kirish bali sifatida o'rtacha 178 ko'rsatkichni qayd etib kelishmoqda, 25 nafar abituriyentdan iborat boshqa bir tayyorlov kursi talabalarining joriy yilda ko'rsatgan natijalarini namunaviy ko'rsatkichga qiyosan tahlil qilamiz. Buning uchun tanlanmaning o'rtachasini hisoblab, normaga qanchalik mos kelishini baholaymiz. Bu singari tahlil SPSS dasturida bir tanlanma uchun t-mezonida hisoblanadi.

Tahlil menyusidan o'rtachalarni qiyoslash amali orqali bir tanlanmali **t-mezoni** tanlanadi. Analyse → Compare Means → One Sample T-Test...



20.14. Rasm. Bir tanlanmali T-mezon dialog oynasi.

Bir tanlanma uchun T-mezon amalini hisoblash qanchalik oson bo'lsa, uni dasturda boshqarish ham shunchalik oson kechadi.

Test Variable ro'yxatiga tahlil qilinishi kerak bo'lgan o'zgaruvchi kiritiladi.

Test Value katagiga esa, solishtirilayotgan o'rtacha qiymat (140) kiritiladi. Agar Test Variable ro'yxatiga mavjud barcha o'zgaruvchilar kiritilsa, unda Test Value katagidagi qiymat barcha o'zgaruvchilar o'rtachasi uchun namunaviy qiymat bo'ladi. Ammo tadqiqotchi har bir o'zgaruvchi uchun alohida namunaviy qiymatni kiritisa, dastur har bir o'zgaruvchining namunaviy o'rtacha qiymatga munosabatini tahlil qiladi. Barcha parametrlar belgilangandan keyin OK tugmasi bosiladi.

→ T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kirish_Bali	24	125.21	33.141	6.765

One-Sample Test

	Test Value = 140					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Kirish_Bali	-2.187	23	.039	-14.792	-28.79	-.80

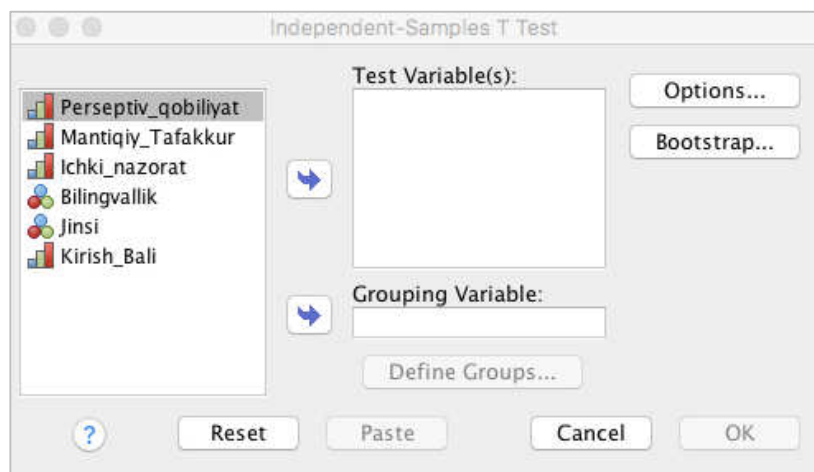
20.15. Rasm. Bir tanlanma uchun T-mezon natijasi.

t-mezon qiymati= -2,2 ni tashkil etdi. Tanlanmaning 125,21 o'rtachasi (Mean=125,21) 140 qiymatidan statistik ahamiyatli farq qiladi. Ahamiyatlilik 0,03

(sig.(2-tailed=0,039)), ya'ni $r < 0,05$ ni ko'rsatdi. Demak, namunali ko'rsatkich 140 dan tanlanmaning o'rtachasi ahamiyatli farq qiladi.

20.6. Bog'liq bo'lmagan guruhlar uchun t-mezoni.

Bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar ham Analyse → Compare Means → Independent – Sample T-Test...



20.16. Rasm. Bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar uchun T-mezoni.

Ushbu dialog oynasida T-mezonini bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda qo'llash mumkin.

Test Variable(s) bo'limiga tekshirilishi kerak bo'lgan o'zgaruvchilar kiritiladi. Bu ro'yxatga kiritiladigan o'zgaruvchilar turli miqdorda bo'lishi mumkin. Ammo ular miqdoriy shkalalarda o'lchangan bo'lishi kerak.

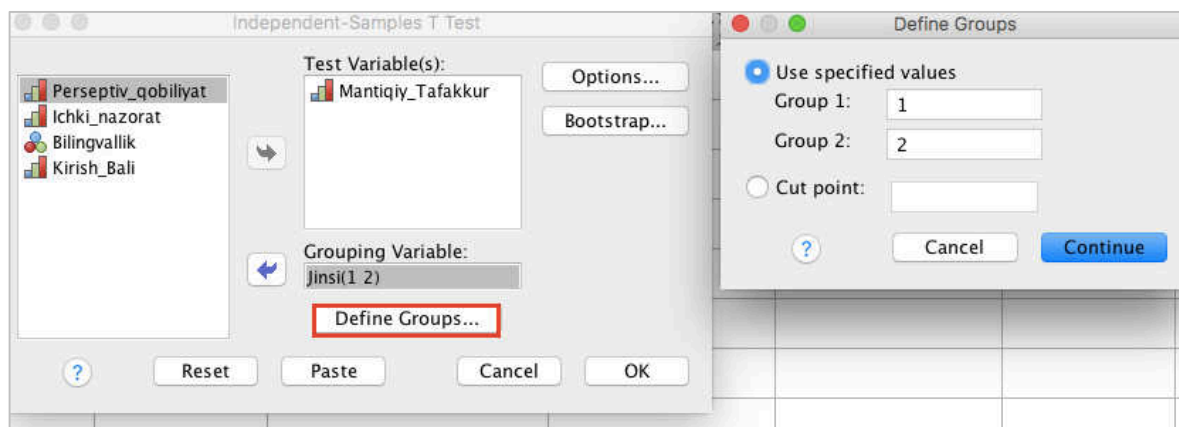
Grouping Variable bo'limiga nominal shkalada baholangan ahamiyatli, o'zida ikkita bog'liq bo'lmagan guruhni aks etgan o'zgaruvchi kiritiladi. Odatda guruhlashtirilayotgan o'zgaruvchi diskret va ikki toifaga ega bo'ladi. Bizning manbamizdagi o'zgaruvchilar orasida bilingvallik va jins o'zgaruvchisi mazkur o'zgaruvchilar toifasiga kiradi.

Guruhlashtirilayotgan o'zgaruvchi ikkitadan ortiq darajalarga ega yoki uzluksiz bo'lishi mumkin. Bunday holatda uzluksiz qiymatlarni guruhlariga ajratish lozim bo'ladi. Biz jins o'zgaruvchilarini 1 va 2 guruhlariga kiritamiz. Dastur 1 va 2 guruh qiymatlarini qiyosiy tahlil qiladi.

Mantiqiy tafakkur o'zgaruvchisini (tadqiqotchining maqsadiga ko'ra, istalgan o'zgaruvchi yoki barcha o'zgaruvchilar kiritilishi mumkin) Test Variable(s) oynasiga joylashtirib bo'lgach, Grouping Variable bo'limiga jins o'zgaruvchisini joylashtiramiz. Shunda oynaning ostki qismida Define groups tugmasi faollashadi. Tugma bosilgach, quyidagi 20.17. rasmdagi dialog oynasi chiqadi.

Unga ko'ra, Group 1 va Group 2 kataklari qarshisiga mos ravishda 1 va 2 qiymatlari kiritamiz. Continue tugmasini bosamiz va birinchi oynaga qaytib borib OK tugmasini bosamiz.

Chiqariladigan natijalar jadvali asosida yigit va qizlarda mantiqiy tafakkur ko'rsatkichining o'rtachasi orasidagi farq ahamiyatini belgilaymiz.



20.17. Rasm. Guruhlarni belgilash dialog oynasi.

Group Statistics					
	Jinsi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Mantiqiy_Tafakku r	yigitlar	12	13.00	6.000	1.732
	qizlar	12	14.75	6.225	1.797

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Mantiqiy_Tafakku r	Equal variances assumed	.111	.742	-.701	22	.491	-1.750	2.496	-6.926	3.426
	Equal variances not assumed			-.701	21.970	.491	-1.750	2.496	-6.926	3.426

20.18. Rasm. Natijalar jadvali.

Tanlanmada 12 nafar yigitlar va 12 nafar qizlar ishtirok etdi. Yigitlarning mantiqiy tafakkuri o'rtacha ko'rsatkichi 13 ni, qizlar mantiqiy tafakkuri o'rtachasi 14,75 ni ko'rsatdi.

F qiymat – (ikki taqsimotning dispersiyasi aloqadorligini belgilaydigan qiymat) 0,11 ni ko'rsatdi. Uning ahamiyati, ahamiyatsizlikni ko'rsatgan holda, $r=0,74$ ni tashkil etdi.

t-mezon qiymati -0,70 ni ko'rsatdi, uning ahamiyati $r=0,50$ darajada ahamiyatsizlikni qayd etdi.

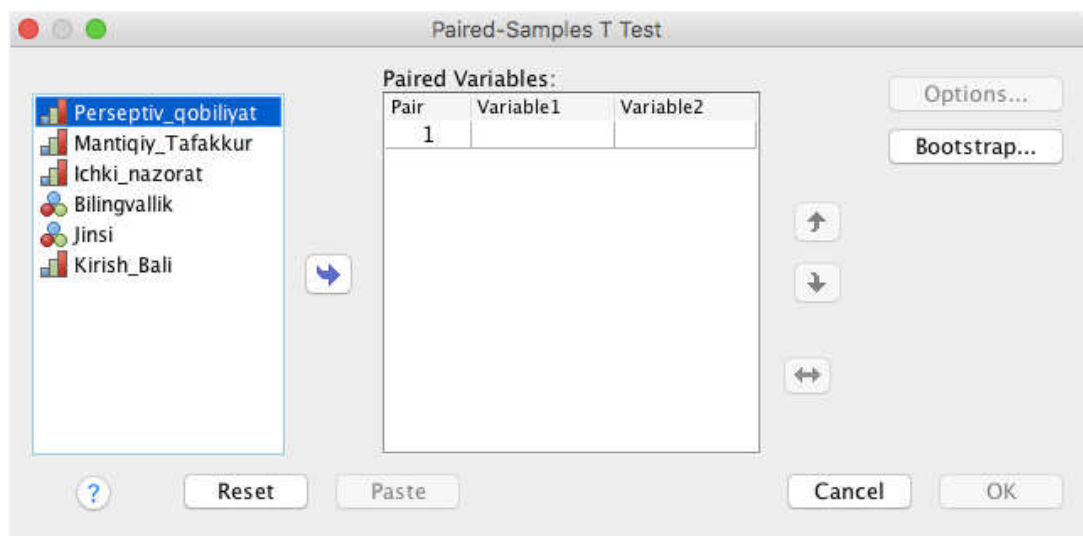
Mean Defference (o'rtacha ayirmasi) = -1,75.

95% ishonch intervali t-mezonda ishonch intervali tanlanmalar o'rtachasi ayirmasini anglatadi.

20.7. Takroriy o'lchovlar uchun t-mezoni. Hisoblash formulalari.

Endi esa, takroriy tanlanmalar uchun t-mezonini qo'llash amaliyotini ko'rib chiqamiz. Analyse → Compare Mean → Paired Sample T-Test...

Monitorda takroriy tanlanmalar uchun 28.10 rasmda ko'rsatilgan t-mezon dialog oynasi chiqadi.



20.19. Rasm. Takroriy tanlanmalar uchun t-mezoni.

Takroriy bog'liq tanlanmalar uchun t-mezonini qo'llash bog'liq bo'lmagan tanlanmalar uchun t-mezonini qo'llagandan ancha qulay. Bunda faqat bitta dialog oynasiga topshiriq berish orqali natijalarni qo'lga kiritish mumkin. Bunda o'zgaruvchini guruhga bo'lish talab qilinmaydi. Dialog oynasining chap tomonida bizga tanish bo'lgan o'zgaruvchilar joy olgan. Ammo bu singari tahlilda noodatiy

Nazorat uchun savollar.

1. T-mezonni qo'llashda tanlanmalarning qanday xususiyatlari e'tiborga olinadi?
2. Styudent t-mezonining qanday variantlari mavjud?
3. Takroriy tanlanmalar uchun t-mezoni natijalar jadvalida standart og'ish qiymati nimani bildiradi?
4. Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar dialog oynasida o'zgaruvchilarni guruhlashtirish tartibi qanday kechadi?
5. Bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda qanday xususiyatga ega bo'lgan o'zgaruvchilar guruhlashtiriladi.
6. Juft baholangan o'zgaruvchilarni haqiqatdan ham bog'liq ekanligini natijalar jadvalining qaysi qiymatlaridan aniqlash mumkin?
7. Bir tanlanma uchun t-mezoni qayday tahlil qilinadi?
8. Bir tanlanmali t-mezon dialog oynasidagi Test Value katagiga qanday qiymat kiritiladi?
9. O'rtacha qiymatlar amali qanday bajariladi?
10. Bog'liq va bog'liq bo'lmagan tanlanmalar nimasi bilan farq qiladi?
11. t-Testning takroriy tanlanmalardagi sintaksisini izohlang.
12. Bir tanlanmaning o'rtachasi bosh ko'plik o'rtachasi bilan tahlil qilinganda, t-statistik qiymat qanday topiladi?
13. t-testning chiqarish jadvalida $P(T \leq t)$ "two-tail" ifodasi o'zida qanday qiymatni aks ettiradi?
14. Bog'liq bo'lmagan tanlanmalarda t-Test qanday hisoblanadi?
15. Erkinlik bosqichi qanday topiladi?
16. Erkinlik bosqichi nima?
17. t-test qiymati kritik hadlardan kichik bo'lgan taqdirda, qiymatning ahamiyatliligi belgilanadimi?
18. Ma'lumotlar t-Styudent mezonida tahlil qilinishi uchun qanday talablarga javob berishi kerak?
19. μ va $\bar{X}$ qanday belgilar?

21 mavzu: IKKI TANLANMANING O`XSHASHLIGINI ANIQLASHNING NOPARAMETRIK MEZONLAR.

Tayanch tushunchalar: *Absolyut kattaliklar ranjirovkasi, binominal taqsimot, tartiblangan o`zgaruvchilar, U-statistika, U-mezon, Countif funktsiyasi sintaksisi, Sumif funktsiyasi sintaksisi, eskirgan dialog,*

21.1. Bog`liq bo`lmagan tanlanmalar uchun Manni-Uitni U mezon.

Manni-Uitni mezonini noparametrik mezon ekanligini bilamiz. Ya`ni ma`lumotlarni tahlil qilganda, dispersiya va o`rtacha qiymatlar inobatga olinmaydi. Biz bilamizki, parametrik mezon – bosh ko`plik parametrlariga nisbatan qo`llaniladigan statistik metoddir. Parametrik mezonning qo`llanilish asoslaridan biri bu, o`zgaruvchilarning normal taqsimlanishi bo`lib hisoblanadi. Noparametrik mezon esa, parametrik mezonga qaraganda qo`llash qulay hisoblanadi. Chunki mazkur metod taqsimotning normalligiga qaratilgan bironta tahlilni talab qilmaydi. Demak, tadqiqotchida tanlanma normalligi borasida ikkilanish bo`lganda, noparametrik mezonlar qo`l keladi.

Manni-Uitni mezonida o`zgaruvchilar qiymatlari ranjirlanish orqali tahlil qilinadi. Bog`liq bo`lmagan ikki tanlanmani solishtiradi. Ikki bog`liq bo`lmagan o`zgaruvchilar o`rtasidagi tafovutlarni tartibli o`zgaruvchilarning ifodalanish darajasiga qarab aniqlashga imkon beradi. Mezon ikki tanlanmani o`zaro solishtiradi va bir tanlanmaning statistik ko`rsatkichlarini hisoblaydi.

Noparametrik mezonlar ma`lumotlarni ularning taqsimlanish shakllarini inobatga olmagan holda tahlil qilar ekan, ularda turli-tuman qo`shimcha hisoblash imkoniyatlari mavjud. Ular:

- o`zgaruvchilarni ranjirlash;
- qiymatlari bir tanlanmadan yuqorida bo`lgan tanlanma qiymatlari sonini hisoblash;
- chastotalarni hisoblash;
- guruhlarini chastota orqali solishtirish va h.k.

21.2. Manni-Uitni U mezonini tanlash uchun asoslar.

Manni-Uitni mezonini yoki U mezon bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar uchun qo'llaniladigan t-mezonning noparametrik analogidir. Farqi shundaki, t-mezon normal va normallikka yaqin tanlanmalarga yo'naltirilgan bo'ladi. Manni-Uitni mezonini esa, normallikdan farq qilgan tanlanmalarda qo'llaniladi. Ba'zi hollarda Manni-Uitni mezonini normal taqsimlangan tanlanmalarda ham qo'llasa bo'ladi. Biroq, u tafovutlarga nisbatan kam ta'sirchandır. Ya'ni t-mezonga qaraganda, kuchsizroq sanaladi.

Tanlanmalarni U-mezonda baholash uchun o'zgaruvchilar tartib shkalasida tahlil qilingan bo'lishi (ya'ni ranjirlangan) kerak. Agar tanlanma xajmi 20 tadan oshiq bo'lsa, unda tanlanmaning taqsimoti U-mezonda normallikka tez yaqinlashadi. Shuning uchun statistik paketlarda U-statistika bilan birga z qiymatlar chiqariladi (normal taqsimot uchun va bu qiymat r qiymatlarga mos keladi). Keyingi misolda biz, yigit va qizlarning (bog'liq bo'lmagan tanlanmalar) emotsional barqarorligini solishtirganda yigitlarning emotsional barqarorlik ko'rsatkichi rangi qizlarnikiga qaraganda yuqorida chiqdi. Mazkur tafavut statistik ahamiyatga egami (H_1) yoki ega emasligini (H_0) Manni Uitni mezonida tekshiramiz.

21.3. Manni-Uitni mezonini Excel dasturida hisoblab topish bo'yicha yo'riqnoma.

Tahlil uchun ma'lumotlarni hozirlaymiz. Kerakli qiymatlarni Excel dasturida hisoblaymiz.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		Emotsional barqarorlik	Tartibi/Rang						
1	Jins								
2	1	10	27			Rang Summasi	Ishtirokchilar soni	U-statistika	
3	2	10	27	yigitlar					
4	1	8	17	qizlar					
5	2	17	38						
6	1	8	17	kritik qiymat					
7	2	11	29						
8	2	12	32						
9	2	12	32						
10	2	8	17						
11	1	8	17						
12	2	12	32						
13	1	4	1						
14	2	9	24						
15	2	19	42.5						
16	1	8	17						
17	2	8	17						

21.1. Rasm. Manni-Uitni U mezonida ma'lumotlarni hisoblash uchun hozirlash.

Rasmdagi elektron jadval S ustunida biz Emotsional intellekt (B ustuni) ko'rsatkichlarini ranjirovka qildik (Excel dasturida ranjirovka qilish tartibi 27 mavzuda berilgan). Ranjirovkaning umumiy qiymati 990 ni ko'rsatdi. Ranjirovka to'g'ri bajarilganini 3.2. formulasi yordamida aniqladik.

Yigitlar va qizlar uchun alohida rang summasini SumtIf funktsiyasi orqali hisoblaymiz. Ishtirokchilar sonini CountIf funktsiyasi orqali topamiz.

U statistika miqdorini 8.1. formulasini ikki guruhda qo'llash asosida hisoblaymiz (ya'ni modifikatsiyalangan ko'rinishini).

U kritik qiymatni kritik qiymatlar jadvali Ilova № 4 dan topamiz.

Dastlab SumtIf funktsiyasining sintaksinini 29.2. Rasmda namoyon etamiz.

Formula Builder

Show All Functions

SUMIF

range = {1;2;1;2;1;2;2;2;2;1;2;2;1;2;2;1;...}

A2:A45

criteria = 2

2

sum_range = {27;27;17;38;17;29;32;32;17;...}

C2:C45

Result: 543.5

Done

21.2. Rasm. SumIf funktsiyasi sintaksisi.

Range- katagiga jins guruhi o`zgaruvchilar ustunini kiritamiz. Bizda bu guruh 2 yigitlar deb belgilangan.

Criteria- katagiga yigitlar ko`rsatkichini rangi miqdorini topish uchun 2 raqamini kiritamiz.

Sum_range- katagiga S ustuni – ranglar ustunini kiritamiz. Done tugmasini bosamiz.

Qizlar emotsional ko`rsatkichining ranglari miqdorini bilish uchun ham xuddi shu amalni qo`llaymiz. Faqat Criteria katagiga 1 raqamini kiritamiz.

CountIf funksiyasining sintaksisini 29.3. rasmda namoyon etdik.



21.3. Rasm. CountIf funksiyasi sintaksisi.

Range – katagiga jins o`zgaruvchilari ustuni kiritiladi.

Criteria- katagiga qizlar sonini topish uchun 1 raqami kiritiladi.

Done tugmasi bosiladi.

Xuddi shu amalni yigitlar sonini topishda qo`llash kerak. Faqat Criteria katagiga 2 raqami kiritiladi.

Endi esa, N3 yacheykasiga formulani kiritamiz.

$$=G3*G4+(G3*(G3+1)/2)-F3$$

N4 yacheykasiga esa,

$$=G3*G4+(G4*(G4+1))/2-F4$$

formulasi kiritiladi.

U statistik qiymatimiz 170,5 va 339,5 ni ko'rsatdi. Kritik qiymat esa, $n_1=21$ va $n_2=23$ uchun 170 qiymatni ko'rsatdi.

Manni-Uitni mezonida empirik qiymatlar (170,5 va 339,5) kritik qiymatdan (170) katta bo'lsa, statistik ahamiyatsizlik qayd etiladi. Ya'ni H_1 rad etiladi.

Demak, qizlar va yigitlarning emotsional barqarorligi o'rtasidagi farqni tasodifiy deb hisoblaymiz.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
		Emotsional barqarorlik	Tartibi/Rang											
1	Jins													
2	1	10	27			Rang Summasi	Ishtirokchilar soni	U-statistika						
3	2	10	27		yigitlar	543.5	21	170.5						
4	1	8	17		qizlar	446.5	23	312.5						
5	2	17	38											
6	1	8	17		kritik qiymat			170						
7	2	11	29											
8	2	12	32											
9	2	12	32											
10	2	8	17											
11	1	8	17											
12	2	12	32											
13	1	4	1											
14	2	9	24											
15	2	19	42.5											
16	1	8	17											
17	2	8	17											
18	2	8	17											
19	1	5	3.5											

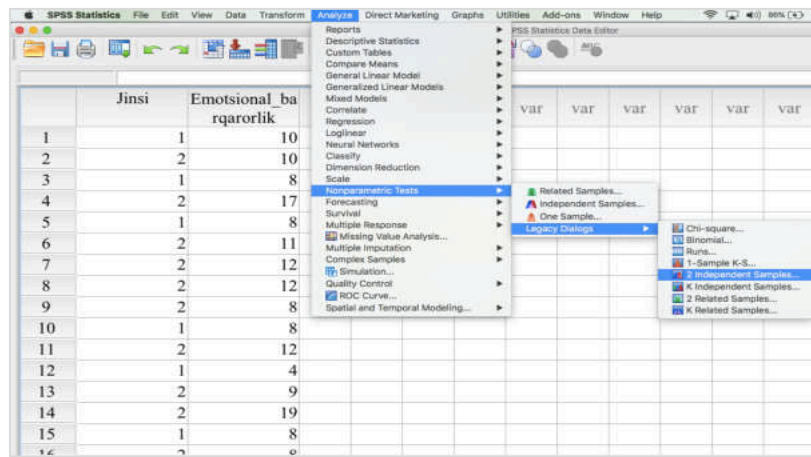
21.4. Rasm. Natijalar jadvali.

Empirik qiymat natijasi 170 ni tashkil etdi. Mazkur qiymatning to'g'ri hisoblanganligini SPSS dasturida tekshiramiz.

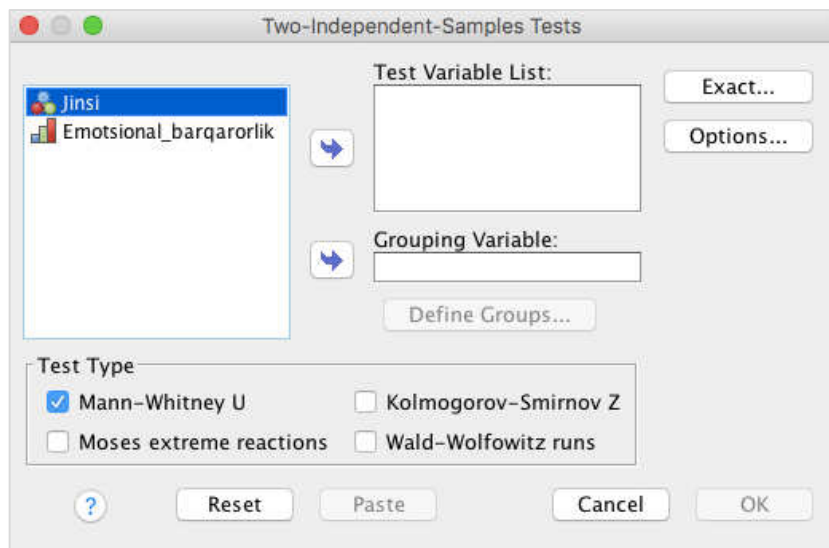
21.4. Manni-Uitni U mezonini statistik paketlar dasturi yordamida hisoblab topish.

SPSS dasturida bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilarni Manni-Uitni mezonida hisoblash imkoni mavjud. Umuman olganda dasturda bir qancha noparametrik mezonlar variantlari bor.

Manni-Uitni hisoblash mezonida Excel dasturida hisoblangan ma'lumotlarni SPSS dasturida qayta hisoblaymiz. Analyse → Nonparametrik Test → Legacy Dialog → 2 Independent Samples... Legacy Dialog (eskirgan dialog) SPSS 17 dan keyingi avlodlarida bo'ladi.



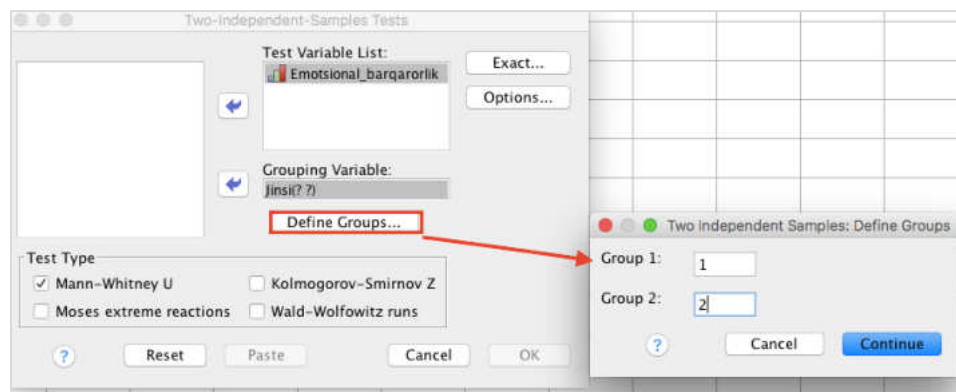
21.5. Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar dialog oynasini ochish.



21.6. Rasm. Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar dialog oynasi.

Test Variable List – ro'yxatiga miqdoriy o'zgaruvchilarni kiritamiz.

Grouping Variable ro'yxatiga jinsi o'zgaruvchisini kiritamiz. Shundan so'ng, Define Groups qatori faollashadi. Uni bosib, guruhlar belgilanadi (29.7. Rasm).



21.7. Rasm. Bog'liq bo'lmagan tanlanmalar dialog oynasi orqali guruhlarni belgilash.

Mann-Whitney U (Manni-Uitni U) testi sukut bo'yicha faol turadi. Continue tugmasi bosilsa, OK tugmasi faollashadi. Shunda Manni-Uitni U mezoni qiymatiga ega bo'lamiz.

Mann-Whitney Test				
Ranks				
	Jinsi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Emotsional_barq arorlik	qizlar	23	19.41	446.50
	yigitlar	21	25.88	543.50
	Total	44		

Test Statistics ^a	
	Emotsional_b arqarorlik
Mann-Whitney U	170.500
Wilcoxon W	446.500
Z	-1.685
Asymp. Sig. (2-tailed)	.092

a. Grouping Variable: Jinsi

21.8. Manni-Uitni U mezoni natijalar jadvali.

Natijalar jadvaliga ko'ra, qizlar guruhi umumiy rangi - 446,5, o'rtacha rangi - 19,41; yigitlar guruhi umumiy rangi 543,5, umumiy rangi - 25,98 ni ko'rsatdi.

Manni-Uitni U mezoni qiymati - 170,5 ni ko'rsatdi. Uning ahamiyatlilik darajasi esa Z Asymp.Sig.=0,09 ni ko'rsatdi. Z qiymat normallashtirilgan $p=0,092$ ga teng hisoblanadi. Ya'ni u, 0,05 darajadan katta bo'lgani uchun H_0 faraz qabul qilinadi.

Demak, Excel dasturida va SPSS dasturlarida mezon deyarli bir xil qiymatni ko'rsadi.

21.5. O'zaro bog'liq tanlanmalar uchun Vilkokson mezoni.

O'zaro bog'liq tanlanmalarni taqqoslash uchun psixolog T-Vilkokson (birinchi bobda W Vilkokson mezoni deb berilgan) juft mezonidan foylanishi mumkin. Mazkur mezon orqali bir tanlanma ishtirokchilarining turli sharoitlarda o'zgarishini o'rganish mumkin. T-Vilkokson mezonining imkoniyatlari va

qulayliklari 10 mavzu orqali bizga tanish. T-Vilkokson mezonini o'zgarishlar yo'nalishini aniqlabgina qolmay, balki uning mohiyatini belgilaydi. Ya'ni ko'rsatkichlarning siljishi bir tomonga qaraganda boshqa tomonga qanchalik intensiv yo'налganini belgilashga imkon beradi.

T-Vilkokson mezonini, birinchi va ikkinchi tadqiqotda tanlanma qiymati ayirmasi absolyut kattaliklarining ranjirovkasiga asoslangan bo'ladi. Absolyut kattaliklar ranjirovkasi qiymatlarning belgisi inobatga olinmasligidan darak beradi. Ammo keyingi amallarda, ranglarning umumiy summasi topilgach, tipik va notipik siljishlar hisoblanadi. Tipik siljishlar ayirmaning ko'p uchragan belgisi qiymatlari bo'lsa, notipik siljishlar kam uchragan ijobiy yoki manfiy qiymatlaridir. T-Vilkokson mezonini mazkur notipik siljishlar orqali hisoblangan empirik qiymatlarga asoslanadi.

21. 6. Vilkokson mezonini Excel dasturida hisoblab topish bo'yicha yo'riqnoma.

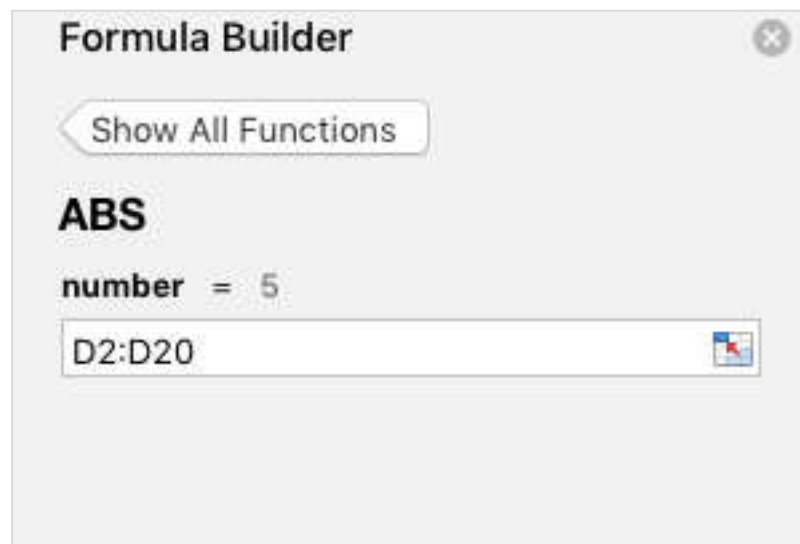
Misol orqali Excel dasturida T-Vilkokson mezonini qiymatini hisoblashni ko'rsatamiz. Aytaylik, psixolog o'smirlarning bezovtalik darajasini treningdan oldin va keyin o'rgandi. Psixologning vazifasi, o'smirlarda o'tkazilgan trening natijasida, ularning bezovtaligi pasayish tendentsiyasini aniqlashdan iborat. Ya'ni trening samaradorligi T-Vilkokson mezon qiymatining statistik ahamiyati belgilanishiga bog'liq. Albatta psixologik tadqiqotlarda faqatgina birgina tahlil orqali metod samaradorligi belgilanmaydi. Buning uchun bir necha tahlillar olib borish zarur bo'ladi.

19 nafar respondentning bezovtalik darajasi oldin va keyin ko'rsatkichi, tipik va notipik siljishlar 29.9. rasmda ko'rsatilgan.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	T/r	Bezovtalik oldin	Bezovtalik keyin	Siljish (d)	Ayirma (d) absolut qiymati	Absolut qiymat rangi R (d)	Notipik qiymat	Tipik qiymat		
1										
2	1	25	20	5	5	13	0	13	n=	18
3	2	20	17	3	3	6	0	6		
4	3	23	19	4	4	9	0	9		
5	4	18	12	6	6	16	0	16		
6	5	22	21	1	1	1	0	1		
7	6	16	12	4	4	9	0	9		
8	7	23	20	3	3	6	0	6		
9	8	25	21	4	4	9	0	9		
10	9	18	12	6	6	16	0	16		
11	10	15	10	5	5	13	0	13		
12	11	13	9	4	4	9	0	9		
13	12	28	23	5	5	13	0	13		
14	13	21	10	11	11	18	0	18		
15	14	20	18	2	2	3	0	3		
16	15	15	15					0		
17	16	21	23	-2	2	3	3	0		
18	17	27	25	2	2	3	0	3		
19	18	19	13	6	6	16	0	16		
20	19	23	27	-4	4	9	9	0		
21	Jami:						12	159		
22										

21.9. Rasm. Vilkokson mezonida natijalar jadvali.

Natijalarni tahlil qilishda quyidagi funktsiyalarni qo'lladik, Trening oldi va keyingi holati ayirmasini ranjirovka qilishda Rank.AVG. funktsiyasidan foydalanildi. Ammo ayirmalarni ranjirovka qilishdan oldin D17 va D20 yacheykalaridagi manfiy kattaliklarni absolyut kattalikka aylantirish zarurati tug'iladi. Buning uchun Absolyut qiymat rangi R (d) ustuni birinchi yacheykasida ABC funktsiyasi qo'llanildi.

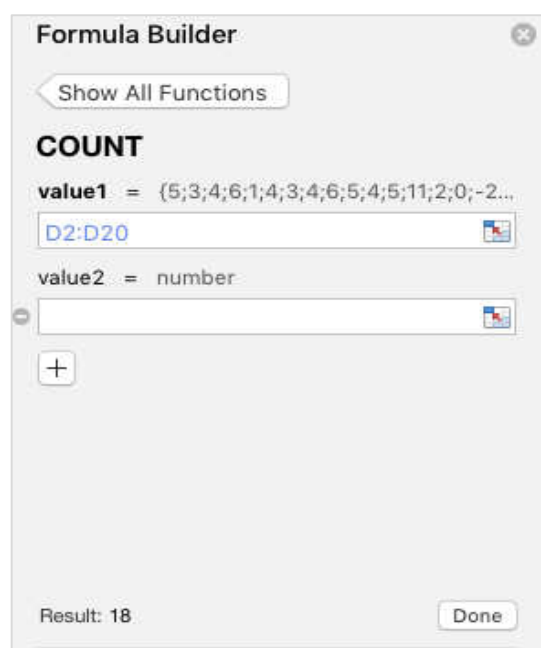


21.10. Rasm. AVS funktsiya sintaksisi.

Number – katagiga manfiy qiymatli ustun kiritildi.

Mazkur funktsiya yordamida barcha manfiy qiymatlarning ishrasini yo`qotish mumkin.

16 raqamdagi ishtirokchi treningdan oldin va keyin bir xil natija ko`rsatganligi sababli uning natijasi ayirmasi nolga teng bo`ldi. Vilkokson mezoni tahlilida nol qiymatlar inobatga olinmasligi uchun nol qiymatlar soni hisoblanmaydi. Buning uchun I2 yacheykada n= qo`yilib, J2 yacheykada Count funktsiyasi qo`llanildi. Mazkur funktsiya ustunlarda qiymatlar sonini hisoblaydi. Ya`ni nol qiymati o`chirib tashlangani uchun 19 ishtirokchidan 18 qiymati hisobga olindi. Quyida Count funktsiyasi sintaksisi taqdim etiladi.



21.11. Rasm. Count funktsiyasi sintaksisi.

Value1 qatorda, qiymatlari soni hisoblanishi kerak bo`lgan ustun kiritiladi.

Value2 qatorda hech qanday qiymat kiritilmadi. Done tugmasi bosilib, jarayon tugutiladi.

Tipik siljishlar birinchi va ikkinchi tanlanalar ayirmasida eng ko`p uchragan ishorali qiymatlar hisoblanadi. Notipik siljishlar esa, eng kam uchragan ishorali qiymatlar sanaladi. Bizning misolimizda tipik siljishlar musbat qiymatlar hisoblandi. Manfiy iforali qiymatlar atigi ikkita bo`lgani bois, ular notipik siljishlar deb hisoblanadi. Qatordagi musbat yoki manfiy ishorali qiymatlarni ko`rsatish uchun If mantiqiy funktsiyasidan foydalandik. Notipik qiymatlar ustuniga =IF(D2<0,F2,0) funktsiyasini kiritdik. Natijada funktsiya ustundagi barcha musbat ishorali

qiymatlarni nolga aylantirib, faqat manfiy ishorali qiymatlar rangini (ularni ishorasini qayd etmagan holda) ko'rsatdi. Tipik qiymatlar ustuniga $=IF(D2<0,0,F2)$ funksiyasini kiritdik. Bunda funksiya manfiy qiymatli ishoralarni nolga aylantirib, musbat qiymatli ishoralarni namoyon etdi.

T-Vilkokson mezonni empirik qiymati notipik siljish qiymati sanaladi. Demak, $T_{emp}-12$ ga teng. Kritik qiymatlar ilavadan topiladi.

$$T_{kr}=47 (0,05) \quad T_{kr}=32 (0,01).$$

T-Vilkokson mezonida empirik qiymat kritik qiymatdan kichik bo'lgan holatda, $T_{emp} < T_{kr}$ statistik ahamiyatlilik qabul qilinadi.

Demak, 0,01 darajada H_1 farazni qabul qilamiz. Ya'ni o'smirlarning bezovtaligini pasaytirishga qaratilgan trening samaradorligi tasdiqlandi.

Nazorat uchun savollar:

1. Manni-Uitni mezonni qanday tanlanmalar asosida tanlanadi?
2. Manni-Uitni mezonini qo'llaganda nimalarga rioya qilish kerak?
3. Manni-Uitni mezonni t-Styudent mezonidan qanday farq qiladi?
4. Vilkokson mezonida qanday siljishlar notipik sanaladi?
5. Vilkokson mezonni qiymati qanday siljish asosida olinadi?
6. Excel dasturida qiymatlarning ishorasini qaysi funksiya orqali yo'qotish mumkin?
7. Countif funksiyasi qanday amalni bajaradi?
8. Sumif funksiyasi qanday amalni bajaradi?
9. SPSS dasturida Manni-Uitni mezonni uchun Grouping Variable ro'yxatiga qanday o'zgaruvchilar kiritiladi?
10. SPSS dasturida natijalar jadvalidagi Z Asymp.sign. qiymati nimani anglatadi?
11. Excel dasturida Count funksiyasi nima uchun qo'llaniladi?

22-mavzu: NOMINAL SHKALALARNING STATISTIK TAHLILI.

Tayanch tushunchalar: *asimptotik ahamiyatlilik, «analiz данных» tahliliy moduli, bir o'lchovli chastotali jadvallar, birlashtirilgan jadval qavatlar, bog'liqlik*

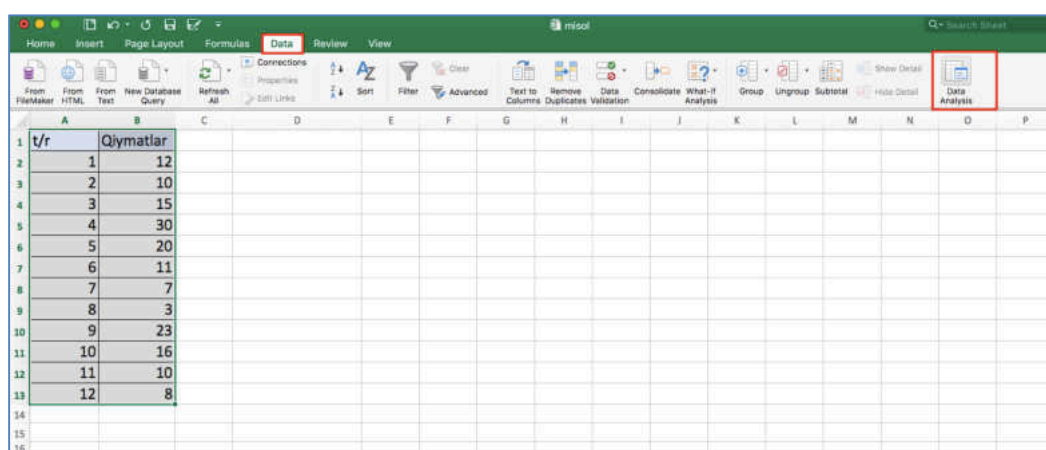
o`lchovi, birlashtirilgan jadvallar, kutilgan chastotalar, kuzatilgan chastotalar, tahliliy statistika, toifali o`zgaruvchilar, miqdoriy o`zgaruvchilar, ustunning marginal chastotasi, chiziqli-chiziqli bog`liqlik, qoldiqlar, qatorning marginal chastotasi

22.1. Tavsiflovchi va tahliliy statistika.

Ilgari aytib o`tganimizdek, Excel dasturida tavsiflovchi statistikani amalga oshiradigan «Paket Analiza» vositasida maxsus bo`lim mavjud. U «Opisatelnaya statistika» «Descriptive statistica» nomlanadi. Bu bo`limda quyidagi ko`rsatkichlar hisoblanadi:

- ✓ Mediana;
- ✓ Moda;
- ✓ Dispersiya;
- ✓ O`rtacha;
- ✓ Standart og`ish;
- ✓ Standart xato;
- ✓ Asimmetriya va ektssess.

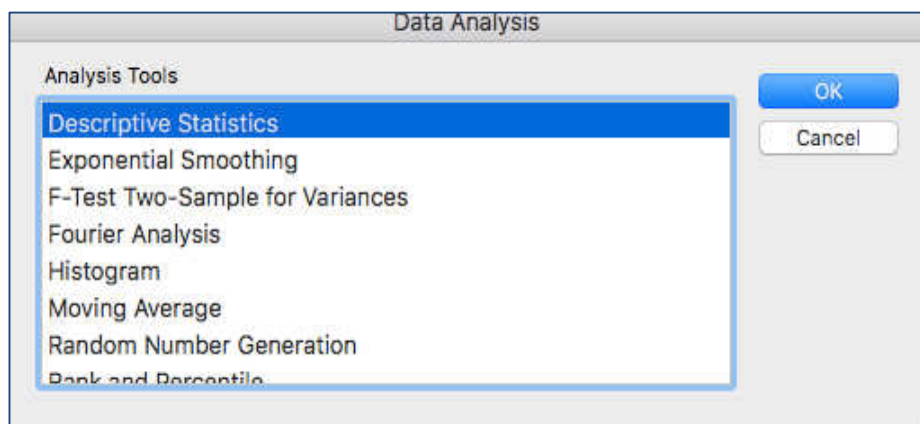
Excel dasturida tavsiflovchi statistikani qo`llash tartibini keyingi misol tariqasida ko`ramiz.



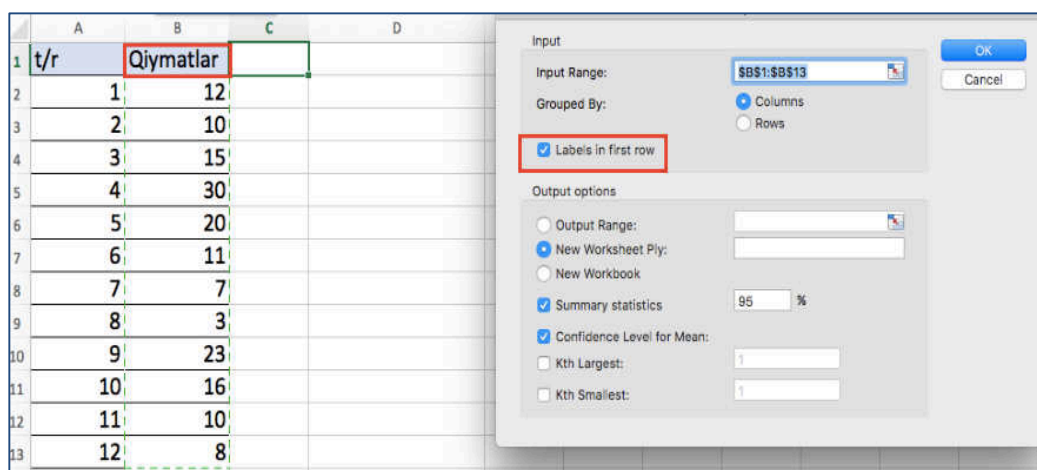
t/r	Qiymatlar
1	12
2	10
3	15
4	30
5	20
6	11
7	7
8	3
9	23
10	16
11	10
12	8

22.1. Rasm. Tavsiflovchi statistikani hisoblash uchun kerakli uskunaga murojaat qilish.

«Данные» «DATA» menyusi orqali «Анализ данных» «DATA ANALYSIS» ning «Описательная статистика» «DISCRIPTIVE STATISTICS» bo`limiga kiriladi.



22.2. Rasm. Tavsiflovchi statistika bo`limiga kirish.



22.3. Rasm. Tavsiflovchi statistika dialogli oynasida buyruq berish

Tavsiflovchi statistikaning “Input range” tugmasini bosgandan so`ng, tahlil qilinishi kerak bo`lgan ustun belgilanadi. Agar belgilangan ustun sarlavhasi bilan birgalikda belgilansa, «Labels in first row» deb nomlangan tugma bosiladi. Bunda tahlilda ustunning birinchi katakchasi inobatga olinmaydi. Agar ustun ikkinchi qatordan belgilansa, mazkur tugma bosilmaydi. Statistik tahlil yangi faylda yoki yangi varaqda belgilanishi “New Worksheet Ply” (yangi varaq), yoki “New Workbook” (yangi fayl) tadqiqotchi tomonidan tanlanadi. Yoki “Output range” orqali ma`lumotlar joylashgan varaqning o`zi tanlanadi. “Summary statistic” tugmasi bosilsa, barcha statistik parametrlar hisoblanadi.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the 'Data' tab selected. The data is organized in a table with two columns: statistical measures and their corresponding values. The measures listed are Mean, Standard Error, Median, Mode, Standard Deviation, Sample Variance, Kurtosis, Skewness, Range, Minimum, Maximum, Sum, Count, and Confidence Level(95.0%). The values are numerical, representing the results of statistical analysis on a dataset.

	B	C
1	<i>Qiymatlar</i>	
2		
3	Mean	13.75
4	Standard Error	2.181620888
5	Median	11.5
6	Mode	10
7	Standard Deviation	7.55735644
8	Sample Variance	57.11363636
9	Kurtosis	0.584316904
10	Skewness	0.87660691
11	Range	27
12	Minimum	3
13	Maximum	30
14	Sum	165
15	Count	12
16	Confidence Level(95.0%)	4.801715198
17		

22.4. Rasm. Tavsiflovchi statistik ma'lumotlar.

Bu erda:

- ✓ O'rtacha – 13,75;
- ✓ Standart xato – 2,1;
- ✓ Mediana – 11,5
- ✓ Moda – 10;
- ✓ Standart og'ish – 7,55;
- ✓ Dispersiya – 57,11;
- ✓ Ektsess – 0,5
- ✓ Asimmetriya – 0,8 va h.k.

Shu tariqa statistik qiymatlar belgilanadi.

Statistik baholash tushunchasi

Statistikaning umumiy tushunchasi o'zida ikki xil yirik bo'limni aks ettiradi: tavsiflovchi statistika va tahliliy statistika. Tavsiflovchi statistika metodlari o'z ichiga axborotlar yig'ishni, ma'lumotlarni guruhlashtirishni, statistik jadvallar va grafiklarni qurish, shuningdek, asosiy statistik ko'rsatkichlarni hisoblash kabi

operatsiyalarni hisoblaydi. Tahliliy statistikaga tanlanma, variatsiya, korrelyatsiya, regressiya, dinamika, struktura va indekslar kiradi.

Tahlil qilish bilan bog'liq amaliy ishlar, Excel dasturi misolida tavsiflovchi statistikaning axborot texnologiyalarini o'zlashtirishni taxmin qiladi. YOrdam tizimida qo'llaniladigan metodlarning qisqacha izohi beriladi. Dastur imkoniyatlaridan samarali foydalanish uchun umumiy statistik nazariyadan xabardor bo'lish talab etiladi. Statistik tahlillar «Анализ данных», Excel dasturi funktsional modullari yordamida amalga oshiriladi.

Metodik ko'rsatmalar matnida fayllar, dasturlar, tugmalar birikmasi va menyu qismida ularni Times da yozilgan boshqa matnlardan ajratib ko'rsatish uchun Courier shriftida beriladi. Misol uchun bu erda «**Server→Надстройка**» yozuvi «**Servis**» menyusidan ochilib turgan «**Надстройка**» punktidan kursorni olib o'tkazish va sichqonchaning chap tugmasini bosishni bildiradi. «**Shift+F12**» ifodasi **Shift** ni bosib turgan holda funktsional **F12** tugmasini baravar bosishni anglatadi.

Statistik baholashda Excel orqali ma'lumotlarni statistik tahlil qilish va natijalarni jadvallar va grafiklar orqali ifoda etish mumkin. Ma'lumotlarni kompyuterda statistik baholashda asosiy vazifalar quyidagilardan iborat:

- ✓ yaratilgan va to'g'ri joylashtirilgan formulalarni qo'llagan holda, jadvallarni shakllantirish va to'ldirish ko'nikmasini mustahkamlashlash;
- ✓ ma'lumotlarni guruhlashtirish metodikasini o'zlashtirish va variatsiyaning asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash;
- ✓ statistik grafiklarni qurish ko'nikmasini shakllantirish.

Empirik taqsimotning shakllarini o'rganish uchun ma'lumotlar guruhlashtiriladi. Guruhlar natijasini grafiklar va jadvallar ko'rinishida taqdim qilinadi.

Ma'lumotlarning tahliliy guruhlashtirilishi korrelyatsion aloqadorlikni tahlil qilishga qaratilgandir. Bunday guruhlashtirish ehtimoliy qiymatlar diapozonini intervallarga bo'lishga va har bir guruhning yakuniy miqdorini hisoblashga qaratilgan. Guruhlashtirishning quyidagi imkoniyatlarini qo'llash mumkin:

- ✓ intervallar chegarasi to'liq sonlar tariqasida berilishi lozim (100-120, 20-30, 70-80);
- ✓ intervallar bir xil kenglikda berilishi lozim (< 100 , 100-120, 120-140, 140-160, > 160). Bunda birinchi va oxirgi intervallar kengligi qolganlariga nisbatan teng qabul qilinadi;
- ✓ tavsiya qilinadigan intervallar soni tartib bo'yicha tanlanma sonidan kam bo'lishi kerak;
- ✓ kamsonli va bo'sh intervallarga yo'l qo'yilmasligi kerak.

Har bir interval uchun quyidagi ko'rsatkichlarni hisoblash kerak:

- ✓ n_i = chastota (mazkur intervalga tushadigan tanlanma elementlari miqdori);
- ✓ $n_i \%$ = nisbiy chastota (tanlanma ko'lamidan mazkur interval elementlari soni ulushi);
- ✓ $K_i \%$ = to'plangan chastota (joriy interval va barcha oldingi intervallar chastotalar miqdori).

22.2. Nominal shkalalar uchun chastotali jadvallar.

Chastotali jadval – tanlanma tarkibi haqidagi axborotni taqdim etishning asosiy usullaridan biridir. Chastotali jadvallar nomlanishlar shkalalasida biron belgi va xususiyatning uchrash maromini anglatuvchi jadvallar hisoblanadi. Nomlanishlar shkalasida baholangan qiymatlar sifat belgisini bildiradi. Unda jadvallar quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

22.1-jadval

Bir o'lchovli chastota jadvaliga misol (n=61)

Belgi	1	2	3	4
Uchrash chastotasi	19	13	19	10

Ya'ni bu erda 1,2,3,4 belgining qiymatlari shunchaki tartib son emas balki biron bir belgining kodlangan nomlanishi bo'lishi mumkin. Misol uchun 1,2,3,4 kurs talabalarining «Psixologiya» fanidan a'lo baho olgan talabalari soni va h.k.

Nomlanishlar shkalasida chastotali jadval tuzishga yana bir misol keltiramiz: Kozlov, Fetishkin, Manulov tomonidan ishlab chiqilgan «Shaxsning ijtimoiy

qadriyatlarini ekspress-diaagnostikasi» metodikasida qadriyatlar qo`rinishi quyidagicha berilgan. Professional, Moliyaviy, Oilaviy, Ijtimoiy, Jamoaviy, Ma`naviy, Jismoniy, Intellektual qadriyatlar. Har qanday tadqiqotchi ham, mazkur qadriyatlarni elektron jadvallarda tahlil qila turib, ularni 1 dan 8 gacha bo`lgan tartibda kodlaydi. Qadriyatlar kodlanganda, ularni qay tartibda joylashishining ahamiyati yo`q. Misol uchun:

Professional	Moliyaviy	Oilaviy	Ijtimoiy	Jamoaviy	Ma`naviy	Jismoniy	Intellektual
1	2	3	4	5	6	7	8

Qadriyatlar nomlanishi kodlangandan so`ng, guruhda ularning tanlanish chastotasini chastotali jadvalda ifodalaymiz.

22.2-jadval

Bir o`lchovli chastota jadvaliga misol (n=61).

Qadriyatlar	1	2	3	4	5	6	7	8
Chastotasi	12	10	7	5	9	5	4	9

Shuni aytish kerakki, chastotali jadvallarni tuzish oddiy ishdek ko`rinsa-da, aslida bu ancha mehnat talab qiladigan jarayon. Bunda birinchi navbatda, tahlil qilinishi kerak bo`lgan ma`lumotlarning o`lchov shkalasi o`rganiladi. Ammo faqat nominal shkalaga tegishli ma`lumotlarni chastotali jadvallarda tahlil qila turib, biz boshqa murakkabroq shkalalarni o`rganamiz. Chunki bir o`lchovli chastotali tahlilda boshqa shkalalardan e`tiborni qochira olmaymiz. Buning sabablari bir nechta.

Birinchidan, tegishli qatorlar deyarli barcha tahlil usullarida, jumladan, nominal ma`lumotlarda ham amalda qo`llangan (ba`zan yaqqol bo`lmagan ko`rinishda).

Ikkinchidan, garchi psixologiyada nominal ma`lumotlar dastlabki, asosiy ma`lumot hisoblansa-da (ma`lumotlarni guruhlashtirish va taqqoslash uchun), aksariyat empirik psixologik masalalarni hal etish uchun boshqa kuchliroq o`lchov shkalalari orqali aniqlangan ma`lumotlar tahlilini qo`llaymiz. Bu holat shu bilan izohlanadiki, respondentning yoshi va uning intellekt darajasi singari psixologiyada muhim hisoblangan xarakteristikalar kuchli shkalalarda hisoblanadi. Shuning uchun ma`lumotlar tahlilini «sanoqli» yoki «chislovoy» o`rganish metodlari orqali tahlil qilinmasligi mantiqqa to`g`ri kelmaydi.

Uchinchidan, psixologiyada «числовые» statistik tahlili metodini tasvirlaydigan ishlar etarli bo'lsa-da, biroq barcha holatlarda ham ularning, amaliyotchi psixolog uchun muhim bo'lgan aspektlari etarlicha izohlanmaydi. Misol uchun, o'zgarishlar diapozonini intervallarga ajratish yoki tushirib qoldirilgan qiymatlar muammosi juda kam holatlarda o'rgatiladi.

22.3. Tartib shkalalari uchun chastotali jadval

Tartib shkalalarida baholanadigan ma'lumotlar ustida statistik tahlil o'tkazaturib, toifalarning uchrash maromini hisoblash va mos chastotalar jadvalini shakllantirish, modani topishdan tashqari ob'ektning tartibini (rangni) hisoblash mumkin.

Tartib shkalasida jadval qurish xuddi nominal shkala jadvalidek amalga oshadi. Unga quyidagicha misol keltirish mumkin. Aytaylik, «Baxsda faqat bir tomon haq bo'lishi mumkin» degan mulohazaga berilgan javob variantlari quyidagicha toifalanadi: «Butunlay roziman», «Roziman», «Rozi emasman», «Qarshiman», «Umuman qarshiman». Ularni tartib shkalasida quyidagi ko'rinishga keltirish mumkin: 1 - «Butunlay roziman», 2 - «Roziman», 3 - «Rozi emasman», 4 - «Qarshiman», 5 - «Umuman qarshiman».

22.3-jadval

Bir o'lchovli chastota jadvaliga misol (n=35)

Belgining qiymatlari	Chastotalar
1	5
2	7
3	3
4	10
5	10

Nominal shkaladan farqli ravishda tartib shkalasida mulohazalarga berilishi kerak bo'lgan javob variantlari ketma-ket tartibda joylashtirilishi kerak. Tartib shkalasida eng yaxshidan eng yomongacha; eng pastdan eng yuqoridagacha bo'lgan tartib belgilanadi. Tartib shkalasining chastotali jadvallarga yana misol keltiramiz.

Talabalarning olgan ballarini chastotasini aniqlash uchun oddiy jadvalni chastotali jadvalga aylantiramiz.

22.4 -jadval

Talabalar olgan ballari (n=15)

№ Talabalar t/r	Ballar
1.	56
2.	76
3.	80
4.	81
5.	59
6.	87
7.	90
8.	74
9.	78
10.	63
11.	90
12.	77
13.	59
14.	78
15.	75

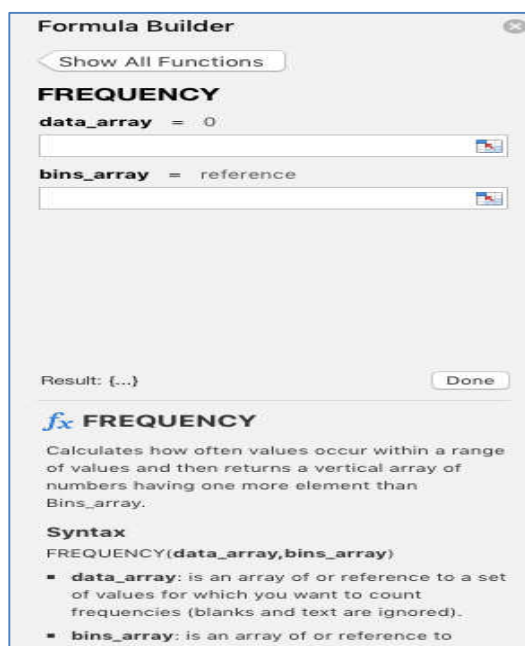
Endi mazkur ballarni toifalashtirib, ularning chastotasini belgilaymiz.

22.5-jadval

Tartib shkalasi chastotali jadvali (n=15)

Ball	Chastota
56-71	4
72-85	8
86-100	3
Jami:	15

Ma`lum ballarni toifalash usuli yordamida talabalar ballari tartiblashtirildi. Mazkur operatsiyani Ms Excel ham formula yordamida bajarish mumkin. Buning uchun «Частота» «FREQUENCES» operatsiyasiga yuzlanish mumkin. bu funktsiyaning sintaksisi juda oddiy, birinchi massivda «data array», ikkinchi massivda «bins array» kataklari mavjud. Birinchi katakka «data array» chastotali tahlil qilish kerak bo`lgan qator qiymatlari ajratib olinadi. Ikkinchi qatorga esa, qiymatlarning intervali joylashtiriladi.



22.5. Rasm. Chastota funktsiyasining sintaksisi

Bizning holatimizda qiymatlar intervali quyidagicha joylashtiriladi: birinchi katakka eng qichkina qiymat kiritiladi, bu - 56. Ikkinchi katakka 72 kiritiladi. Ya`ni 72 sonigacha bo`lgan barcha qiymatlar hisoblanadi. Uchinchi katakka 86 sonini kiritamiz. Demak, 86 gacha bo`lgan qiymatlar soni avtomatik hisoblanadi. To`rtinchi katakka 90 sonini kiritamiz. Yoki agar mavjud bo`lsa, ma`lumotlar qatoridagi eng eng katta sonni kiritamiz. Intervallar ustunini ma`lumotlar ustunidan ajratib ko`rsatish uchun boshqa rang berish mumkin.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	№ Talabalar t/p	Ballar	Interval					
1								
2	1	56	56					
3	2	76	72					
4	3	80	86					
5	4	81	90					
6	5	59						
7	6	86						
8	7	90						
9	8	72						
10	9	78						
11	10	63						
12	11	90						
13	12	77						
14	13	59						
15	14	78						
16	15	75						
17								

22.6. Rasm. Ma`lumotlarni chastotali tahlil qilish uchun mavjud jadvalga intervalni qo`shish

CHASTOTA operatsiyasi uchun to'rtinchi D ustunini belgilaymiz.

	A	B	C	D	E	F	G
	№ Talabalar τ/p	Ballar	Interval	CHASTOTA			
1							
2	1	56	56				
3	2	76	72				
4	3	80	86				
5	4	81	90				
6	5	59					
7	6	86					
8	7	90					
9	8	72					
10	9	78					
11	10	63					
12	11	90					
13	12	77					
14	13	59					
15	14	78					
16	15	75					
17							

22.7. Rasm. Chastotali tahlilni amalga oshirish uchun jadvalga D ustunini qo'shish.

Hamma vaqt **D ustuni** intervallar ustunidan bitta ko'p yacheykani o'z ichiga olishi kerak. Ya'ni interval ustun C2:C5 bo'lsa, chastota qiymatlari uchun hozirlangan ustun D2:D6 bo'ladi. «=» ishorasi D2:D6 ustunni ajratgan holda bosiladi. Ya'ni avval kerakli ustun ajratilib, keyin funktsiya kiritiladi.

	A	B	C	D	E
	№ Talabalar τ/p	Ballar	Inte		
1					
2	1	56		=FREQUENCY()	
3	2	76	72		
4	3	80	86		
5	4	81	90		
6	5	59			
7	6	86			
8	7	90			
9	8	72			
10	9	78			
11	10	63			
12	11	90			
13	12	77			
14	13	59			
15	14	78			
16	15	75			

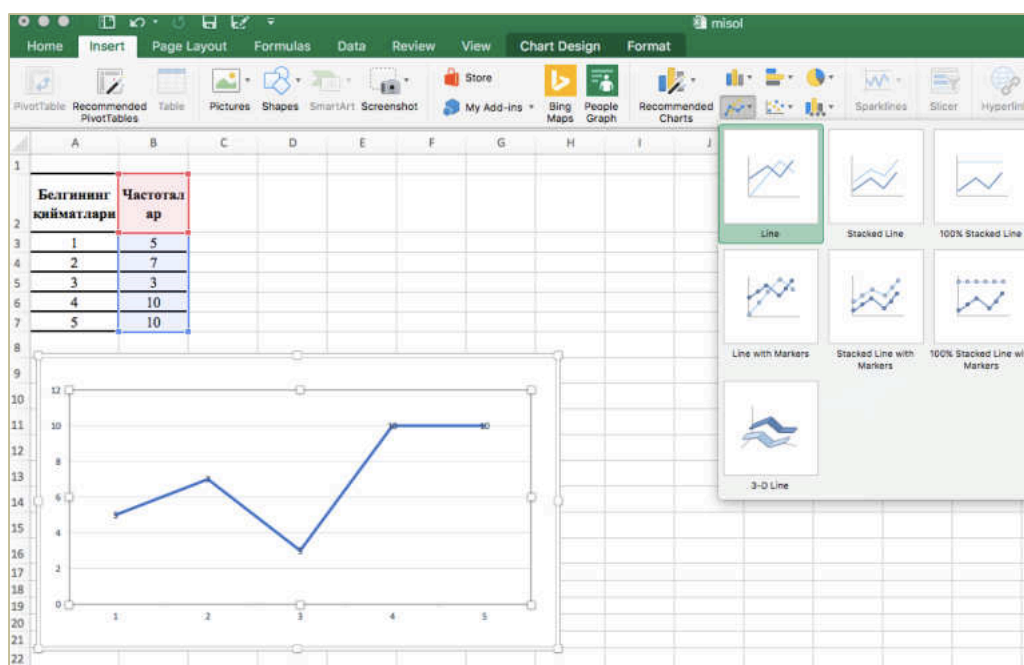
22.8. Rasm. Chastota funksiyasiga murojaat qilish.

	A	B	C	D	E	F
	№ Talabalar τ/p	Ballar				
1			Interval	CHASTOTA		
2	1	56	56	1		
3	2	76	72	4		
4	3	80	86	8		
5	4	81	90	2		
6	5	59		0		
7	6	86				
8	7	90				
9	8	72				
10	9	78				
11	10	63				
12	11	90				
13	12	77				
14	13	59				
15	14	78				
16	15	75				
17						

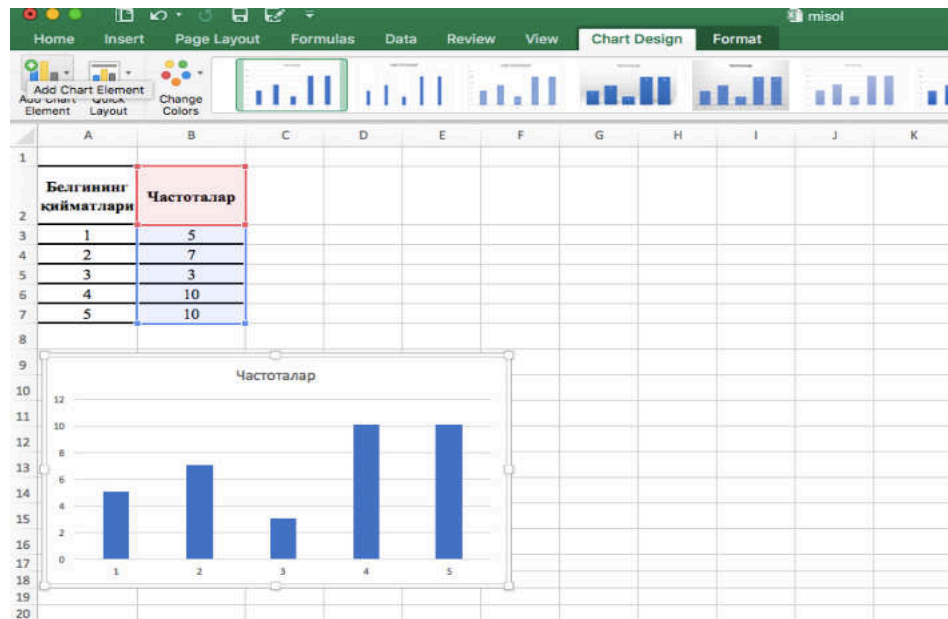
22.9. Rasm. Qiymatlarning chastotasi.

Chastotali jadvallarni grafik usulda talqin etish.

Chastotalar jadvallarda joylashtirilgach, ularni Ms Excel dasturida grafiklar orqali taqdim etish mumkin. Nominal shkala uchun chastotali jadvallarni grafik usulda namoyish etishda jadval ajratib olinib, kerakli uskunaga murojaat qilinadi.



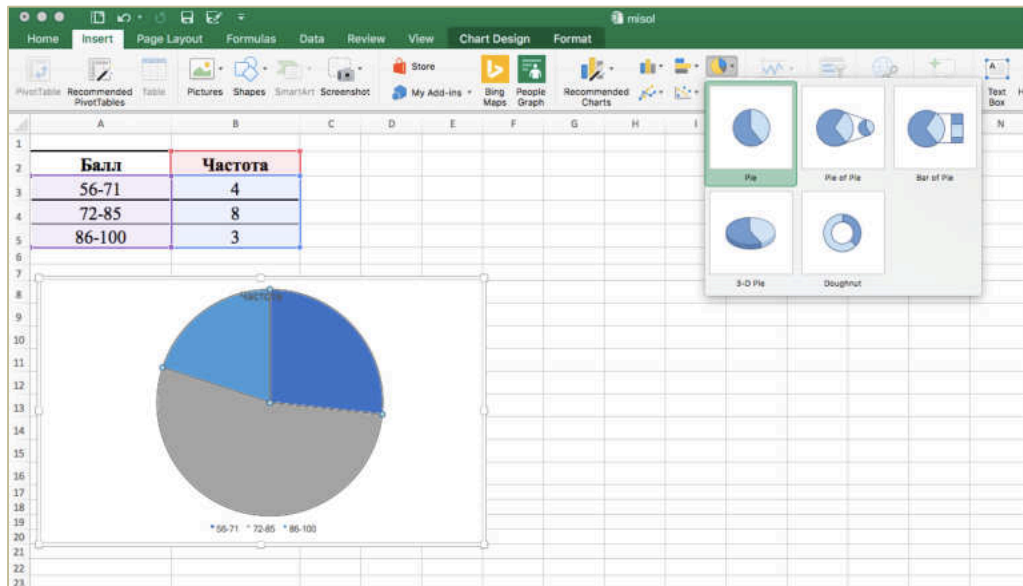
22.10. Rasm. 23.1. Jadvalga asoslangan taqsimot poligonini qurish usuli.



22.11. Rasm. 23.1. Jadvalga asoslangan taqsimot diagrammasini qurish usuli.

Grafik taqdim etishning yana bir ommaviy usuli bu aylanali diagrammadir. Aylana diagrammasining har bir sektori o'zgaruvchining diskret qatorini namoyish etadi. Sektor kattaligi mavjud tanlanma uchun toifalar chastotasiga proportsionaldir.

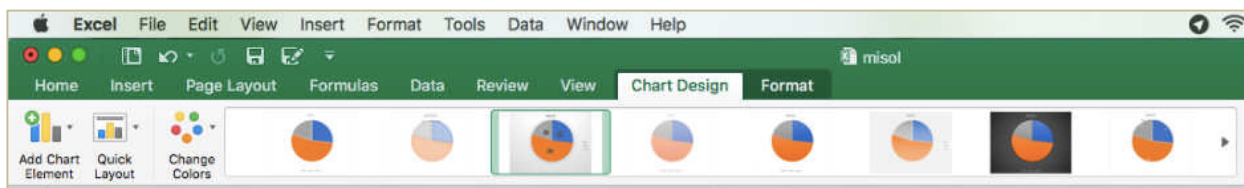
23.7. Rasmda aylana diagrammani shakllantirish usuli keltirilgan. Unda talabalarning fan yakuniga ko'ra olgan ballari taqsimoti berilgan.



22.12. Rasm. 23.5. Jadvalga asoslangan aylanali diagrammani qurish usuli.

Tadqiqotchining xohishiga ko'ra, grafiklar ranglari, stillari, sarlavhadagi so'zlar o'zgartirilishi, hoshiyalar chizilishi, grafikka yangi element qo'shilishi

mumkin. Agar grafik ustiga sichqoncha o'ng tugmasi ikki marta bosilsa yoki menyudan «Chart Disayn», «Dizayn grafika» uskunalar panelida grafikka daxldor belgilarning o'zgartirilishi yuzasidan bir necha variantlar beriladi.



22.13. Rasm. Grafik belgisini o'zgartirish uchun tegishli uskunaga murojaat qilish.

Grafikning tarkibidagi so'zlarni va ularning uslubini o'zgartirish, yangi so'z qo'shish uchun uskunalar panelidan «Format» tugmasi bosiladi va uskunalar panelida va ekran o'ng tomonida paydo bo'lgan dialogli oynaga murojaat qilinadi.

22.4. Birlashtirilgan jadvallar.

Birlashtirilgan jadvallar – ikki o'zgaruvchilarning, ular o'rtasidagi bog'liqlikni tadqiq qilishga mo'ljallangan o'zaro taqsimlanganini namoyish qilish vositasidir. Bu jadvallarda nomlanishlar shkalasida baholangan ma'lumotlarning bog'liqligini aniqlaydi. Misol uchun jinsiy guruhlar (ayol, erkak); kurslar (1,2,3,4), tura rjoy (shahar, tuman vah.k.); javob, «ha», «yo'q»;

Birlashtirilgan jadvallar qatorlari bitta o'zgaruvchilar qiymatlariga mos keladi. Ustunlar esa, boshqa o'zgaruvchilar qiymatlariga mos keladi. Miqdoriy shkalalar oldindan intervallarda guruhlashtirilgan bo'lishi kerak. Uzluksiz o'zgaruvchilarni birlashtirilgan jadvallarda tahlil qilishning imkoni yo'q. Ammo uzluksiz ma'lumotlarni intervallarda tahlil qilsa bo'ladi. Misol uchun yosh haqidagi ma'lumotlar qiymati uzluksiz bo'ladi. ularni intervalda baholash uchun ma'lum yosh kategoriyalari beriladi: 19-25, 26-32, 33-45 va h.k.

Birlashtirilgan jadvallar, statistik aloqadorlikni namoyish etadigan universal vosita hisoblanadi. Qatorlar va ustunlarning kesishgan joyida o'zaro aloqadorlikning chastotasi ko'rsatiladi. $U f_{ij}$ deb belgilanadi. Ya'ni, x_i va y_j o'zgaruvchilarining mos belgilari sanaladi. Har mos keluvchi ikki o'zgaruvchi uchun bitta jadval tuziladi. Misol uchun Rows Qatorlar katagida ikkita o'zgaruvchi bo'lsa, Columns Ustunlar

katagida uchta o'zgaruvchi joy olgan bo'lsa, unda biz $2 \times 3 = 6$ birlashtirilgan jadvalga ega bo'lamiz.

Qatorning chastotasi summasi - qatorning marginal chastotasi deb nomlanadi; ustunlar chastotasining summasi - ustunning marginal chastotasi deb nomlanadi. Marginal chastotalarning summasi tanlanma ko'lamiga teng bo'ladi. O'zgaruvchilarning qator va ustunlar bo'ylab bir maromda taqsimlanishini bildiradi.

Birlashtirilgan qatorlarda absolyut qiymatlar kabi nisbiy chastotalar (ulushlarda yoki foizlarda) uchrashi mumkin. Nisbiy chastotalar quyidagilarga:

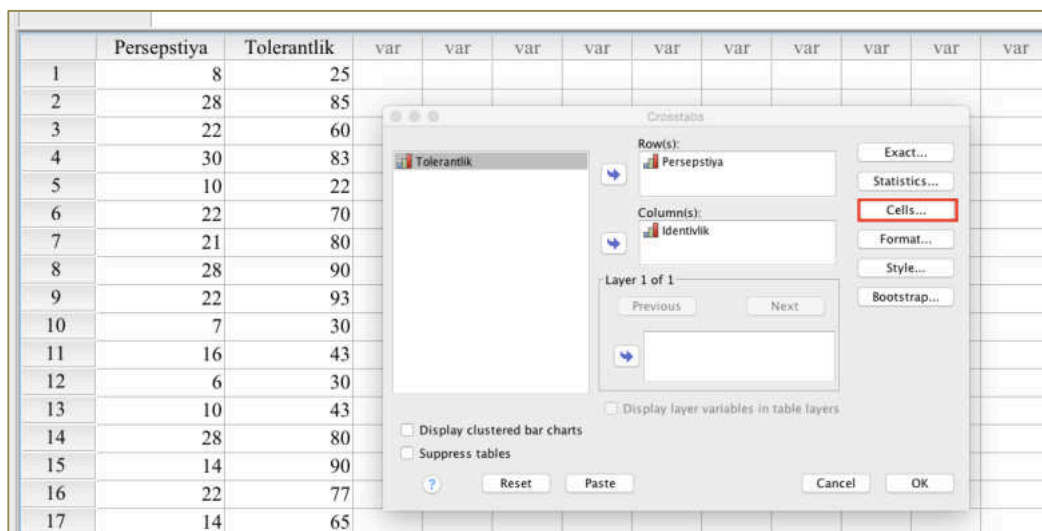
- qatorning marginal chastotasiga;
- ustunning marginal chastotasiga;
- tanlanma ko'lamiga nisbatan hisoblanadi.

Birlashtirilgan jadvallar belgilar o'rtasida bog'liqlik mavjudligi to'g'risidagi farazni tekshirish uchun qo'llaniladi (Statistik bog'liqlik, «xi kvadrat» mezoni). Shuningdek, bog'liqlikning zichligini o'lchashda foydalaniladi («fi koeffitsent», kontingentsiya koeffitsenti, Kramer koeffitsenti).

Birlashtirilgan jadvallarni SPSS statistik paketda amalga oshirish mumkin. Ammo ba'zan ma'lumotlarni ofis paket sanalgan Excel da tahlil qilish ham mumkin. Birlashtirilgan jadvallar Excel dasturida umumiy jadvallar orqali massivning o'lchanishini ham inobatga olgan holda quriladi.

Birlashtirilgan jadvalni qo'llashga doir misol keltiramiz. 30 nafar ishtirokchilarning (18 yoshdan 25 yoshgacha bo'lgan talaba) identivlik darajasi, tolerantligi va noverbal pertseptiv holati o'rganildi. Uchta o'zgaruvchilar qatori shakllantirildi. Endi mazkur qatorlarda birlashtiruvchi jadval tuzamiz.

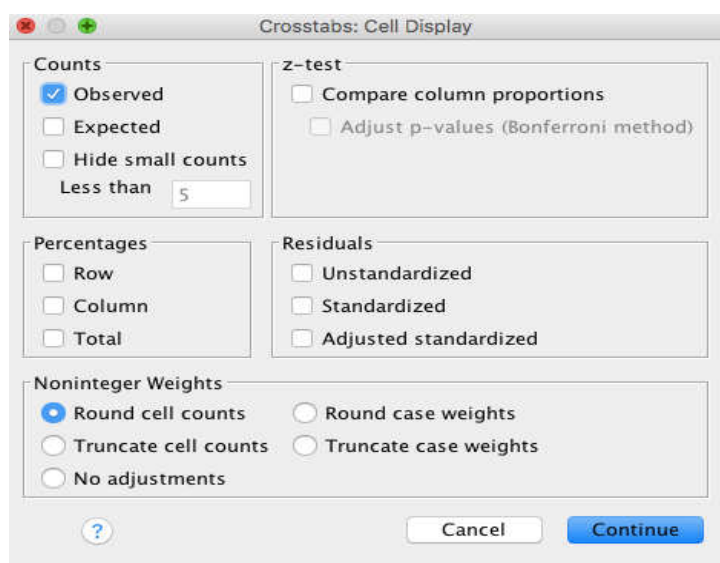
SPSS paketida birlashtirilgan jadvallar funktsiyasi Analyse → Descriptive statistica → Crosstbles... orqali ochiladi.



22.14 Rasm. Birlashtirilgan jadvallar funktsiyasini ochish.

Birlashtirilgan jadvallar funktsiyasiga oynasi chiqqandan so'ng, ROWS ya'ni qatorlar katakchasiga bitta o'zgaruvchi nomini kiritamiz. COLUMNS ustun katakchasiga boshqa o'zgaruvchini o'tkazamiz. Biz mustaqil o'zgaruvchilarni (taxminan sabab hisoblangan o'zgaruvchi) qaysi katakka, bog'liq bo'lgan o'zgaruvchilarni (oqibati sifatida taxmin qilingan o'zgaruvchi) qaysi katakka joylashtirganimizni yodda tutishimiz kerak. Olingan aloqadorlikni to'g'ri tahlil qilish uchun birlashtirilgan jadval oynasida parametrlarni to'g'ri berish kerak bo'ladi. uning uchun YACHEYKA CELLS tugmasi bosiladi.

Shundan so'ng, CELLS katakcha tugmasini bosamiz. Mazkur katakcha qizil hoshiya bilan belgilangan. Uning oynasi quyidagi ko'rinishga ega:



22.15. Rasm. Birlashtirilgan jadval oynasida parametrlarni belgilash

«Observed» katakchasida belgi qo'yilgan. Bu belgi qayd etilgan kuzatilgan holatlarni belgilaydi. Uning ostidagi «Expected» tugmasi bosilsa, birlashtirilgan jadvalda kutilgan qiymatlar beriladi. Natijada kuzatilgan va kutilgan qiymatlarni qiyosiy tahlil qilish imkoniyati tug'iladi. Ya'ni bunda xi kvadratda hisoblanadigan empirik va teoretik chastotalarning qiyosiy tahlillarini eslatadi. Kuzatilgan natijalar empirik chastotalarga, kutilgan natijalar teoretik natijalarga yaqin.

Misol uchun 18 yoshdan 25 yoshgacha bo'lgan 24 nafar talabalar guruhining etnik tolerantligi va noverbal pertseptiv xususiyati o'rganildi. Mazkur sifatlar talabalarning bilingvaligi bilan aloqadorlikda o'rganildi. Ona tilidan tashqari yana boshqa tilda so'zlashuvchi talabalar (bilingval) va faqat bir tilda so'zlashuvchi talabalarning (monolingval) noverbal pertseptiv xususiyatlari, tolerantligi o'rtasidagi bog'liqlik birlashtirilgan jadvalda ko'rib chiqildi.

Dastlab metodika bo'yicha olingan natijalar uzluksiz qiymatlar ko'rinishida elektron jadvalga kiritildi. Ammo biz bilanmizki, birlashtirilgan jadvallarda o'zgaruvchilar ma'lum intervallarda berilishi kerak. Shuning uchun G.Ya. Rozenning «Noverbal pertseptiv qobiliyatni aniqlash» ga qaratilgan metodikasining sharhida berilgan guruhlar sonlariga ko'ra, qiymatlar o'zgartirildi.

Bilingvallik o'zgaruvchisi maqsadga muvofiq ravishda, bilingval bolalarga «2», monolingval bolalarga «1» kod qo'yildi.

Tolerantlik indeksini aniqlashga qaratilgan metodika natijalari esa, metodika yo'riqnomasiga ko'ra, yuqorida, o'rta va quyi degan sifatlarga almashtirildi. SPSS dasturining «Data View» (O'zgaruvchilarni ko'rish) bo'limida har bir intervallarga va belgilangan kodlarga aniqlik kiritish uchun ularning ahamiyati «Values» katagida o'zgartirildi.

	Name	Type	Width	Decim...	Label	Values	Missing	Columns
1	bilingvallik	Numeric	8	0		{1, monol...	None	8
2	Perseptiya	Numeric	8	0		{1, 0}...	None	8
3	Tolerantlik	Numeric	8	0		{1, 22-60 ...	None	8
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Value Labels

Value:

Label:

1 = "monolingval, bir tilda so'zlashuvchi"
2 = "bilingval, ikki tilda so'zlashuvchi"

Add Change Remove

Spelling...

Help Cancel OK

	Name	Type	Width	Decim...	Label	Values	Missing	Columns
1	bilingvallik	Numeric	8	0		{1, monol...	None	8
2	Perseptiya	Numeric	8	0		{1, 0}...	None	8
3	Tolerantlik	Numeric	8	0		{1, 22-60 ...	None	8
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

Value Labels

Value:

Label:

1 = "0"
2 = "1-4"
3 = "5-8"
4 = "9-12"
5 = "13"
6 = "14-17"
7 = "18-21"
8 = "22-25"
9 = "26-29"
10 = "30"

Add Change Remove

Spelling...

Help Cancel OK

22.16. Rasm. O'zgaruvchilar belgilarining ahamiyati.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
bilingvallik * Perseptiya	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%

bilingvallik * Perseptiya Crosstabulation

		Perseptiya							Total	
		5-8	9-12	14-17	18-21	22-25	26-29	30		
bilingvallik	monolingval, bir tilda so'zlashuvchi	Count	3	4	5	0	3	0	15	
		Expected Count	1.9	3.8	3.1	.6	3.1	1.9	.6	15.0
		Standardized Residual	.8	.1	1.1	-.8	-.1	-1.4	-.8	
bilingvallik	bilingval, ikki tilda so'zlashuvchi	Count	0	2	0	1	2	3	1	9
		Expected Count	1.1	2.3	1.9	.4	1.9	1.1	.4	9.0
		Standardized Residual	-1.1	-.2	-1.4	1.0	.1	1.8	1.0	
Total		Count	3	6	5	1	5	3	1	24
		Expected Count	3.0	6.0	5.0	1.0	5.0	3.0	1.0	24.0

CROSSTABS

22.17. Rasm. Birlashtirilgan jadvallar.

Jadvalning qatorida «Bilingvallik» o'zgaruvchisi, ustunda esa «Noverbal-pertseptiv qobiliyatlar» o'zgaruvchisi o'rin olgan. Ularning har bir kesishgan katakchasidagi qiymatlarga quyidagicha xarakteristika berish mumkin:

- ✓ “Count” – Chastota, mos keladigan intervalda takrorlanishlar soni bo`lib, 23.15 rasmda namoyish etilgan «Crosstable: Cell Display» oynasining «Observed» katakchasiga belgi qo`yilishi natijasida paydo bo`ladigan qiymat. Ishtirokchilarning real kuzatilgan natijalari, ya`ni empirik chastotalar singari tahlil qilinadi;
- ✓ “Expected count” – Taxmin qilingan yoki kutilgan chastotalar, Cell Display oynasining Expected katakchasiga belgi qo`yilishi natijasida hosil bo`lgan qiymat. Ishtirokchilar ko`rsatishi mumkin bo`lgan teoretik natijalar bo`lib, teoretik chastotalar kabi sharhlanadi;
- ✓ «Residual» – Qoldiq qiymatlar, Ya`ni kuzatilgan chastota va kutilgan chastota ayirmasi bo`lib hisoblanadi.
- ✓ “Total” – Jami, Ustun va qatorlardagi qiymatlarning jamini ko`rsatadi. Ularni marginal chastotalar deb ham aytish mumkin.

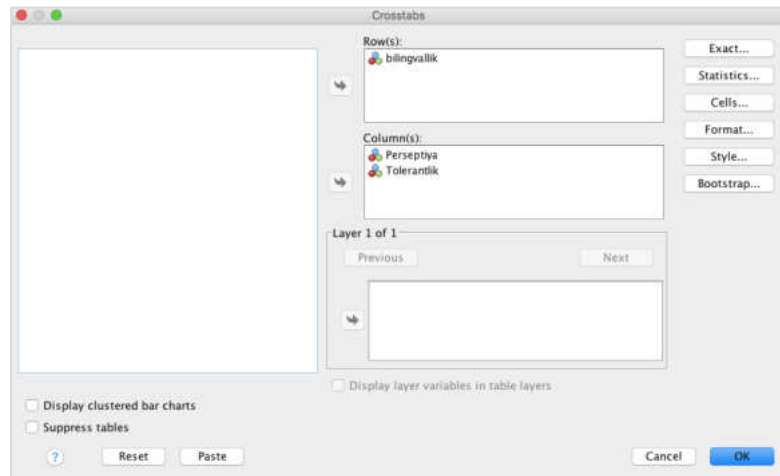
Bizning holatimizda, 15 ta monolingval va 9 ta bilingval ishtirokchilar mavjud.

22.5. Ikki o`lchovli birlashtirilgan jadvallar.

Biz namoyish etgan birlashtirilgan jadvallar 2x2 printsipli asosida shakllantirilgan edi. Ularni nisbatan murakkabroq jadval ko`rinishida izohlash mumkin. Tahlil qilingan o`zgaruvchilar safiga yana bitta o`zgaruvchi qo`shish orqali ikki o`lchovli birlashtirilgan jadvallarni qo`lga kiritish mumkin. Misol uchun bilingvallik va pertseptiv sifatlar bilan birga tolerantlikning mazkur ikkala sifatga aloqadorligini ko`ramiz. Bu erda bilingvallik (xuddi oldingi misolimizdagiday) bog`liq bo`lmagan mustaqil o`zgaruvchi sifatida baholanadi. Ya`ni, «Shaxsning ikkita tilda erkin so`zlashishi uning noverbal-pertseptiv qobiliyatini rivojlantiradi» degan taxmin qo`yiladi. Shuningdek tadqiqotchi, «Bilingvallik shaxsning o`zga kishilarga nisbatan tolerantligini shakllantiradi» deb taxmin qilgan holda, uchinchi o`zgaruvchi tolerantlik ko`rsatkichlarini aloqadorlikda o`rganadi.

Mustaqil deb taxmin qilingan o`zgaruvchilar qatorlarda (rows) beriladi. Natijada ikki o`lchovli birlashtirilgan jadvallarga ega bo`lamiz. Ularning qurilishi va sharhlanishi bir o`lchovli jadval qurilishi kabi amalga oshiriladi. Bu jadvalda ham

kutiladigan chastotalar mos bo'lishi kerak, ya'ni ular marginal chastotalarga proporsional bo'ladi. Agar moslikdan biron bir ahamiyatli og'ish (katakchalardagi chastotalarning marginalligi va proporsionalligi) kuzatilsa, unda jadvaldagi o'zgaruvchilarning mustaqilligi to'g'risidagi farazni rad etish kerak. Birlashtirilgan jadvalni shakllantirishdan oldin ularni to'g'ri joylashtirish juda muhim. Chunki qatorda (row) joylashtirilgan o'zgaruvchi ustundagi (column) o'zgaruvchilarni alohida-alohida tahlil qiladi.



22.19. Rasm. Ikki o'lchovli birlashtirilgan jadvallarni qurish uchun o'zgaruvchilarni joylashtirish.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
bilingvallik * Perseptiya	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%
bilingvallik * Tolerantlik	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%

bilingvallik * Perseptiya Crosstabulation

			Perseptiya							Total
			5-8	9-12	14-17	18-21	22-25	26-29	30	
bilingvallik	monolingval, bir tilda so'zlashuvchi	Count	3	4	5	0	3	0	0	15
		Expected Count	1.9	3.8	3.1	.6	3.1	1.9	.6	15.0
		Residual	1.1	.3	1.9	-.6	-.1	-.9	-.6	
	bilingval, ikki tilda so'zlashuvchi	Count	0	2	0	1	2	3	1	9
		Expected Count	1.1	2.3	1.9	.4	1.9	1.1	.4	9.0
		Residual	-1.1	-.3	-1.9	.6	.1	1.9	.6	
Total		Count	3	6	5	1	5	3	1	24
		Expected Count	3.0	6.0	5.0	1.0	5.0	3.0	1.0	24.0

bilingvallik * Tolerantlik Crosstabulation

			Tolerantlik			Total
			22-60 (quyil)	61-99 (o'rta)	100-132 (yuqori)	
bilingvallik	monolingval, bir tilda so'zlashuvchi	Count	8	5	2	15
		Expected Count	5.6	7.5	1.9	15.0
		Residual	2.4	-2.5	.1	
	bilingval, ikki tilda so'zlashuvchi	Count	1	7	1	9
		Expected Count	3.4	4.5	1.1	9.0
		Residual	-2.4	2.5	-.1	
Total		Count	9	12	3	24
		Expected Count	9.0	12.0	3.0	24.0

22.20. Rasm. Ikki o'lchovli birlashtirilgan jadvallar.

Tahlil jarayoniga yana bir o'zgaruvchi kiritilgani uchun jadvalda uning bilingvallik o'zgaruvchisi bilan o'zaro aloqadorlik tahlilini ko'rsatuvchi jadval paydo bo'ladi.

22.6. Birlashtirilgan jadvallar yacheykalarida foizlar.

Jadvaldagi chastotalarning qatorlar bo'yicha, ustunlar bo'yicha va umumiy foizini aniqlash mumkin.

Analiz menyusi yana ochiladi. Undan Descriptive statistica orqali Crosstables funksiyasiga o'tiladi.

O'zgaruvchilar kerakli qator va ustunlarga belgilangandan keyin qiymatlarning parametrini belgilash uchun Cells tugmasi bosiladi.

Cells Display oynasi ochiladi. "Persenttage" bo'limida Rows, Columns, Total kataklarini belgilash orqali jadvalning tegishli yacheykalarida foizlar chiqariladi.

Crosstabs

Case Processing Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
bilingvallik * Perseptiya	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%
bilingvallik * Tolerantlik	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%

bilingvallik * Perseptiya Crosstabulation										
			Perseptiya							Total
			5-8	9-12	14-17	18-21	22-25	26-29	30	
bilingvallik	monolingval, bir tilda so'zlashuvchi	Count	3	4	5	0	3	0	0	15
		Expected Count	1.9	3.8	3.1	.6	3.1	1.9	.6	15.0
		% within bilingvallik	20.0%	26.7%	33.3%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		% within Perseptiya	100.0%	66.7%	100.0%	0.0%	60.0%	0.0%	0.0%	62.5%
		% of Total	12.5%	16.7%	20.8%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	62.5%
		Residual	1.1	.3	1.9	-.6	-.1	-.9	-.6	
	bilingval, ikki tilda so'zlashuvchi	Count	0	2	0	1	2	3	1	9
		Expected Count	1.1	2.3	1.9	.4	1.9	1.1	.4	9.0
		% within bilingvallik	0.0%	22.2%	0.0%	11.1%	22.2%	33.3%	11.1%	100.0%
		% within Perseptiya	0.0%	33.3%	0.0%	100.0%	40.0%	100.0%	100.0%	37.5%
		% of Total	0.0%	8.3%	0.0%	4.2%	8.3%	12.5%	4.2%	37.5%
Total	Residual	-1.1	-.3	-1.9	.6	.1	1.9	.6		
Total	Count	3	6	5	1	5	3	1	24	
	Expected Count	3.0	6.0	5.0	1.0	5.0	3.0	1.0	24.0	
	% within bilingvallik	12.5%	25.0%	20.8%	4.2%	20.8%	12.5%	4.2%	100.0%	
	% within Perseptiya	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	12.5%	25.0%	20.8%	4.2%	20.8%	12.5%	4.2%	100.0%	

22. 21. Rasm. Qator, ustunlarda foizlar ko'rsatilgan birlashtirilgan jadval

Agar kichkina dasturga qiymatlarni ko'rsatmaslik buyrug'i berilsa, unda kichkina foizlar ham ko'rinmaydi.

Birlashtirilgan jadvallarda qoldiqlar. Odatda nostandart qoldiqlar, kuzatilgan va kutilgan chastotalar o'rtasidagi farq hisoblanadi. Shuningdek, standart va korrektlangan standart qoldiqlarni ham qo'lga kiritish mumkin.

- ✓ Nostandart qoldiq, kuzatilgan va kutilgan chastota ayirmasidir. Kutilgan qiymatlar – bu, bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchi qator yoki ustunidagi kuzatuv qiymatlari. Qoldiqning musbat qiymatlari yacheykada kuzatuvlar soni, qator yoki ustunning o'zgaruvchilari mustaqil bo'lganidagi sonidan ko'p bo'lgan taqdirda yuzaga keladi.
- ✓ Standartlashtirilgan qoldiq, o'zining standart og'ish bahosiga bo'lingan qoldiq. Standart qoldiqlar Pirson qoldiqlari deb ham yuritiladi. Ular o'rtacha 0 va standart og'ishning 1 qiymatiga ega.
- ✓ Korrektlangan standart qoldiq, o'zining standart xatosi bahosiga bo'lingan ba'zi yacheykalardagi qoldiq (kuzatilgan minus kutilgan qiymatlar). Olingan standartlashtirilgan qoldiq standart og'ishning o'rtachadan past yoki baland birliklarida ifodalanadi.

22.7. Statistika farazlarni tekshirish, Statistika ahamiyatlilik.

Birlashtirilgan jadvallarda, odatda statistik farazlar o'zgaruvchilar o'rtasida bog'liqlik mavjudligini tekshirishga qaratilgan bo'ladi. Kuzatilgan bog'liqlik zichligi amaliy nuqtai nazardan juda muhim. Odatda zichlik statistik ahamiyatga ega bo'lgandan keyingina ahamiyatga ega bo'ladi. Birlashtirilgan jadvallarda, H_0 farazi, «O'zgaruvchilar o'rtasida statistik ahamiyatga ega bo'lgan bog'liqlik yo'q», deb izohlasa, H_1 faraz orqali «O'zgaruvchilar o'rtasida aloqadorlik mavjud» deb ta'kidlanadi. Nolinchi farazning tekshirilishi, jadval yacheykasida tahlil qilinayotgan o'zgaruvchi belgisining, agar o'zgaruvchilar orasida bog'liqlik bo'lmaganda kutiladigan taqsimlanish chastotasini hisoblanishi bilan amalga oshiriladi.

Demak, birlashtirilgan jadvallarda farazlarning tekshirilishi birinchi holatda o'zgaruvchilar o'rtasida aloqadorlik mavjudligi bilan bog'liq bo'lsa, ikkinchi holatda bu aloqadorlikning qanchalik zichligi bilan bog'liq. O'zgaruvchilar

orasidagi bog'liqlik kategorial ya'ni, toifali o'zgaruvchilar va miqdoriy o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'liqlik bilan ifodalanadi. Kategorial o'zgaruvchilar faqat guruhlar yoki toifalar (baland, past, o'rta; ko'p, kam va h.k.) asosida belgilangan o'zgaruvchilardir. Miqdoriy o'zgaruvchilar esa, belgining xususiyatlari sonlar asosida belgilangan o'zgaruvchilardir. Ammo o'zgaruvchilarning qaysi biri ta'sir etuvchi-yu, qaysi biri oqibatda rivojlangan ekanligini qayd etishda tadqiqotchi ehtimoliy printsiplarga buysunadi.

Birlashtirilgan jadvallarning tahlil qilish ikki bosqichda amalga oshiriladi:

1. Belgilarning birlashtirilgan jadvalini tuzish (ba'zan ular kesishgan jadvallar deb yuritiladi).
2. O'zgaruvchilarning bog'liq emasligi to'g'risidagi farazlarni tekshirish.

22.8. Birlashtirilgan jadvallar uchun statistik farazlar.

Birlashtirilgan jadvallarda o'zgaruvchilarning o'zaro aloqadorligining statistik ahamiyatini belgilash uchun statistik mezonlar mavjud. Pirsonning xi kvadrat mezoni qator va ustunlarning turli miqdorlarida qo'llaniladi. Agar jadvaldagi har ikkala o'zgaruvchi miqdoriy bo'lsa, u holda **Xi kvadrat** (chi-square statistic) elementini belgilashda mezonning chiziqli bog'liqligi hisoblanadi.

Korrelyatsiya. Tartibli o'zgaruvchilar qatorlari va ustunlari uchun **Korrelyatsiya** belgilanganda, Spirman-ro (faqat miqdoriy ma'lumotlar uchun) korrelyatsiya koeffitsenti hisoblanadi. Spirman-ro mezoni tartibli o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'liqlik o'lchovi sanaladi. Agar jadvaldagi ikkala o'zgaruvchilar (omillar) sanoqli bo'lsa, **Korrelyatsiya** parametri, o'zgaruvchilar o'rtasidagi chiziqg'-chiziqli bog'liqlikni xarakterlaydigan Pirson r korrelyatsiya koeffitsentini hisoblashga imkon beradi.

Nominal ma'lumotlar uchun quyidagi mezonlardan birini tanlash mumkin: aloqadorlik **Fi koeffitsenti**, **V Kramer**, **Lyambda** (lyambdaning simmetrik va asimmetrik ahamiyati, Gudman va Kraskalning statistikasi), shuningdek, noaniqlik koeffitsenti.

Aloqadorlik koeffitsenti. Xi kvadratga asoslangan cistematik bog`liqlik o`lchovi. Bu qiymat 0 dan 1 gacha o`zgaradi. 0 qatorlar va ustunlar o`rtasida aloqadorlik mavjud emasligini birdirsa, 1ga yaqin qiymat esa, o`zgaruvchilar o`rtasida kuchli aloqadorlikni ko`rsatadi. Qiymatning maksimal ehtimoliy ahamiyati jadvalning qator va ustunlari soniga bog`liq bo`ladi.

Fi va Kramer V koeffitsenti. Bu mezonda aloqadorlikni xi kvadrat statistikasiga tanlanma ko`lamini bo`lish va natijani kvadrat ildizdan chiqarish orqali aniqlaymiz. **Kramer V koeffitsenti** Xi kvadrat statistikasiga asoslangan bog`liqlik o`lchovidir.

Lyambda. Bu mezon bog`liq bo`lmagan o`zgaruvchi qiymatlari bog`liq bo`lgan o`zgaruvchi qiymatlarini bashorat qilishda xatolarning nisbiy pasayishini aks ettiradigan bog`liqlik o`lchovidir. 1 qiymati bog`liq bo`lmagan (mustaqil) o`zgaruvchi, bog`liq o`zgaruvchi qiymatini aniq bashorat qilishini bildiradi. 0 qiymati esa, bog`liq bo`lmagan o`zgaruvchi, bog`liq bo`lgan o`zgaruvchini qiymatini bashorat qilishda mutlaqo foydasiz ekanligini anglatadi.

Noaniqlik koeffitsenti. Bir o`zgaruvchi qiymati ikkinchi o`zgaruvchi qiymatini bashorat qilishda xatolarning nisbiy pasayishini ko`rsatadigan bog`liqlik o`lchovidir. Misol uchun 0,83 qiymati, bir o`zgaruvchi qiymati ikkinchi o`zgaruvchi qiymatini bashorat qilishda 83% xatoni pasaytiradi degan ma`noni bildiradi. Noaniqlik koeffitsentining simmetrik bo`lgani kabi nosimmetrik ko`rinishlari mavjud.

Tartibli ma`lumotlar ya`ni, qator va ustunlari tartibli o`zgaruvchilarni qayd etgan jadval uchun **Gamma** (ikki yoqlama jadval uchun va 2 dan 10 gacha o`lchovli jadval uchun), **tau-b Kendall** va **tau-c Kendall**, qatorlar toifasi orqali ustun toifasini bashorat qilish uchun **d Somers** mezoni.

Gamma. Qiymatlari -1 dan 1 oralig`ida o`zgaruvchi ikki tartibli o`zgaruvchilarning simmetrik bog`liqlik o`lchovi. 1 absolyut kattalikka yaqin qiymatlar, o`zgaruvchilar orasida kuchli bog`liqlik borligini birdirsa, 0 ga yaqin qiymatlar bog`liqlikning zaif ekanligini anglatadi. Ikki o`zgaruvchilarning

birlashtirilgan jadvali uchun nol tartibli gamma hisoblanadi. Agar o'zgaruvchilar soni ikkitadan ko'p bo'lsa, unda har bir jadvalcha uchun shartli gamma hisoblanadi.

d Somers mezoni. Qiymatlari -1 dan 1 oralig'ida o'zgaruvchi ikki tartibli o'zgaruvchilarning bog'liqlik o'lchovi. Unda ham 1 -absolyut kattalikka yaqin qiymatlar, o'zgaruvchilar orasida kuchli bog'liqlik borligini bildirsa, 0 ga yaqin qiymatlar bog'liqlikning zaif ekanligini yoki umuman mavjud emasligini anglatadi. Bu gamma o'lchovining asimmetrik kengayishi bo'lib, faqatgina bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar bo'yicha tasodiflarga (bog'liqlik) ega bo'lmagan juftliklar sonining ishtiroki bilan farq qiladi. Bu statistikaning simmetrik ko'rinishi ham mavjud.

Tay-b Kendall. Tasodiflar ya'ni bog'liqliklar bo'lishini taxmin qiladigan tartibli va ranjirlangan o'zgaruvchilar uchun noparametrik korrelyatsiya o'lchovi. Koeffitsent belgisi bog'liqlik yo'nalishini ko'rsatsa, uning moduli - bog'liqlik kuchini anglatadi. Ya'ni u qanchalik katta bo'lsa, bog'liqlik shunchalik kuchli bo'ladi. Qiymatlar diapozoni $+1$ dan -1 gacha bo'ladi. Ammo $+1$ va -1 na faqat kvadratli jadvallarda qo'lga kiritish mumkin.

Tay-s Kendall. Tasodiflar ya'ni bog'liqliklar bo'lishini rad qiladigan tartibli va ranjirlangan o'zgaruvchilar uchun noparametrik bog'liqlik o'lchovi. Koeffitsent belgisi bog'liqlik yo'nalishini ko'rsatsa, uning moduli - bog'liqlik kuchini anglatadi. Ya'ni u qanchalik katta bo'lsa, bog'liqlik shunchalik kuchli bo'ladi. Qiymatlar diapozoni $+1$ dan -1 gacha bo'ladi. Ammo $+1$ va -1 na faqat kvadratli jadvallarda qo'lga kiritish mumkin.

Nominal interval, ya'ni bir o'zgaruvchi toifali boshqa o'zgaruvchi miqdoriy ma'lumotlar uchun **Eta** statistikasi belgilanadi. Toifali o'zgaruvchilar qiymatlari sonlar bilan kodlangan bo'lishi kerak.

Eta. Qiymatlar 0 dan (bog'liqlik mavjud emasligi) 1 gacha (kuchli bog'liqlik) o'zgaradigan qator va ustun o'zgaruvchilari bog'liqlik o'lchovi. Eta indikatori intervallar shkalasida baholangan bog'liq o'zgaruvchilarga va cheklangan toifalar sonini ko'rsatuvchi mustaqil o'zgaruvchilarga («yosh» kabi ko'rsatkichlar) to'g'ri keladi. Eta uchun ikkita qiymat hisoblanadi: birinchi holatda o'zgaruvchilar qatori

interval o'zgaruvchisi deb hisoblanadi. Ikkinchi holatda, intervallar o'zgaruvchisi – ustun o'zgaruvchisi deb baholanadi.

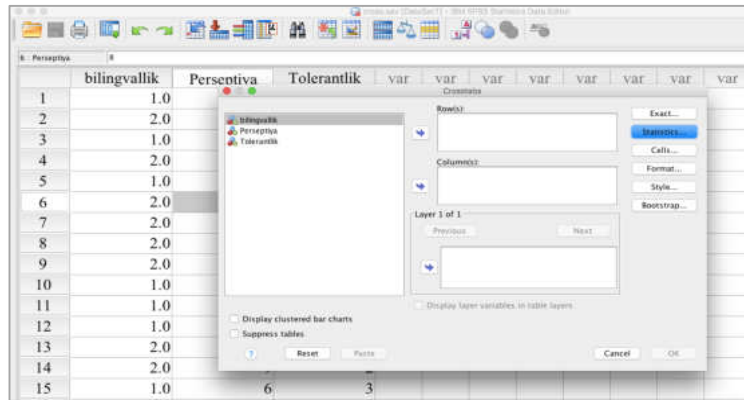
Kappa. Bir xil ob'ektlarni baholaydigan ikki ekspertning bahosini o'lchaydi. 1 qiymati butunlay muvofiqlikni bildiradi. 0 qiymatida esa, muvofiqlikni tasodifdan boshqa narsa emas deb baholaydi. Kappa, qqator va ustun qiymatlari bir xil shkalada baholangan kvadrat jadvalga asoslanadi. Bir o'zgaruvchi uchun kuzatilgan qiymatlar mavjud bo'lgan ammo boshqasi uchun kuzatuv bo'lmagan har qanday yacheykaga nol qiymati beriladi. Kappa ma'lumotlar turli xil (matnli va sonli) turda saqlangan bo'lsa, ularni hisoblamaydi. Matnli o'zgaruvchilarda ikki o'zgaruvchi ham bir xil belgilangan uzunlikda bo'lishi kerak.

Maknemar. Ikki bog'liq bo'lgan dixotomik o'zgaruvchilar uchun noparametrik o'lchov mezon. Xi kvadrat taqsimoti yordamida o'zgarishlarni tekshiradi.

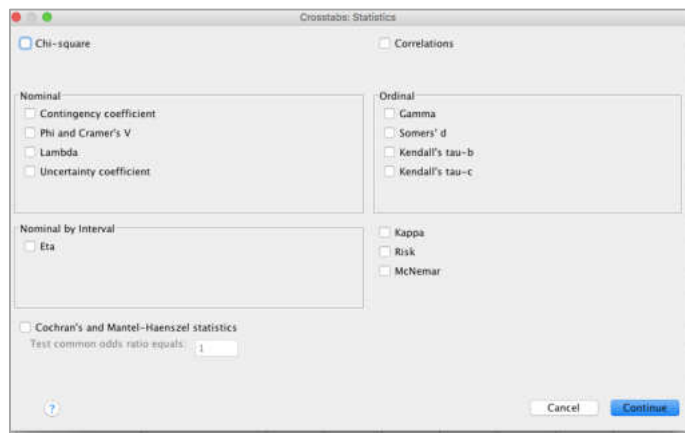
Risk. 2x2 jadvallari uchun bo'lib, omil mavjudligi va xodisa o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlaydigan mezon. Agar bu statistika uchun ishonch intervali 1 ni o'z ichiga olsa, omil bilan xodisa o'rtasidagi taxmin noto'g'ri hisoblanadi. Agar omil mavjudligi kam uchrasa, unda nisbiy tavakkal bahosi sifatida imkoniyat munosabatini qo'llash mumkin.

Kokren va Mantel-Xensen mezon. Belgilangan kovariatsion tuzilmada dixotomik o'zgaruvchi omilining o'zgaruvchi aksining bog'liqligini tekshiradi. Shuni qayd etish kerakki, boshqa statistik mezonlar qavatlar bo'ylab hisoblansa, Kokren va Mantel-Xensen mezonni birdaniga barcha qavatlar uchun hisoblanadi.

Statistik mezonlarni qo'llash uchun Analyse → Descriptive statistics → Crosstabs → Statistics funksiyalari belgilanadi.



22.22. Rasm. Birlashtirilgan jadvallar uchun statistik mezonlar oynasini ochish.



22.23. Rasm. Statistik mezonlar oynasi.

Xi kvadrat mezon. Xi kvadrat statistik mezonida o'zgaruvchilarni tahlil qilish uchun statistik mezonlar oynasidan Xi kvadrat (Chi square) tugmasi belgilanadi.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases				Total	
	Valid	Percent	Missing	Percent	N	Percent
bilingvallik * Jinsi	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%

bilingvallik * Jinsi Crosstabulation

bilingvallik	monolingval, bir tilda so'zlashuvchi	Count	Expected Count	Residual	Jinsi		Total
					yigitlar	qizlar	
bilingval, ikki tilda so'zlashuvchi	Count	4	5	9			
	Expected Count	4.1	4.9	9.0			
	Residual	-.1	.1				
Total		Count	11	13	24		
		Expected Count	11.0	13.0	24.0		

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.011 ^a	1	.916		
Continuity Correction ^b	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio Test	.011	1	.916		
Fisher's Exact Test				1.000	.625
Linear-by-Linear Association	.011	1	.918		
N of Valid Cases	24				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.13.
b. Computed only for a 2x2 table

22.24. Rasm. Xi kvadrat mezonida birlashtirilgan jadval

Mazkur jadvalda o'g'il va qiz bolalarning (bir o'zgaruvchilar) ikki tilda so'zlashi (ikkinchi o'zgaruvchilar) tahlil qilindi.

Empirik qoidaga ko'ra, jadvalda kutiladigan chastota < 5 bo'lgan 20% dan ko'p bo'lmagan katakchalar va kutiladigan chastotalar < 1 katakchalar bo'lmashligi kerak.

Agar jadvaldagi har ikkala o'zgaruvchi ham miqdoriy bo'lsa, u holda Xi kvadrat elementini belgilashda chiziqli-chiziqli bog'liqlik (linear-by-linear association) mezoni ham hisoblanadi.

Berilgan misol bo'yicha birlashtirilgan birinchi jadvalni sharhlasak (23.24 Rasm), «bilingvallik» va «jins» o'zgaruvchilarining o'zaro bog'liqligi va mustaqilligi farazini tekshiramiz.

Tadqiqotda N – 24 nafar respondent ishtirok etdi. Tushirib qoldirilgan qiymatlar yo'q (Missing-0).

21.24 Rasmning ikkinchi jadvaliga ko'ra, monolingval ya'ni faqat bir tilda so'zlashuvchi yigitlar soni – 7 nafar, qizlar soni esa-8 nafarni tashkil etadi. Ularning jami -15 nafar. Ishtirokchilarning monolingvallik bo'yicha umumiy miqdorini, marginal chastota yacheykasida ko'rish mumkin.

Bilingvallik qatorida (ikki tilda erkin so'zlashuvchi) yigitlar soni – 4 nafar, qizlar soni – 5 nafardan iborat. Jami – 9 nafar bilingval respondent.

Ikkinchi jadvalda kutilgan chastotalarini, qoldiqlarini kerakli yacheykalardan ko'rish mumkin.

Xi kvadrat statistikasi bo'yicha tahlil etilgan o'zgaruvchilar o'rtasidagi aloqadorlik va mustaqillik farazlarini tekshiramiz.

22.6-jadval

χ^2 – Statistikasining interpretatsiyasi

Testning ahamiyati	Interpritatsiya
0,05 dan kichik,	faraz rad etiladi.
0,05-0,1	Aytish qiyin
0,1 dan yuqorida	Faraz qabul qilinadi.

Pirson xi kvadrat (Pearson chi-square) qiymati – bu qiymat qanchalik katta bo'lsa, o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'liqlik shunchalik katta bo'ladi. Qiymat 0 ga yaqinlashgan sayin o'zgaruvchilarning bog'liq ekanligi to'g'risidagi farazning ahamiyati pasayadi (Bizning holatimizdagi singari).

Asimptotik ahamiyatlilik (Asymptotic significance) - tasodifiy bog'liqlik ehtimoli. Bu qiymat qanchalik kichik bo'lsa, statistik ahamiyatlilik (ishonchlilik) shunchalik yuqorida bo'ladi.

Aniq ahamiyatlik (Exact significance) – aniq metod bilan hisoblanadigan ahamiyatlilikning r-darajasi; an'anaviy mezon qo'llanish shartlari buzilgan taqdirda e'tiborga olinadi (birlashtirilgan jadvallarning 25% dan ortiq yacheykalarida 5 dan qichik bo'lgan qiymatlar bo'lsa).

Chiziqli-chiziqli bog'liqlik (linear-by-linear association) – o'zgaruvchilar orasidagi korrelyatsion darajani aniqlaydigan statistik mezon.

Erkinlik bosqichi soni (df) esa, o'zgara oladigan qiymatlar miqdori. Uning qiymatining (1) kelib chiqish usullari bizga, oldingi mavzular orqali tanish.

Uzluksizlikni tuzatib borish (Continuity correction) - faqat 2x2 jadvallarida ishtirokchilar soni 40-50 dan kam bo'lgan hollarda hisoblanadi.

Pirsonning xi kvadrat qiymati va uzluksizlikni tuzatib borish qiymati bu - χ^2 ning ikki xil qiymatidir.

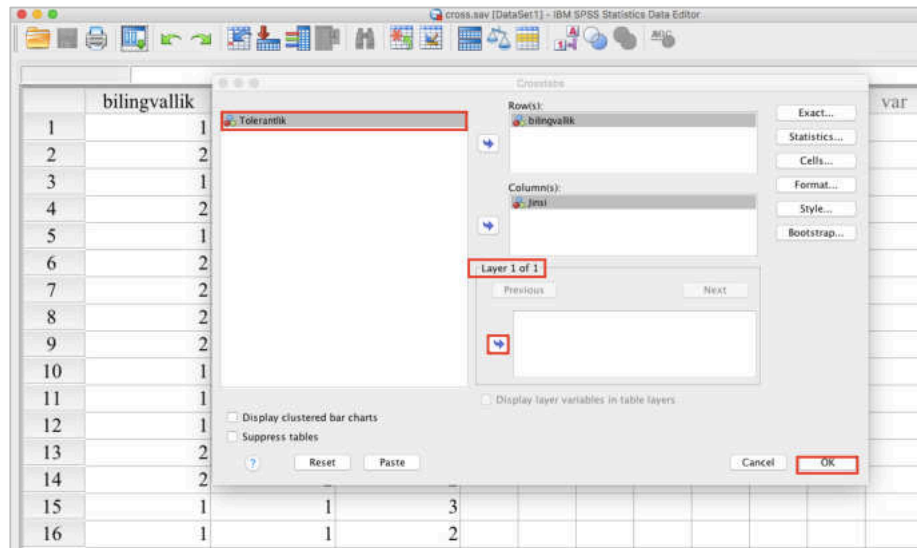
Fi qiymat (Likelihood Fishet exact test) – 2x2 jadvallari uchun qo'llaniladigan aniq metodika varianti.

Yuqoridada berilgan barcha izohlardan kelib chiqib, bizning misolimizdagi o'zgaruvchilar (bilingvallik va jins) o'rtasida bog'liqlik mavjud emas deb hisoblash mumkin.

22.9. Birlashtirilgan jadvallarda qavatlarini belgilash.

Yuqoridada aytib o'tganimizdek, tadqiqotchi faqat bitta o'zgaruvchi bilan cheklanib qolmaydi. Birlashtirilgan jadvallarni bir necha o'zgaruvchilar asosida shakllantirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Tadqiqotchi tahlil qilingan ikki yoki

undan ortiq o'zgaruvchi safiga yana bir (yoki undan ortiq) o'zgaruvchi qo'shmoqchi bo'lgan taqdirda, birlashtirilgan jadvallar oynasidan quyidagi operatsiyani bajaradi:



22.25. Rasm. Birlashtirilgan jadvallarda qavatlarini belgilash.

bilingvallik * Jinsi * Tolerantlik Crosstabulation

Count

Tolerantlik	bilingvallik	monolingval, bir tilda so`zlashuvchi bilingval, ikki tilda so`zlashuvchi	Jinsi		Total
			yigitlar	qizlar	
22-60 (quyi)			3	5	8
			1	0	1
	Total		4	5	9
61-99 (o`rta)			2	3	5
			2	5	7
	Total		4	8	12
100-132 (yuqori)			2		2
			1		1
	Total		3		3
Total			7	8	15
			4	5	9
	Total		11	13	24

22.26. Rasm. Birlashtirilgan jadvaldagi yangi o'zgaruvchi qavati.

Qo'shilgan o'zgaruvchi ham boshqa o'zgaruvchilar tahlili singari sharhlanadi.

22.10. Qiymatlarni standartlashtirish.

Analyse → Descriptive Statistics → Descriptives dialog oynasida «Oʻzgaruvchilarda standartlashtirilgan qiymatlarni qiymatlarni saqlash» «Save standardized variables» «Soxranit stanlartizirovannyye Peremennyye» tugmasi mavjud. Mazkur tugmaning belgilanishi bilan dastur belgilangan barcha oʻzgaruvchilarda yangi oʻzgaruvchilarni hosil qilgan holda, z-oʻzgartishlar (standartlashtirish) harakatini bajaradi.

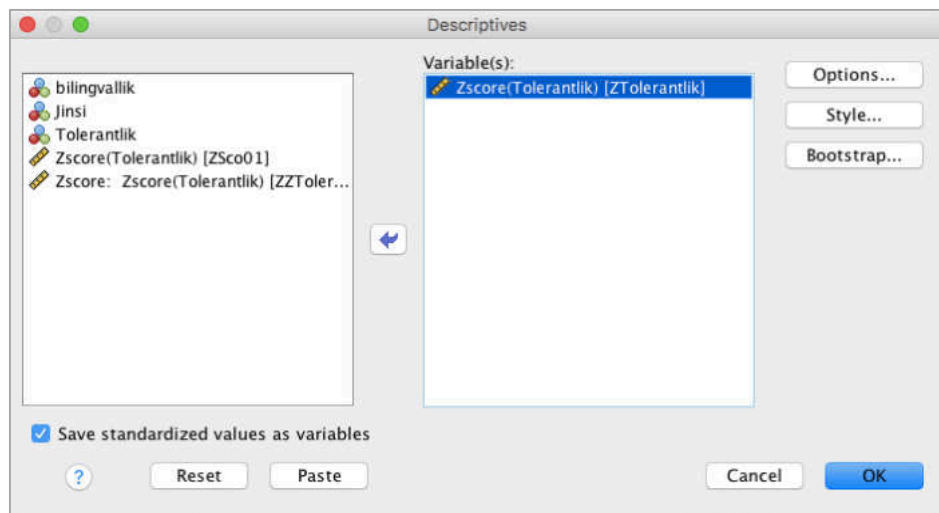
Dastlabki oʻzgaruvchilar bu jarayonda oʻzgarishsiz qoladi. Yangi oʻzgaruvchilarga esa ularning eski nomlanishlari belgilanadi. Ammo yangi oʻzgaruvchilar nomi z harfi bilan boshlanadi. Standartlashtirilgan (yoki z-oʻzgartirilgan) qiymatlar deyilganda, shunday oʻzgaruvchilar qatori tushiniladiki, ularning taqsimotida standart ogʻish – 1 ga, oʻrtacha qiymat – 0 ga teng boʻladi.

	bilingvallik	Jinsi	Tolerantlik	ZTolerantlik
1	1	1	1	-1.11002
2	2	2	2	.37001
3	1	2	1	-1.11002
4	2	2	2	.37001
5	1	1	1	-1.11002
6	2	1	2	.37001
7	2	1	2	.37001
8	2	2	2	.37001
9	2	1	3	1.85003
10	1	2	1	-1.11002
11	1	2	1	-1.11002
12	1	1	1	-1.11002
13	2	1	1	-1.11002
14	2	2	2	.37001
15	1	1	3	1.85003
16	1	1	2	.37001

22.27. Rasm. Standartlashtirilgan qiymatlar z qatori.

Descriptives					
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Zscore (Tolerantlik)	24	-1.11002	1.85003	.0000000	1.0000000
Valid N (listwise)	24				

22.28. Rasm. Standartlashtirilgan qiymatlar statistik parametrlari.



22.29. Rasm. Qiymatlarni standartlashtirish.

Nazorat uchun savollari:

1. Kutilgan chastota nima?
2. Birlashtirilgan jadvallar χ^2 kvadrat statistikasida o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'liqlik mavjudligi to'g'risidagi faraz qay holatda rad etiladi.
3. Birlashtirilgan jadvallarni qanday statistik mezonlar yordamida tahlil qilish mumkin.
4. Bir o'lchovli chastotali jadvallar qayday shakllantiriladi?
5. Birlashtirilgan jadvallarda qoldiqlar nimani anglatadi?
6. Excel da chastota funktsiyasi qanday bajariladi?
7. Chastotali jadvallarni grafik usulda taqdim etish uchun Excel ning qaysi menyu funktsiyasiga murojaat qilinadi?
8. Tahlili statistika qanday o'lchamlarni hisoblaydi?
9. Birlashtirilgan jadvallarda kuzatilgan chastotalar qaysi katakda joylashgan bo'ladi?

10. Birlashtirilgan jadvallarda uzluksiz tuzatib borishlarni hisoblash qaysi holatda amalga oshiriladi?

11. Chiziqli-chiziqli bog`liqlik qanday o`zgaruvchilarda hisoblanadi?

23-Mavzu: EXCEL VA SPSS KOMPYUTER DASTURIDA KORRELYATSION TAHLILNI HISOBLASH.

Tayanch tushunchalar: *korrelyatsion bog`liqlik, kuchli bog`liqlik, zaif bog`liqlik, Pirson korrelyatsiya koeffitsenti, Spirman ranglar koeffitsenti, funktsional bog`liqlik, Cheldok shkalasi.*

23.1. Pirson korrelyatsiya koeffitsenti. Pirson korrelyatsiya koeffitsentini hisoblash formulasi.

Spirman ranglar korrelyatsiyasida o`zgaruvchilar tartib shkalasida berilsa, Pirson korrelyatsiya koeffitsentida o`zgaruvchilar intervallar shkalasida baholanadi.

Pirson metodi quyidagi holatlarni talab qilgan vaziyatlarda qo`llaniladi.

- korrelyatsion kuchning aniq bog`liqligini qayd etish;
- miqdoriy belgilarni qiyoslash.

Pirson chiziqli korrelyatsiya koeffitsentini qo`llashning kamchiliklari:

- sonli qiymatlarning chetlanishida metod barqaror emas.
- mazkur metod yordamida faqat chiziqli korrelyatsion bog`liqlikni ko`rish mumkin. Aloqadorlikning boshqa xil ko`rinishida regression tahlil metodini qo`llash kerak.

23.2. Pirson korrelyatsiya koeffitsentini hisoblash formulasi.

Pirson korrelyatsiya koeffitsentini 14-mavzuda ko`rib chiqqan edik. 13.1. formula Pirson korrelyatsiya koeffitsentini hisoblaydi.

$$(13.1) \quad r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{j=1}^m (Y_j - \bar{Y})^2}}$$

$X_1 - X$ o`zgaruvchilari qiymatlari;  $Y_1 - Y$  o`zgaruvchilari qiymatlari;

$\bar{X}$ - X o'zgaruvchilari o'rtachasi; $\bar{Y}$ - Y o'zgaruvchilari o'rtachasi.

Excel paketida **r** Pirson korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash funktsiyasi mavjud.

Pirson korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash. Bu jarayonni quyidagi tartibda amalga oshirish mumkin.

Topshiriq: 17 yoshdan 35 yoshgacha bo'lgan respondentlarning ichki nazorat darajasi o'rganildi. Tadqiqotchining fikricha, o'zgaruvchilar o'rtasida korrelyatsion munosabat mavjud. Ya'ni o'zgaruvchilar o'rtasida aloqadorlik bor degan farazni tasdiqlash lozim bo'ladi.

Bajarilishi: O'zgaruvchilarni jadvalga kiritamiz,

	A	B	C	D	E	F	G	H
		Yosh (X)	Ichki Nazorat(Y)	$(X_1 - \bar{X})$	$(Y_1 - \bar{Y})$	$(X_1 - \bar{X})(Y_1 - \bar{Y})$	$(X_1 - \bar{X})^2$	$(Y_1 - \bar{Y})^2$
1	T/R							
2	1	18	8	-2.15	-8.8	18.92	4.6225	77.44
3	2	22	18	1.85	1.2	2.22	3.4225	1.44
4	3	17	10	-3.15	-6.8	21.42	9.9225	46.24
5	4	35	22	14.85	5.2	77.22	220.5225	27.04
6	5	17	10	-3.15	-6.8	21.42	9.9225	46.24
7	6	28	20	7.85	3.2	25.12	61.6225	10.24
8	7	12	21	-8.15	4.2	-34.23	66.4225	17.64
9	8	19	20	-1.15	3.2	-3.68	1.3225	10.24
10	9	10	22	-10.15	5.2	-52.78	103.0225	27.04
11	10	30	29	9.85	12.2	120.17	97.0225	148.84
12	11	17	9	-3.15	-7.8	24.57	9.9225	60.84
13	12	18	10	-2.15	-6.8	14.62	4.6225	46.24
14	13	15	10	-5.15	-6.8	35.02	26.5225	46.24
15	14	28	28	7.85	11.2	87.92	61.6225	125.44
16	15	19	13	-1.15	-3.8	4.37	1.3225	14.44
17	16	21	22	0.85	5.2	4.42	0.7225	27.04
18	17	18	14	-2.15	-2.8	6.02	4.6225	7.84
19	18	20	20	-0.15	3.2	-0.48	0.0225	10.24
20	19	17	10	-3.15	-6.8	21.42	9.9225	46.24
21	20	22	20	1.85	3.2	5.92	3.4225	10.24
22	O'rtacha:	20.15	16.8			399.6	700.55	807.2

23.1. Rasm. 14.1 formula qiymatlarini hisoblash.

Formulaning surat va maxrajidagi qismlarni hisoblab, jadvalda joylatirildi. J44 yacheykasiga 14.1 formulasi hisobini kiritamiz. Ya'ni

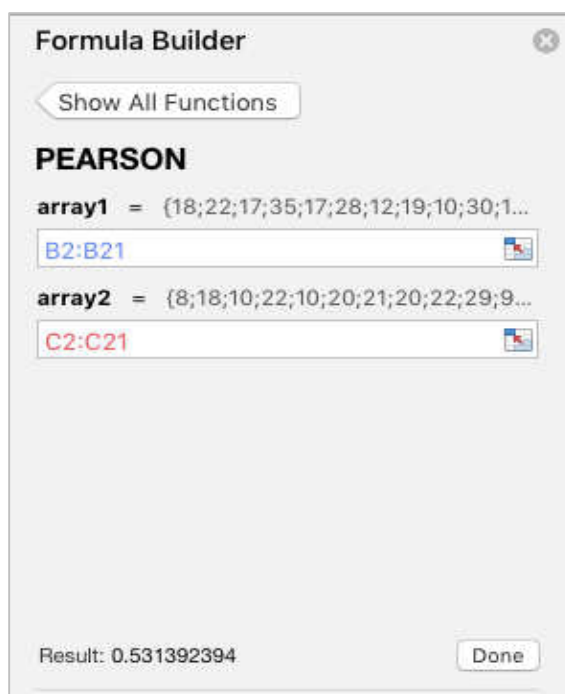
$$=F22/(G22*H22)^{0.5}.$$

$\wedge 0,5$ qiymati 14.1 formulaga ko'ra ildiz ostidan chiqarishni bildiradi. Biz ildiz ostidan chiqaruvchi funktsiya – **SQRT** funktsiyasini faollashtirish o'rniga, 0,5 ga oshirish amalini qo'llaymiz. Natija – 0,531 qiymatiga ega bo'ldik. Mazkur qiymatni

to'g'riligini tekshirish uchun funktsiyalar ustasi dialog oynasidan Pirson korrelyatsiya mezonidan foydalanamiz.

23.3. Excel ma'lumotlar tahlilida Pirson korrelyatsiyasini hisoblab topish.

O'zgaruvchilar o'rtasidagi aloqadorlikni Pirson korrelyatsiya mezoni orqali topamiz va Pirson mezoni formulasining an'anaviy usulda hisoblab topilgan 0,531 korrelyatsiya qiymatini tasdiqlaymiz. Buning uchun K22 yacheykasiga kursorni keltirib, tenglikni bosamiz funktsiya qiymatlari ko'rinadi. Ular orasidan **Statistika** bo'limiga kirib, Pirson funktsiyasini topamiz va uni **Insert Function** tugmasini bosish orqali harakatga keltiramiz.



23.2. Pirson funktsiyasi sintaksisi.

Birinchi massivda (array1) X o'zgaruvchilari ya'ni, respondentlarning yoshi kiritiladi. Ikkinchi massivda Y o'zgaruvchilari, respondentlarning ichki nazorat ko'rsatkichlari kiritiladi. Korrelyatsiya koeffitsientini qo'lga kiritish uchun Done tugmasi bosiladi. Natija 0,531 qiymatni ko'rsatdi.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		Yosh (X)	Ichki Nazorat(Y)									
1	T/R			$(X_1 - \bar{X})$	$(Y_1 - \bar{Y})$	$(X_1 - \bar{X})(Y_1 - \bar{Y})$	$(X_1 - \bar{X})^2$	$(Y_1 - \bar{Y})^2$				
2	1	18	8	-2.15	-8.8	18.92	4.6225	77.44				
3	2	22	18	1.85	1.2	2.22	3.4225	1.44				
4	3	17	10	-3.15	-6.8	21.42	9.9225	46.24				
5	4	35	22	14.85	5.2	77.22	220.5225	27.04				
6	5	17	10	-3.15	-6.8	21.42	9.9225	46.24				
7	6	28	20	7.85	3.2	25.12	61.6225	10.24				
8	7	12	21	-8.15	4.2	-34.23	66.4225	17.64				
9	8	19	20	-1.15	3.2	-3.68	1.3225	10.24				
10	9	10	22	-10.15	5.2	-52.78	103.0225	27.04				
11	10	30	29	9.85	12.2	120.17	97.0225	148.84				
12	11	17	9	-3.15	-7.8	24.57	9.9225	60.84				
13	12	18	10	-2.15	-6.8	14.62	4.6225	46.24				
14	13	15	10	-5.15	-6.8	35.02	26.5225	46.24				
15	14	28	28	7.85	11.2	87.92	61.6225	125.44				
16	15	19	13	-1.15	-3.8	4.37	1.3225	14.44				
17	16	21	22	0.85	5.2	4.42	0.7225	27.04				
18	17	18	14	-2.15	-2.8	6.02	4.6225	7.84				
19	18	20	20	-0.15	3.2	-0.48	0.0225	10.24				
20	19	17	10	-3.15	-6.8	21.42	9.9225	46.24				
21	20	22	20	1.85	3.2	5.92	3.4225	10.24				
22	O'rtacha:	20.15	16.8			399.6	700.55	807.2		0.531	0.531392	
23												

23.3. Rasm. Pirson korrelyatsiya koeffitsentini funktsiya yordamida hisoblash topish.

Demak, Cheldok shkalasiga ko'ra, respondentlarning yoshi va ichki nazorati o'rtasida o'rtacha korrelyatsion bog'liqlikni - 0,53, qiymatni ko'rsatdi.

23.4. Spirman ranglar korrelyatsiyasi koeffitsenti.

Turli o'zgaruvchilar o'rtasida ikki xil bog'liqlik bo'ladi. Ular:

- funktsional bog'liqlik (munosabatning turli atributlari o'rtasidagi munosabatlar);
- korrelyatsion bog'liqlik (o'zaro aloqadorlik).

Korrelyatsion bog'liqlikni aniqlash bir necha muammolarni hal qiladi. Jumladan: tahlil qilinayotgan o'zgaruvchilar bog'liqligini aniqlash; korrelyatsion bog'liqlik aniqlanganda, ma'lum belgilarning namoyon bo'lishiga doir taxminlarni shakllantirish mumkin; bir-biridan mustaqil bo'lgan o'zgaruvchilarning toifalarga ajratilishi.

Korrelyatsion bog'liqlikning kuchini CHeldok shkalasi asosida xarakterlash mumkin. Unda har bir miqdoriy korrelyatsiya koeffitsenti sifatli baholanadi. Ijobiy korrelyatsiyada bog'liqlik quyidagicha baholanadi:

- ✓ 0-0,3 – korrelyatsion bog'liqlik juda zaif;

- ✓ 0,3-0,5 – zaif;
- ✓ 0,5-0,7 – o`rtacha;
- ✓ 0,7- 0,9 – yuqorida;
- ✓ 0,9 juda yuqorida.

Shkaladan manfiy korrelyatsiyalarda ham foydalaniladi. U holda, sifatli xarakteristikalar teskari ifodalanadi.

Korrelyatsion bog`liqlikning 3 ta toifasini ko`rsatuvchi, CHeldok shkalasining soddalashtirilgan ko`rinishidan foydalanish ham mumkin:

- ✓ Juda kuchli - $\pm 0,7 - \pm 1$;
- ✓ O`rtacha - $\pm 0,3 - \pm 0,699$;
- ✓ Juda kuchsiz – $0 - \pm 0,299$.

Noparametrik mezon Spirman ranglar korrelyatsiyasi qo`llash tartiblari va shartlari to`g`risida 15 mavzuda aytib o`tilgan edi. Spirman mezonida korrelyatsion bog`liqlik omilli va natijaviy o`zgaruvchilarning ayirmasi asosida tahlil qilishga qaratilgan. Ayirma **d** deb belgilanadi. Spirman ranglar korrelyatsiyasi mezonida dispersiya, standart og`ish va o`rtacha hisobga olinmaganligi uchun qiymatlar ranglar (tartiblar) asosida tahlil qilinadi. Sifatli atributiv belgilar o`rtasidagi o`zaro bog`liqlik intensivligini aniqlashga yordam beradi. Ikki belgi asosida klassifikatsiyalangan ikki o`zgaruvchining (X va Y) aloqadorligi ranglar tahlili asosida aniqlanadi.

23.5. Spirman ranglar korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash formulasi.

Spirman ranglar korrelyatsiya koeffitsienti **r** deb belgilanadi. Korrelyatsiya koeffitsienti 15.1 formula yordamida topiladi.

$$(13.5.) \quad p = 1 - \frac{6 \sum(d^2)}{n(n^2-1)}$$

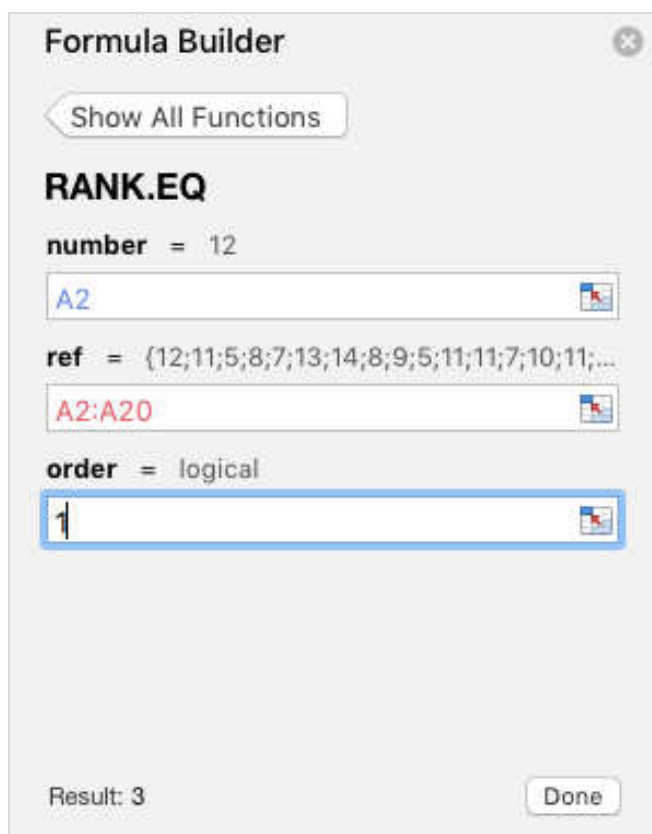
Bu formulani Excel dasturida qo`llashni keyingi misol asosida ko`rib chiqamiz.

Excel dasturida korrelyatsiyasini aniqlashda Data → Data Analyse → Correlation...yoki funktsiyalar ustasi Statistika bo`limida amalga oshiriladi. Ammo

mazkur korrelyatsiyani Excel hisoblash imkoniyatlarini qoʻllagan holda hisoblaymiz.

Topshiriq: talabalarning xotirjamlik koʻrsatkichlari sessiya jarayonidan oldin va keyin oʻrganildi. Natijalarning ranjirovka qilinishi va 15.1 formulasi asosida hisoblanishini Excel dasturida koʻrib chiqamiz.

Maʼlumotlarni dastlab, “RANK.EQ” funktsiyasida ranjirlaymiz.



23.4. Ranjirlash funktsiyasining sintaksisi

number – qatoriga ranjirlash boshlanishi kerak boʻlgan birinchi yacheyka belgilanadi. Bizda bu A2 (A1 sarlavha uchun ajratilgan).

ref – bunda esa, ranjirlanishi kerak boʻlgan ustun tanlanadi.

order – ranjirovkaning oshib borish boʻyicha belgilanishiga -1; pasayib borish boʻyicha belgilanishiga – 0 qoʻyiladi.

Ranjirlanish funktsiyasini ustundagi barcha kataklarga tatbiq qilish uchun formula kiritilayotgan qatorga oʻzgartirish kiritiladi. A2:A20 koʻrinishidagi amalni \$A\$2:\$A\$20 koʻrinishiga keltiriladi.

Done tugmasi bosiladi. Ammo bunda faqat birinchi A2 katagi uchun ranjirlangan qiymat chiqariladi. Formulani ustundagi barcha yacheykalarga tatbiq

etish uchun, birinchi yacheykadan sichqonchaning chap tomoni bosilib tortib kelinadi va Enter bosiladi.

Qiymatlar ranjirovka qilib bo'lingandan so'ng, 13.5 formulasidagi d belgining kattaligini (ranjirovka ayirmasi) topamiz.

<i>xotirjamlik oldin</i>	$R(X)$	<i>Xotirjamlik Keyin</i>	$R(Y)$	
12	17	14	16	=B2-D2

23.5. Rasm. 13.5. formuladagi d qiymatini topish uchun tegishli funktsiyani buyurish.

	A	B	C	D	E	F
	<i>xotirjamlik oldin</i>		<i>Xotirjamlik Keyin</i>			
1	$R(X)$		$R(Y)$	$d(Rx-Ry)$		
2	12	17	14	16	1	
3	11	13	15	17	-4	
4	5	1	10	7	-6	
5	8	5	9	3	2	
6	7	3	7	2	1	
7	13	18	12	11	7	
8	14	19	17	19	0	
9	8	5	9	3	2	
10	9	8	10	7	1	
11	5	1	6	1	0	
12	11	13	12	11	2	
13	11	13	16	18	-5	
14	7	3	9	3	0	
15	10	10	12	11	-1	
16	11	13	11	9	4	
17	9	8	11	9	-1	
18	10	10	13	15	-5	
19	10	10	12	11	-1	
20	8	5	9	3	2	

23.6. Rasm. 15.1. formuladagi d qiymati.

E2 yacheykasida kerakli qiymat hosil bo'lganidan keyin, uni E2:E20 ustunining barcha yacheykalariga tortib kelish yo'li bilan tadbqiq etamiz.

	A	B	C	D	E	F
	xotirjamlik oldin		Xotirjamlik keyin			$d^2/d2$
1	R (X)		R (Y)		d (Rx-Ry)	
2	12	17	14	16	1	1
3	11	13	15	17	-4	16
4	5	1	10	7	-6	36
5	8	5	9	3	2	4
6	7	3	7	2	1	1
7	13	18	12	11	7	49
8	14	19	17	19	0	0
9	8	5	9	3	2	4
10	9	8	10	7	1	1
11	5	1	6	1	0	0
12	11	13	12	11	2	4
13	11	13	16	18	-5	25
14	7	3	9	3	0	0
15	10	10	12	11	-1	1
16	11	13	11	9	4	16
17	9	8	11	9	-1	1
18	10	10	13	15	-5	25
19	10	10	12	11	-1	1
20	8	5	9	3	2	4
21	Jami:					189
22						

23.7. Rasm. 15.1 formulasiga kerakli qiymatlarni hisoblash.

Demak, formulaning $\sum(d^2)=189$ ga, $n=19$ ga teng. Formulaning barcha qiymatlari topilgach, korrelyatsiya koeffitsientini topamiz. Buning uchun kursorni korrelyatsiya koeffitsienti uchun D27 yacheykasiga eltamiz va unda quyidagi tenglamani kiritamiz.

$$=1-6*(D23)/(D24*(D24^2-1)).$$

D27 yacheykada 0,91 korrelyatsiya koeffitsienti hosil bo'ldi. Demak, bu ancha kuchli korrelyatsion bog'liqlik hisoblanadi. Biz Spirman korrelyatsiya koeffitsientiga asoslanib, o'zgaruvchilar o'rtasida aloqadorlik borligini tasdiqlaymiz, ya'ni talabalarning xotirjamlik ko'rsatkichiga sessiya jarayonlari ta'sir etgan deb aytish mumkin.

	A	B	C	D	E	F
	xotirj	R (X)	Xotirj	R (Y)	d (Rx-Ry)	d ² /d2
1						
2	12	17	14	16	1	1
3	11	13	15	17	-4	16
4	5	1	10	7	-6	36
5	8	5	9	3	2	4
6	7	3	7	2	1	1
7	13	18	12	11	7	49
8	14	19	17	19	0	0
9	8	5	9	3	2	4
10	9	8	10	7	1	1
11	5	1	6	1	0	0
12	11	13	12	11	2	4
13	11	13	16	18	-5	25
14	7	3	9	3	0	0
15	10	10	12	11	-1	1
16	11	13	11	9	4	16
17	9	8	11	9	-1	1
18	10	10	13	15	-5	25
19	10	10	12	11	-1	1
20	8	5	9	3	2	4
21	Jami:					189
22						
23			d ² =	98		
24			n=	19		
25			p=	0.91		

23.8. Rasm. Spirman korrelyatsiya koeffitsenti hisobi.

Nazorat savollari:

1. Spirman korrelyatsiya koeffitsentidagi d^2 nimani anglatadi?
2. Nima uchun Pirson korrelyatsiyasini Excel dasturida hisoblaganda $\sqrt{0,5}$ amali belgilandi?
3. Korrelyatsiya nima?
4. Noldan farqli qanday qiymatda korrelyatsiya kuchli ekanligina anglaymiz?
5. Zaif korrelyatsiya nima?
6. Cheldok shkalasi nimani aks etadi?
7. Spirman korrelyatsiyasi uchun qanday statistik amal dastlab bajariladi?
8. Pirson funktsiyasida birinchi va ikkinchi massivda qaysi ma'lumotlar kiritiladi?
9. Ranjirovka funktsiyasi qanday bajariladi?
10. Excel da Spirman korrelyatsiya koeffitsentini hisoblash funktsiyasi mavjudmi?

24-mavzu: SPSSDA MIQDORIY KO`RSATGICHLAR ORASIDAGI STATISTIK BOG`LIQLIKNI ANIQLASH

Tayanch tushunchalar: *bog`liqlik turlari, Kendell rang korrelyatsiya koeffitsenti, manfiy korrelyatsiya, monoton bog`liqlik, ikki o`lchovli korrelyatsiya, juft korrelyatsiyalar, regressiya chizig`i, tarqalma grafigi, teskari bog`liqlik, qisman korrelyatsiya koeffitsenti, chiziqli korrelyatsiya.*

24.1. Bog`liqlik turlarining tasnifi.

SPSS dasturida korrelyatsion bog`liqlikni aniqlash uchun menyudan Analyse buyrug`i orqali Correlate funktsiyasidan foydalaniladi. Unda ham korrelyatsiya -1 dan +1 ga qadar bog`liqlikni ko`rsatadi. Dasturda korrelyatsion bog`liqlik **r** harfi bilan belgilanadi. Korrelyatsiya va ikki o`lchovli korrelyatsiya ko`pincha sinonim sifatida qo`llaniladi. Ikki o`lchovli korrelyatsiya ikki o`zgaruvchilar munosabatlarini o`rganadi va ikki o`lchovli aloqadorlik o`rganilayotganini ta`kidlaydi. Asosiy Pirson **r** korrelyatsion bog`liqligi taqsimoti normallikka yaqin bo`lgan miqdoriy o`lchovlarda baholangan o`zgaruvchilarning aloqadorligini aniqlaydi. Ammo shunday bo`lishiga qaramay, normal taqsimlanmagan va diskret qatorlarda ham Pirson mezonida natijalar aniq hisoblanadi. O`zgaruvchilavr normal emas deb baholangan holatlarda Spirman va Kendell korrelyatsiya koeffitsentlaridan foydalanish maqsadga muvofiq. Tahlil menyusining Korrelyatsiya bo`limida mazkur korrelyatsiya mezonlari mavjud. Ma`lumotlarning turli xil ko`rinishlarida turli hil korrelyatsion tahlil mezonlarini Korrelyatsiya bo`limida topish mumkin.

Manfiy korrelyatsiya – bu, o`zgaruvchilarning o`rtasida aloqadorlik normal bo`lmagan holatda aytiladi. Bunda bir o`zgaruvchi qiymatlarining oshib borishi, ikkinchi o`zgaruvchi qiymatlarining pasayishiga olib kelishi mumkin. Misol uchun antisotsial hulq-atvor ko`rsatkichi qanchalik yuqorida bo`lsa, ichki nazorat ko`rsatkichi shuncha past bo`ladi. Ikki o`zgaruvchi bog`liqligi - $1 < r < 0$ gacha belgilanishi mumkin.

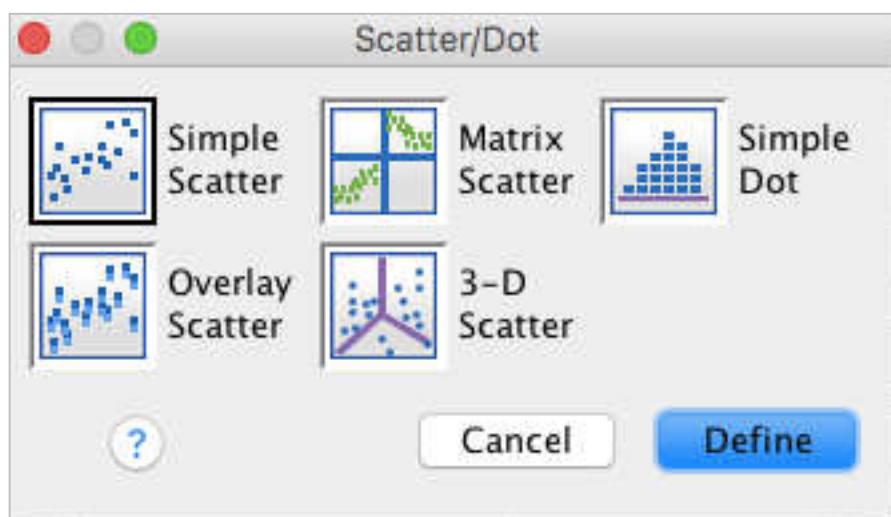
Pirson korrelyatsiya mezonining asosiy xususiyatlaridan biri – bu oʻzgaruvchilar oʻrtasidagi toʻgʻri chiziqli bogʻliqlikni aniqlashdan iboratdir. Ikki oʻlchovli tarqalmada grafikdagi nuqtalar bitta toʻgʻri chiziqda yotganda uning qiymatlari maksimumga etadi. Hayotiy tajribalarda oʻzgaruvchilar oʻrtasidagi munosabatlar, nafaqat ehtimoliy balki egri chiziqli, monoton va nomonoton boʻlishi mumkin. Bu holda Spirman yoki Kendell mezonidan foydalanish mumkin.

Ikki oʻzgaruvchi oʻrtasidagi korrelyatsion munosabatlarni aniqlashdan oldin ularning aloqadorlik grafigini yasash tavsiya etiladi. Bu grafik ikki yoqlama tarqalma grafik deb nomlanadi. Agar tarqalma grafigi monoton koʻrinishga ega boʻlganida unda Korrelyatsiya opsiyasidan foydalanish mumkin.

24.2. Tarqalish diagrammalari.

Ikki tarqalma bogʻliqligining diagrammada ifodalanishi **Scatter Plots** yaʼni tarqalma grafigi orqali ifodalash mumkin. bunda har bir obʼekt, koordinatalari ikki oʻzgaruvchining qiymatlari asosida belgilangan nuqtani ifodalaydi. Shunday qilib, grafikdagi koʻpsonli obʼektlar, grafikda koʻpsonli nuqtalarni namoyon etadi. Nuqtalar koʻpligining shakliga koʻra, bogʻliqlik xarakterini aniqlash mumkin.

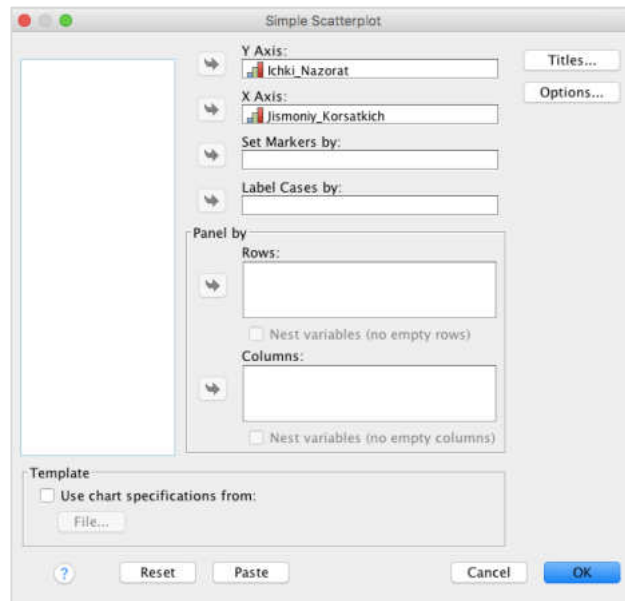
Graphs → Legacy Dialog → Scatter Plots...



24.1. Rasm. Tarqalish grafigining dialog oynasi.

Mazkur grafikda oʻzgaruvchilar aloqadorligini koʻrsatish uchun quyidagi misolga yuzlanamiz. Tadqiqotchi respondentlarning ichki nazorati va jismoniy

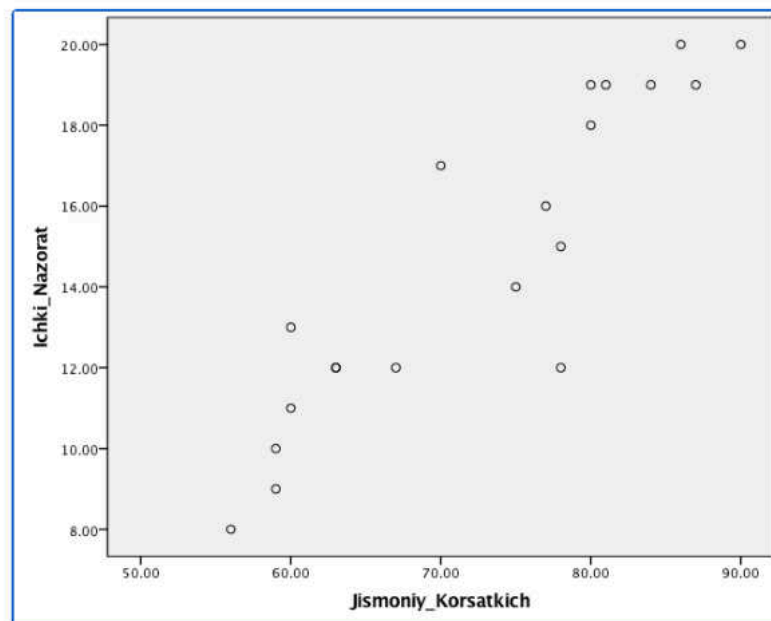
reaktsiyasini o'rgandi. Ushbu natijalarni korrelyatsiya qilishdan oldin, ularning aloqadorligini tarqalish diagrammasida ko'ramiz.



24.2. Rasm. Tarqalish diagrammasida oynasida o'zgaruvchilarni ko'chirish.

➔ Graph

[DataSet0]



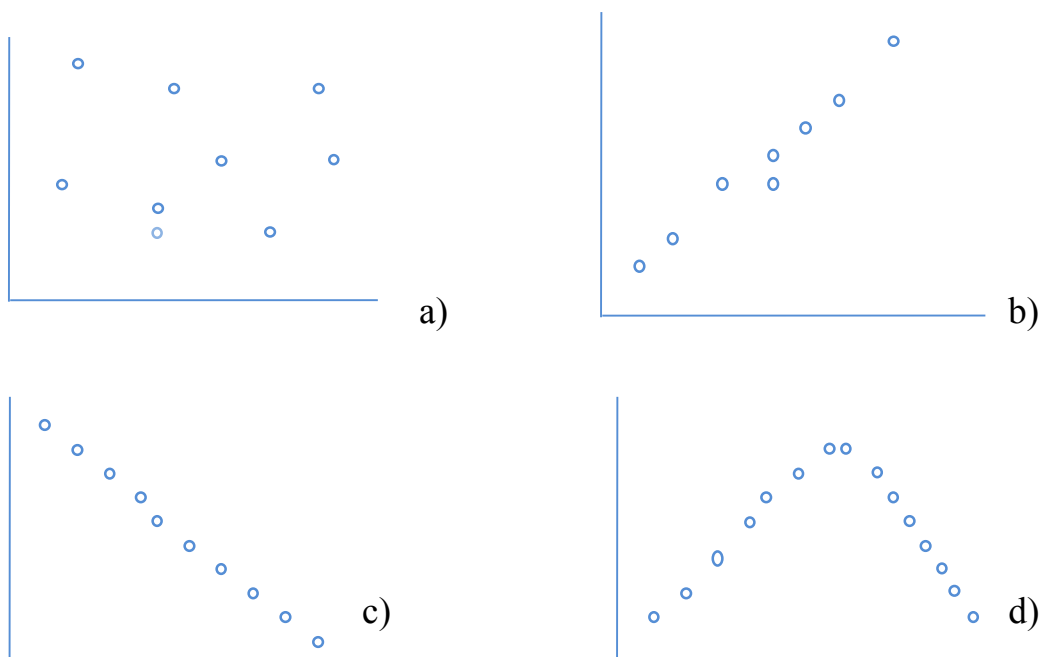
24.3. Rasm. O'zgaruvchilarning tarqalish diagrammasida aloqadorligining namoyon bo'lishi.

Mazkur diagrammaga xarakteristika beradigan bo'lsak, u holda shuni ayta olamizki, o'zgaruvchilar orasida ijobiy bog'liqlik mavjud. ya'ni bir o'zgaruvchi qiymatlarining oshishi ikkinchi o'zgaruvchi qiymatlarining oshishiga sabab

bo'lmoqda. Demak, jismoniy tarbiya fanidan olingan ballar, talabanning ichki nazorati ko'rsatkichiga bog'liq bo'ladi.

Tarqalish diagrammasi orqali manfiy (teskari) bog'liqlik, chiziqli bog'liqlik, chiziqli bo'lmagan bog'liqlikni ajratish mumkin.

Diagrammadan aniqlangan bog'liqlikni ob'ekt nuqtalarning regressiya chizig'i atrofida qanchalik zich joylashganiga qarab aniqlash mumkin. nuqtalar chiziqqa qanchalik yaqin joylashsa bu, shunchalik bog'liqlik kuchliligidan darak beradi.



a) korrelyatsiya mavjud emas.

b) ijobiy korrelyatsiya.

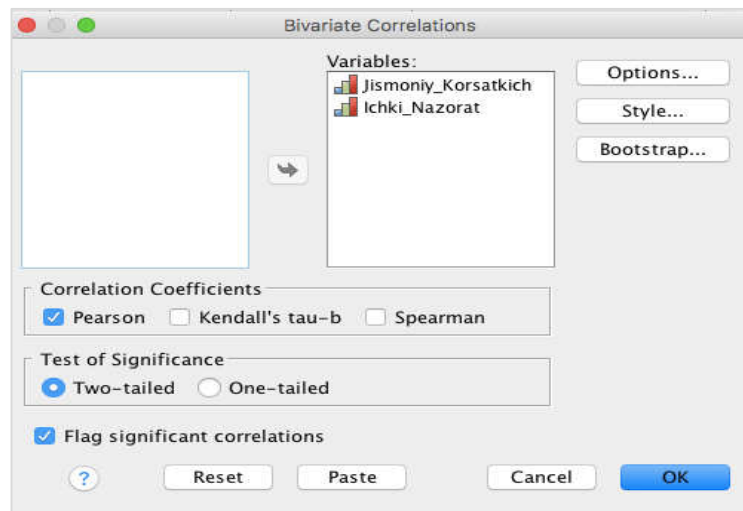
c) manfiy (teskari) korrelyatsiya.

d) chiziqli bo'lmagan korrelyatsiya.

24.3. Pirson korrelyatsiya koeffitsenti.

Pirson korrelyatsiya koeffitsenti o'zgaruvchilar o'rtasidagi to'g'ri chiziqli o'lchovni bildiradi. Ikki tanlanmali grafikda nuqtalar bitta to'g'ri chiziqda yotsa, uning qiymatlari maksimumga etadi.

Bizning misolimizda, respondentlarning jismoniy tarbiya fanidan olgan ballari va ichki nazorat ko'rsatkichi o'rtasidagi aloqadorlikni Pirson mezonida tekshiramiz. Buning uchun menyudan quyidagi operatsiyalar bajariladi. Analyse → Correlate → Bivariate...



24.4. Rasm. Juft korrelyatsiya dialog oynasi.

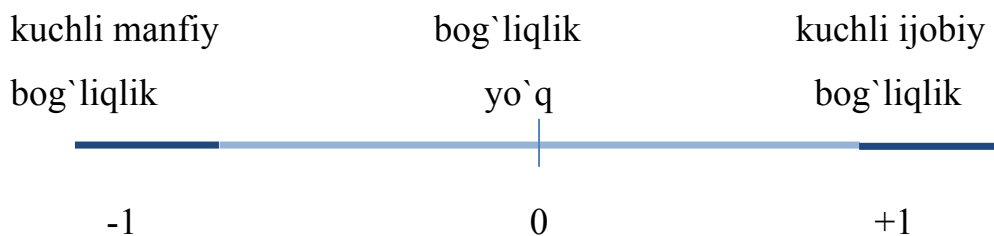
Correlations

		Jismoniy_Kor satkich	Ichki_Nazora t
Jismoniy_Korsatki ch	Pearson Correlation	1	.906**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	20	20
Ichki_Nazorat	Pearson Correlation	.906**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	20	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

24.5. Rasm. r=Pierson korrelyatsiya koeffitsenti natijalari.

Korrelyatsiya koeffitsentini tahlil qilish uchun, quyidagi sharhga e'tibor beramiz.



Pierson korrelyatsiya qiymati r o'zgaruvchilar o'rtasida bog'liqlik darajasini ifodalaydi:

- ❖ 0,75 – 1,00 juda kuchli ijobiy korrelyatsiya;
- ❖ 0,50 – 0,74 yuqorida ijobiy korrelyatsiya;
- ❖ 0,25 – 0,49 o'rta ijobiy;

- ❖ 0,00 – 0,24 zaif ijobiy;
- ❖ 0,00 – -0,24 zaif manfiy;
- ❖ 0,25 – -0,49 o`rta manfiy;
- ❖ 0,50 – -0,74 yuqorida manfiy korrelyatsiya;
- ❖ 0,75 – -1,00 juda kuchli manfiy korrelyatsiya.

r-Pirson korrelyatsiyasi uchun quyidagilarni yodda tutish lozim:

- Pirson korrelyatsiya koeffitsenti faqat chiziqli bog`liqlikni aniqlaydi. Chiziqli bo`lmagan korrelyatsiya Pirson korrelyatsiya koeffitsenti orqali aniqlanmaydi.
- Pirson korrelyatsiya koeffitsenti chetlanishlarga juda ta`sirchan.
- Korrelyatsiya o`zgaruvchilar o`rtasidagi sabab-oqibat munosabatlarni mavjudligini hisoblamaydi.
- Pirson korrelyatsiya koeffitsenti va Pirson xi kvadrat mezonini farqlash lozim.

24.4. Rang korrelyatsiya koeffitsentlari.

Agar o`zgaruvchilarning biri normal emasligi va o`zgaruvchilar o`rtasidagi bog`liqlik nomonoton ekanligi aniqlansa o`zgaruvchilar o`rtasidagi bog`liqlik ranglar korrelyatsiyasi orqali aniqlanadi. Ranglar korrelyatsiyasiga Spirman va Kendell mezonlarini kiritish mumkin. Dasturda ma`lumotlar korrelyatsiya qilinishidan oldin ranjirovka qilinadi. So`ngra ranjirovka qilingan qiymatlarga nisbatan Pirson formulasi qo`llaniladi. Shunday qilib Spirman mezoni Pirson analogiyasi orqali sharhlanadi.

Ranglar korrelyatsiyasi qiymatlari ranjirlanadigan sifat belgilari o`rtasidagi bog`liqlikni aniqlashga qaratiladi.

Spirman ranglar korrelyatsiyasi metodi ikki o`zgaruvchi yoki ikki ierarxiya o`rtasidagi korrelyatsion bog`liqlikni aniqlaydi.

Spirman korrelyatsiya metodi singari Kendell korrelyatsiya koeffitsenti sifat o`zgaruvchilari o`rtasidagi aloqadorlikni aniqlaydi. Bunda ranjirlash ham Spirman metodi singari yoki oshib borishi yoki kamayib borishi yo`nalishida belgilanadi.

Uning koeffitsenti ham -1 dan $+1$ gacha o'zgaradi. Spirman va Kendell korrelyatsiya koeffitsentlari o'zgaruvchilar o'rtasidagi munosabatlarni emas, balki ranglar o'rtasidagi munosabatlarni o'rganadi.

Kendell korrelyatsiya koeffitsenti τ bilan belgilanadi va «tay» deb nomlanadi. τ Kendell mezonini misolda qo'llab ko'ramiz. Aytaylik, respondentlarning yoshi va vazni o'rtasidagi bog'liqlik ranglar asosida baholanmoqda.

Guruhdagi kki istalgan ikki kishining solishtirilishi ikki vaziyatda bo'ladi: o'zgaruvchilarning bir yo'nalishli o'zgarish (moslik), ya'ni bir kishining bo'yi va vazni ikkinchisidan katta bo'lsa; bir kishining bo'yi ikkinchisidan katta va vazni ikkinchisidan kichik bo'lsa (inversiya). Respondentlarning ehtimoliy mosligi (R) va ehtimoliy inversiyasini (Q) belgilash mumkin. Kendell korrelyatsiyasi – bu moslik ehtimolidan inversiyalarning ayirmasidir.

$$\tau = R - Q$$

Kendell korrelyatsiyasi qiymati bo'yicha moslik va inversiya ehtimolini hisoblash mumkin.

$$R = (1 + \tau)/2 \quad Q = (1 - \tau)/2$$

Kendell korrelyatsiya koeffitsentining muhim jihatidan biri bu – uning qiymatining aniq sharhlanishidir.

24.5. Qisman korrelyatsiya koeffitsentlari.

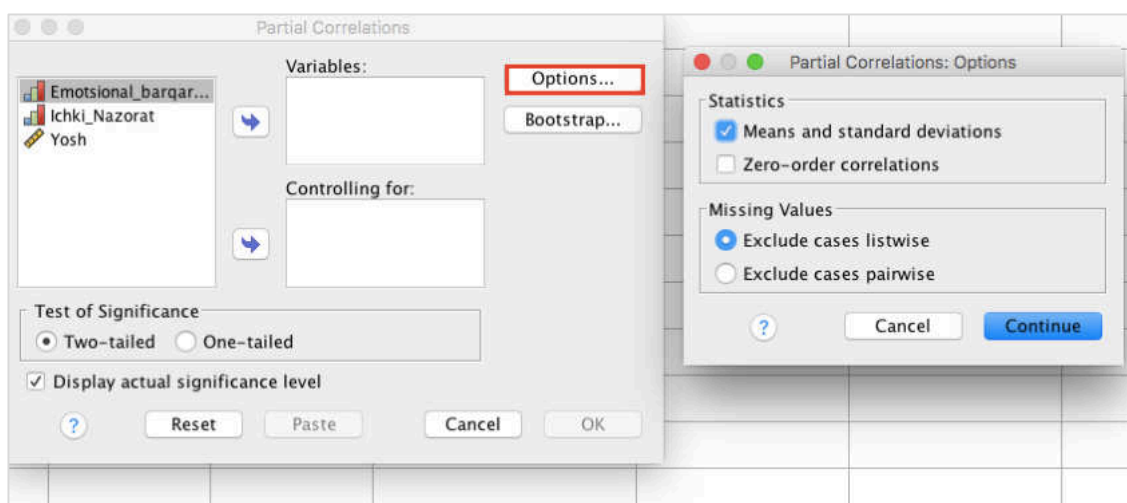
Qisman korrelyatsiya tushunchasi kovariatsiya bilan bog'liqdir. Qisman korrelyatsiya dastur Korrelyatsiya topshiriqlarining biri sifatida ko'riladi. Qisman korrelyatsiyaning mohiyati shundaki, agar ikki o'zgaruvchi bog'liqligi kuzatilsa, unda uchinchi o'zgaruvchining ta'siri mavjud degan taxminni qo'yish mumkin. Bu erda uchinchi o'zgaruvchi ikkala o'zgaruvchining umumiy o'zgarishiga sababchi sifatida baholanadi. Bu taxminni tekshirish uchun uchinchi o'zgaruvchi ta'sirini chiqarib tashlash kifoya. Ya'ni ikki o'zgaruvchini aloqadorligini uchinchi o'zgaruvchi ta'sirini hisobga olmagan holda (uning qiymatlarini qayd etib) aniqlash kerak. Bu usulda hisoblangan korrelyatsiya qisman korrelyatsiya deb ataladi. Misol uchun emotsional barqarorlik kishining irodaviy sifatlariga bog'liq ekanligi

aniqlanadi. Ammo bu bog'liqlik bevosita bog'liqlikmi yoki ular yosh xususiyatlariga asoslanganmi degan savolga qisman korrelyatsiya orqali javob olish mumkin. Agar yosh o'zgaruvchilarining qayd etilgan qiymatlarida emotsional barqarorlik va irodaviy sifatlarning qisman korrelyatsiyasi nolga yaqin bo'lsa, unda ushbu o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'liqlik yoshga asoslangan deb xulosa chiqarish mumkin.

24.6. Qisman korrelyatsiyani hisoblash jarayoni.

Qisman korrelyatsiya quyidagicha bajariladi.

Analyse→Correlate→Partial Correlate...



24.6. Qisman korrelyatsiyada o'zgaruvchilarni joylashtirish.

Ikki bir-biriga bog'liq deb baholangan o'zgaruvchilar **Variables** bo'limiga, uchinchi ta'sir etuvchi deb taxmin qilingan o'zgaruvchi **Controlling for** bo'limiga joylashtiriladi va OK tugmasi bosiladi.

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Emotsional_barq arorlik	72.65	10.927	20
Ichki_Nazorat	14.75	3.932	20
Yosh	20.20	1.936	20

Correlations

Control Variables			Emotsional_b arqarorlik	Ichki_Nazorat
Yosh	Emotsional_barq arorlik	Correlation	1.000	.905
		Significance (2-tailed)	.	.000
		df	0	17
	Ichki_Nazorat	Correlation	.905	1.000
		Significance (2-tailed)	.000	.
		df	17	0

24.7. Rasm. Qisman korrelyatsiya natijasi.

Ko'rib turganimizdek, qisman korrelyatsiya natijasi statistik ahamiyatga yaqin bo'ldi. Demak uchinchi o'zgaruvchi ikkala o'zgaruvchi aloqadorligiga ta'siri mavjud.

24.7. Bog'liqlikning ahamiyatlilik darajasi.

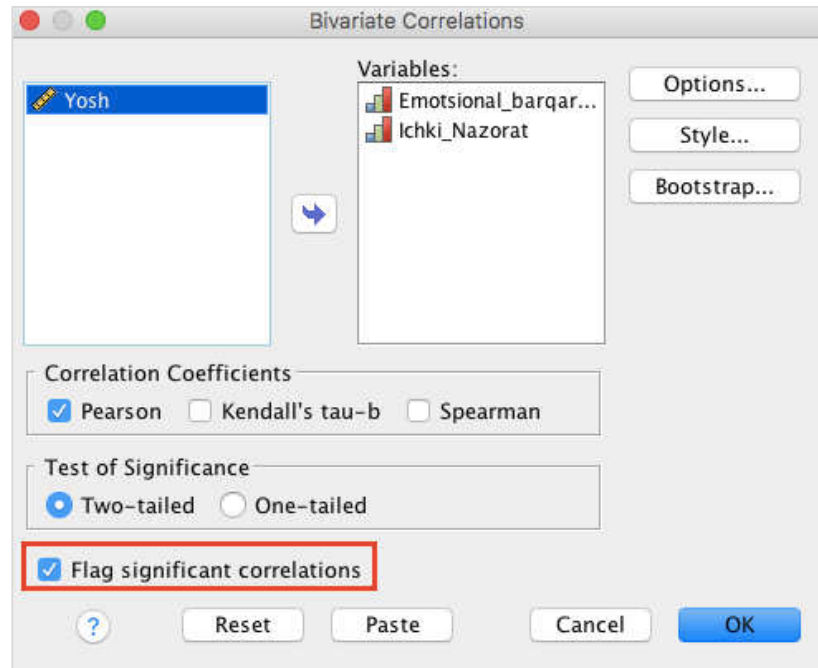
Korrelyatsiya bog'liqligini namoyon etgan jadvallar ostida ** belgisi korrelyatsiya 0,01 darajada mavjudligini anglatadi. Bitta yulduzcha esa, * korrelyatsiya 0,01 dan 0,05 ahamiyatli ekanligini anglatadi.

Bu erda korrelyatsiya qiymatini uning (Pearson Correlation qatoridagi qiymatni) ahamiyati (Sig.2-tailed qatoridagi qiymati)) belgilaydi. Ikki o'zgaruvchi o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti $r=0,906$; korrelyatsiyaning statistik ahamiyati $r=0,000$ ni ko'rsatdi.

Agar ahamiyatlilik darajasi 0,05 ($r \leq 0,05$) ni ko'rsatsa, unda 5% dan oshmaydigan tasodifiy ehtimoliy korrelyatsiyani bildiradi. Odatda bu korrelyatsiyaning statistik ishonchliligini bildiradi. Aks holda, ($r > 0,05$) bog'liqlik statistik ahamiyatsiz sanaladi.

Pirson testi ahamiyatlilikning ikki xil: 1 va 2 yoqlama (2-tailed) usulini taqdim etadi. Odatda ikki yoqlama test tanlanadi. Agar tadqiqotchi oldindan korrelyatsiyaning ijobiy yoki manfiy yo`nalishini bilsa va uni faqat bitta yo`nalish natijasi qiziqтира, u holda 1 yoqlama usul tanlanadi.

Ahamiyatlilik darajasini sukut bo`yicha belgilash mumkin.



24.8. Rasm. Korrelyatsiya oynasida ahamiyatlilik belgisini qo`yish.

Flag significance correlations katagini belgilash orqali jadval ostida chiqariladigan * belgisini chiqarilishini ta`minlash mumkin.

Nazorat savollari:

1. Pirson korrelyatsiya koeffitsenti qanday o`zgaruvchilarda qo`llaniladi?
2. Tarqalma grafigi nima uchun qo`llaniladi?
3. Spirman ranglar korrelyatsiya koeffitsentida Pirson formulasini qanday asosda qo`llaniladi?
4. Kandell korrelyatsiya koeffitsenti qaysi holatda qo`llaniladi?
5. Manfiy bog`liqlik deganda qayday bog`liqlik tushuniladi?
6. Chiziqli bo`lmagan korrelyatsiya qanday ko`rinishga ega?
7. Qisman korrelyatsiya qachon qo`llaniladi?

25-mavzu: SPSS DASTURIDA MA'LUMOTLARNI TAHLIL QILISHNING KO'P O'LCHOVLI USULLARI.

Tayanch tushunchalar: *aglemeratsiya, asosiy komponentlar usuli, Barlett sferik mezoni, dendrogramma, Evklid masofasi, ierarxiya klasterli tahlil, korrelyatsion matritsa, komponent, klasterli tahlil, konfirmatorli faktorli tahlil, eksplorator faktorli tahlil, faktorli tahlil, faktorlarning ortogonal aylanishi, faktorlarning noortogonal aylanishi, faktorli yuk, faktorlar tuzilmasi, iteratsiya, xos qiymatlar*

25.1. Eksplorator faktorli tahlil.

Tadqiqotchi bajaradigan vazifalarning xususiyatidan kelib chiqib faktorli tahlilning ikki asosiy ko'rinishini qayd etish mumkin: eksploratorli va konfirmatorli faktorli tahlil.

Eksploratorli faktorli tahlil aniqrog'i tadqiqiy faktorli tahlil murakkab ob'ektning xususiy belgilari ortida turgan umumiy faktorlarni qidirishga qaratilgan. Uning maqsadi quyidagi savolning javobini echishga qaratilgan: «Ob'ektlarning xususiyatlari ortida ularni yanada umumlashtiradigan belgi mavjudmi, yoki bu belgi mavjud emasmi?». Misol uchun, «lider», «betashvish» kabi xarakteristikalar to'plami mavjudmi, singari savolni qo'yish mumkin.

«Quvnoq», «Yumshoq», «Hozirjavob», «Muloqotchan», «Do'stona» va «Samimiy» bu sifatlarni birlashtiruvchi xarakteristika mavjudmi, yoki bular mustaqil, o'zaro bog'liq bo'lmagan xususiyatlarmi. Faktorli tahlil natijalari bu singari xarakteristika mavjudligini ko'rsatdi. Mashhur britaniyalik olim Ayzenk bu xarakteristikani ekstroversiya deb nomladi.

Eksploratorli faktorli tahlil vazifasi – tadqiqotchida mavjud ma'lumotlarni, ular sifatini tavsiflaydigan o'zgaruvchilar miqdorini qisqartirish orqali, faktorli tuzilmani qayd etishdan iborat. Bizning misolimizda eksploratorli faktorli tahlil natijasida olti o'zgaruvchini birgina «ekstrovert» o'zgaruvchisiga almashtirish mumkin. Ana shu bittagina umumiy xarakteristika faktor deb nomlanadi. Faktorli tahlilning bu singari ko'pxiligini qo'llaganda, tadqiqotchida oldindan faktorlar

tarkibi va ularning ma'lumotlar umumiy dispersiyaga ulushi haqida ma'lum bir tasavvurlar bo'lmaydi.

Eksploratorli faktorli tahlil, faktorli tahlilning nisbatan keng tarqalgan variantini o'zida aks ettiradi. Shuni aytish kerakki, eksploratorli faktorli tahlil, murakkab ob'ekt tadqiqining dastlabki bosqichlarida, noma'lum faktorlarni aniqlashda qo'llaniladi.

Konfirmatorli faktorli tahlil esa, tadqiqotning nisbatan kechki bosqichlarida, faktorlar aniq bo'lganida va bu faktorlar hosil qilgan modelning samaradorligini tekshirishda qo'llaniladi.

Agar faktorli tahlilning konfirmatorli varianti qo'llanilsa, tadqiqotchi bunda tadqiq qilinayotgan qonuniyatga tegishli bo'lgan ba'zi bir farazlarga ega bo'ladi.

25.2. Faktorli tahlilning asosiy g'oyalari, tushunchalari va tamoyillari.

Keyingi yillarda faktorli tahlilning psixologik tadqiqotlarda dolzarb ahamiyat kasb etishi R.Kettelning 16 omilli so'rovnomasi (16PF) ishlab chiqishi bilan bog'liq. Aynan faktorli tahlil yordamida, Kettell shaxsning 4500 shaxsiy xususiyatlarini 187 savol ko'lamiga sig'dira oldi. O'z navbatida bu savollar shaxsning 16 turli xususiyatlarini baholashga imkon berdi. Faktorli tahlil ba'zi mavjud o'zgaruvchilar o'lchovidan kelib chiqib, bevosita o'lchanmaydigan xodisalarni miqdoriy aniqlashga imkon beradi. Misol uchun, «ko'ngilochar tadbirlarda qatnashadi», «ko'p gapiradi», «har qanday begona odam bilan bermalol suhbatlasha oladi» kabi xususiyatlar muloqotchanlik sifatlarini belgilashi mumkin. Faktorli tahlil katta miqdordagi boshlang'ich belgilar xususiyatlarni, ushbu belgilar guruhlarini o'rtasidagi aloqadorlikning nisbatan ixcham ko'lamini qayd etishga imkon beradi.

Faktorli tahlil – bu mavjud kuzatuvlarga tegishli o'zgaruvchilarning katta miqdorini, faktorlar deb ataluvchi mustaqil ta'sir etuvchi kattaliklarga birlashtirish jarayonidir.

Bitta faktorda o'zaro kuchli korrelyatsiyaga ega bo'lgan o'zgaruvchilar birlashadi.

Turli faktorlar o'zgaruvchilari o'zaro zaif korrelyatsiyaga kirishishadi.

Faktorli tahlil kuzatuvni tavsiflaydigan o'zgaruvchilarni, belgilarni toifalashtiradi.

Faktor – mavjud o'zgaruvchilar to'plami o'rtasida korrelyatsiyani tushuntirish mumkin bo'lgan latent (yashirin) o'zgaruvchidir.

Faktorli tahlil tamoyili axborotni «siqishdan» iborat.

Faktorli tahlil maqsadi – o'zgaruvchilar o'rtasidagi mavjud tuzilmani aniqlash, toifalashtirish asosida o'zgaruvchilar sonini kamaytirish.

O'zgaruvchilar sonini kamaytirish natijasida, dastlabki o'zgaruvchilar to'plami o'rniga ma'lumotlarni, soni dastlabki o'zgaruvchilar sonidan ahamiyatli kam bo'lgan, ajratilgan faktorlar asosida tahlil qilish imkoni tug'iladi.

Faktorli tahlil jarayoni to'rt bosqichdan iborat:

1. Tahlilda ishtirok etayotgan barcha o'zgaruvchilarning korrelyatsion matritsalarini hisoblash.
2. Faktorlarni chiqarib tashlash.
3. Soddashtirilgan jarayonni yaratish uchun faktorlarni aylantirish.
4. Faktorlarni sharhlash.

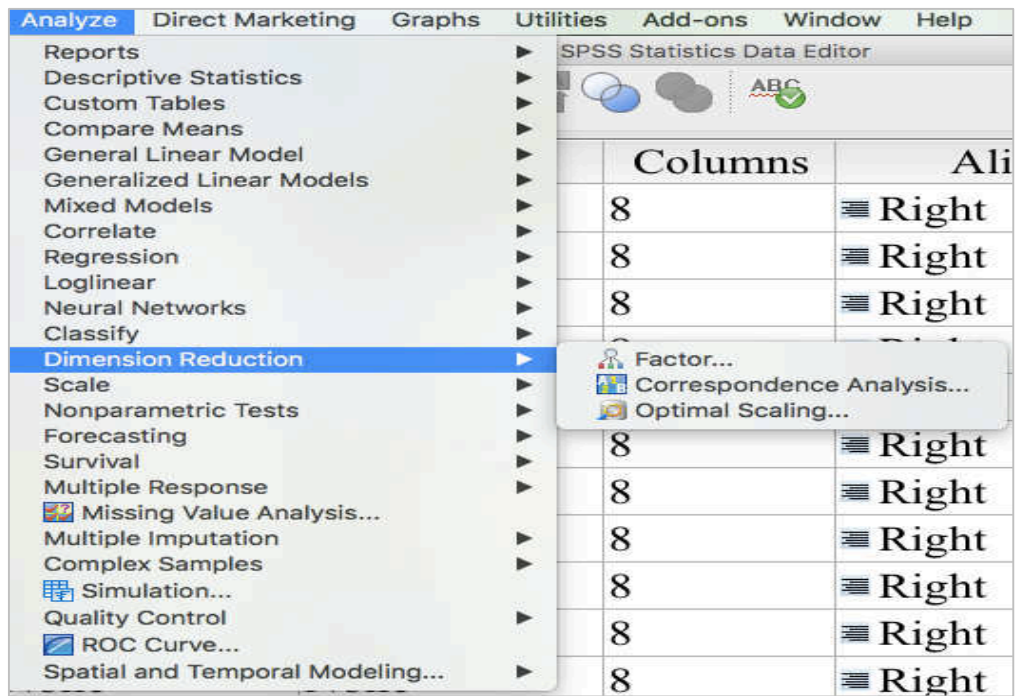
Tahlildagi o'zgaruvchilarning korrelyatsion matritsalarini alohida maxsus hisoblash shart emas. Agar lozim bo'lgan taqdirda, bu jarayonni SPSS dasturining o'zi tahlil qiladi.

Ba'zan esa, dastlabki ma'lumotlar ham kerak bo'lmay qoladi. Korrelyatsion matritsalarining o'zi etarli bo'ladi.

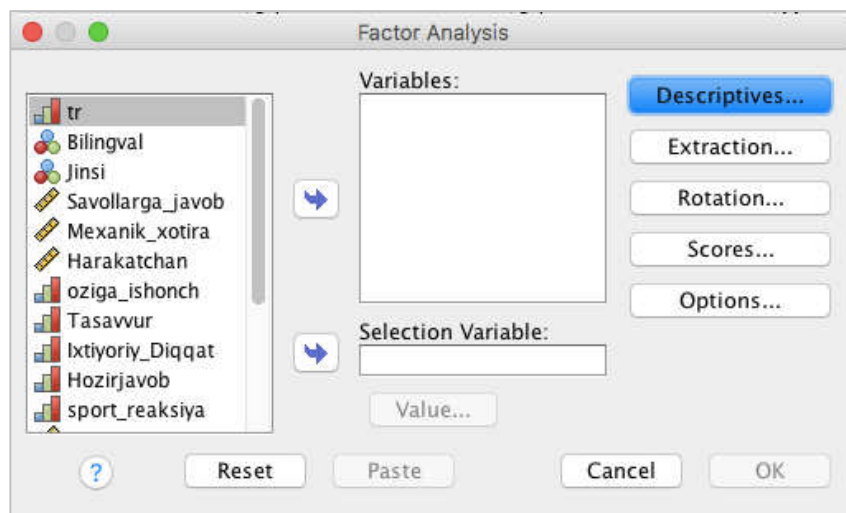
Faktorli tahlil anchayin murakkab hisoblash jarayoni hisoblanadi. Uni amalga oshirishning talablari quyidagicha:

- barcha belgilar miqdoriy baholangan bo'lishi kerak (ya'ni intervallar va tartib shkalasida).
- nominal baholangan o'zgaruvchilar dixotomik shkalaga o'girilgan bo'lishi kerak.

Analyse → Dimension Reduction → Factor...



25.1. Rasm. Faktorli tahlil oynasini ochish.

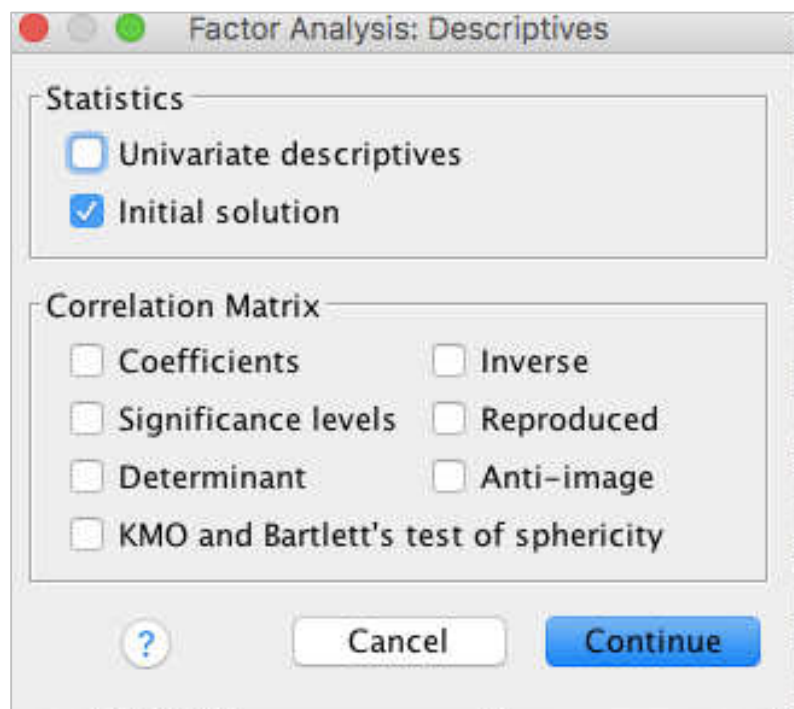


25.2. Rasm. Faktorli tahlil oynasi.

Faktorli tahlil dialog oynasi SPSS dasturidagi aksariyat statistik tahlil dialog oynalaridan farq qilmaydi. O'zgaruvchilar ro'yxati chap tomonda joylashgan bo'ladi. Tahlilda ishtirok etadigan o'zgaruvchilar ro'yxati esa markazda joylashgan. tahlil qilinadigan o'zgaruvchilarning statistik tavsifini belgilovchi beshta tugma o'ng tomonda joylashgan bo'ladi. Faktorli tahlilga tegishli bo'lgan matematik usullari bo'lsa-da, o'zgaruvchilarni tahlil ro'yxatiga o'tkazish, aylanish variantini tanlash va OK tugmasini bosish kifoya.

Agar Selection Variable ro'yxatiga jins o'zgaruvchisini kiritisa va Value katagi orqali paydo bo'ladigan Value for Selection Variable katagiga 1 raqami kiritilsa, u holda tahlilda faqat 1 jins o'zgaruvchilari ishtirok etadi.

Oynaning ostki qismida joylashgan tugmalar turli tuman tahlil parametrlarni boshqarishga imkon beradi va bir-biridan farqli ravishda turli tartiblarda qo'llanilishi mumkin. Faol bo'lib turgan Descriptives tugmasi Faktorli tahlilning tavsifiy statistikalarini buyurishga imkon beradi (30.3. rasm).



25.3. Rasm. Faktorli tahlil oynasidan tavsiflovchi statistikani belgilash.

Bu oynada ikki guruh joylashgan: Statistikalalar va Korrelyatsion matritsalar. Statistikalalar bo'limining Univariate descriptives katakchasi belgilansa o'zgaruvchilarning o'rtacha qiymati, standart og'ishi baholanadi. Initial solutions belgilanishida esa, ma'lumotlarda o'zgaruvchilar nomini, boshlang'ich umumiyliklarni, har bir faktor uchun umumiy dispersiyaning umumiy va kumulyativ foizini aniqlaydi. Korrelyatsion matritsa guruhiga 7 xil funktsiyalar kiradi. Quyida, ularning eng ko'p qo'llaniladigan 4 tasi haqida aytib o'tiladi:

- Coefficients – matritsaga odatda aynan ular uchun yaratiladigan korrelyatsiya koeffitsentini kiritadi.
- Significance Levels – alohida jadvalga hisoblangan korrelyatsiya koeffitsentiga mos p-daraja qiymatlarini chiqaradi.

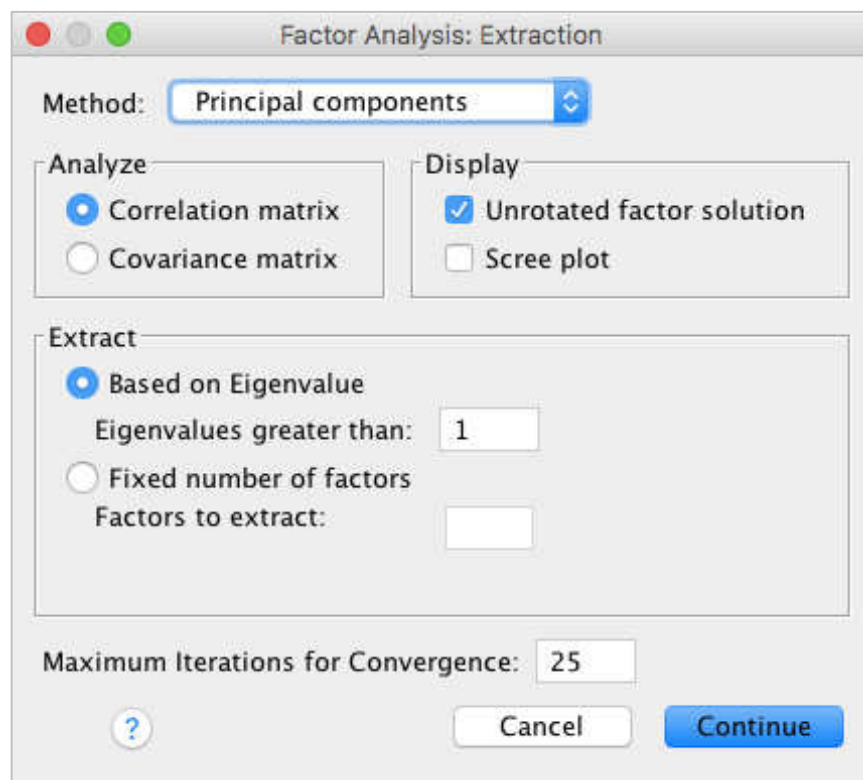
- Determinant – ko'po'lchovli normallik mezonlarida qo'llaniladigan korrelyatsion matritsa determinantini hisoblaydi.

- KMO and Bartlett's test of sphericity – ikki mezon: ko'pqirrali normallik (Bartletta) va tanlanma adekvatligi (KMO faktorli tahlilning tanlangan o'zgaruvchilarga qo'llanilishini aniqlaydi) belgilanadi.

Sukut bo'yicha bu testlar o'tkazilmaydi, ammo ular muhim boshlang'ich statistik axborotni ta'minlaydi.

25.3. Asosiy komponentlar usuli. Keyingi tahlillar uchun qoldirilgan asosiy komponentlar sonini belgilash.

Faktorli tahlil oynasining Extraction tugmasi bosilsa, Faktorlarni ajratib olish oynasi ochiladi (30.4. Rasm).



25.4. Rasm. Faktorlarni ajratish dialog oynasi.

Method katagini ochish orqali mazkur dialog oynasi taqlif etadigan 7 ta metod imkoniyatlariga ega bo'lamiz. Ular:

- Unweighted least squares;
- Generalized least squares;

- Maximum likelihood;
- Principal axis factoring;
- Alpha factoring;
- Image factoring.

Rasman bu qayd etilgan metodlar faktorli tahlilga kiradi. Shunga qaramay, biz sukut bo'yicha belgilanadigan anchayin sodda metod sanalgan, asosiy komponentlar usuli bilan cheklanamiz (APC-analyse principal components). Shuni ham yodda tutish kerakki, faktorli tahlilning APC-asosiy komponentlar usuli yoki tahlili boshqa metodlariga qaraganda o'zaro aloqadorlikning real tuzilmasiga nisbatan keskin yondashadi.

Korrelyatsion va kovariatsion matritsa joylashgan Analyse guruhida tahlilning dastlabki shartlarini tanlash mumkin. Extract guruhidagi o'zgartiruvchilar ajratiladigan faktorlarni sonining mezonini belgilaydi: agar Eigenvalues grater than katagi belgilangan bo'lsa, unda sukut bo'yicha qayd etilgan, bir xos qiymatini qo'llash mumkin. Yoinki boshqa qiymat kiritish mumkin. Factors to extract katagi faollashtirilsa, o'ngdagi katakchaga kiritilgan raqamga teng faktorlar ajratiladi. Display guruhi tarkibida ikki belgi mavjud. Untroated factor solution – sukut bo'yicha belgilangan tahlil etilmagan faktorlarni va Scree plot tadqiqotchilar tomonidan tez-tez tahlil qilinadigan R. Kettell mezoni bo'yicha faktorlarni aniqlab, qiymatlar grafigini chiqarish mumkin. Agar tadqiqotchi faktorli tahlilda etarlicha tajribali bo'lsa, u holda har ikkala funktsiyani ham ishlatadi. Nihoyat, Maximum iteration for convergence katagida sukut bo'yicha 25 qiymati kiritilgan bo'ladi.

25.4. Faktorlarni aylantirish.

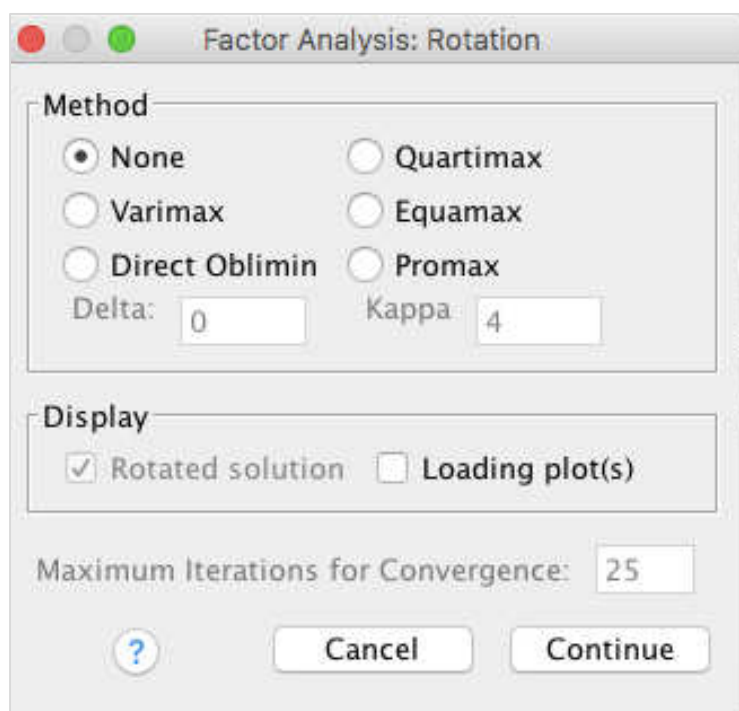
Ayrim istisnoli holatlardan tashqari, tadqiqotchi uchun barcha ajratilgan faktorlar qiziqish tug'dirmaydi. Agar faktorlar dastlabki o'zgaruvchilar miqdoriga teng bo'lsa, faktorli tahlil o'z mohiyatini yo'qotadi. Chunki uning maqsadi, o'zgaruvchilar sonini qisqartirishdan iboratdir.

Shunday qilib, keyingi faktorli tahlilda qanday o'zgaruvchilarni qoldirish masalasini echish kerak bo'ladi. Bu holatda nazariy va mantiqiy sharhlashga

buysunadigan faktorlarni qoldirish kerak. Sukut bo'yicha qayd etilgan faktorli tahlilda, barcha qiymatlari 1 dan katta bo'lsa, keyingi tahlillar uchun qoldiriladi. Chunki faktorlar soni o'zgaruvchilar soniga teng ekan, ayrim faktorlarning qiymati 1 dan oshadi. Demak, sukut bo'yicha parametrlari bilan buyruqni bajarish faktorlar sonini keskin kamaytirishga imkon beradi.

Faktorlarni ajratishdan so'ng bajariladigan ish ularni aylantirish jarayonidir. Faktorlar tuzilmasi matematik to'g'ri bo'lsa ham sharhlashda ancha murakkab hisoblanganligi uchun, ularni aylantirish kerak bo'ladi. Aylantirish maqsadi oddiy tuzilmani qo'lga kiritishdir. Unga ko'ra, har bir o'zgaruvchilar yukining katta qiymati faqat bitta faktorga va kichkina o'zgaruvchilar qiymati qolgan faktorlarga mos keladi. *Yuk* o'zgaruvchi va faktor o'rtasidagi aloqadorlikni go'yoki korrelyatsiya koeffitsienti singari aks ettiradi. YUk qiymati -1 dan 1 gacha bo'lgan oraliqda yotadi.

Faktorli tahlil dialog oynasining Rotation (aylantirish) tugmasi belgilanishi (30.2 rasm) Factor Analysis: Rotation dialog oynasini ochadi.



25.5. Rasm. Faktorlarni aylantirish dialog oynasi.

Faktorli tahlilni bajarish jarayonida aylantirish metodining uchtdan birini tanlash mumkin. Ancha mashhur ortogonal metodlar: Varimax, Equamax va Quartimax. Promax va Direct Oblimin metodlari esa, faktorlarning noortogonal

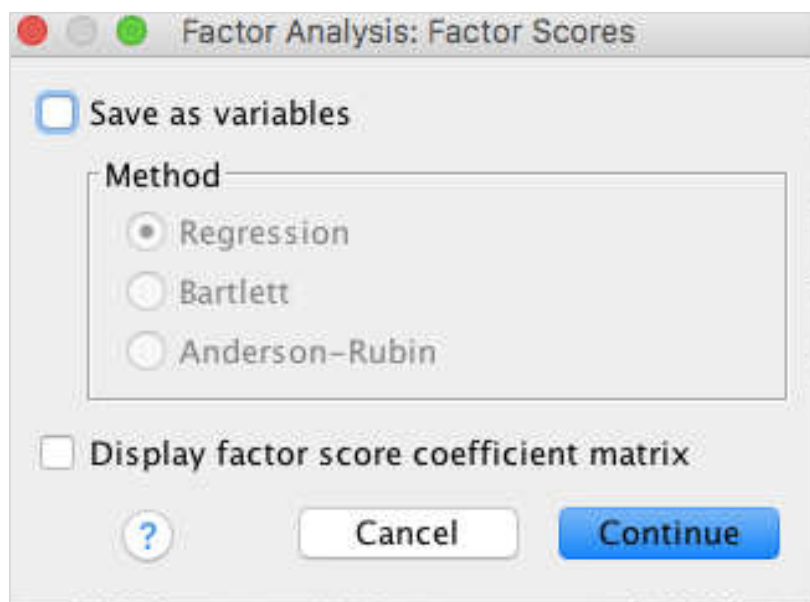
aylanishini ochishga imkon beradi. Quyidagi Delta va Kappa qiymatlarini sukut bo'yicha belgilangan tarzda qoldirish tavsiya etiladi. Faktorlarni aylantirishning noortogonal usulidan, faktorli tahlil nazariyasidan etarli bilimga ega bo'lmay turib, qo'llanmaslik tavsiya etiladi.

Display Rotated solutions belgisi aylantirishning biron metodi tanlangan bo'lsa, faollashadi. U faktorli tahlilning nisbatan muhim qiymatlarini chiqarishga imkon beradi. Agar faktorlarning aylanishini vizuallashtirish kerak bo'lsa, u holda Loading plots katagi aktivlashtiriladi.

Ortogonal metodda faktorlar tasvirlangan koordinatalar o'qi o'zining holatini to'g'ri burchak ostida saqlab qoladi. O'qlar o'rtasidagi burchak o'zgarishi noortogonal metodda o'rganiladi. O'qlar o'rtasidagi to'g'ri bo'lmagan burchak, ularning bir-biridan butunlay mustaqil emasligini ko'rsatadi.

25.5. Faktor qiymatlari.

Faktor qiymatlarini belgilash uchun faktorli tahlil dialog oynasiga yuzlanamiz (30.2 rasm). O'ng tomondagi Scores tugmasini bosish orqali o'zgaruvchi sifatida faktorlarning hisoblangan bahosini saqlash imkoni bo'ladi.

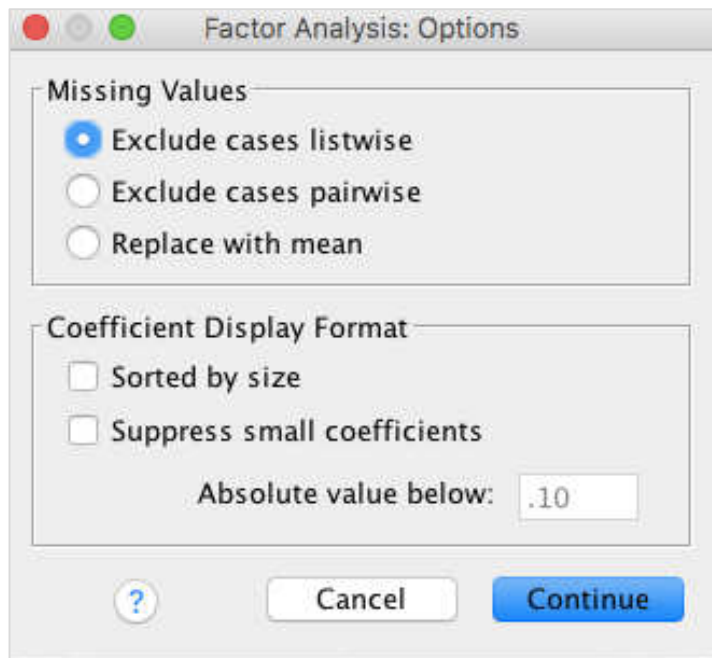


25.6. Rasm. Faktorlar qiymatini chiqarish oynasi.

Faktorli tahlil chiqaradigan matritsalar ma'lumotlarini tahlil qilish uchun Display factor score coefficient matrix katagi aktivlashtiriladi. Save as variable

katagini belgilash esa, faktorli baholashda hisoblangan qiymatlarni, yangi o'zgaruvchilar sifatida kuzatish uchun saqlashni amalga oshiradi.

Faktorli tahlil dialog oynasining oxirgi funktsiyasi Options tugmasi orqali amalga oshiriladi (30.2. rasm).



25.7. Rasm. Faktorli tahlilda parametrlar dialog oynasi.

Coefficient Display Format guruhida aylanishdan so'ng, *faktorli yuklar matritsasini* aks ettirishni boshqaradi. Sorted by size katagini belgilash, o'zgaruvchilarni ular yukining kattaligiga ko'ra, munosib faktorlar bo'yicha tartiblashda foydali hisoblanadi. Misol uchun agar 6 o'zgaruvchi 1 faktorni maksimal darajada yuklasa, u holda bu o'zgaruvchilar Faktor1 ustunida yukining kamayib borish tartibida joylashadi. Bunga mos ravishda qolgan barcha faktorlar uchun yuklar chiqariladi. Suppress small coefficient katagi faollashirilsa, buyurilgan qiymatdan kichik bo'lgan barcha yuklamalarni jadvaldan chiqarib tashlaydi. Sharhlashda muhim ahamiyat kasb etmaydigan natijalar istisno qilish uchun qo'llaniladi.

Missing values guruhi korrelyatsiyani hisoblashda mavjud bo'lmagan qiymatlarni korrelyatsiyani hisoblashda qayta ishlash imkonini beradi. **Exclude cases listwise** korrelyatsiyani hisoblaganda, agar qatorda bitta tushirib qoldirilgan qiymat bo'lsa, butun qatorni chiqarib tashlaydi (kuzatuv). **Exclude cases pairwise**

agar biri tushirib qoldirilgan bo'lsa, faqat juft o'zgaruvchilarni chiqarib tashlaydi (ikki o'zgaruvchi uchun). Bu sukut bo'yicha belgilanganidan ko'ra, kamroq yo'qotishlarga olib keladi. Ammo tushirib qoldirilgan qiymatlar ko'p bo'lsa, natijalarni buzib ko'rsatishga olib keladi. **Replace with mean** katagini tanlash o'zgaruvchining tushirib qoldirilgan qiymatini uning o'rtacha qiymatiga almashtirish imkonini beradi.

25.6. Natijalarni taqdim etish grafik usulda ifodalash.

Yuqoridada aytilgan barcha operatsiyalar bajarilgach, 30.2. Rasmda ifodalangan Faktorli tahlil dialog oynasining OK tugmasi bosiladi.

Misol uchun, biz 15 o'zgaruvchidan iborat tadqiqotda faktorli tahlil o'tkazdik. Faktorli tahlilda quyidagi holatlar hisobga olinadi.

- 15 o'zgaruvchi uchun korrelyatsion matritsani hisoblash;
- 15 faktorni asosiy komponent metodi yordamida ajratib olish.
- barcha faktorlar uchun, qiymati 1 dan kam bo'lmagan aylantirish metodini tanlash;
- Varimax metodi yordamida faktorlarni aylantirish;
- boshqa natijalarning aylanishidan so'ng, faktorli yuklamalar matritsasini tanlash.

Misolda 15 o'zgaruvchi ishtirokida faktorli tahlil olib borilgan. Shuningdek, bir o'lchovli tavsiflovchi statistika qiymatlari chiqariladi.

Quyida Faktorli tahlilning tavsiflovchi statistika bo'limida belgilangan KMO and Bartlett's test of sphericity funktsiyasining natijasi chiqariladi.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.681
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	528.676
	df	105
	Sig.	.000

30.8. Rasm. KMO va Bartlett sferik mezoni.

KMO kattaligi (0,681) faktorli tahlil uchun tanlanmaning mos keladigan adekvatligini namoyish etadi. Barlett sferiklik mezoni faktorli tahlil uchun qulay statistik ishonchli ($r < 0,05$) ko'rsatadi. Ma'lumotlar faktorli tahlil uchun qulay hisoblanadi. Barlett sferik mezoni - o'zgaruvchilarni taqsimlashda ko'po'lchovli normallik o'lchovidir. Uning yordamida korrelyatsiya 0 dan farq qilishi tekshiriladi. *r-daraja* qiymati 0,05 dan kichik bo'lganda ma'lumotlar faktorli tahlil uchun yaroqli hisoblanadi.

Communalities

	Initial	Extraction
Savollarga_javob	1.000	.615
Mexanik_xotira	1.000	.557
Harakatchan	1.000	.629
oziga_ishonch	1.000	.506
Tasavvur	1.000	.596
Ixtiyoriy_Diqqat	1.000	.595
Hozirjavob	1.000	.686
sport_reaksiya	1.000	.544
emotsiya	1.000	.405
Samimiylik	1.000	.513
Mantiqiy	1.000	.485
Barqarorlik	1.000	.407
Mustaqillik	1.000	.443
Nazorat	1.000	.717
Kreativlik	1.000	.385

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.914	19.426	19.426	2.914	19.426	19.426	2.851	19.010	19.010
2	2.277	15.183	34.609	2.277	15.183	34.609	2.108	14.053	33.063
3	1.793	11.953	46.562	1.793	11.953	46.562	1.798	11.987	45.049
4	1.076	7.172	53.734	1.076	7.172	53.734	1.303	8.685	53.734
5	.998	6.652	60.386						
6	.973	6.485	66.871						
7	.914	6.094	72.966						
8	.733	4.886	77.852						
9	.645	4.299	82.151						
10	.590	3.933	86.084						
11	.520	3.466	89.550						
12	.482	3.215	92.764						
13	.436	2.906	95.670						
14	.336	2.239	97.909						
15	.314	2.091	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

25.9. Rasm. O'zgaruvchilar nomi, faktorlar umumiyli va xarakteristikasi.

30.9. Rasmning birinchi jadvalida o'zgaruvchilar nomi va faktorlar umumiyli berilgan.

Ikkinchi jadval ajratilgan faktorlarning xarakteristikasini: ularning tartib raqamini, yuklar kvadratining miqdorini, faktor bilan asoslangan umumiy dispersiya foizi, aylantirishdan oldin va keyingi kumulyativ foiz.

Faktor bilan asoslangan dispersiyaning miqdori qancha katta bo'lsa, berilgan faktor ham shunchalik vaznga ega. Oxirgi faktorda yig'ilgan kumulyativ foiz qanchalik katta bo'lsa, faktorli qaror shunchalik asoslangan bo'ladi. Agar kumulyativ qiymat 50% dan kichik bo'lsa, demak yoki o'zgaruvchilar sonini qisqartirish yoki faktorlar sonini oshirish kerak bo'ladi. Bizning holatimizda dispersiyaning to'plangan foizi qabul qilingan qiymatga mos.

Natijalarni grafik usulda ifodalash ikki koordinatalar oralig'idagi mos nuqtalarni grafik ko'rinishidir (30.10 rasm). Ikki koordinatalar oralig'idagi mos qiymatlar nuqtalar bilan ko'rsatilgan.

Component Transformation Matrix

Component	1	2	3	4
1	.974	.090	.048	.200
2	-.158	.913	.215	.308
3	-.014	.144	-.961	.234
4	-.159	-.370	.166	.900

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

25.10. Rasm. Komponentlar o'zgarishi matritsasi.

Agar o'zgarishlar matritsasini dastlabki faktorli yuklarga ko'paytirsak (4x15), u holda 30.11 rasmda ifodalangan aylantirishdan so'ng, faktorli yuklar matritsasi jadval qiymati kelib chiqadi. Aynan ana shu matritsa faktorli tahlilning asosiy xulosasi bo'lib hisoblanadi va uni sharhlash lozimdir.

Shuni qayd etish kerakki, Factor: Options dialog oynasidan (30.7 rasm) Sorted by size (xajmi bo'yicha tarbilash) katagi faollashtirilsa, faktorli yuk parametrlari quyidagicha tartiblanadi:

- har bir faktor uchun yuklarning eng katta qiymati alohida bloklarda tartiblanadi;

- har bir blok ichidagi faktorli yuklar kamayib borishi bo'yicha tartiblanadi.

Bundan tashqari xuddi shu dialog oynasidagi **Suppress small coefficient** (kichik qiymatli koeffitsentlarni chiqarmaslik) katagi faollashtirilib, sukut bo'yicha

turgan 0.10 raqamlari o'rniga 0.3 kiritilsa (bizning holatimiz singari), faktorli yuklar kattaliklarining faqat interpretatsiya uchun ahamiyatli qiymatlari chiqariladi.

Rotated Component Matrix^a

	Component			
	1	2	3	4
Savollarga_javob			-.756	
Mexanik_xotira			.655	
Harakatchan	.302		.710	
oziga_ishonch	.707			
Tasavvur	.764			
Ixtiyoriy_Diqqat	.764			
Hozirjavob	.827			
sport_reaksiya	.494		.406	.373
emotsiya				.399
Samimiylik		.703		
Mantiqiy		.664		
Barqarorlik		.608		
Mustaqillik		.643		
Nazorat				.807
Kreativlik		.386		.460

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

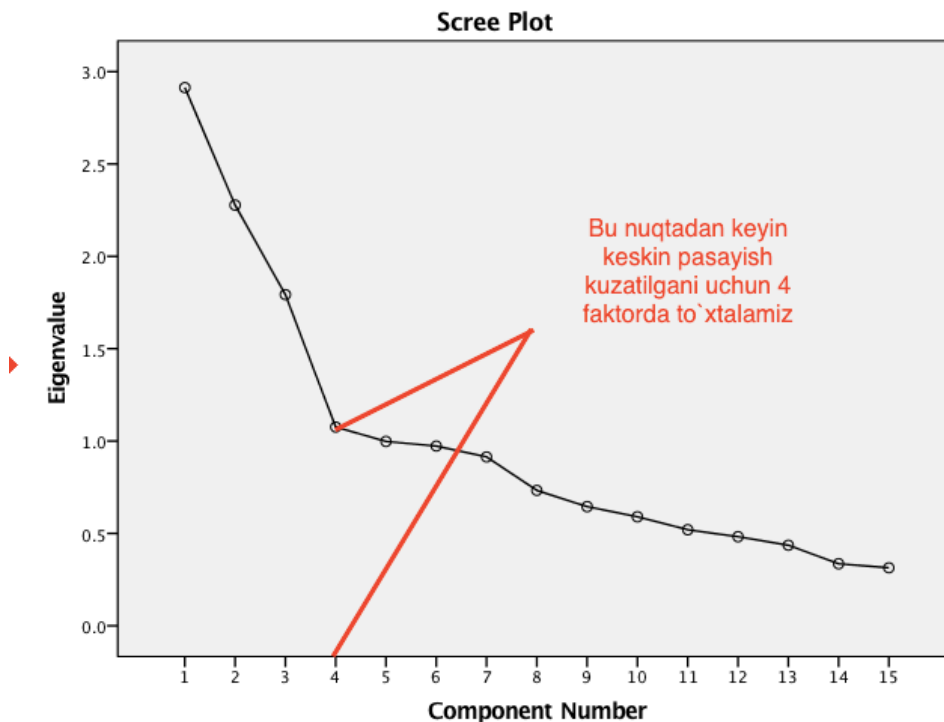
a. Rotation converged in 6 iterations.

25.11. Rasm. Aylantirilgan komponentlar matritsasi.

Ajratib olingan faktor raqami komponent deb yuritiladi. Agar tavsiflovchi tahlilni baholaydigan bo'lsak, u holda Harakatchanlik, O'ziga ishonch, Tasavvur, Ixtiyoriy diqqat, Hozirjavoblik, Sport reaksiyasi bitta Irodaviy sifatlar faktorga kiritildi. Samimiylik, Mantiqiy fikr yuritish, Barqarorlik, Mustaqillik o'zgaruvchilari Ijtimoiy sifatlar faktoriga kirdi. Ichki nazorat va kreativlik o'zgaruvchilari to'rtinchi faktorda joylashdi. Savollarga javob, mexanik xotira, Harakatchanlik o'zgaruvchilari Hozirjavoblik faktoriga kirdi.

Bu natijalardagi noaniqlik sport reaksiyasining 1,3,4 faktorlar orasida, Kreativlik o'zgaruvchisining 2 va 4 faktorlar orasida bo'lishi bo'lishiga aytiladi. Mazkur holatlarda tahlilni qayta o'tkazish, tadqiqotga oydindik kiritish zarur. Ayrim hollarda, bu faktorlarni tahlildan olib tashlash yoki faktorlar sonini ko'paytirish lozim. Mazkur jadvaldagi faktorlar va o'zgaruvchilar kesishgan nuqtada joylashgan qiymat korrelyatsiyani darajasini bildiradi. Misol uchun, Samimiylik o'zgaruvchisi

ikkinchi faktor bilan 0,703 o'rtadan yuqorida korrelyatsiyani ko'rsatmoqda. Sport reaksiyasi 4 faktor bilan 0,373 o'rtachadan past korrelyatsiyani ifodalagan.



25.12. Rasm. Xos qiymatlar grafigi.

Mazkur grafik Faktorli tahlil dialog oynasi orqali ajratib olish (Extraction) dialog oynasiga o'tib, Scree plot katagi faollashtirilgani sababli chiqarildi. Xos qiymatlar bilan faktorlar o'rtasida chizma nuqtalar bilan ikki koordinatalar o'rtasida ifodalangan. Shuni yodda tutish kerakki, nuqtalarning pasayib borishi bilan faktorlar qayd etiladi. To'rtinchi nuqtadan keyin keskin pasayish bo'lgani uchun to'rtta faktor ajratib olinadi.

25.7. Klasterli tahlil. Klasterli tahlilning asosiy g'oyalari, tushuncha va tamoyillari.

Klasterli tahlil dastlabki ma'lumotlarni sharhlash mumkin bo'lgan guruhlariga ajratishga mo'ljallanib, unda bir guruhga kiradigan elementlar maksimal darajada o'xshash va turli guruhlar ichidagi elementlar maksimal darajada farqlanishi kerak.

Klasterli tahlil – ob`ektlar va xodisalarning klaster (cluster) deb nomlanadigan gomogen guruhlariga klassifikatsiyalashda qo`llaniladigan metodlar to`plamidir.

Klasterli tahlil ob`ektlarni klassifikatsiyalaydi. Unda har bir ob`ekt (respondent) belgilar maydonidagi nuqta bo`lib hisoblanadi.

Klasterli tahlil vazifasi nuqtalarning zichligini aniqlash, ko`plikni ob`ektlarning gomogen bo`lgan kichik guruhlariga ajratishdir (sigmentatsiya).

Faktorli tahlilda ustunlar guruhlashtiriladi. Ya`ni uning maqsadi – ko`psonli belgilardan umumiy faktorlarni ajratib olish bo`lsa, klasterli tahlilda qatorlar guruhlashtiriladi. Klasterli tahlilning maqsadi - ko`psonli ob`ektlarni tahlil qilishdir.

Dastlab klasterli tahlil 1939 yilda qo`llanila boshladi. Tahlil algorimtlar klassifikatsiyasining to`plamini o`zida jam etgan. Ko`pgina tadqiqotchilar oldida turgan asosiy muammolardan biri – kuzatilgan ma`lumotlarni ko`rgazmali tuzilmalarda ifoda etishdir. Klasterli tahlil ko`p o`lchovli statistik jarayon bo`lib, tanlanma haqida axborotlarni o`zida umumlashtirgan ma`lumotlarni to`plagandan so`ng, ularni qiyosiy birtipli guruhlarda tartibga soladi.

Klasterli tahlil quyidagi vazifalarni bajaradi:

- Klassifikatsiya va tipologiyani ishlab chiqadi;
- Ma`lumotlarni guruhlashda foydagi kontseptual tuzilmalarni tadqiq qiladi;
- Tadqiqot ma`lumotlari asosida farazlarni shakllantiradi;
- U yoki bu usul bilan ajratib olingan guruhlar mavjud ma`lumotlar tarkibida borligini tekshiradi.

SPSS dasturi klasterli tahlilning uchta metodini taklif etadi. Ikki bosqichli klasterli tahlil, K-o`rtachalar klasterizatsiyasi, Ierarxik klaster tahlil.

Ikki bosqichli klasterli tahlil, agar bu guruhlar mavjud bo`lsa, ularni (klasterlarni) berilgan o`zgaruvchilar bo`yicha aniqlashga imkon beradi. Bunda dastur mavjud guruhlar miqdorini avtomatik tarzda hisoblaydi. Agar klasterlar sonini aniq belgilash imkoni bo`lmasa, barcha ob`ektlar bitta klasterga birikadi.

K - o`rtachalar klasterizatsiyasi berilgan o`zgaruvchilar bo`yicha barcha ob`ektlarni, foydalanuvchi tomonidan buyurilgan, klasterlarga shunday ajratadiki, har bir o`zgaruvchi bo`yicha klasterlar uchun o`rtacha qiymat maksimal darajada

farq qiladi.

Ierarxik klasterlash, ko`rilgan metodlar ichida nisbatan ixchamidir. Ob`ektlararo farqlar tuzilmasini tadqiq qiladi va klasterlarning eng optimal miqdorini tanlaydi. Mazkur metod tadqiqotlarda boshqa metodlarga qaraganda ko`p ishlatiladi.

Klasterli tahlil, oxirgi natijaga olib keluvchi bir necha bosqichlarda bajariladi. Shuni aytish lozimki, tahlilda ilgari qo`llanilgan ma`lumotlar qo`llanilmaydi. Chunki asosiy e`tibor o`zgaruvchilar orasidagi bog`liqlik va ma`noni tahlil qilishga qaratilgan edi. Ob`ektlarning tarkibi (ya`ni sub`ektga ta`luqli bo`lgan axborot) umuman rol o`ynamagan edi.

Klasterli tahlilda ma`lumotlarni tahlil qilish uchun quyidagi misolni keltiramiz. 15 nafar 17 yoshdan 24 yoshgacha bo`lgan respondentlarning xususiyatlari jumladan, yoshi; jismoniy tarbiya fanidan olgan bali va bezovtalik darajasi (Teylor metodikasi) o`rganildi.

- Birinchi bosqichda, respondentlarning nomi (respondent o`zgaruvchisi), Bezovtalik darajasi (Teylor metodikasi) (B), respondentlarning yoshi (Yosh o`zgaruvchisi) va Jismoniy madaniyat fani bo`yicha ballari (Ball foiz) bo`yicha klasterizatsiya tuziladi.

- Ikkinchi bosqichda, klasterlar yoki guruhlar o`rtasidagi masofa aniqlanadi (dastlab, har bir ob`ekt bir klasterga mos keladi eb hisoblanadi). Sukut bo`yicha, Evklid masofasi kvadrati qo`llaniladi. Unga ko`ra, ob`ektlar o`rtasidagi masofa bir nomlanishga ega bo`lgan o`zgaruvchi ob`ektlar qiymatlari ayirmasi kvadratiga tengdir. Aytaylik, ma`lum bir respondentning (1-ob`ekt), yosh va bezovtalik o`zgaruvchilari bo`yicha 26 va 17 bo`lsa, ikkinchi respondentda (2-ob`ektda) yosh va bezovtalik o`zgaruvchilari bo`yicha 20 va 14 ni ko`rsatdi. Shunda bu ikki o`zgaruvchilar (koordinatalar) bo`yicha birinchi va ikkinchi ob`ekt o`rtasidagi masofa quyidagicha hisoblanadi:  $(26-20)^2 + (17-14)^2 = 45$ . Ayirmalar kvadrati tahlilini bajarganda, u amal barcha o`zgaruvchilar uchun qo`llaniladi. Olingan masofa klasterlarni shakllantirish uchun ishlatiladi. Evklid masofasidan tashqari, masofani aniqlashning boshqa usullari mavjud. Lozim bo`lganda, SPSS dasturiga

murojaat qilinadi.

Masofani hisoblashga nisbatan quyidagi savol tug'ilishi mumkin: o'zgaruvchilar turli o'lchov shkalalarida baholangan bo'lsa, klaster tahlil natijalari adekvat hisoblanadimi? SPSS dasturida shkalalashtirishning muammosini hal qilish uchun standartlashtirish usuli qo'llaniladi. Uning oddiy metodi - o'zgaruvchilarni normallashtirish, ya'ni barcha o'zgaruvchilarni standart z-shkalaga (o'rtacha 0 ga, o'rtacha og'ish 1 ga teng bo'ladi) keltiriladi. Barcha o'zgaruvchilar normallashtirilganda, ularning klaster tahlildagi vazni bir xil bo'ladi. Agarda barcha o'zgaruvchilar bir xil shkalada baholansa, yoki o'zgaruvchilar shkalasi mazmuniga ko'ra turli xil shkalada baholanishi kerak bo'lsa, o'zgaruvchilarni standartlashtirish kerak emas.

- Klasterlarni shakllantirish. Klasterlarni shakllantirishning ikki asosiy metodi mavjud: *birlashtirish (aglomerativ)* va *bo'lish metodi (diviziv)*. Birinchi holatda boshlang'ich klasterlar, o'zida hamma ma'lumotlarni umumlashtirib borgan holda yagona klaster hosil bo'lmagunga qadar ko'paytirilib boradi. *Bo'lish metodi* teskari jarayonni takrorlaydi. Unda avval barcha ma'lumotlar bir klasterda umumlashadi. So'ngra esa, ma'lumotlar alohida klasterlarga ajralmaguncha bo'laklarga bo'linib boraveradi. SPSS dasturida *birlashish metodi* sukut bo'yicha bajariladi.

Birlashish metodida ob'ektlar birlashuvining bir necha usullari ko'rilgan. Sukut bo'yicha buyurilgan metod, guruhlararo bog'lanish yoki guruhlar ichida o'rtachaning bog'lanishi deb yuritiladi. SPSS guruhning barcha juftliklari o'rtasidagi oraliqning eng kichkina o'rtacha qiymatini hisoblaydi va bir-biriga nisbatan yaqin turgan ikki guruhni birlashtiradi. Birinchi bosqichda, barcha klasterlar o'zida yakka ob'ektlarni aks ettirganda, mazkur jarayon, ob'ektlar o'rtasidagi masofaning oddiy juft-juft qiyoslanishiga o'xshatiladi. «O'rtacha qiymatlar» iborasi klasterli tahlilning ikkinchi bosqichida, bitta ob'ektdan ortiq klasterlar shakllanganidan keyin ahamiyat kasb etadi.

25.8. Natijalarni sharhlash. O'lovlar va o'xshashliklar jadvali.

Faktorli tahlil singari klasterlarning kerakli soni va tahlil natijalarining bahosi tadqiqotning maqsadidan kelib chiqadi.

Ko'pincha klasterli tahlil uchun dastlabki axborot tariqasida, ob'ektlar-o'zgaruvchilar kabi ma'lumotlar emas, balki juft-juft namoyon etiladigan ob'ektlarning o'xshashligi yoki farqlari aks etiladi. Misol uchun, juft-juft taqdim etiladigan barcha ob'ektlarning o'xshashliklari yoki farqlarini baholash mumkin. Yoki barcha juft ob'ektlar uchun o'zaro uchrash chastotalar ma'lumotlar sifatida berilishi mumkin. Bunday hollarda tartibga ko'ra, dastlabki ma'lumotlar o'zida bosh diagonalga nisbatan simmetrik kvadrat matritsani aks ettiradi. Bunda har bir element – juft ob'ektlarning o'xshashlik yoki tafovut o'lovi jadvalning qator va ustunlariga mos keladi.

SPSS dasturida farqlar matritsasi bir, ikki va uch o'lovli grafik ko'rinishda taqdim etiladi.

Agar tasvirdagi ikki nuqtalar bir-biridan uzoqlashgan bo'lsa, u holda xos ob'ektlar o'rtasida ahamiyatli tafovut mavjudligini bildiradi.

Agar tasvirdagi nuqtalar bir biriga yaqin joylashgan bo'lsa, unda ob'ektlar o'rtasida o'xshashlik mavjudligini bildiradi.

Klasterli tahlilda o'xshashliklarning ifodalanishini 25.1 jadvalda taqdim etganmiz:

Klasterli tahlilda o'xshashliklar.

25.1. Jadval

	Ko'p o'lovli shkalalashtirish	Klasterli tahlil
O'xshashlik	Ob'ektlar orasidagi masofani tahlil qilish	
Farq	Diagramma qurish orqali sifatli tahlil o'tkazish.	Ob'ektlarni guruhlariga (klasterlarga) bo'lish orqali miqdoriy tahlil o'tkazish.

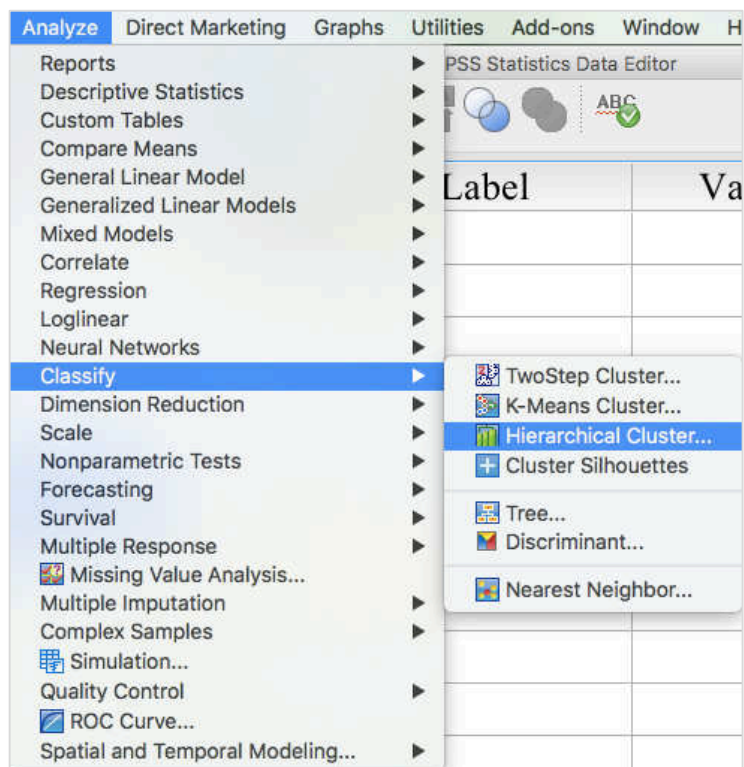
O'xshashliklar jadvali ko'p o'lovli shkalalashtirishda aniqlanadi. Ko'p o'lovli shkalashtirishning qulayliklaridan biri ob'ekt tahlillarini namoyish etish imkonining mavjudligidir.

Ierarxik va agglomerativ klasterlash usuli.

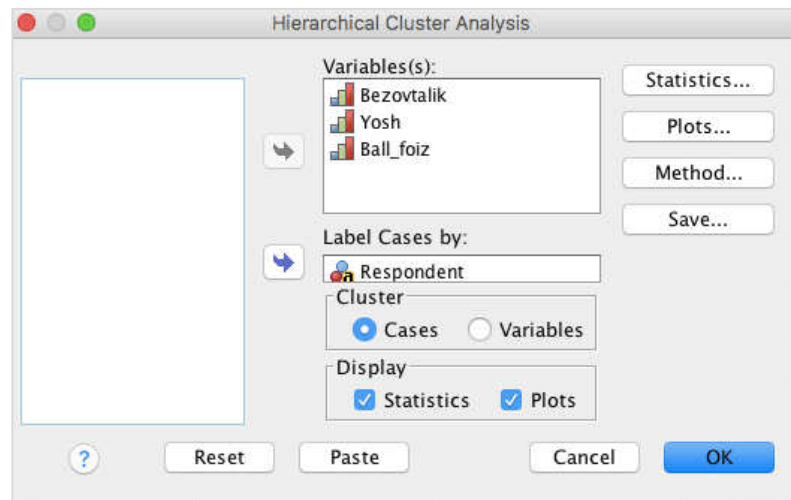
	Respondent	Bezovtalik	Yosh	Ball_foiz
1	Valiyev	19.00	17.00	57.00
2	Samadov	20.00	20.00	64.00
3	Abdiyeva	18.00	23.00	67.00
4	Abdullayev	14.00	19.00	74.00
5	Salomova	12.00	18.00	56.00
6	Xodjayev	18.00	23.00	70.00
7	Umurov	10.00	20.00	69.00
8	Safarova	10.00	19.00	76.00
9	Tursunov	16.00	22.00	79.00
10	Yaxshieva	19.00	26.00	80.00
11	Rozieva	13.00	24.00	59.00
12	Kamalov	20.00	19.00	79.00
13	Mirzayeva	12.00	21.00	69.00
14	Mamurov	16.00	24.00	81.00
15	Daminova	11.00	23.00	78.00

25.13. Klasterli tahlil uchun tayyorlangan o'zgaruvchilar.

Analyse menyusi orqali Classify→Hierarchical Cluster...



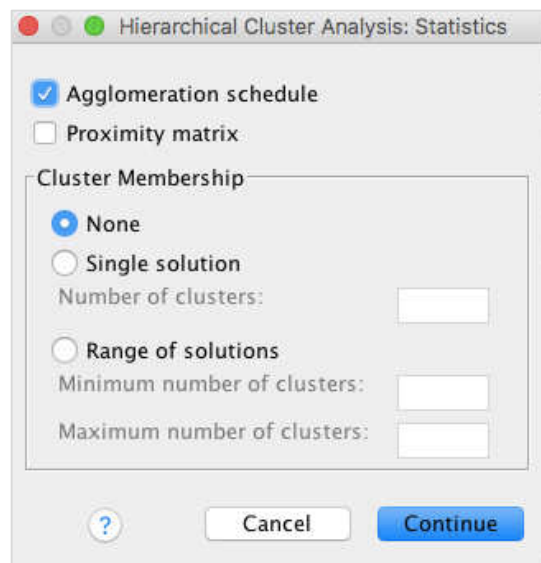
25.14. Rasm. Klasterli tahlil uchun dialog oynasini ochish.



25.15. Rasm. Ierarxik klaster tahlil dialog oynasi.

Oyna ochilgach, Respondent deb nomlangan o'zgaruvchidan tashqari barcha o'zgaruvchilarni tahlil qilish uchun chap ro'yxatdan o'ng ro'yxatga olib o'tiladi. Tip o'zgaruvchisi jadvalga sonlar bilan emas yozuvlar bilan belgilanganligi uchun uning tasnifiga **Numeric** o'rniga **String** tanlanadi va mazkur o'zgaruvchi **Label cases by** ro'yxatiga kiritiladi. Agar **Cluster** bo'limidagi **Cases** va **Variables** kataklaridan **Variables** katagi belgilansa, **Label cases by** ro'yxatiga hech nima kiritishning xojati bo'lmaydi.

O'ng tomonda qo'shimcha bo'yruqlar uchun 4 ta keyingi tugmalar joylashgan. Ular: Statistics, Plots, Methods, Save tugmalari. Statistics tugmasi bosilganda, monitorda ierarxik klaster tahlilning statistik dialog oynasi paydo bo'ladi (30.16. rasm).



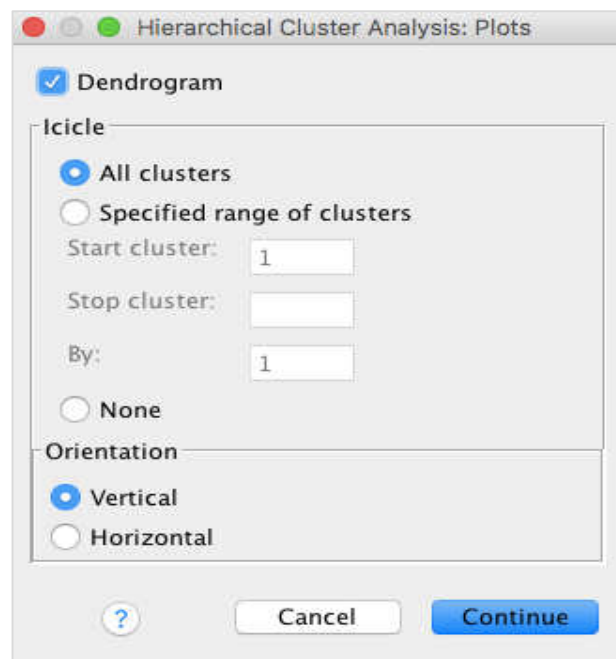
25.16. Rasm. Ierarxik klaster tahlilning statistik dialog oynasi.

Sukut bo'yicha belgilangan **Aglomerativ schedule** tugmasi klaster tahlil natijalarida chiqarish oynasining standart komponentlarini o'zida mujassam etgan. Bu komponent haqida natijalarni tahlil qilish jarayonida to'xtalib o'tamiz. **Proximity Matrix** tugmasi esa, klasterlar va ob'ektlar o'rtasidagi masofa haqidagi axborotni ko'rsatishga qaratilgan. Mazkur buyruqni katta bo'lmagan ma'lumotlar uchun qo'llash qulaydir. Chunki ob'ektlar soni o'sishi bilan matritsa xajmi keskin kattalashadi. Bu esa, uni beso'naqay, anglash uchun noqulay qilib qo'yadi. **Cluster Membership** guruhi quyidagi uchta tugmalardan tashkil topgan. Ular:

- ❖ None - chiqariladigan natijalarga barcha klasterlar kiritiladi. Bu tugma sukut bo'yicha belgilanadi.
- ❖ Single of solution – aniq klaster natijasini buyurishga qaratilgan.
- ❖ Range of solution – klasterlarning turli sonida bir necha natijalarni chiqarishga imkon beradi. Minimum of number clusters katagiga 3 soni kiritilsa, Maximum of number clusters katagiga esa, 5 soni kiritilsa unda chiqariladigan natijada 3,4,5 klasterlari kiritiladi.

Kerakli topshiriqlar belgilangandan keyin Continue tugmasi bosiladi.

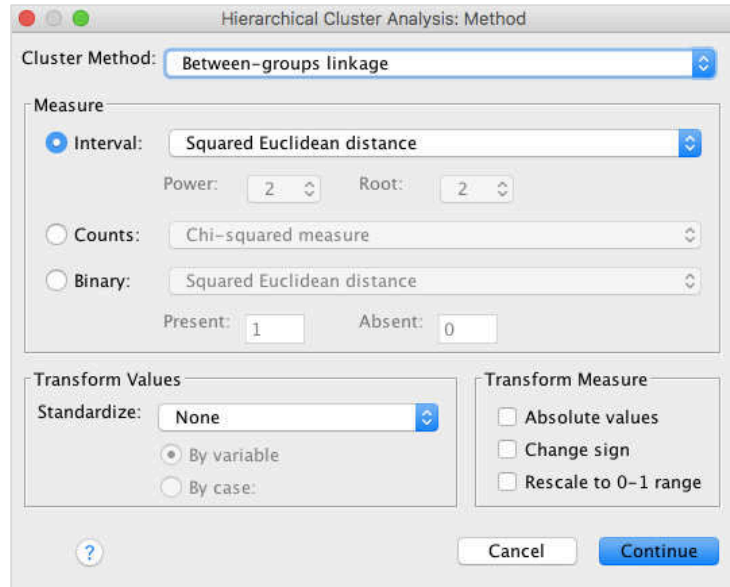
Ierarxik tahlil dialog oynasining Plots tugmasi bosilishi quyidagi dialog oynasining ochilishiga sabab bo'ladi.



25.17. Rasm. Ierarxik klasterli tahlil grafika dialog oynasi.

Dendrogram tugmasining belgilanishi jarayonning har bir bosqichida ob'ektlar va klasterlar ayirmasining nisbiy kattaligini grafikda ko'rsatib turadi.

Ierarxik klaster tahlil dialog oynasining Methods tugmasining bosilishi 30.18. rasmda ko'rsatilgan dialog oynasining monitorda paydo bo'lishini ta'minlaydi.



25.18. Rasm. Ierarxik klaster tahlilning metod dialog oynasi.

Bu oynada bizga **Measure** ro'yxatining Interval va Standart funktsiyalarining ahamiyatini bilish muhim. Metod guruhida guruhlararo bog'liqlik tez-tez qo'llanilib turiladi. Metodning mohiyati shundan iboratki, har bir qadamdagi birlashishlar o'zaro bir-biriga yaqin bo'lgan ob'ektlar, klasterlar bilan sodir bo'lishini qayd etadi. Metodning yanada aniqroq ahamiyatini natijalarni sharhlash jarayonida ta'kidlaymiz.

Guruhlararo bog'liqlikdan tashqari Metod ro'yxati keyingi bo'limlarni o'zida aks ettiradi.

- ❖ Within group linkage (Guruh ichidagi bog'liqlik) – klasterlardagi ob'ektlar o'rtasidagi masofaning o'rtacha qiymatiga teng bo'lgan oralik;
- ❖ Nearest neighbor («Eng yaqin qo'shni») – ikki klaster o'rtasidagi masofa, juft kuzatuvlar oralig'i sifatida baholanadi;
- ❖ Further neighbor («Uzoq qo'shni») – ikki eng uzoq joylashgan ob'ektlar orasidagi masofa, bunda ikkala ob'ekt o'z klasteridan olinadi;

- ❖ Centroid clustering (Markaziy klasterlash) – kuzatuvlardagi ikki halatda ham o'zgaruvchisining o'rtacha qiymati hisoblanadi. Shundan so'ng, kki klaster o'rtasidagi oraliq, ikki o'rtachaga ega kuzatuvlar orasidagi masofa deb baholanadi;
- ❖ Median clustering (Medianali klasterlash) – xuddi markaziy klasterlash metodi kabi, ammo bunda birlashgan klaster markazi barcha ob'ektlarning o'rtachasi sifatida baholanadi;
- ❖ Ward's method (Vard metodi) – dastlab, ikkala klaster uchun alohida o'zgaruvchilar o'rtachasi hisoblanadi. So'ng bu har bir klasterning alohida kuzatuv evklid kvadrati hisoblanadi. Bu oraliqlar qo'shiladi.

Metodning ochiladigan ro'yxatida sukut bo'yicha Evklid masofasi kvadrati berilgan. Bu, tahlilda ishtirok etayotgan ob'ektlar orasidagi masofa mos o'zgaruvchilar ob'ektlarining ayirmasi kvadratini bildiradi. Interval ro'yxatining boshqa bo'limlari quyidagilardan iborat:

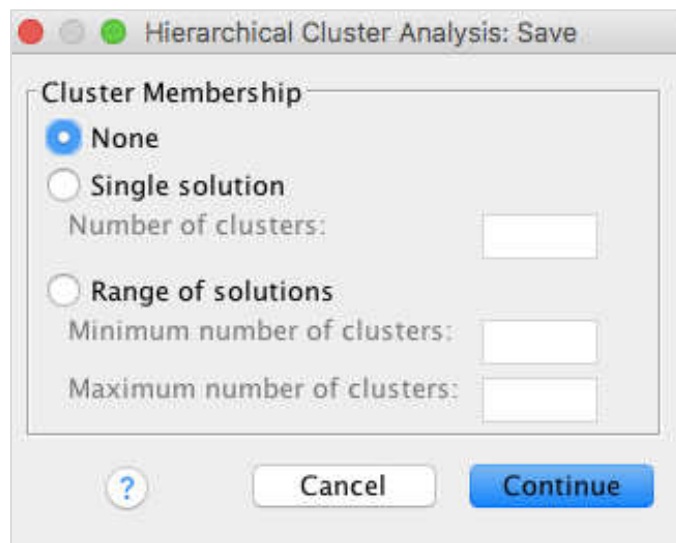
- ❖ Cosine (Kosinus) qiymatlar vektorining kosinusiga asoslangan yaqinlikni o'lchash metodi;
- ❖ Pearson correlation (Pirson korrelyatsiyasi) qiymatlar vektorining korrelyatsiyasiga asoslangan yaqinlikni o'lchash metodi;
- ❖ Chebyshev (CHEbishev) elementlar ayirmasining maksimum absolyut kattaligi sifatida masofani hisoblash;
- ❖ Block (Blok) shaharning metrikasi bo'yicha masofaning o'lchamini aniqlaydi;
- ❖ Minkovski (Minkosvkiy) Minkovski masofasi o'lchamini aniqlaydi;
- ❖ Customizid (Sozlangan) foydalanuvchiga masofa o'lchamini buyurishga imkon beradi.

Standartlashtirish jarayoni ochiladigan Stadardize ro'yxatida amalga oshiriladi. Sukut bo'yicha mazkur ro'yxatda None (yo'q) bo'yrug'i faollashtirilgan. Ammo ilgari aytib o'tganimizdek, turli shkalalarda baholangan o'zgaruvchilar uchun ko'pincha z-qiymatlarni hisoblash uchun standartlashtirish muhim. z-qiymatlar tanlanganda O'zgaruvchilarni o'zgartirish (Transform Values)

bo'limidagi o'zgaruvchilar bo'yicha (by values) amali sukut bo'yicha faollashtirilib qo'yiladi.

O'lchovni o'zgartirish bo'limida (Transform Values) o'zgaruvchilar qiymatini o'zgartirishga imkon beradigan uchta amal mavjud. Ular: Absolyut qiymatlar (Absolute Values), Belgini o'zgartirish (Change sign), 0-1 ga keltirish (Rescale to 0-1 range).

Ierarxik klaster tahlil dialog oynasining oxirgi Saqlash (Save) tugmasi bosilganda monitorda paydo bo'ladigan 30.19. rasmda ko'rsatilgan



25.19. Rasm. Ierarxik klaster tahlilining saqlash dialog oynasi.

Ierarxik klaster tahlil: Saqlash dialog oynasini ko'ramiz. Mazkur oyna yordamida, qiymatlari klasterli tahlilga tegishli bo'lgan yangi o'zgaruvchilarni saqlashga imkon tug'iladi.

Agar Yo'q (**None**) tugmasi faol turgan bo'lsa, hech qanday saqlash jarayoni bajarilmaydi. Aks holda fayl so'ngida yangi o'zgaruvchilar paydo bo'ladi. Bitta qaror (Single solution) tugmasini faollashtirsak va katakka 3 qiymatini kiritsak, u holda qiymatlari 1, 2 yoki 3 ga teng bo'lgan yangi o'zgaruvchilarga erishamiz. Bu kerakli ob'ektning qaysi klasterga tegishli ekanligiga bog'liq.

Agar qarorlar diapozoni (range of solutions) belgilanib, Minimal qiymatlar katagiga 3 va maksimal qiymatlar katagiga 5 qiymatlari kiritilsa, unda yangi o'zgaruvchilarning birinchisi 1 dan 3 gacha, ikkinchisi 1dan 4 gacha va uchinchisi 1 dan 5 gacha bo'lgan qiymatlarni o'z ichiga oladi.

Ierarxik klasterli dialog oynasi berilgandan so'ng, OK tugmasi bosiladi va Aglomeratsiya jadvali va dendrogramma chiqariladi 30.20 va 30.21 rasmlar.

25.9. Klasterlararo masofani aniqlash usuli. Klasterlar sonini aniqlash.

Average Linkage (Between Groups)

Agglomeration Schedule						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	7	13	5.000	0	0	10
2	9	14	8.000	0	0	4
3	3	6	9.000	0	0	7
4	9	10	20.000	2	0	8
5	4	8	20.000	0	0	6
6	4	15	31.000	5	0	10
7	2	3	35.500	0	3	13
8	9	12	40.333	4	0	12
9	5	11	46.000	0	0	11
10	4	7	59.833	6	1	12
11	1	5	70.000	0	9	13
12	4	9	117.150	10	8	14
13	1	2	144.444	11	7	14
14	1	4	280.815	13	12	0

25.20. Rasm. Aglomerativ bosqich jadvali.

Jadvaldan ko'rib turganimizdek, **Stage** (bosqich) ustunining birinchi bosqichida masofasi nisbatan kam bo'lgan juft ob'ektlarning klasterga birlashuvi kuzatilmoqda. Ikkinchi bosqichda ham dastur ob'ektlar o'rtasidagi masofani hisoblaydi va nisbatan yaqin ob'ektlarni bir klasterga birlashtirdi. Birlashish jarayoni, ob'ektlar bitta klasterga joylashmagunicha davom etadi. 1 va 13 bosqichlarda olingan natijalarni tahlil qilamiz.

- ❖ 1 bosqichda 7 va 13 ob'ektlarining birlashuvi ro'y beradi. Ular orasidagi masofa Coefficients ustunida beriladi. Bu masofa 5,0 ni tashkil etadi. Boshqa juft ob'ektlarga qaraganda eng yaqin masofa bo'lgani uchun dastur birinchi bosqichda hisobladi. Bu ikkala ob'ekt birinta klasterga ta'aluqli emas. Buni Cluster 1 va Cluster 2 ustunlaridagi nol qiymatlardan bilish mumkin. 7 ob'ekti 1 ob'ekti bilan birlashar ekan, birinchi klasterga 7 raqami beriladi. So'ngra, 7 ob'ekti 10 bosqichda 4 ob'ekti bilan

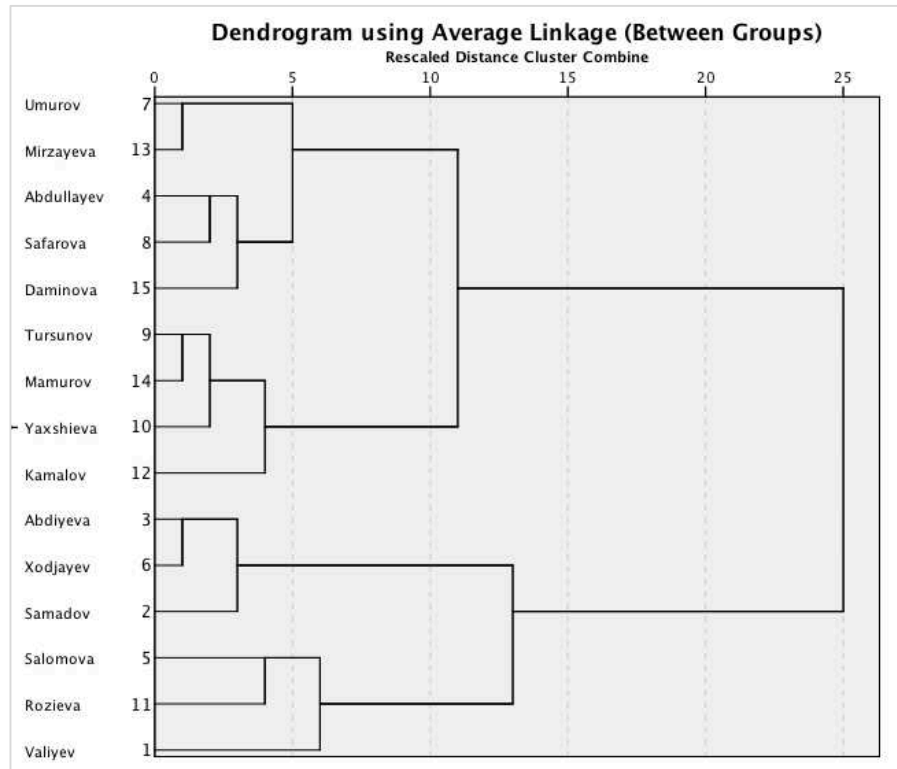
birlashadi va klasterga 4 raqami beriladi. Stage Cluster First Appears (Klasterning dastlabki paydo bo'lish bosqichi) ustunidan mazkur klaster uchun keyingi paydo bo'lish holati qayd etiladi. Bu ustunda, birlashtirilgan klasterlar shu bosqichga qadar qaysi bosqichda uchragani ko'rsatiladi. (Misol uchun, Cluster 1 ustunida uchragan dastlabki 2 qiymati, 4 bosqichdagi 9 ob'ektni anglatadi. 9 ob'ekti 2 bosqichda birlashgani uchun Cluster 1 ustunida 2 qiymati qayd etilgan). Next Stage (keyingi bosqich) ustunidagi 10 bosqich keyingi bosqich hisoblanadi.

- ❖ 13 bosqichdagi 1 va 2 ob'ektlarni birlashtirgan klaster hosil bo'ldi. Bu bosqichdan tashqari 2-ob'ekt 7 bosqichda ham 3 ob'ekti bilan 35,5 masofada birlashganini kuzatish mumkin. 13 bosqichda 1 va 2 ob'ektlari o'rtasidagi masofa 144,4 ni hosil qildi.

Aglemeratsiya jadvalida klasterlar sonini baholash mumkin. Buning uchun klasterizatsiya bosqichlari bo'yicha masofaning oshib borish dinamikasini kuzatish lozim bo'ladi. Shuningdek, masofaning to'satdan oshgan bosqichini aniqlash kerak. Bizning misolimizda masofaning to'satdan oshganligini 11 bosqichdan 12 bosqichga o'tish jarayonida ko'rish mumkin. Demak, klasterlarning nisbatan optimal miqdorini 11 va 12 bosqichlarida ko'rish mumkin. ob'ektlarning dastlabki sonidan masofaning oshgan bosqichi ayiriladi. Demak, $15-11=4$; $15-12=3$. Ya'ni 4 yoki 3 klaster mavjud. Klasterning u yoki bu miqdorini tanlashda tadqiqotchining tajribasiga tayaniladi.

25.10. Klaster tahlil natijasini grafik usulda taqdim etish.

Grafikalar dialog oynasi orqali dendrogramma katagini faollashtirish natijasida, klaster tahlilni grafik aniqrog'i, dendrogramma usulida namoyon etish imkoniga egamiz.



25.21. Rasm. Dendrogramma usuli.

Dendrogramma klasterizatsiyaning istalgan bosqichida istalgan ob'ektga o'tishga imkon berishdan tashqari, klasterlar yoki ob'ektlar o'rtasidagi masofani baholashga zamin yaratadi. 0 dan 25 gacha bo'lgan sonlar bu masofalarning shartli shkalasi hisoblanadi. 0 qiymati birinchi bosqichdagi eng kichik masofa sanalsa, 25 qiymati oxirgi bosqichdagi eng katta masafa hisoblanadi. Dendrogrammadan, dastlabki 4 ta klaster ajralib turibdi. Ular:

- 1) 7, 13, 4, 8, 15.
- 2) 9, 14, 10, 12.
- 3) 3, 6, 2
- 4) 5, 11, 1.

Agar sinchiklab razm salsak, mazkur klasterlar dastlar juft ob'ektlardan tashkil topgan bo'lib, keyinchalik yanada yirik klasterlarga birlashadi. O'z navbatida bu klasterlar yagona ob'ektga birlashuvchi klasterga qo'shilib ketadi. O'zaro masofasining yaqinligi uchun birlashgan ob'ektlar, faktorli tahlilga qiyoslanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Faktorli tahlil nima?
2. Bitta faktorda qanday o'zgaruvchilar birlashadi?

3. Turli faktorlar o'zgaruvchilari qanday korrelyatsiyaga kirishishadi?
5. Faktorli tahlilning xos qiymatlar grafigi qanday sharhlanadi?
6. Dendrogramma nima?
7. Klasterli tahlilda birlashish metodining mohiyati nimadan iborat?
8. Klasterli tahlilda o'zgaruvchilar turli o'lchov shkalalarida baholangan bo'lsa, ular bilan qanday amal bajariladi?
9. Evklid masofasi qanday hisoblanadi?
10. Aglomerativ jadvalda qanday ko'rsatkichlar ifodalangan bo'ladi.
11. Klasterli tahlil nima?
12. Klasterli tahlil grafigida eng kichkina va eng katta masofalar qanday qiymatda ifodalanadi.
13. Aglemeratsiyada qanday qilib klasterlar sonini hisoblash mumkin?

26-mavzu: MA'LUMOTLAR VA TAHLIL NATIJALARINI GRAFIK HAMDA JADVAL USULIDA TAQDIM ETISH.

Tayanch tushunchalar: *aylantirish maydonchasi, axborotning asosiy elementlari, mobil jadvallar, mobil jadvallarning qoliplari. kategorial o'zgaruvchilar, ustun o'zgaruvchilari, qator o'zgaruvchilari, jadval tanasi, maket paneli, yakuniy statistika.*

26.1. Mobil jadvallar tushunchasi.

SPSS dasturida jadvallar bilan ishlash, ularning matnini tahrir qilish, natijalarni diagrammalarda taqdim etish va ularni tahrirlash kabi bir qancha imkoniyatlar mavjud. Biz 23 mavzuda birlashtirilgan jadvallar haqida ma'lumot bergan edik. Mazkur mavzuda mobil jadvallar mohiyatini o'rganamiz va uning imkoniyatlarini baholaymiz. SPSS dasturida mobil jadvallar Custom tables modulida bajariladi. Mobil jadvallar deb interaktiv rejimda, ustunlari va qatorlari ko'paytirib, tahrir qilinib qo'shib boruvchi jadvallarga aytiladi.

Mobil jadvallarni boshqarishning quyidagi imkoniyatlari mavjud:

- ❖ qator va ustunlarni o'zgartirish;

- ❖ qator va ustunlarning joyini almashtirish;
- ❖ ko'po'lchovli qavatlarni yaratish;
- ❖ qator va ustunlarni guruhlashtirish va guruhdan chiqarish;
- ❖ ustun va qatorlarning belgilarini o'zgartirish.

Mobil jadvallar uchta qismdan iborat bo'ladi. Qatorlar, ustunlar va qavatlar. Qatorlarda o'zgaruvchilar joylashadi.

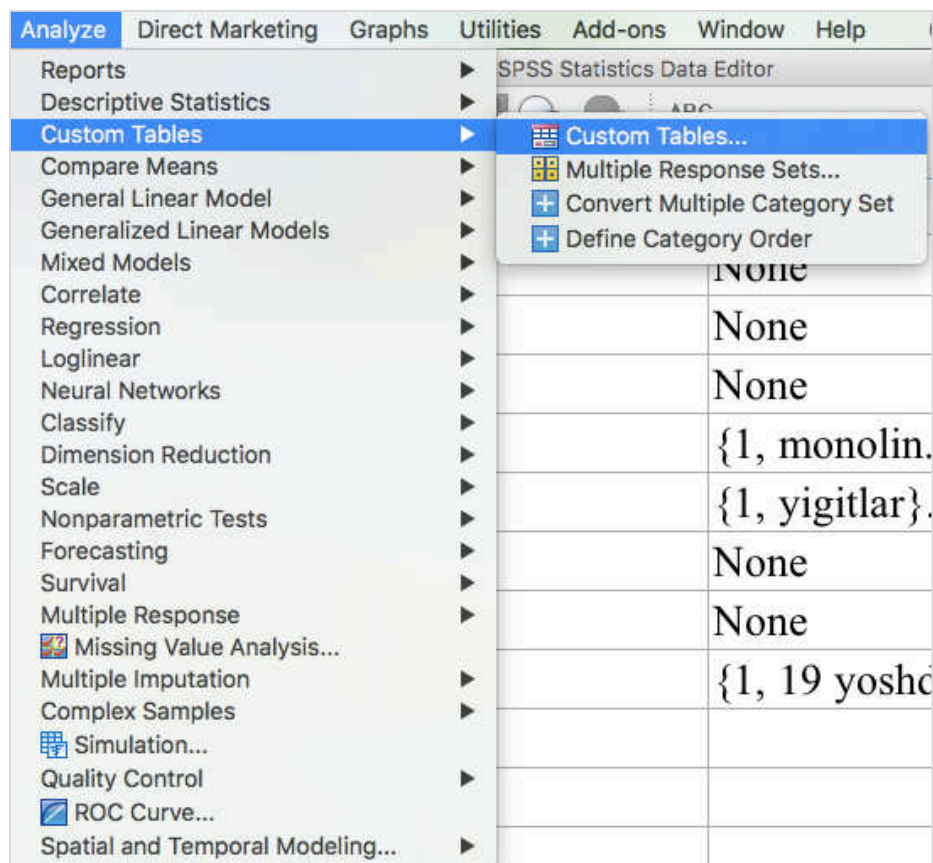
26.2. Mobil jadvallarning qoliplari.

Kategorial o'zgaruvchilar uchun Sozlanadigan jadvallar oynasidan jadvalning tashqi ko'rinishi, qiymatlarning buyurilgan belgisiga bog'liq. Sozlovchi dialog oynasida ko'rinuvchi jadval maketining yoki mobil jadvallar qoliplarining panelidagi o'zgaruvchi bu – qiymatning belgisidir. Agar o'zgaruvchida buyurilgan qiymat belgisi bo'lmasa, unda jadval maketida faqat ikki mavhum toifalar ko'rinadi. Yaratilayotgan jadvalda toifalar miqdori, ma'lumotlardagi unikal qiymatlar miqdori bilan aniqlanadi. Jadval maketi toifalar kamida ikkita bo'lishini taxmin qiladi. Jadval qurishning ba'zi imkoniyatlari qiymatlari belgilanmagan kategorial o'zgaruvchilar uchun mo'ljallanmagan.

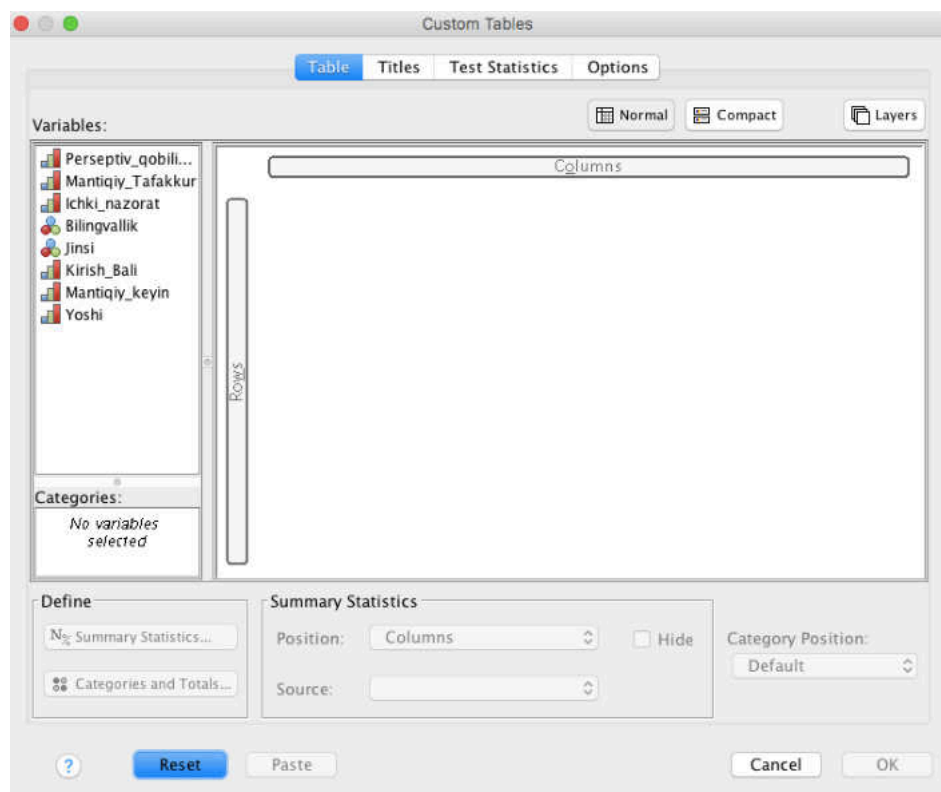
Maket panelidagi jadvalda o'zgaruvchilarning qiymatlari ko'rinmaydi. Qiymatlar o'rnida «nnnn» belgilari bo'ladi.

Jadvalning har bil o'lchovi bitta shkalada yoki shkalalar kombinatsiyasida beriladi. Jadvalning chap qismidagi o'zgaruvchilar – qatorlar o'zgaruvchisi deb aytiladi. Ular jadvalning satrini hosil qiladi. Jadvalning yuqorida qismidagi o'zgaruvchilar ustun o'zgaruvchilari b'ndeb yuritiladi. Ular jadval ustunini tashkil qiladi. Jadval tana qismi yacheykalardan tashkil topgan bo'ladi. Mazkur yacheykalarda, jadvalda taqdim etilgan axborotning asosiy elementlari – chastotalar, miqdorlar, o'rtachalar, foizlar va h.k. joylashgan bo'ladi. yacheyka qator va ustunlarning kesishgan nuqtasida joylashgan bo'ladi.

Jadval maketini (qolipini) ochish uchun Analyse → Custom tables → Multiple Response Sets... amali bajariladi.



26.1. Rasm. Mobil jadval oynasini ochish.

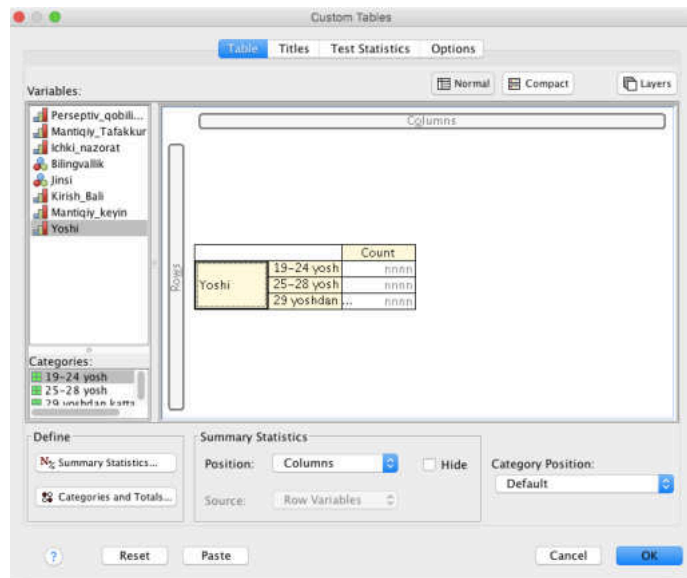


26.2. Rasm. Mobil jadvallarni sozlash dialog oynasi.

Oynaning chap tomonidagi vertikal qismda Rows (qator) va yuqorida gorizonta qismida Columns (ustunlar) joylashgan. jadval yaratish uchun, chap

tomonda joylashgan istalgan o'zgaruvchilarni jadvalning istalgan tomoniga tortib joylashtiriladi. Chap oynaning ostidagi Categories ro'yxatida kategorial o'zgaruvchilar qiymatlar belgisi ko'rsatiladi.

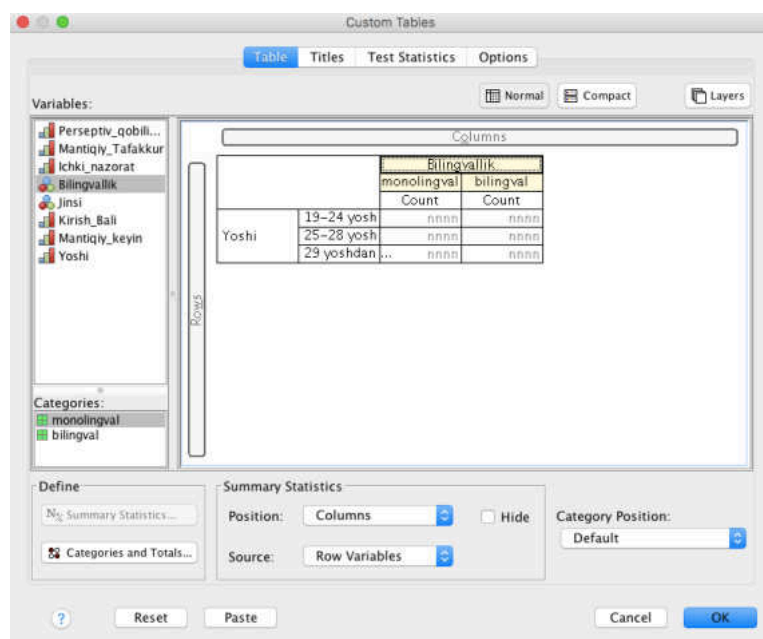
Biz Yosh o'zgaruvchisini chap oynadan o'ng oynadagi jadval maketiga joylashtiramiz.



26.3. Rasm. Qator o'zgaruvchilarini tanlash.

Maket panelida jadvalning qatorida joylashishi kerak bo'lgan o'zgaruvchini joylashtirdik. Maket paneli jadval ko'rinishi to'g'risida tasavvur beradi.

O'zgaruvchilar ro'yhatidan jins o'zgaruvchilarini maket paneliga joylashtiramiz.

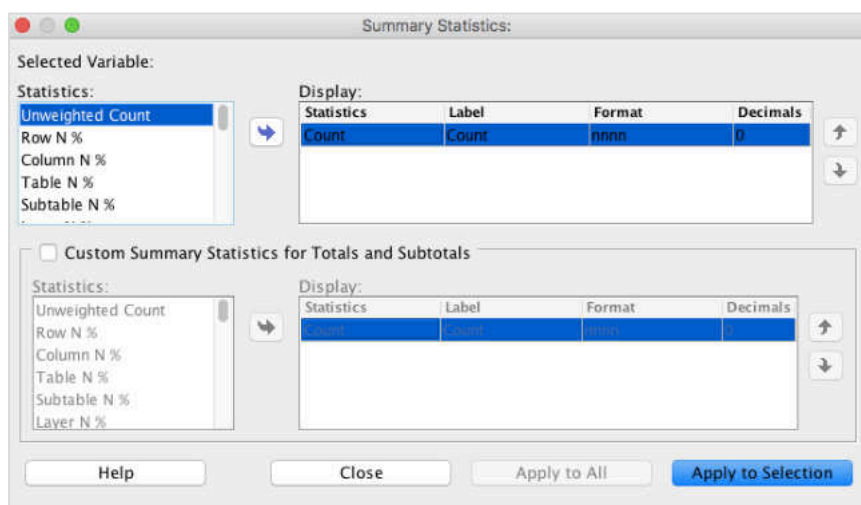


26.4. Rasm. Ustun o'zgaruvchilarini tanlash.

Jins o'zgaruvchilarini chap tomondagi ro'yxatdan o'ng tomon ustuniga o'tkazishimish bilan mobil jadvalning ustunida jins ustunlari paydo bo'ldi. Maket panelida paydo bo'lgan ikki yoqlama birlashtirilgan jadvalni shakllantirishda davom etamiz.

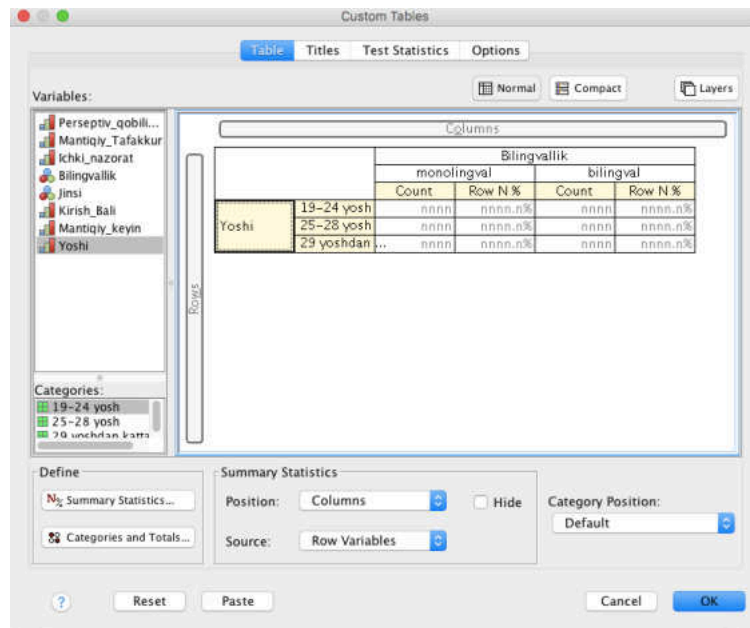
26.3. Aylantirish maydonchalari yordamida o'zgaruvchilar va statistik ko'rsatkichlarning izchilligini o'zgartirish.

Maket panelini boshqacha qilib, aylantirish maydonchasi deb atash mumkin. Mazkur maydonda yaratilayotgan jadvalning nafaqat ko'rinishini shakllantirish balki, o'zgaruvchilarning statistik parametrlarini buyurish mumkin. Jadvaldagi yosh ro'yxati ustiga sichqonchani o'ng tomonini bosishimiz bilan quyida Define bo'limidan Summary Statistics (Yakuniy statistika) katagi faollashadi. Mazkur katakni bosish orqali o'zgaruvchilarning statistik ko'rsatkichlarini buyurish imkoniga ega bo'lamiz.



26.5. Rasm. Kategorial o'zgaruvchi uchun yakuniy statistika dialog oynasi.

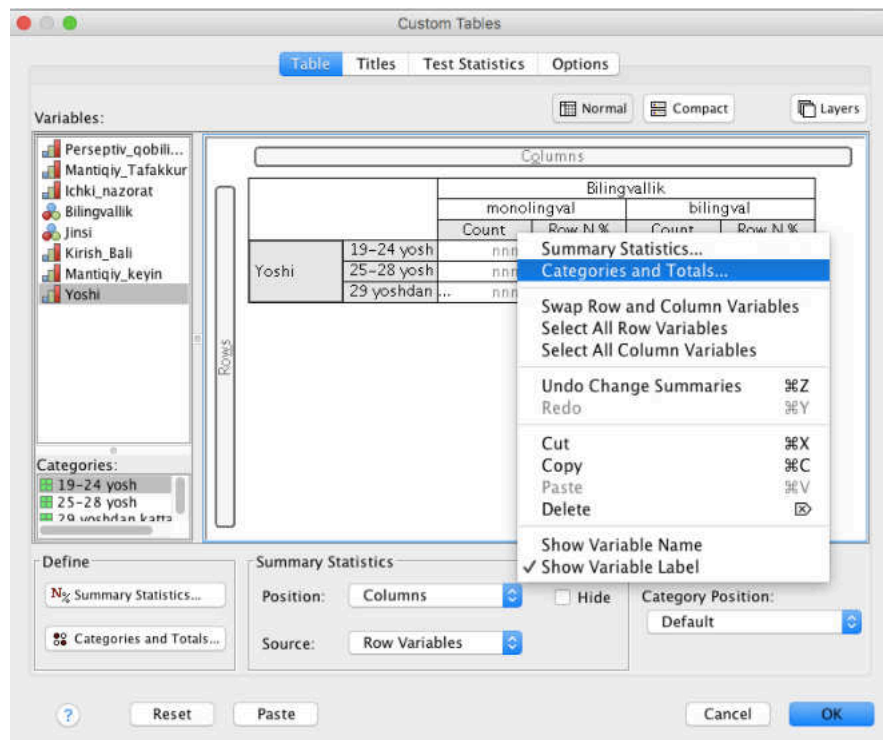
Statistics bo'limidan Rows N% tanlanadi. Buyurilgan amalni saqlash va yana aylantirish maydoniga qaytish uchun Apply to Selection tugmasi bosiladi. Maket paneli jadvalida qator bo'yicha yangi ustunlar paydo bo'lganini ko'ramiz.



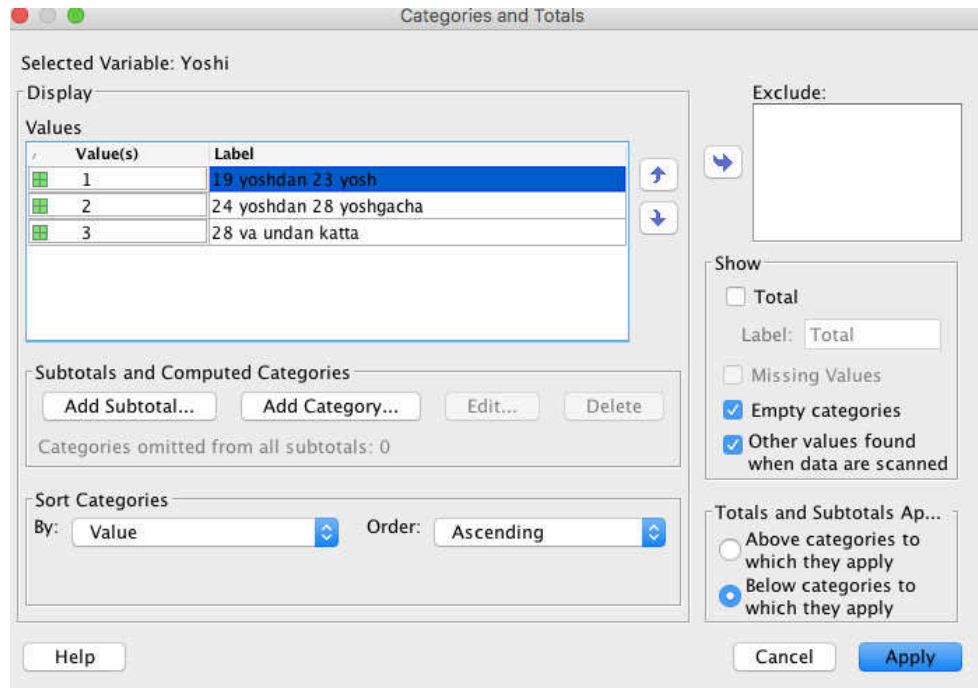
26.6. Rasm. Satr bo'yicha chastotalar va foizlarning yangi ustunlarining qo'shilishi.

Dasturda yakuniy statistika sukut bo'yicha hisoblanmaydi. Amma statistik ko'rsatkichlarni buyurish qiyin emas.

Yosh o'zgaruvchisi ustiga sichqonchani o'ng tomoni bilan bosiladi va paydo bo'ladigan kontekstli menyudan Categories and Totals (Kategoriya va umumiy) yozuvi tanlanadi. Mazkur menyu orqali



26.7. Rasm. Kategoriya va yakuniy statistika belgilash.



26.8. Rasm. Kategoriya va umumiy dialog oynasi.

Mazkur dialog oynasi orqali yosh kategoriyasiga qo`shimcha belgi kiritiladi. Buning uchun Subtotal and Computed Categories bo`limidan Add Subtotal katagi tanlanadi. Buyurilgan qiymat jadvalning yangi paydo bo`lgan yacheykasiga joylashadi. Barcha amallar bajarilgach, Maket panelidan OK tugmasi bosiladi. Natijalar yangi faylda jadval ko`rinishida chiqariladi.

► **Custom Tables**

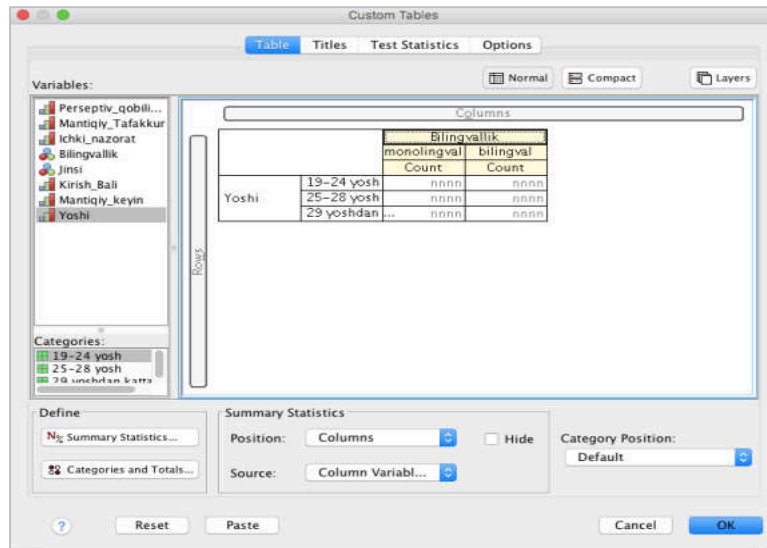
[DataSet1] /Users/GULI/Downloads/cross.sav

		Jinsi			
		yigitlar		qizlar	
		Count	Row N %	Count	Row N %
Yoshi	19–24 yosh	3	37.5%	5	62.5%
	25–28 yosh	7	77.8%	2	22.2%
	29 yoshdan				
	kattalar	2	28.6%	5	71.4%

26.9. Rasm. Mobil jadvallarni chiqarish.

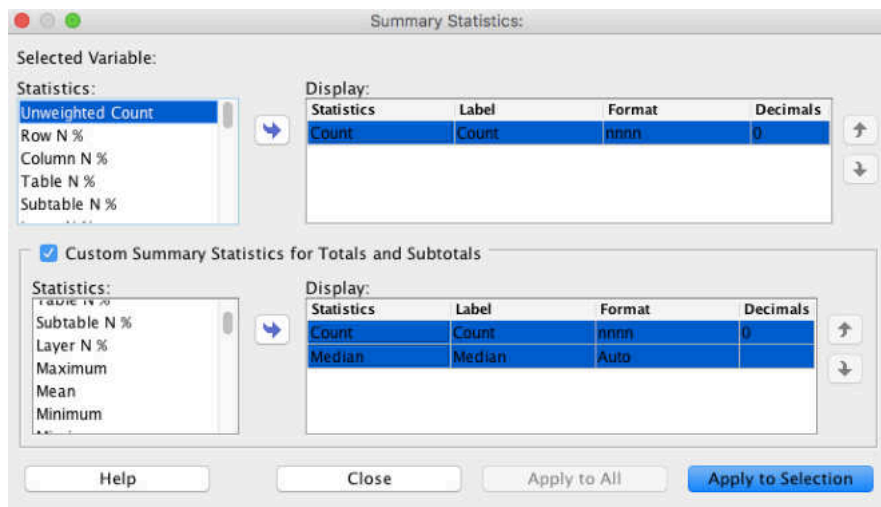
Oddiy birlashtirilgan jadvallarda ikki kategorial o`zgaruvchilar uchun jadval yacheykalarida chastotalar yoki protsentlar chiqarilishi mumkin. Ammo shuningdek, jadvallarda miqdoriy o`zgaruvchilar uchun jami umumiy qiymatlar chiqarilishi mumkin.

Sozlanadigan jadvallar dialog oynasini ochish uchun Analyze → Custom tables... orqali bajariladi. Oldin berilgan o'zgaruvchilarni o'chirish uchun Reset tugmasi bosiladi. Sichqonchaning chap tugmasini bosib, chap oynadagi miqdoriy o'zgaruvchilarni o'ng oynaga olib o'tamiz va Rows katagiga joylashtiramiz. Miqdoriy o'zgaruvchilar tanlanishiga sabab, mazkur o'zgaruvchilar bilan statistik amallarni bajarish mumkin.



26.10. Rasm. Baholanadigan qatorga miqdoriy o'zgaruvchilarni o'tkazish.

Endi jadvallarda chastotalar o'rniga o'rtacha qiymatlarni kiritishni buyuramiz. Buning uchun miqdoriy o'zgaruvchi ustida ikki marta sichqoncha tugmasini bosamiz. Ekranda paydo bo'lgan kontekstli menyudan Summary Statistics ni tanlaymiz. Summary Statistics for total and subtotals bo'limidan



26.11. Rasm. Umumiy statistika dialog oynasidan medianani belgilash.

Mediana belgilangandan so'ng, Apply to selection tugmasi bosiladi. Shundan so'ng, natijalar jadvalida biz uchun kerakli qiymatlar chiqariladi.

Custom Tables

[DataSet1] /Users/GULI/Downloads/cross.sav

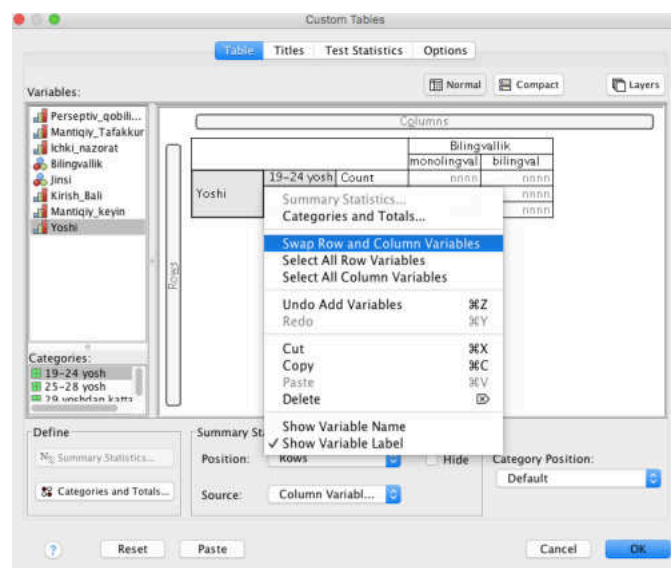
		Bilingvallik	
		monolingval	bilingval
		Count	Count
Yoshi	19-24 yosh	7	1
	25-28 yosh	5	4
	29 yoshdan kattalar	3	4

26.12. Rasm. Natijalar jadvali.

Jadvalda monolingval va bilingval respondentlarning yosh toifalari bo'yicha chastotalari joylashtirildi. Mazkur jadvalni kengaytirish va statistik ko'rsatkichlarini buyurish mumkin.

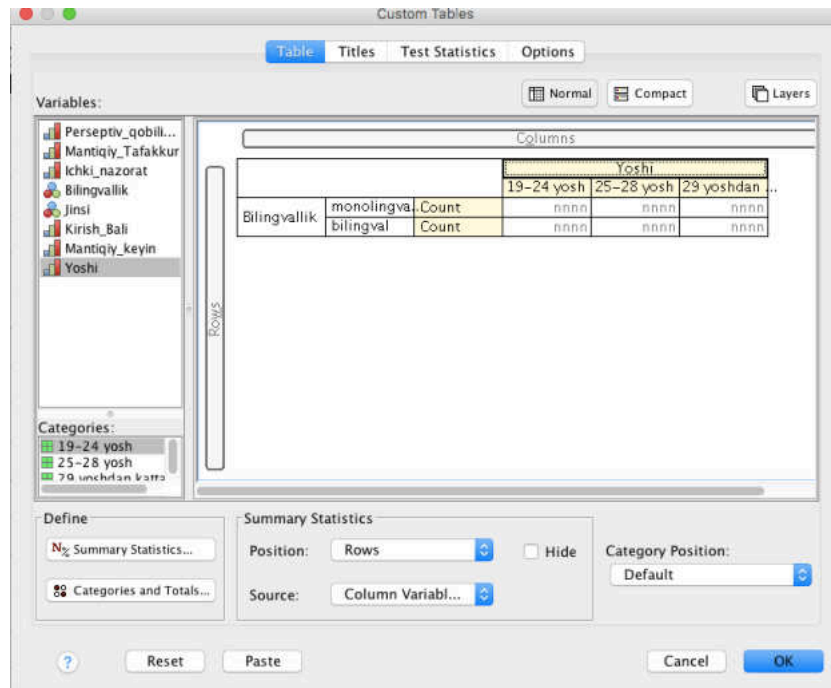
26.4. Satrlar va ustunlarning o'rinlarini almashtirish.

Mobil jadvallarda satr va ustunlarning o'rnini almashtirish uchun sozlanadigan dialog oynasida amalga oshiriladi. Buning uchun aylantirish maydonchasida sichqonchani keltirib, uni chap tugmasini bosamiz. Monitorda paydo bo'lgan kontekstli menyuda Swap row and column variable tugmasi bosiladi.



26.13. Rasm. Satr va ustunlarning joyini o'zgartirish.

Kerakli buyruq berilgach, aylantirish maydonchasida quyidagi o'zgarish sodir bo'ladi.



26.14. Rasm. Satr va qator joyining o'zgarishi.

Maket panelida buyurilgan o'zgarishni natijalar jadvalida ko'rish uchun OK tugmasi bosiladi.

Custom Tables

BILINGVALLIK BY YOSHI05/07/2019

			Yoshi		
			19-24 yosh	25-28 yosh	29 yoshdan kattalar
Bilingvallik	monolingval	Count	7	5	3
	bilingval	Count	1	4	4

26.15. Rasm. Satr va qatorlari o'zgargan jadval ko'rinishi.

Jadvaldan ko'rib turganimizdek, jadvalning satr va qatorlari joyi o'zgargani bilan, uning tarkibidagi natijalar o'zgarishsiz qoldi. Ya'ni 19-24 yoshli monolingval respondentlarning soni 7 nafarni tashkil etadi va h.k.

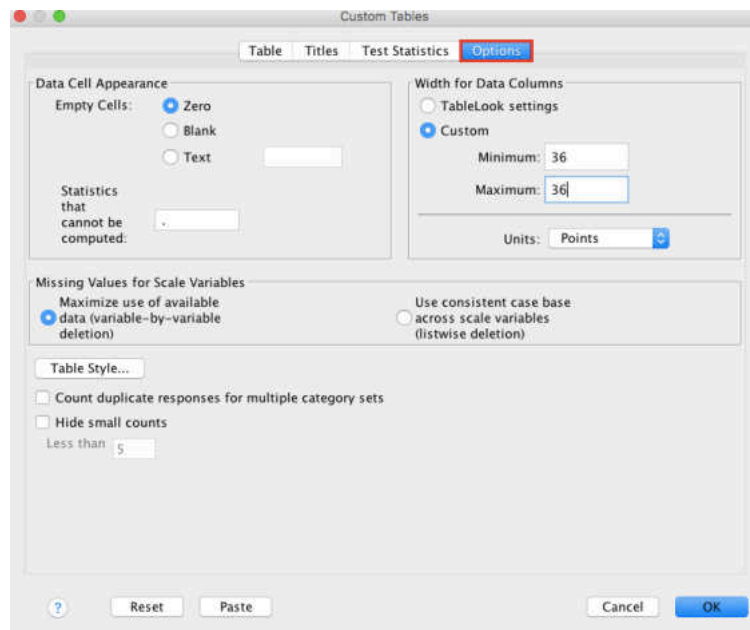
26.5. Ustunlarning kengligini o'zgartirish. Mobil jadvallarda matnni tahrir qilish va shaklga solish.

Tadqiqotchi mobil jadvallarning ustuni juda kengligini bilib qolishi va bu holatni o'zgartirishi mumkin. Bu masalaning echimlaridan biri – bu o'zgaruvchilar

qator va ustunlarining joyini o'zgartirishdir. Masalaning boshqa echimi esa, ustunlarni torroq qilishdir. Chunki ularning ko'rinishi keragidan ortiq keng ko'rinishi mumkin.

Analyse → Custom tables → Custom tables..., orqali ochiladigan sozlanish dialog oynasiga yuzlanamiz.

- Sozlovchi dialog oynasining yuqoridagi qismidan Options tugmasi bosiladi.
- Width for data Columns bo'limi orqali,
- Custom tugmasi bosiladi.



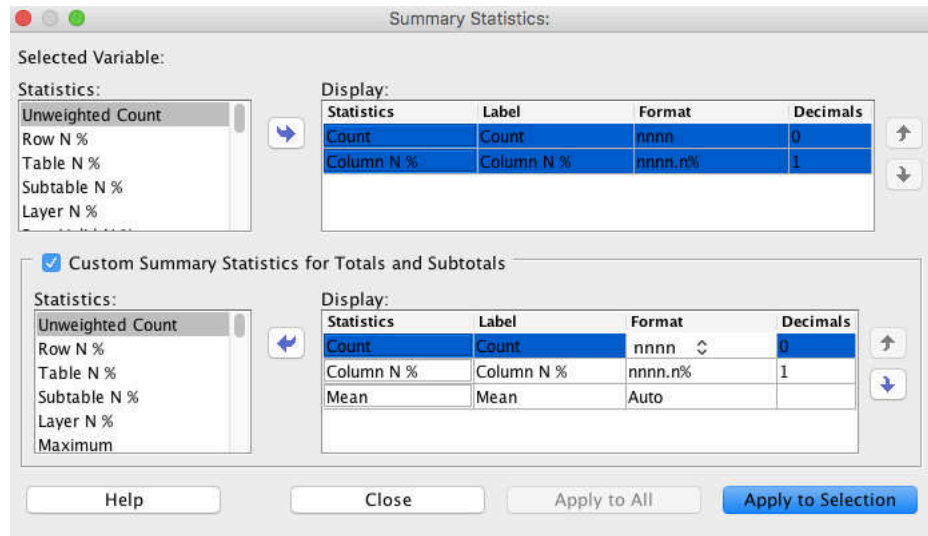
26.16. Rasm. Ustun kengligini o'zgartirish.

Width for data Columns bo'limi orqali Maximum va Minimum kataklariga kerakli qiymatlar belgilanadi va OK tugmasi bosiladi. Natijada chiqariladigan jadvallarda ustunlar kengligi ixcham ko'rinishga ega bo'ladi.

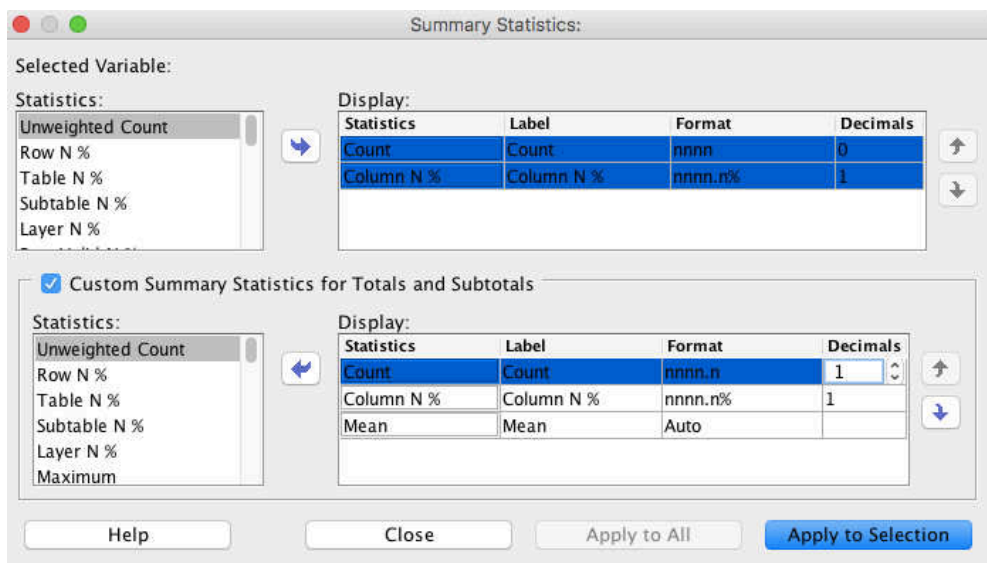
Sozlovchi jadval orqali jadval matnini tahrir qilish va shaklini belgilash mumkin. Quyidagi vaziyatlarda tahrir qilinadi.

- ❖ Yakuniy statistikaning shakli va belgilari;
- ❖ Ustunlarning kengligining maksimal va minimal kengligini belgilash;
- ❖ Bo'sh yacheykada belgilanadigan matn va qiymatlar.

Agar jadvallarda qiymatlar turli o`nliklarda berilgan bo`lsa, sozlanadigan dialog oynasi orqali Summary Statistics oynasiga o`tiladi. Format katagiga Auto katagi aktivlashtiriladi va Decimals katagiga ikkilasiga ham 1 qiymati kiritiladi.



26.17. Rasm. Mobil qiymati natijalarini tahrirlash uchun formatni belgilash.

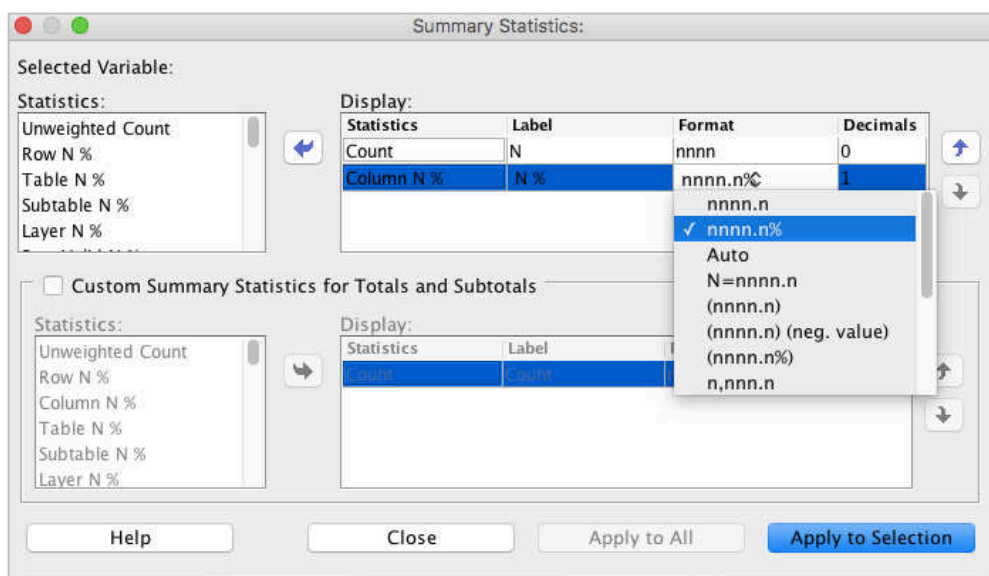


26.18. Rasm. Mobil jadvallardagi qiymatlarni bir xil ko`rinishga keltirish uchun o`nliklarni belgilash.

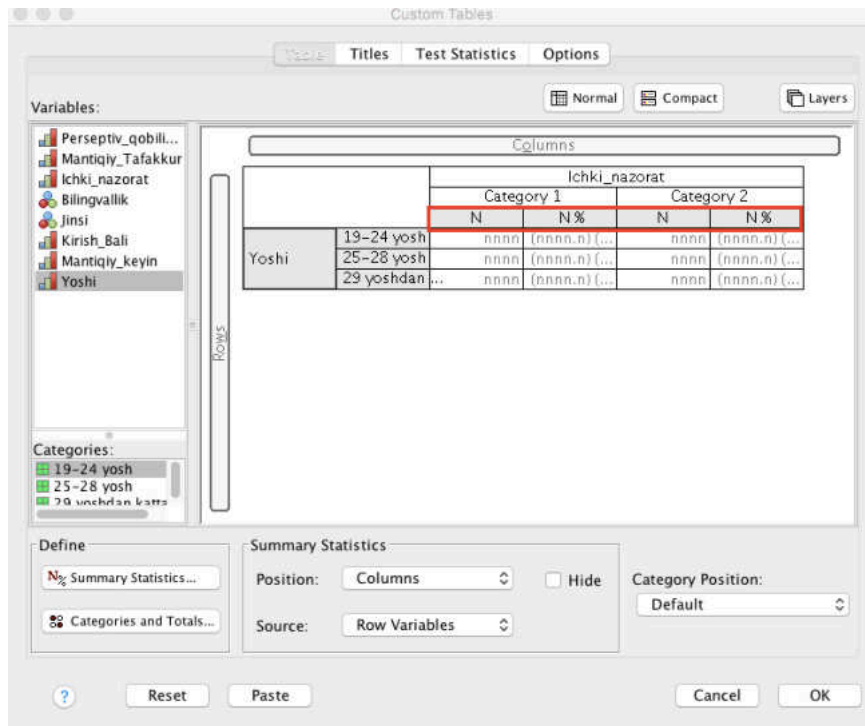
Apply to Selection tugmasi bosiladi va maket paneliga qaytib o`tilgach, OK tugmasi bosiladi.

Mobil jadvallar orqali har bir yakuniy statistika uchun belgilarni boshqarish mumkin.

- ❖ Yana qaytadan Analyse → Custom Tables → Custom Tables orqali sozlovchi dialog oynasi ochiladi. Reset tugmasini bosish bilan aylantirish maketidagi jadval maketi o`chiriladi.
- ❖ CHap tomondagi o`zgaruvchilar ro`yxatidan YOsh o`zgaruvchisi o`ng tomonga, maket panelining qator qismiga o`tkaziladi.
- ❖ CHap tomondagi ichki nazorat o`zgaruvchisi o`ng tomondagi ustun qismiga o`tkaziladi.
- ❖ YOsh o`zgaruvchisi ustiga sichqoncha tugmasi bosilib, kontekstli menyudan yakuniy statistika tanlanadi.
- ❖ Statistika bo`limidan Column % tanlanib, Display ro`yxatiga ishora orqali o`tkaziladi.
- ❖ Display ro`yxatining Label yacheykasidagi Column yozuviga ikki marta sichqoncha tugmasi bilan bosiladi va faollashgan kursor yordamida mazkur yozuv o`chirilib, % belgisi qoldiriladi.
- ❖ Count yozuvlari ham o`chirilib, N harfi kiritiladi.
- ❖ Format katagidagi nnnn bosiladi va ochiladigan oynadan qiymatning kerakli turi belgilanadi (31.19. Rasm.).
- ❖ So`ngra, Apply to Selection tugmasi bosiladi va maket paneliga qaytiladi (31. 20. Rasm.).



26.19. Rasm. Jadval matnini tahrir qilish.



26.20. Rasm. Jadval maketida matnning yangi tahriri.

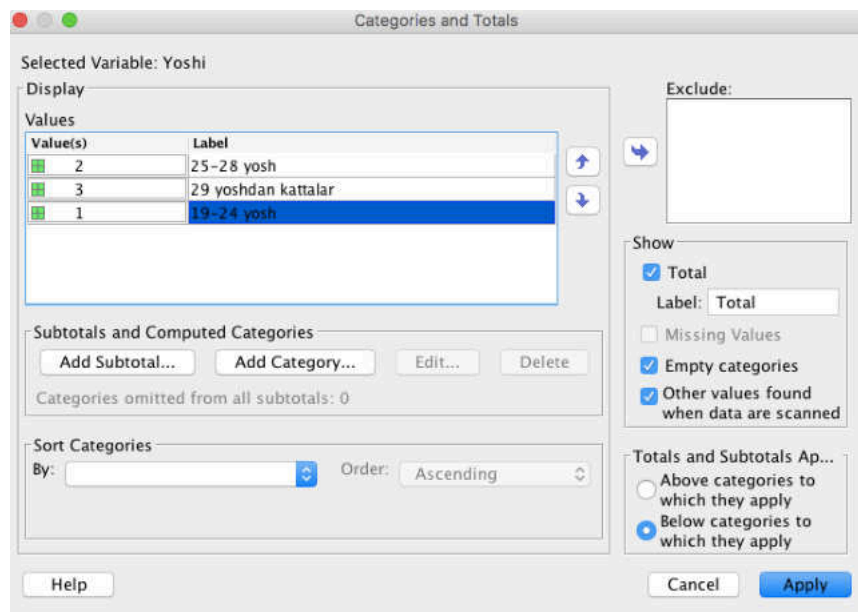
Ustunlarda ilgari **Count** yozuvi o'rniga **N** harfi paydo bo'lganini ko'rish mumkin. Ko'rgazmali misol uchun, ikkinchi ustunlarda % ishorasini qo'yish orqali, yacheykalarda tadqiqotchi istagan belgisi yoki yozuvini kiritishi mumkinligini ifodaladik.

26.6. Mobil jadvallarda kategoriyalarning tartib o'rinlarini o'zgartirish.

Chiqarish formatlarini quyidagicha sharhlash mumkin:

- ❖ nnnn. Oddiy sanoq qiymatlari;
- ❖ nnnn% qiymatlardan keyin qo'yiladigan foiz belgisi;
- ❖ Avto. O'nlik belgilarni qamragan o'zgaruvchi tomonidan beriladigan format.
- ❖ N=nnnn. N= qiymat oldidan N ni chiqarish. Mazkur format chastotalar uchun, valid kuzatuvlar va kuzatuvlarning umumiy soni uchun yakuniy statistika belgilari chiqarilmaganda muhim.
- ❖ (nnnn). Barcha qiymatlar qavs ichiga olinadi.
- ❖ (nnnn)(manf. qiymatlar). Barcha qiymatlar qavs ichiga olinadi.

- ❖ (nnnn%). Barcha qiymatlar qavs ichiga olinadi va qiymatdan so'ng foiz qo'yiladi.
 - ❖ n,nnn.n. qiymatlarda vergul ishlatiladi.
 - ❖ n.nnn,n. qiymatlarda nuqta ishlatiladi.
 - ❖ \$n,nnn.n. qiymatlar oldidan dollar ishorasi qo'yiladi va butun va kasr sonlarda vergul va nuqta qo'yiladi.
 - ❖ CCA, CCB, CCC, CCD, CCE. Foydalanuvchining pul formatlari.
- Ro'yxatda, har bir 5 variant uchun o'rnatilgan joriy format aks etadi. Bu formatlar Edit → Currency → Option → Currency orqali belgilanadi.
- Mobil jadvallarda kategoriylarning tartib o'rinlarini o'zgartirish uchun,
- ro'yxatdagi kategoriyanı tanlash va belgilash,
 - kategoriyanı ro'yxat bo'yicha pastga yoki yuqoridaga harakatlantirish uchun ishorali tugmani qo'llash, yoki
 - Kategoriyaning Values ustunini belgilash va uni qo'lda olib o'tish mumkin.



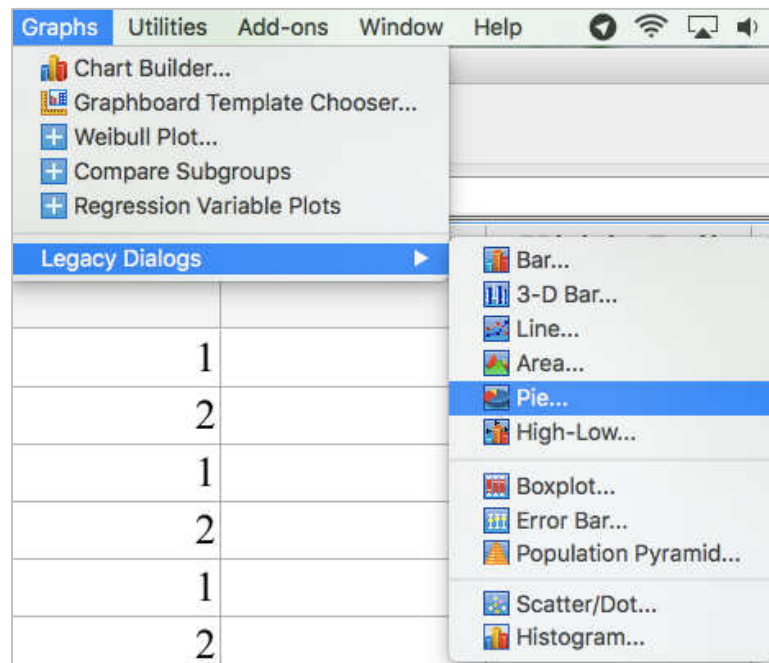
26.20. Rasm. Kategoriylarning tartib o'rinlarini o'zgartirish.

Mazkur oyna, sozlovchi dialog oynasining Categories and Totals bo'limiga o'tish orqali ochiladi.

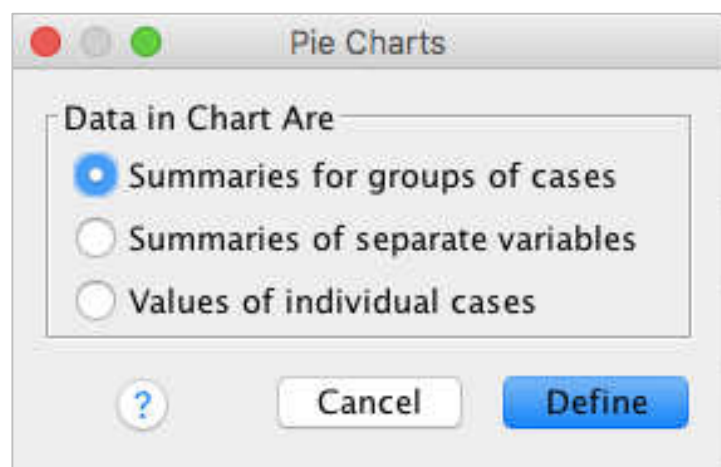
Rasmdan ko'rinib turganidek, kategoriyaning 1 va 3 tartib o'rinlari yuqoridagi aytilgan usullardan biri orqali o'zgartirilgan.

Diagrammalar tuzish jarayoni. Diagrammalarni tahrir etish.

Tadqiqotlardan olingan ma'lumotlarni jadvallardan tashqari, ularni diagrammalarda ko'rsatish mumkin. SPSS dasturida diagrammalar bir necha usullarda tuziladi. Oldingi mavzularda diagrammalarni tavsiflovchi statistika tarkibida tuzishni ko'rib chiqqan edik. Mazkur mavzuda diagrammani o'zgaruvchilarning xususiyatini namoyon qilish uchun qo'llaymiz. Diagrammani Graphs → Legacy Dialog → Pie Chart... yordamida quramiz.

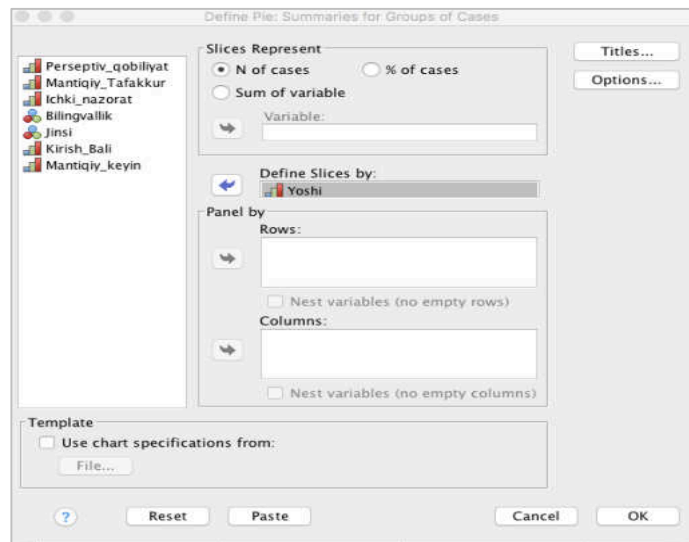


26.21. Rasm. Diagramma qurish.



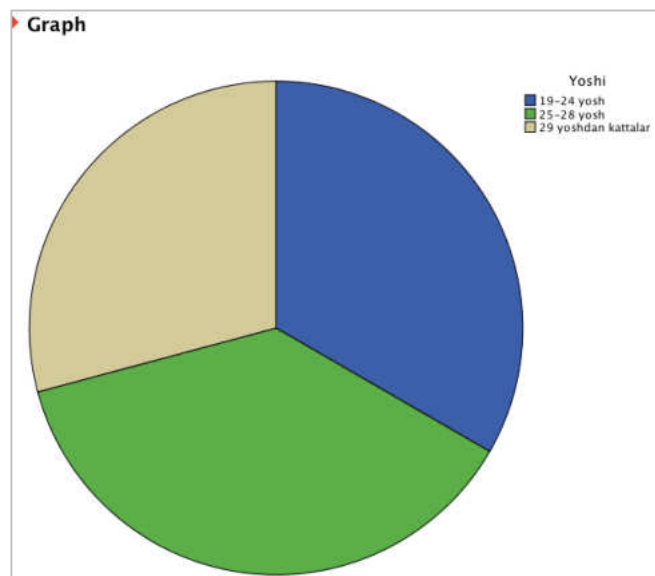
26.22. Rasm. Diagrammani belgilash oynasi.

Summary of group cases (guruhliy kuzatuvlar jami) tugmasi tanlanib, **Define** tugmasi bosiladi. Keyingi chiqqan oynada quyidagilarni buyurish mumkin:



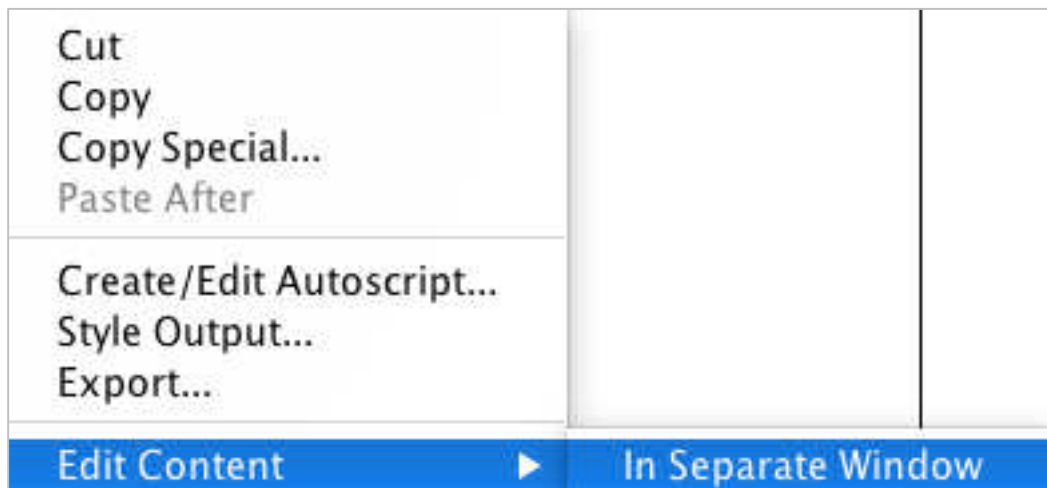
26.23. Rasm. O'zgaruvchilarni diagramma uchun belgilash.

Define to slices by ro'yxatiga kategorial o'zgaruvchi, ya'ni yosh o'zgaruvchisi kiritiladi. OK tugmasi bosiladi.



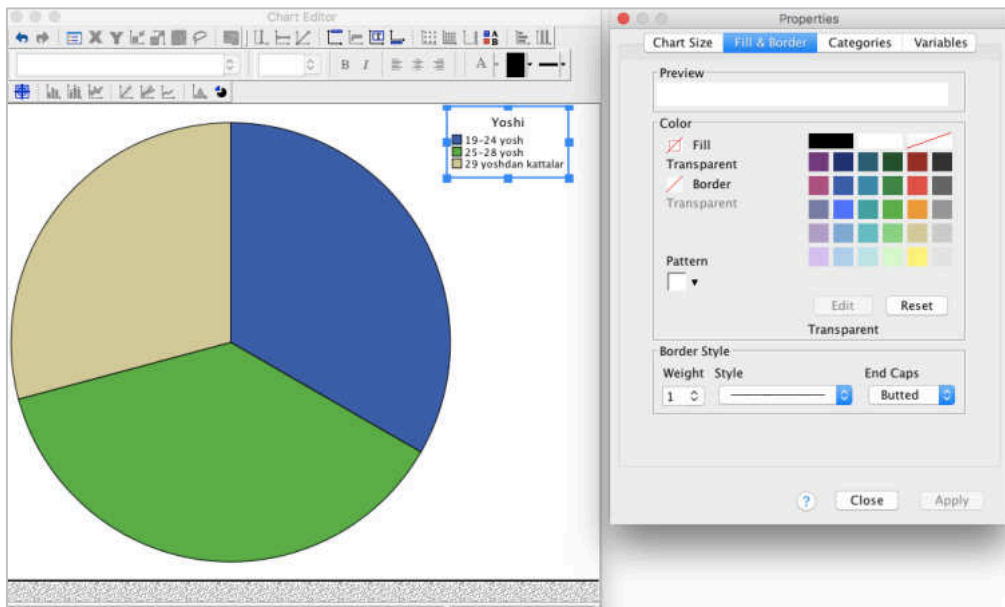
26.24. Rasm. Diagramma.

Tuzilgan diagrammaning ko'rinishini boyitish va qo'shimcha ma'lumotlar kiritish uchun diagramma ustiga sichqoncha o'ng tugmasi bilan ikki marta bosiladi. CHiqqan kontekstli panelda Edit Content (*tahrir*) → in Separete Windows (Alohida oynada) belgilanadi.



26.25. Diagrammani tahrirlash uchun kerakli amalni bajarish.

Tahrir operatsiyasini chaqirishimiz bilan, monitor oynasida Diagramma muharriri **Chart Editor** dialog oynasi paydo bo'ladi.



26.26. Rasm. Diagrammani tahrirlash dialog oynasi.

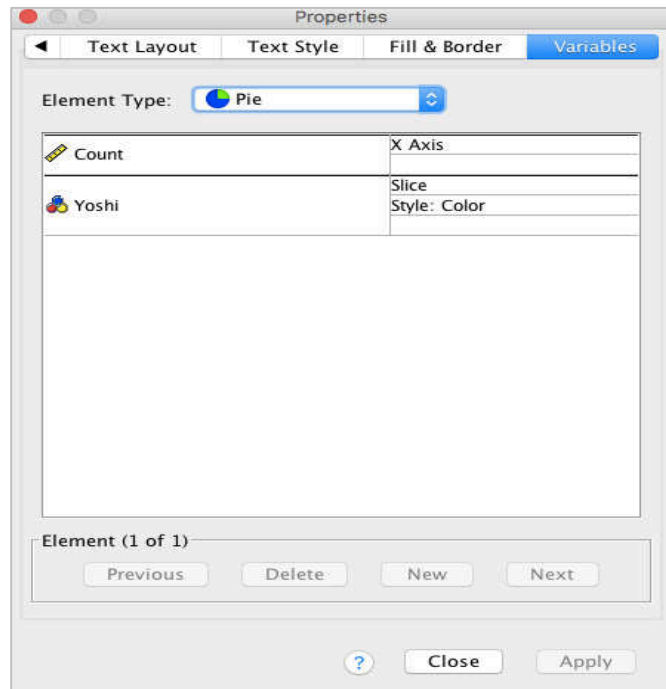
Diagrammani tahrirlash oynasi orqali diagramma nomlanishini, shaklini, harflarini belgilash mumkin. **Properties** deb nomlangan dialog oynasida:

Chart size tugmasini bosib, paydo bo'ladigan dialog oynasidan diagramma xajmini belgilash mumkin.

Fill&Border tugmasi orqali paydo bo'ladigan oynada diagramma ranglari va fonini belgilash mumkin.

Categories orqali katogoriyali o'zgaruvchilarning xususiyatlarini buyurish mumkin.

Variables orqali o'zgaruvchilar xususiyatini belgilanadi.



26.27. Rasm. Diagramma xususiyatlarini belgilash.

Diagrammaning keyingi xususiyatlarini belgilash funktsiyalari tugmasini bosish orqali ekranda paydo bo'la boshlaydi.

Text Layout katagidan diagramma nomlanishining gorizontaal yoki vertikal holati, maydonning qaysi qismida joylashishi buyuriladi.

Text Style katagi orqali diagramma stili, yozuvlari beriladi.

Depth and Angle katagida diagrammaning ichkarisi burchaklari, soyalar tanlanadi.

Diagrammaning barcha xususiyatlari belgilangandan so'ng, **Apply** tugmasi bosilib, diagramma tahriri oynasiga qaytiladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Mobil jadval nima?
2. Maket paneli deganda nimani tushunasiz?
3. Aylantirish maydonchasida qator va ustunlar qanday belgilanadi?
4. Diagrammaning xususiyatlarini belgilash uchun Diagramma tahlili oynasini qanday ochamiz?
5. Mobil jadvallarda kategoriya tartib raqami qanday usullar bilan o'zgartiriladi?

6. Mobil jadvallarda satr va ustunlar joyi qanday o`zgartiriladi?
7. Mobil jadvallarida matnni tahrir qilish uchun nima qilish kerak?
8. Mobil jadvallar maketi chiqarish formatlaridagi **nnnn%** belgisi nimani anglatadi?

Foydalaniladigan darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar ro‘yxati

Rahbariy adabiyotlar

1. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligi garovi. O'zbekiston Respublikasi konstitutsiiasi qabul qilinganligining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi maruzasi// O'zbekiston adabiyoti va san'ati gazetasi 2016 yil 8 dekabr.

2. Karimov I.A. Asarlar to'plami. 1-24 jildlar – T.: “O‘zbekiston”, 1996-2015.

Asosiy adabiyotlar:

1. Калинин С. И. Компьютерная обработка данных для психологов.-СПб.: Речь, 2002.- 134 с.
2. Митина О.В. Математические методы в психологии. Практикум.- М.: Аспект Пресс, 2008. - 238 с.
3. Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. СПб: «Речь», (2004г. - 1-е изд., 2011 г. - 4-е изд.). Г риф У МО.
4. Червинская, К.Р. Компьютерная психодиагностика: Учеб. пособие / К.Р.Червинская,- СПб, Речь, 2004,- 336 с.
5. Howitt D., Cramer D. Introduction to SPSS Statistics in Psychology. For version 19 and earlier. 5th edition. Pearson Education Limited. 2011. — 624pp.

Qo`shimcha adabiyotlar:

1. Берк К., Кейри П. Анализ данных с помощью Microsoft Excel: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. — 560 с.
2. Калинин С. И. Компьютерная обработка данных для психологов. - СПб.: Речь, 2002.- 134 с.
3. Аристова, О.Н. Специфика психологических методов в условиях использования компьютера / О.Н.Аристова, Л.Н.Бабинин, А.Е.Войскунский.- М.: изд-во Моск. ун-та, 1995. - 109 с.
4. Болсуновская Н.А. Новые практики организации школьной психологической службы в свете информатизации системы образования

//www.som.fio.ru.

5. Бюль А., Цёфель П. SPSS: Искусство обработки информации. М., 2002.
6. Вассерман, Л.И. Психологическая диагностика и новые информационные технологии / Л.И.Вассерман, В.А.Дюк, Б.В.Иовлев, К.Р.Червинская. Спб.: Питер, 1997.- 203с.
7. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. — М., Практика, 1998. — 459 с.
8. Гусев А.Н. Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии.М. 2000.
9. Долгов, Ю. Н. Задачи на применение методов математической обработки данных в психологии: учебно-метод. пособие / Ю. Н. Долгов. — Балашов : изд-во Фомичев, 2006. — 48 с.
10. Дюк, В.А. Компьютерная психодиагностика ' В.А.Дюк.- СПб., изд-во "Братство", 1994.- 364 с.
- И. Калинин С. И. Компьютерная обработка данных для психологов. - СПб.: Речь, 2002.- 134 с.
12. Кричевец А. Н., Шикин Е.В., Дьячков А.Г. Математика для психологов: Учебник. М., 2003.
13. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных. М.: Форум - Инфра-М. 2006.
14. Методические указания к практическим работам по курсу Применение ПЭВМ в психологии для студентов-психологов / Сост. Я. В. Солнцева. - Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2003. - 31 с;
15. Минько А. А. Статистический анализ в Microsoft Office Excel. Профессиональная работа, М.: Диалектика. 2004
16. Олейникова Е.В. В ногу со временем: опыт использования в практике школьного психолога информационных компьютерных технологий. Вторая Всероссийская неделя школьной психологии // www.tochkapsy.ru
17. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Изд. 3-е, испр. Минск, Вышэйш. школа, 1973. 320 стр. с илл.

18. Статистические методы в психологии: учебно-методический комплекс/ сост. Ю.В.Насонова. - Витебск: ВГУ им. П.М.Машерова[1], 2010. - 237с.

19. Тихомиров, О. К. Анализ этапов компьютеризированной психодиагностики (на примере MMP1) // Вопросы психологии.- 1990.- № 2.- С. 136- 143.

20. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. М. 2003.

Internet resurslar:

1. Использование SPSS в экономике труда. <http://Stat.nsf/usingspsscontent> (Электронная версия учебного пособия: Олегов Ю.Г., Кулапов М.Н., Попов Л.А. Использование SPSS в экономике труда. М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2003).

2. Бусыгина Н. П. Методология качественных исследований в психологии : учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2013. С. 25–26.

3. Вероятностные разделы математики / Под ред. Ю. Д. Максимова. — Спб.: «Иван Фёдоров», 2001. — С. 400. — 592 с. — ISBN 5-81940-050-X.

4. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: Речь., 2000 (10 с).

5. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. Учебник. Флинта. 2003 – 336 с.

6. Персональный сайт Андрея Хомича. <http://khomich.narod.ru/> (Размещено учебно методическое пособие Основы математической статистики и компьютерная обработка данных в психологии).

7. Социология и маркетинг в сети, <http://socionet.narod.ru/stat.html> (Много ссылок на статистическое программное обеспечение, в т.ч. и SPSS, книги, статьи).

8. Трухманов В. Б, Трухманова Е. Н. О некоторых методах

9. Учись работать с SPSS! <http://www.learnspss.ru/> (Он-лайн учебник по мотивам книги Ахим Бююль, Петер Цефель. SPSS: искусство обработки информации).

10. SPSS для социологов (домашняя страница и рабочее место авторов

учебного пособия). <http://host.iatp.ru/~patsiorkovsky/> и <http://www.isespras.ru/labinfra.htm> (Валентина Викторовна и Валерий Валентинович.

11. <http://courses/statstoc.htm> (Лекционные записки к курсу Статистические методы в психологии с использованием учебника Д. Хоувелла (D. Howell)).

12. Кэмпбелл Дж. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях. – М.: Прогресс, 1980. С.243.

13. Ярашовский М.Г. История Психологии. М.Мысл. 1985.(268 с).
компьютерной обработки экспериментальных данных (на примере психологического исследования) // Электронный научный журнал\Вестник Омского государственного педагогического университета Выпуск 2006 - <http://www.omsk.edu>.

ILOVALAR.

1-Ilova
Jadval №1

Kolmogorov-Smirnov statistikasining kritik qiymatlari statistik ahamiyatlilik $P(\lambda > \lambda_\alpha) = \alpha$, darajalari uchun.

$P(\lambda > \lambda_\alpha) = \alpha = (0,01; 0,05; 0,10)$ statistik darajalar uchun.

$P(\lambda > \lambda_\alpha) = \alpha$			
α	0,10	0,05	0,01
λ_α	1,22	1,36	1,63

$P(\lambda > \lambda_\alpha) = \alpha$ ahamiyatlilik darajasi uchun Kolmogorov-Smirnov statistikasi kritik qiymatlari.

λ	R	λ	R	λ	R
0,30	1,000	0,76	0,610	1,00	0,270
0,37	0,999	0,79	0,561	1,21	0,107
0,40	0,997	0,82	0,512	1,24	0,092
0,43	0,993	0,85	0,465	1,27	0,079
0,46	0,984	0,88	0,421	1,30	0,068
0,49	0,970	0,91	0,379	1,35	0,052
0,52	0,950	0,94	0,400	1,40	0,040
0,55	0,923	0,97	0,304	1,50	0,022
0,58	0,890	1,03	0,239	1,60	0,012
0,61	0,851	1,07	0,202	1,70	0,006
0,64	0,807	0,10	0,178	1,80	0,003
0,67	0,760	1,13	0,156	1,90	0,002
0,70	0,711	1,16	0,136	2,00	0,001
0,73	0,661	1,19	0,118	2,10	0,000

Turli foiz ulushlari uchun radianalardagi «Fi» burchak qiymatlari (boshi)

Ulush, %	%, butun sonidan keyingi oxirgi o`nlik qiymat									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	"fi" qiymati									
0	0	0,02	0,028	0,035	0,04	0,045	0,049	0,053	0,057	0,06
0,1	0,063	0,066	0,069	0,072	0,075	0,077	0,08	0,082	0,085	0,087
0,2	0,089	0,092	0,094	0,096	0,098	0,1	0,102	0,104	0,106	0,108
0,3	0,11	0,111	0,113	0,115	0,117	0,118	0,12	0,122	0,123	0,125
0,4	0,127	0,128	0,13	0,131	0,133	0,134	0,136	0,137	0,139	0,14
0,5	0,142	0,143	0,144	0,146	0,147	0,148	0,15	0,151	0,153	0,154
0,6	0,155	0,156	0,158	0,159	0,16	0,161	0,163	0,164	0,165	0,166
0,7	0,168	0,169	0,17	0,171	0,172	0,173	0,175	0,176	0,177	0,178
0,8	0,179	0,18	0,182	0,183	0,184	0,185	0,186	0,187	0,188	0,189
0,9	0,19	0,191	0,192	0,193	0,194	0,195	0,196	0,197	0,198	0,199
1	0,2	0,21	0,22	0,229	0,237	0,246	0,254	0,262	0,269	0,277
2	0,284	0,291	0,298	0,304	0,311	0,318	0,324	0,33	0,336	0,342
3	0,348	0,354	0,36	0,365	0,371	0,376	0,382	0,387	0,392	0,398
4	0,403	0,408	0,413	0,418	0,423	0,428	0,432	0,437	0,442	0,446
5	0,451	0,456	0,46	0,465	0,469	0,473	0,478	0,482	0,486	0,491
6	0,495	0,499	0,503	0,507	0,512	0,516	0,52	0,524	0,528	0,532
7	0,536	0,539	0,543	0,547	0,551	0,555	0,559	0,562	0,566	0,57
8	0,574	0,577	0,581	0,584	0,588	0,592	0,595	0,599	0,602	0,606
9	0,609	0,613	0,616	0,62	0,623	0,627	0,63	0,633	0,637	0,64
10	0,644	0,647	0,65	0,653	0,657	0,66	0,663	0,666	0,67	0,673
11	0,676	0,679	0,682	0,686	0,689	0,692	0,695	0,698	0,701	0,704
12	0,707	0,711	0,714	0,717	0,72	0,723	0,726	0,729	0,732	0,735
13	0,738	0,741	0,744	0,747	0,75	0,752	0,755	0,758	0,761	0,764
14	0,767	0,77	0,773	0,776	0,778	0,781	0,784	0,787	0,79	0,793
15	0,795	0,798	0,801	0,804	0,807	0,809	0,812	0,815	0,818	0,82
16	0,823	0,826	0,828	0,831	0,834	0,837	0,839	0,842	0,845	0,847
17	0,85	0,853	0,855	0,858	0,861	0,863	0,866	0,868	0,871	0,874
18	0,876	0,879	0,881	0,884	0,887	0,889	0,892	0,894	0,897	0,9
19	0,902	0,905	0,907	0,91	0,912	0,915	0,917	0,92	0,922	0,925
20	0,927	0,93	0,932	0,935	0,937	0,94	0,942	0,945	0,947	0,95
21	0,952	0,995	0,957	0,959	0,962	0,964	0,967	0,969	0,972	0,974
22	0,976	0,979	0,981	0,984	0,986	0,988	0,991	0,993	0,966	0,998
23	1	1,003	1,005	1,007	1,01	1,012	1,015	1,017	1,019	1,022
24	1,024	1,026	1,029	1,031	1,033	1,036	1,038	1,04	1,043	1,045
25	1,047	1,05	1,052	1,054	1,056	1,059	1,061	1,063	1,066	1,068
26	1,07	1,072	1,075	1,077	1,079	1,082	1,084	1,089	1,088	1,091
27	1,093	1,095	1,097	1,1	1,102	1,104	1,106	1,109	1,111	1,113
28	1,115	1,117	1,12	1,122	1,124	1,126	1,129	1,131	1,133	1,135
29	1,137	1,14	1,142	1,144	1,146	1,148	1,151	1,153	1,155	1,157
30	1,159	1,161	1,161	1,166	1,168	1,17	1,172	1,174	1,177	1,179

Turli foiz ulushlari uchun radianalardagi «Fi» burchak qiymatlari (davomi)

Ulush, %	%, butun sonidan keyin oxirgi o`nlik qiymat									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	"fi" qiymatlari									
31	1,182	1,183	1,185	1,187	1,19	1,192	1,194	1,196	1,198	1,2
32	1,203	1,205	1,207	1,209	1,211	1,213	1,215	1,217	1,22	1,222
33	1,224	1,226	1,228	1,23	1,232	1,234	1,237	1,239	1,241	1,243
34	1,245	1,247	1,249	1,251	1,254	1,256	1,258	1,26	1,262	1,264
35	1,266	1,268	1,27	1,272	1,274	1,277	1,279	1,281	1,283	1,285
36	1,287	1,289	1,291	1,293	1,295	1,297	1,299	1,302	1,304	1,306
37	1,308	1,31	1,312	1,314	1,316	1,318	1,32	1,322	1,324	1,326
38	1,328	1,33	1,333	1,335	1,337	1,339	1,341	1,343	1,345	1,347
39	1,349	1,351	1,353	1,355	1,357	1,359	1,361	1,363	1,365	1,367
40	1,369	1,371	1,374	1,376	1,378	1,38	1,382	1,384	1,386	1,388
41	1,39	1,392	1,394	1,396	1,398	1,4	1,402	1,404	1,406	1,408
42	1,41	1,412	1,414	1,416	1,418	1,42	1,422	1,424	1,426	1,428
43	1,43	1,432	1,434	1,436	1,438	1,44	1,442	1,444	1,446	1,448
44	1,451	1,453	1,455	1,457	1,459	1,461	1,463	1,465	1,467	1,469
45	1,471	1,473	1,475	1,477	1,479	1,481	1,483	1,485	1,487	1,489
46	1,491	1,493	1,495	1,497	1,499	1,501	1,503	1,505	1,507	1,509
47	1,511	1,513	1,515	1,517	1,519	1,521	1,523	1,525	1,527	1,529
48	1,531	1,533	1,535	1,537	1,539	1,541	1,543	1,545	1,547	1,549
49	1,551	1,553	1,555	1,557	1,559	1,561	1,563	1,565	1,567	1,569
50	1,571	1,573	1,575	1,577	1,579	1,581	1,583	1,585	1,587	1,589
51	1,591	1,593	1,595	1,597	1,599	1,601	1,603	1,605	1,607	1,609
52	1,611	1,613	1,615	1,617	1,619	1,621	1,623	1,625	1,627	1,629
53	1,631	1,633	1,635	1,637	1,639	1,641	1,643	1,645	1,647	1,649
54	1,651	1,653	1,655	1,657	1,659	1,661	1,663	1,665	1,667	1,669
55	1,671	1,673	1,675	1,677	1,679	1,681	1,683	1,685	1,687	1,689
56	1,691	1,693	1,695	1,697	1,699	1,701	1,703	1,705	1,707	1,709
57	1,711	1,713	1,715	1,717	1,719	1,721	1,723	1,725	1,727	1,729
58	1,731	1,734	1,736	1,738	1,74	1,742	1,744	1,746	1,748	1,75
59	1,752	1,754	1,756	1,758	1,76	1,762	1,764	1,766	1,768	1,77
60	1,772	1,774	1,776	1,778	1,78	1,782	1,784	1,786	1,789	1,791
61	1,793	1,795	1,797	1,799	1,801	1,803	1,805	1,807	1,809	1,811
62	1,813	1,815	1,817	1,819	1,821	1,823	1,826	1,828	1,83	1,832
63	1,834	1,836	1,838	1,84	1,842	1,844	1,846	1,848	1,85	1,853
64	1,855	1,857	1,859	1,861	1,863	1,865	1,867	1,869	1,871	1,873
65	1,875	1,878	1,88	1,882	1,884	1,886	1,888	1,89	1,892	1,894
66	1,897	1,899	1,901	1,903	1,905	1,907	1,909	1,911	1,913	1,916
67	1,918	1,92	1,922	1,924	1,926	1,928	1,93	1,933	1,935	1,937
68	1,939	1,941	1,943	1,946	1,948	1,95	1,952	1,954	1,956	1,958
69	1,961	1,963	1,965	1,967	1,969	1,971	1,974	1,976	1,978	1,98
70	1,982	1,984	1,987	1,989	1,991	1,993	1,995	1,998	2	2,002

Ahamiyatlilik darajasi Kichik yoki teng	Ahamiyatlilik darajasi kichik yoki teng (oxirgi o`nlik qiymat)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2,91	2,81	2,7	2,62	2,55	2,49	2,44	2,39	2,35	
0,01	2,31	2,28	2,25	2,22	2,19	2,16	2,14	2,11	2,09	2,07
0,02	2,05	2,03	2,01	1,99	1,97	1,96	1,94	1,92	1,91	1,89
0,03	1,88	1,86	1,85	1,84	1,82	1,81	1,8	1,79	1,77	1,76
0,04	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71	1,7	1,68	1,67	1,66	1,65
0,05	1,64	1,64	1,63	1,62	1,61	1,6	1,59	1,58	1,57	1,56
0,06	1,56	1,55	1,54	1,53	1,52	1,52	1,51	1,5	1,49	1,48
0,07	1,48	1,47	1,46	1,46	1,45	1,44	1,43	1,43	1,42	1,41
0,08	1,41	1,4	1,39	1,39	1,38	1,37	1,37	1,36	1,36	1,35
0,09	1,34	1,34	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,3	1,3	1,29
0,1	1,29									

Styudent kritik qiymatlar jadvali.

Erkinlik darajasining soni	Statistik ahamiyatlilik darajasi			Erkinlik darajasining soni	Statistik ahamoyatlilik darajasi		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	12,71	63,69	636,6	21	2,08	2,83	3,82
2	4,3	9,93	31,6	22	2,07	2,82	3,79
3	3,18	5,84	12,94	23	2,07	2,81	3,77
4	2,78	4,6	8,61	24	2,06	2,8	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	3,5	5,41	27	2,05	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	2,04	2,76	3,66
10	2,23	3,17	4,59	30	2,04	2,75	3,65
11	2,2	3,11	4,44	40	2,02	2,7	3,55
12	2,18	3,06	4,32	50	2,01	2,68	3,5
13	2,16	3,01	4,22	60	2	2,66	3,46
14	2,15	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	2,9	3,97	200	1,97	2,6	3,34
18	2,1	2,88	3,92	500	1,96	2,59	3,31
19	2,09	2,86	3,88	∞	1,96	2,58	3,29
20	2,09	2,85	3,85				

Manni Uitni mezonining kritik qiymatlari (boshi)

5% xatolik uchun kritik qiymatlar																			
N1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N2																			
3	...	0																	
4	...	0	1																
5	0	1	2	4															
6	0	2	3	5	7														
7	0	2	4	6	8	11													
8	1	3	5	8	10	13	15												
9	1	4	6	9	12	15	18	21											
10	1	4	7	11	14	17	20	24	27										
11	1	5	8	12	16	19	23	27	31	34									
12	2	5	9	13	17	21	26	30	34	38	42								
13	2	6	10	15	19	24	28	33	37	42	47	51							
14	3	7	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61						
15	3	7	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61	66	72					
16	3	8	14	19	25	30	36	42	48	54	60	65	71	77	83				
17	3	9	15	20	26	33	39	45	51	57	64	70	77	83	89	96			
18	4	9	16	22	28	35	41	48	55	61	68	75	82	88	95	102	109		
19	4	10	17	23	30	37	44	51	58	65	72	80	87	94	101	109	116	123	
20	4	11	18	25	32	39	47	54	62	69	77	84	92	100	107	115	123	130	138
1% xatolik uchun kritik qiymatlar																			
5	...	...	0	1															
6	...	...	1	2	3														
7	...	0	1	3	4	6													
8	...	0	2	4	6	7	9												
9	...	1	3	5	7	9	11	14											
10	...	1	3	6	8	11	13	16	19										
11	...	1	4	7	9	12	15	18	22	25									
12	...	2	5	8	11	14	17	21	24	28	31								
13	0	2	5	9	12	16	20	23	27	31	35	39							
14	0	2	6	10	13	17	22	26	30	34	38	43	47						
15	0	3	7	11	15	19	24	28	33	37	42	47	51	56					
16	0	3	7	12	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66				
17	0	4	8	13	18	23	28	33	38	44	49	55	60	66	71	77			
18	0	4	9	14	19	24	30	36	41	47	53	59	65	70	76	82	88		
19	1	4	9	15	20	26	32	38	44	50	56	63	69	75	82	88	94	101	
20	1	5	10	16	22	28	34	40	47	53	60	67	73	80	87	93	100	107	114

Manni Uitni mezonining kritik qiymatlari (davomi)

5% xatolik uchun kritik qiymatlar																				
N1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
N2																				
21	19	26	34	41	49	57	65	73	81	89	97	105	113	121	130	138	146	154		
22	20	28	36	44	52	60	69	77	85	94	102	111	119	128	136	145	154	162		
23	21	29	37	46	55	63	72	81	90	99	107	116	125	134	143	152	161	170		
24	22	31	39	48	57	66	75	85	94	103	113	122	131	141	150	160	169	179		
25	23	32	41	50	60	69	79	89	98	108	118	128	137	147	157	167	177	187		
26	24	33	43	53	62	72	82	93	103	113	123	133	143	154	164	174	185	195		
27	25	35	45	55	65	75	86	96	107	118	128	139	150	160	171	182	193	203		
28	26	36	47	57	68	79	89	100	111	122	133	144	156	167	178	189	200	212		
29	27	38	48	59	70	82	93	104	116	127	139	150	162	173	185	196	208	220		
30	28	39	50	62	73	85	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228		
31	29	41	52	64	76	88	100	112	124	137	149	161	174	186	199	211	224	236		
32	30	42	54	66	78	91	103	116	129	141	154	167	180	193	206	219	232	245		
33	31	43	56	68	81	94	107	120	133	146	159	173	186	199	213	226	239	253		
34	32	45	58	71	84	97	110	124	137	151	164	178	192	206	219	233	247	261		
35	33	46	59	73	86	100	114	128	142	156	170	184	198	212	226	241	255	269		
36	35	48	61	75	89	103	117	132	146	160	175	189	204	219	233	248	263	278		
37	36	49	63	77	92	106	121	135	150	165	180	195	210	225	240	255	271	286		
38	37	51	65	79	94	109	124	139	155	170	185	201	216	232	247	263	278	294		
39	38	52	67	82	97	112	128	143	159	175	190	206	222	238	254	270	286	302		
40	39	53	69	84	100	115	131	147	163	179	196	212	228	245	261	278	294	311		
1% xatolik uchun kritik qiymatlar																				
21	10	16	22	29	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	113	120	127		
22	10	17	23	30	37	45	52	59	66	74	81	89	96	104	111	119	127	134		
23	11	18	25	32	39	47	55	62	70	78	86	94	102	109	117	125	133	141		
24	12	19	26	34	42	49	57	66	74	82	90	98	107	115	123	132	140	149		
25	12	20	27	35	44	52	60	69	77	86	95	103	112	121	130	138	147	156		
26	13	21	29	37	46	54	63	72	81	90	99	108	117	126	136	145	154	163		
27	14	22	30	39	48	57	66	75	85	94	103	113	122	132	142	151	161	171		
28	14	23	32	41	50	59	69	78	88	98	108	118	128	138	148	158	168	178		
29	15	24	33	42	52	62	72	82	92	102	112	123	133	143	154	164	175	185		
30	15	25	34	44	54	64	75	85	95	106	117	127	138	149	160	171	182	192		
31	16	26	36	46	56	67	77	88	99	110	121	131	143	155	166	177	188	200		
32	17	27	37	47	58	69	80	91	103	114	126	137	149	160	172	184	195	207		
33	17	28	38	49	60	72	83	95	106	118	130	142	154	166	178	190	202	214		
34	18	29	40	51	62	74	86	98	110	122	134	147	159	172	184	197	209	222		
35	19	30	41	53	64	77	89	101	114	126	139	152	164	177	190	203	216	229		
36	19	31	42	54	67	79	92	104	117	130	143	156	170	183	196	210	223	236		
37	20	32	44	56	69	81	95	108	121	134	148	161	175	189	202	216	230	244		
38	21	33	45	58	71	84	97	111	125	138	152	166	180	194	208	223	237	251		
39	21	34	46	59	73	86	100	114	128	142	157	171	185	200	214	229	244	258		
40	22	35	48	61	75	89	103	117	132	146	161	176	191	206	221	236	251	266		

Manni Uitni mezonining kritik qiymatlari (oxiri)

5% xatolik uchun kritik qiymatlar																				
N1	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
N2																				
21																				
22	171																			
23	180	189																		
24	188	198	207																	
25	197	207	217	227																
26	206	216	226	237	247															
27	214	225	236	247	258	268														
28	223	234	245	257	268	279	291													
29	232	243	255	267	278	290	302	314												
30	240	252	265	277	289	301	313	326	338											
31	249	261	274	287	299	312	325	337	350	363										
32	258	271	284	297	310	323	336	349	362	375	389									
33	266	280	293	307	320	334	347	361	374	388	402	415								
34	275	289	303	317	331	345	359	373	387	401	415	429	443							
35	284	298	312	327	341	356	370	385	399	413	428	442	457	471						
36	292	307	322	337	352	367	381	396	411	426	441	456	471	486	501					
37	301	316	332	347	362	378	393	408	424	439	454	470	485	501	516	531				
38	310	325	341	357	373	388	404	420	436	452	467	483	499	515	531	547	563			
39	318	335	351	367	383	399	416	432	448	464	481	497	513	530	546	562	579	595		
40	327	344	360	377	394	410	427	444	460	477	494	511	527	544	561	578	594	611	628	
1% xatolik uchun kritik qiymatlar																				
21																				
22	142																			
23	150	158																		
24	154	166	174																	
25	165	174	183	192																
26	173	182	191	201	210															
27	180	190	200	209	219	229														
28	188	198	208	218	229	239	249													
29	196	206	217	227	238	249	259	270												
30	203	214	225	236	247	258	270	281	292											
31	211	223	234	245	257	268	280	291	303	314										
32	219	231	242	254	266	278	290	302	314	326	338									
33	227	239	251	263	276	288	300	313	325	337	350	362								
34	234	247	260	272	285	298	311	323	336	349	362	375	387							
35	242	255	268	281	294	308	321	334	347	360	374	387	400	413						
36	250	263	277	290	304	318	331	345	358	372	386	399	413	427	440					
37	258	271	285	299	313	327	341	355	370	384	398	412	426	440	454	468				
38	265	280	294	308	323	337	352	366	381	395	410	424	439	453	468	482	497			
39	273	288	303	317	332	347	362	377	392	407	422	437	452	467	482	497	512	527		
40	281	296	311	326	342	357	372	388	403	418	434	449	465	480	495	511	526	542	557	

Vilkokson kritik qiymatlar jadvali.

N	P		N	P	
	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

G mezoni kritik qiymatlar jadvali (boshi).

n	p=0,05	p=0,01
5	0	—
6	0	—
7	0	0
8	1	0
9	1	0
10	1	0
11	2	1
12	2	1
13	3	1
14	3	2
15	3	2
16	4	2
17	4	3
18	5	3
19	5	4
20	5	4
21	6	4
22	6	5
23	7	5
24	7	5
25	7	6
26	8	6
27	8	7
28	8	7

n	p=0,05	p=0,01
29	9	7
30	10	8
31	10	8
32	10	8
33	11	9
34	11	9
35	12	10
36	12	10
37	13	10
38	13	11
39	13	11
40	14	12
41	14	12
42	15	13
43	15	13
44	16	13
45	16	14
46	16	14
47	17	15
48	17	15
49	18	15
50	18	16
52	19	17
54	20	18

G mezonı kritik qiymatlar jadvalı (oxiri).

n	p=0,05	p=0,01
56	21	18
58	22	19
60	23	20
62	24	21
64	24	22
66	25	23
68	26	23
70	27	24
72	28	25
74	29	26
76	30	27
78	31	28
80	32	29
82	33	30
84	33	30
86	34	31
88	35	32
90	36	33
92	37	34
94	38	35
96	39	36
98	40	37
100	41	37
110	45	42

n	p=0,05	p=0,01
120	50	46
130	55	51
140	59	55
150	64	60
160	69	64
170	73	69
180	78	73
190	83	78
200	87	83
220	97	92
240	106	101
260	116	110
280	125	120
300	135	129

Xi kvadrat Kritik qiymatlari jadvali.

df	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	1,642	2,71	3,84	5,41	6,64	10,83
2	3,22	4,60	5,99	7,82	9,21	13,82
3	4,64	6,25	7,82	9,84	11,34	16,27
4	5,99	7,78	9,49	11,67	13,28	18,46
5	7,29	9,24	11,07	13,39	15,09	20,5
6	8,56	10,64	12,59	15,03	16,81	22,5
7	9,80	12,02	14,07	16,62	18,48	24,3
8	11,03	13,36	15,51	18,17	20,1	26,1
9	12,24	14,68	16,92	19,68	21,7	27,9
10	13,44	15,99	18,31	21,2	23,2	29,6
11	14,63	17,28	19,68	22,6	24,7	31,3
12	15,81	18,55	21,0	24,1	26,2	32,9
13	16,98	19,81	22,4	25,5	27,7	34,6
14	18,15	21,1	23,7	26,9	29,1	36,1
15	19,31	22,3	25,0	28,3	30,6	37,7
16	20,5	23,5	26,3	29,6	32,0	39,3
17	21,6	24,8	27,6	31,0	33,4	40,8
18	22,8	26,0	28,9	32,3	34,8	42,3
19	23,9	27,2	30,1	33,7	36,2	43,8
20	25,0	28,4	31,4	35,0	37,6	45,3
21	26,2	29,6	32,7	36,3	38,9	46,8
22	27,3	30,8	33,9	37,7	40,3	48,3
23	28,4	32,0	35,2	39,0	41,6	49,7
24	29,6	33,2	36,4	40,3	43,0	51,2
25	30,7	34,4	37,7	41,7	44,3	52,6
26	31,8	35,6	38,9	42,9	45,6	54,1
27	32,9	36,7	40,1	44,1	47,0	55,5
28	34,0	37,9	41,3	45,4	48,3	56,9
29	35,1	39,1	42,6	46,7	49,6	58,3
30	36,2	40,3	43,8	48,0	50,9	59,7

[illegible]

Fisher F-test mezonining kritik qiymatlari (boshi).

df ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
df ₂	p≤0,05											
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,40	19,41
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,27	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42
df ₂	p≤0,01											
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6082	6106
2	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,37	99,39	99,40	99,41	99,42
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,29	10,15	10,05	9,96	9,89
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71
11	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16
13	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55

Fisher F-test mezonining kritik qiymatlari (davomi).

df_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
df_2	$p \leq 0.05$											
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05
df_2	$p \leq 0.01$											
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,39	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17
22	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84
32	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80
34	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76

Fisher F-test mezonining kritik qiymatlari (davomi).

df_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
df_2	$p \leq 0,05$											
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89
80	3,98	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75
df_2	$p \leq 0,01$											
36	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72
38	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,8	2,73	2,66
42	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,1	2,96	2,86	2,77	2,7	2,64
44	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62
46	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,6
48	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,2	3,04	2,9	2,8	2,71	2,64	2,58
50	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,7	2,62	2,56
55	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,5
65	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,7	2,61	2,54	2,47
70	7,01	4,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45
80	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41
100	6,90	4,82	3,98	3,51	3,2	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36
125	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,4	2,33
150	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,3
200	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,9	2,73	2,6	2,5	2,41	2,34	2,28
400	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23
1000	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,2
∞	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,8	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18

Fisher F-test mezonining kritik qiymatlari (davomi).

df_1	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
df_2	$p \leq 0,05$											
1	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254
2	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50
3	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,53
4	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63
5	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	5,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,36
6	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67
7	3,52	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23
8	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93
9	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,89	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71
10	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54
11	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40
12	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
13	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
14	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
15	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
16	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
df_2	$p \leq 0,01$											
1	6142	6169	6208	6234	6261	6286	6302	6323	6334	6352	6361	6366
2	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,48	99,48	99,40	99,49	99,49	99,50	99,50
3	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,35	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12
4	14,14	14,15	14,02	13,93	13,83	13,74	13,69	13,61	13,57	13,52	13,48	13,46
5	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,07	9,04	9,02
6	7,60	7,52	7,39	7,31	7,23	7,14	7,09	7,02	6,99	6,94	6,90	6,88
7	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,75	5,70	5,67	5,65
8	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86
9	5,00	4,92	4,80	4,73	4,64	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31
10	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91
11	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60
12	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
13	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,02	2,96	2,98	2,86	2,80	2,77	2,75

Fisher F-test mezonining kritik qiymatlari (davomi).

df_1	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
df_2	$p \leq 0.05$											
17	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
18	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
19	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
20	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
21	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
22	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
23	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
24	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
25	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
26	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
27	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
28	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
29	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
30	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
32	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
34	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
df_2	$p \leq 0.01$											
17	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
18	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
19	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
21	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
22	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
23	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
24	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21
25	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
26	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91

Fisher F-test mezonining kritik qiymatlari (oxiri).

df_1	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
df_2	$p \leq 0.05$											
36	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
38	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,60	1,57	1,54	1,53
40	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51
42	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,60	1,57	1,54	1,51	1,49
44	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48
46	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
48	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
50	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44
55	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41
60	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41	1,39
65	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,54	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37
70	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,45	1,40	1,37	1,35
80	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32
100	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,42	1,39	1,34	1,30	1,28
125	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27	1,25
150	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,29	1,25	1,22
200	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,26	1,22	1,19
400	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13
1000	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,13	1,08
∞	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	1,24	1,17	1,11	1,00
df_2	$p \leq 0.01$											
36	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,90	1,87
38	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
40	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81
42	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
44	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75
46	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72
48	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70
50	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,68
55	2,43	2,35	2,23	2,15	2,06	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64
60	2,40	2,32	2,20	2,12	2,03	1,93	1,87	1,79	1,74	1,68	1,63	1,60
65	2,37	2,30	2,18	2,09	2,00	1,90	1,84	1,76	1,71	1,64	1,60	1,56
70	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,74	1,69	1,62	1,56	1,53
80	2,32	2,24	2,11	2,03	1,94	1,84	1,78	1,70	1,65	1,57	1,52	1,49
100	2,26	2,19	2,06	1,98	1,89	1,79	1,73	1,64	1,59	1,51	1,46	1,43
125	2,23	2,15	2,03	1,94	1,85	1,75	1,68	1,59	1,54	1,46	1,40	1,37
150	2,20	2,12	2,00	1,91	1,83	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37	1,33
200	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48	1,39	1,33	1,28
400	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24	1,19
1000	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,19	1,11
∞	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,36	1,25	1,15	1,00

Pirson chiziqli korrelyatsiya mezonni kritik qiymatlari jadvali.

n	p≤0,05	p≤0,01	n	p≤0,05	p≤0,01
4	0,950	0,990	26	0,388	0,496
5	0,878	0,959	27	0,381	0,487
6	0,811	0,917	28	0,374	0,478
7	0,754	0,874	29	0,367	0,470
8	0,707	0,834	30	0,361	0,463
9	0,666	0,798	35	0,332	0,435
10	0,632	0,765	40	0,310	0,407
11	0,602	0,735	45	0,292	0,384
12	0,576	0,708	50	0,277	0,364
13	0,553	0,684	60	0,253	0,333
14	0,532	0,661	70	0,234	0,308
15	0,514	0,641	80	0,219	0,288
16	0,497	0,623	90	0,206	0,272
17	0,482	0,606	100	0,196	0,258
18	0,468	0,590	125	0,175	0,230
19	0,456	0,575	150	0,160	0,210
20	0,444	0,561	200	0,138	0,182
21	0,433	0,549	250	0,124	0,163
22	0,423	0,537	300	0,113	0,148
23	0,413	0,526	400	0,098	0,128
24	0,404	0,515	500	0,088	0,115
25	0,396	0,505	1000	0,062	0,081

Spirman ranglar korrelyatsiyasi kritik qiymatlari.

N	P		N	P		N	P	
	0,05	0,01		0,05	0,01		0,05	0,01
5	0,94	---	17	0,48	0,62	29	0,37	0,48
6	0,85	---	18	0,47	0,6	30	0,36	0,47
7	0,78	0,94	19	0,46	0,58	31	0,36	0,46
8	0,72	0,88	20	0,45	0,57	32	0,36	0,45
9	0,68	0,83	21	0,44	0,56	33	0,34	0,45
10	0,64	0,79	22	0,43	0,54	34	0,34	0,44
11	0,61	0,76	23	0,42	0,53	35	0,33	0,43
12	0,58	0,73	24	0,41	0,52	36	0,33	0,43
13	0,56	0,7	25	0,4	0,51	37	0,33	0,43
14	0,54	0,68	26	0,39	0,5	38	0,32	0,41
15	0,52	0,66	27	0,38	0,49	39	0,32	0,41
16	0,5	0,64	28	0,38	0,48	40	0,31	0,4

Darslikda keltirilgan misollar Psixologiya ta'lim yo'nalishi talabalarining kurs ishlari, bitiruv ishlaridan va maxsus o'tkazilgan tadqiqotlardan olingan.