

Davranış Bilimlerinde İstatistik

Non-Parametrik İstatistiksel Yöntemler

Doç. Dr. Seher YALÇIN

İçerik

1. Tek Örneklem Kay Kare Testi
 2. İki Değişken İçin Kay Kare Testi
 3. Mann Whitney U Testi
 4. Kruskal Wallis H Testi
 5. Wilcoxon Eşleştirilmiş Çiftler Testi
 6. Friedman Testi
- ortanca testine dayanır.

Tek Örneklem Kay Kare Testi

(Büyüköztürk, 2004)

- Kategorik bir değişkenin düzeylerine giren birey ya da nesnelere manidar bir farklılık gösterip göstermediğini test eder.
- Değişkenin her bir kategorisinde gözlenen sayıların, kategoriler için beklenen sayılardan farkının manidarlığını test eder.

Varsayımlar:

- Beklenen değeri 5'ten küçük olan kategori sayısının, toplam kategori sayısının %20'sini aşmaması gerekir.
- Tüm kategorilerde bu değerin birden 1'den büyük olması gerekir.
- Bu koşul sağlanamadığı durumlarda, mantıklı şekilde kategori birleştirme yoluna gidilir.

Örnek:

- Okul Öncesi Öğretmenliği öğrencilerinin tercih ettikleri seçmeli dersler (Çocuk yogası, etkileşimli kitap okuma, çocuğu tanıma ve değerlendirme) arasında manidar bir fark var mıdır?

İki Değişken İçin Kay Kare Testi

- İki sınıflamalı (kategorik) ya da biri sınıflamalı diğeri sıralamalı iki değişken arasında manidar bir ilişki olup olmadığını test eder.
- Diğer bir anlatımla, bir değişkenin düzeylerindeki tepkilerin diğer değişkenin düzeylerinde farklılaşıp farklılaşmadığının test edilmesidir.

İki Değişken İçin Kay Kare Testi

- Bağımsızlık testi de denilir.
- H_0 : A ve B değişkenleri birbirinden bağımsızdır (aralarında manidar bir ilişki yoktur).
- H_1 : A ve B değişkenleri bağımlıdır (aralarında manidar bir ilişki vardır).

Örnekler;

- Kişilerin mesleği ile giyim için tercih ettikleri markalar arasında manidar bir ilişki var mıdır?
- Sınıf derecesi ile ölçeğin ilk maddesine verilen yanıtlar arasında (tamamen katılıyorum,, hiç katılmıyorum) manidar bir ilişki var mıdır?

SPSS UYGULAMALARI

The image shows the SPSS Chi-square Test dialog box overlaid on a data grid. The data grid has columns labeled 'ögno' and 'renk'. The dialog box is titled 'Chi-square Test' and has the following settings:

- Test Variable List:** 'renk'
- Expected Range:** Get from data, Use specified range (Lower: , Upper:)
- Expected Values:** All categories equal, Values: ()

Buttons in the dialog box include: Exact..., Options..., Add, Change, Remove, OK, Paste, Reset, Cancel, and Help. A red arrow points to the 'renk' variable in the Test Variable List.

	ögno	renk	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
16	16,00	2,00															
17	17,00	1,00															
18	18,00	1,00															
19	19,00	1,00															
20	20,00	2,00															
21	21,00	1,00															
22	22,00	1,00															
23	23,00	2,00															
24	24,00	1,00															
25	25,00	3,00															
26	26,00	2,00															
27	27,00	1,00															
28	28,00	2,00															
29	29,00	2,00															
30	30,00	1,00															
31	31,00	1,00															
32	32,00	2,00															
33	33,00	3,00															
34	34,00	3,00															
35	35,00	2,00															
36	36,00	1,00															
37																	
38																	

SPSS UYGULAMALARI

renk

	Observed N	Expected N	Residual
kırmızı	19	12,0	7,0
mavi	13	12,0	1,0
sarı	4	12,0	-8,0
Total	36		

Birinci tablo, gözlenen/beklenen frekanslar ile bunların farkını göstermektedir. Öğrencilerin 19'u kırmızı, 13'ü mavi, 4'ü sarı renk seçmektedir.

Test Statistics

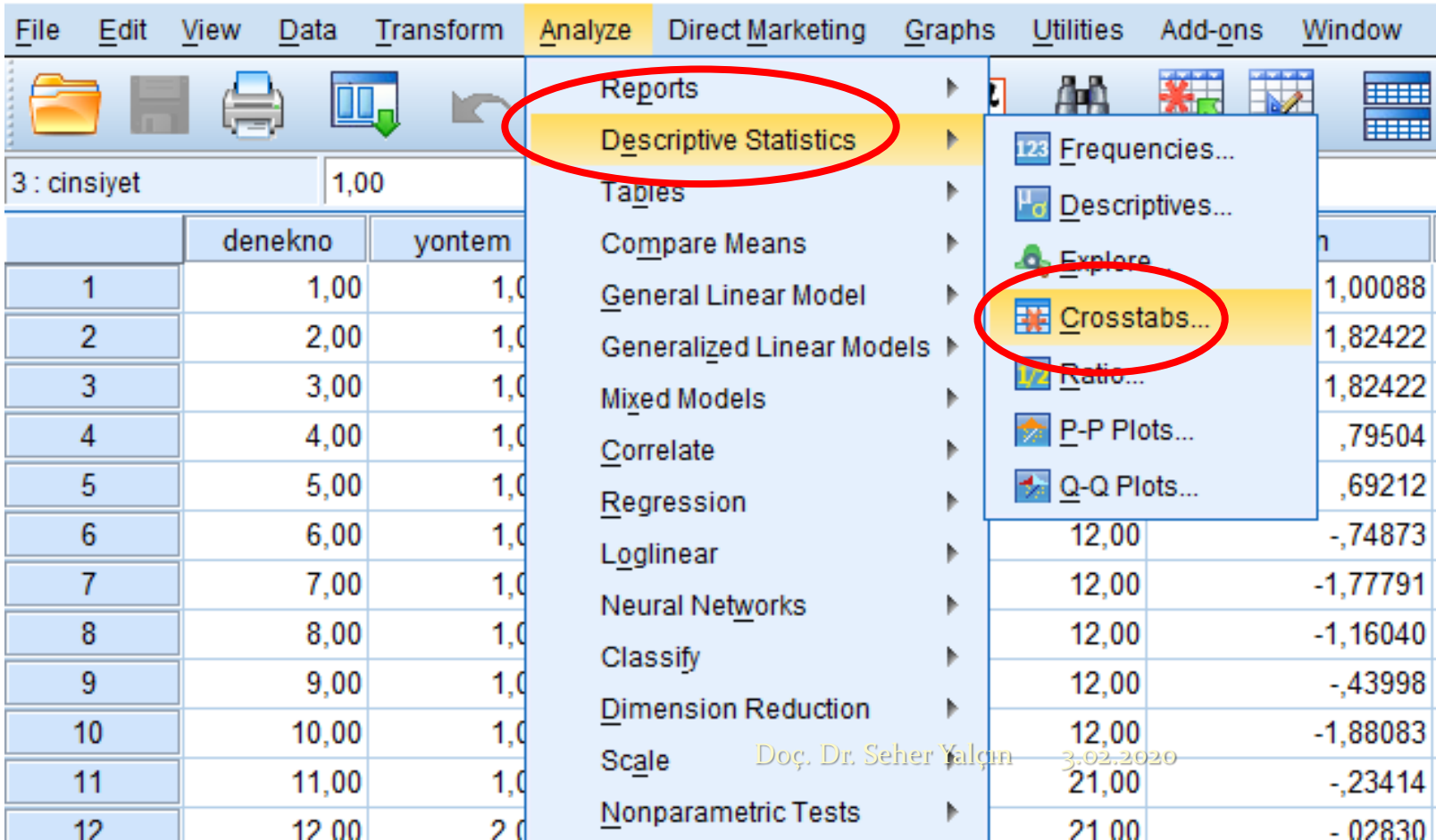
	renk
Chi-square	9,500 ^a
df	2
Asymp. Sig.	,009

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 12,0.

İkinci tablo kay-kare değerini (9.500), serbestlik derecesini (sd=2) ve p değerini (p = 0,009) sunmaktadır. Bu sonuçlara göre kay-kare değeri manidardır. Yani öğrencilerin oyuncaklarda tercih ettikleri renkler arasında anlamlı bir fark vardır.

İki Değişken için Kay Kare- SPSS UYGULAMALARI

Öğrencilerin seçtikleri yöntemlerin (drama, geleneksel), cinsiyete (kadın, erkek) göre farklılık gösterip göstermediği test edilmek istenmektedir.



The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and 'Descriptive Statistics' is highlighted. The 'Crosstabs...' option is also highlighted. The background shows a data table with columns 'denekno' and 'yontem'.

	denekno	yontem
1	1,00	1,0
2	2,00	1,0
3	3,00	1,0
4	4,00	1,0
5	5,00	1,0
6	6,00	1,0
7	7,00	1,0
8	8,00	1,0
9	9,00	1,0
10	10,00	1,0
11	11,00	1,0
12	12,00	2,0

Doç. Dr. Seher Yalçın 3.02.2020

İki Değişken için Kay Kare- SPSS UYGULAMALARI

The image shows the SPSS interface with two dialog boxes open over a data view. The data view has columns: puan, gozenek, Zpuan, MAH_1, and several 'var' columns. The 'Crosstabs' dialog box is open, showing 'yontem' in the Row(s) field and 'cinsiyet' in the Column(s) field. The 'Cell Display' sub-dialog box is also open, showing the 'Expected' checkbox under 'Counts' and the 'Row' checkbox under 'Percentages'. Red arrows point to these two checkboxes.

puan	gozenek	Zpuan	MAH_1	var	var	var	var	var	var	var
82,00										
90,00										
90,00										
80,00										
79,00										
65,00										
55,00										
61,00										
68,00										
54,00										
70,00										
72,00										
61,00										
80,00										
71,00										
81,00										
80,00										
72,00										
75,00										

İki Değişken için Kay Kare- SPSS UYGULAMALARI

The image shows two overlapping SPSS dialog boxes for a Crosstabs analysis. The background is a spreadsheet with columns labeled 'gozenek', 'Zpuan', 'MAH_1', and several 'var' columns. The 'Crosstabs' dialog box (left) has 'yontem' in the Row(s) field and 'cinsiyet' in the Column(s) field. The 'Crosstabs: Statistics' dialog box (right) has 'Chi-square' checked under the 'Nominal' section. Red arrows point to the 'Statistics...' button in the first dialog and the 'Chi-square' checkbox in the second.

Crosstabs Dialog:

- Row(s): yontem
- Column(s): cinsiyet
- Buttons: Statistics..., Cells..., Format..., Bootstrap...

Crosstabs: Statistics Dialog:

- Chi-square
- Correlations
- Nominal:**
 - Contingency coefficient
 - Phi and Cramer's V
 - Lambda
 - Uncertainty coefficient
- Ordinal:**
 - Gamma
 - Somers' d
 - Kendall's tau-b
 - Kendall's tau-c
- Nominal by Interval:**
 - Eta
 - Kappa
 - Risk
 - McNemar
- Cochran's and Mantel-Haenszel statistics
- Test common odds ratio equals: 1
- Buttons: Continue, Cancel, Help

İki Değişken için Kay Kare- SPSS UYGULAMALARI

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
yontem * cinsiyet	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

yontem * cinsiyet Crosstabulation

			cinsiyet		Total
			kiz	erkek	
yontem	drama	Count	9	13	22
		% within yontem	40,9%	59,1%	100,0%
	geleneksel	Count	8	10	18
		% within yontem	44,4%	55,6%	100,0%
Total		Count	17	23	40
		% within yontem	42,5%	57,5%	100,0%

Sonuçlar incelendiğinde, drama yöntemini seçenlerin %40.9'u kız, %59.1'i erkektir. Benzer yorumlar geleneksel yöntem için de yapılabilir.

İki Değişken için Kay Kare- SPSS UYGULAMALARI

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,051 ^a	1	,822		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,051	1	,822		
Fisher's Exact Test				1,000	,538
Linear-by-Linear Association	,049	1	,824		
N of Valid Cases	40				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,65.

b. Computed only for a 2x2 table

Kay-kare sonuçlarına göre, öğrencilerin tercih ettikleri yöntemler ile cinsiyetleri arasında manidar bir ilişki yoktur ($p > 0.05$).

Non-parametrik Gruplar Arası Fark Testleri

Örnek	Parametrik Test	Nonparametrik Test
Öğrencilerin okul öncesi eğitim alıp almamalarına göre el becerileri puanları arasında manidar fark var mıdır? Bağımsız iki grup, bağımlı değişken sürekli	İlişkisiz/Bağımsız örneklem t testi	Mann Whitney U Testi
Öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyine göre (düşük, orta, yüksek) YGS puanları arasında manidar fark var mıdır? Bağımsız üç grup, bağımlı değişken sürekli	İlişkisiz/Bağımsız örneklem ANOVA	Kruskal Wallis H Testi
Öğrencilere verilen empati eğitimi öncesi ve sonrası ön test ve son test puanları arasında manidar fark var mıdır? Aynı bireye ait iki ölçüm, puanlar sürekli	İlişkili/Bağımlı örneklem t testi	Wilcoxon Eşleştirilmiş Çiftler/işaretili sıralar Testi
Öğrencilerin YGS, LYS1 ve LYS2 puanları arasında manidar fark var mıdır? Aynı bireye ait üç ölçüm, puanlar sürekli	İlişkili/Bağımlı örneklem ANOVA	Friedman Testi

Mann Whitney U Testi (Büyüköztürk, 2004)

- İki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test eder.
- En az sıralama ölçeğinde bir değişken ve birbirinden bağımsız iki grup gerektirir.
- Farklı gruplarda yer alan puanlara en küçükten başlanarak sıra numarası verilir ve sıra ortalamaları arasındaki fark incelenir.

Mann Whitney U Testi

- İlişkisiz/Bağımsız örneklemeler t testinin kullanılabileceği durumlarda eğer puanlar normal dağılım göstermiyorsa bu analiz kullanılır.
- Örnek;
- Annesi okuma yazma bilen ve bilmeyen öğrencilerin ilk okumaya başlama süreleri arasında manidar fark var mıdır?

Non-parametrik Testler- Mann-Whitney U Testi

Bir araştırmacı, derse dzenli ve dzensiz devam eden oğrencilerin matematik dersi başarisında manidar fark olup olmadığını incelemektedir. Toplam birey sayısı 30'dan azdır.

The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and the path 'Analyze > Nonparametric Tests > 2 Independent Samples...' is highlighted. The '2 Independent Samples...' option is circled in red. The background shows a data view with columns 'anketno' and 'ozelders'.

anketno	ozelders
1	1,00
2	2,00
3	3,00
4	4,00
5	5,00
6	6,00
7	7,00
8	8,00
9	9,00
10	10,00
11	11,00
12	12,00
13	13,00
14	14,00
15	15,00
16	16,00
17	17,00
18	18,00
19	19,00
20	20,00
21	21,00

Mann-Whitney U Testi

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

25 : anketno

	anketno	ozelders	devamduru...	tutum	toplammat	var	var	var	var	var	var	var
1	1,00	1,00	1,00	2,00	64,00							
2	2,00	1,00	2,00	1,00								
3	3,00	1,00	2,00	1,00								
4	4,00	1,00	2,00	1,00								
5	5,00	1,00	2,00	1,00								
6	6,00	1,00	1,00	2,00								
7	7,00	1,00	2,00	2,00								
8	8,00	1,00	1,00	2,00								
9	9,00	1,00	2,00	2,00								
10	10,00	1,00	1,00	1,00								
11	11,00	1,00	2,00	2,00								
12	12,00	1,00	2,00	1,00								
13	13,00	1,00	2,00	1,00								
14	14,00	1,00	2,00	2,00								
15	15,00	1,00	1,00	2,00								
16	16,00	1,00	1,00	2,00								
17	17,00	1,00	2,00	2,00								
18	18,00	1,00	2,00	2,00	64,00							
19	19,00	1,00	1,00	2,00	53,00							
20	20,00	1,00	2,00	2,00	73,00							
21	21,00	2,00	2,00	2,00	70,00							

Two-Independent-Samples Tests

Test Variable List: toplammat

Grouping Variable: devamduru(mu(??))

Test type: Mann-Whitney U Kolmogorov-Smirnov Z Moses extreme reactions Wald-Wolfowitz runs

Two Independent Samples: ...

Group 1: 1

Group 2: 2

Data View Variable View

Sonuçlar ve Yorum

Mann-Whitney Test

Ranks

devamdurumu		N	Mean Rank	Sum of Ranks
toplammatt	duzenli	10	10,80	108,00
	duzensiz	14	13,71	192,00
	Total	24		

Test Statistics^a

	toplammatt
Mann-Whitney U	53,000
Wilcoxon W	108,000
Z	,008
Asymp. Sig. (2-tailed)	,318
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,341 ^b

a. Grouping Variable:
devamdurumu

b. Not corrected for ties.

İlk tabloda öğrenci sayıları, öğrencilerin sıra ortalamaları verilmiştir.

İkinci tablodaki test sonucuna göre ise, derse düzenli ve düzensiz devam eden öğrencilerin matematik dersi başarısında manidar fark olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$).

Kruskal Wallis H Testi

- Bağımsız (İlişkisiz) iki ya da daha fazla gruba ilişkin ortalamaların birbirinden manidar fark gösterip göstermediğini test eder.
- K adet grubun bir bağımlı değişkene ait ölçümleri karşılaştırılır.

Kruskal Wallis H Testi

- Tek yönlü ANOVA'da bağımlı değişkene ilişkin puanlar normal dağılım varsayımını sağlamadığında bu testin parametrik olmayan karşılığı olarak kullanılır.
- Örnek;
- Öğrencilerin okul akademik başarı puan ortalamaları ailenin gelir düzeyine (düşük, orta, yüksek) göre manidar fark göstermekte midir?

Kruskal Wallis H-Testi

Bir araştırmacı, öğrencilerin tutum puanlarının mezun olunan fakülteye (eğitim, fen, sağlık) göre manidar farklılık olup olmadığını incelemektedir. Tutum puanları normal dağılım varsayımını karşılamamaktadır.

The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and the path 'Analyze > Nonparametric Tests > Legacy Dialogs > K Independent Samples...' is highlighted. The 'K Independent Samples...' option is circled in red. The background shows a data table with columns 'anketno' and 'ozelders' and rows 1 through 21. The 'plammat' column contains values ranging from 46.00 to 73.00.

	anketno	ozelders	plammat	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	1,00	1,00	64,00										
2	2,00	1,00	51,00										
3	3,00	1,00	60,00										
4	4,00	1,00	69,00										
5	5,00	1,00	57,00										
6	6,00	1,00	48,00										
7	7,00	1,00	59,00										
8	8,00	1,00	61,00										
9	9,00	1,00	57,00										
10	10,00	1,00	53,00										
11	11,00	1,00	46,00										
12	12,00	1,00	50,00										
13	13,00	1,00	55,00										
14	14,00	1,00	64,00										
15	15,00	1,00	53,00										
16	16,00	1,00	73,00										
17	17,00	1,00	70,00										
18	18,00	1,00											
19	19,00	1,00											
20	20,00	1,00											
21	21,00	2,00	2,00	2,00	2,00								

Kruskal Wallis H-Testi

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : cinsiyet 1,00

	cinsiyet	mez_ol_fak	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10
1	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	4,00	3,00	4,00	1,00	4,00	3,00
2	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00	3,00	4,00
3	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	4,00
4	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	2,00	2,00	1,00	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
7	1,00	2,00	1,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
8	2,00	3,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
9	2,00	1,00	1,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
10	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
11	2,00	2,00	1,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
12	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
13	1,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
14	2,00	2,00	1,00	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
15	2,00	2,00	1,00	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
16	2,00	1,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
17	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
18	2,00	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	1,00	3,00	4,00	5,00
19	1,00	2,00	1,00	4,00	4,00	3,00	2,00	5,00	1,00	5,00	5,00	5,00
20	2,00	2,00	5,00	3,00	3,00	4,00	5,00	1,00	5,00	1,00	1,00	3,00
21	1,00	3,00	1,00	5,00	5,00	5,00	1,00	5,00	1,00	1,00	5,00	2,00

Tests for Several Independent Samples

Test Variable List: toplamtutum

Grouping Variable: mez_ol_fak(??)

Test type: Kruskal-Wallis H Median Jonckheere-Terpstra

Several Independent Sample... Range for Grouping Variable: Minimum: 1, Maximum: 3

Define Range»
tıklandıktan
sonra açılan
pencerede, grup
sayısı 3 olduğu
için minimum
değer 1,
maksimum
değer 3 olarak
yazılır.

Sonuçlar ve Yorum

Kruskal-Wallis Test

Ranks

mez ol fak	N	Mean Rank
toplamtutum eğitim	135	190,27
fen	130	170,37
sağlık	96	182,36
Total	361	

Test Statistics^{a,b}

	toplamtutum
Chi-Square	2,449
df	2
Asymp. Sig.	,294

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
mez_ol_fak

İlk tabloda gruplara ilişkin birey sayıları ve sıra ortalamaları verilmiştir.

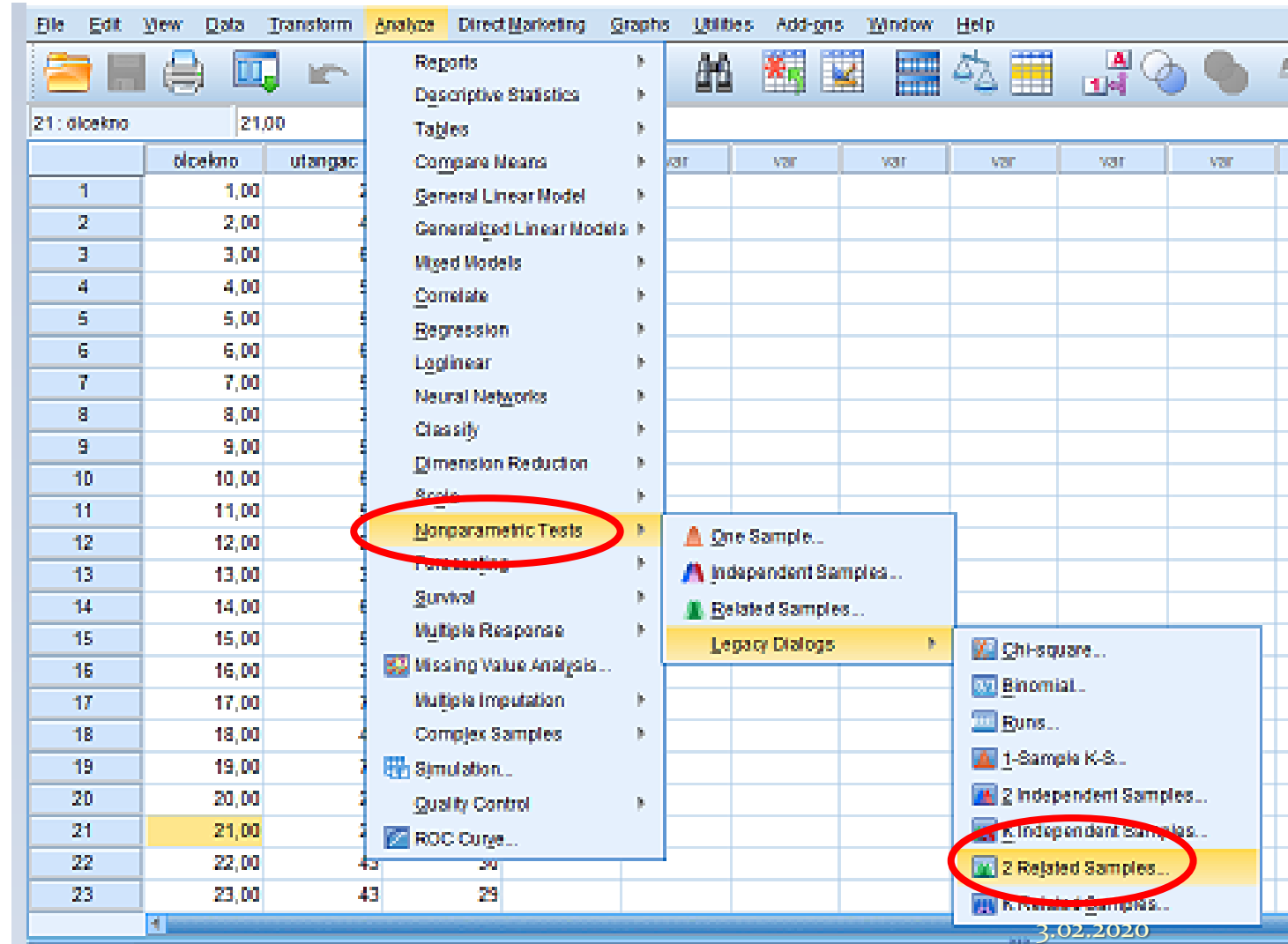
İkinci tabloda ise Kruskal Wallis Test sonucu verilmiştir. Analiz sonuçları, öğrencilerin tutum puanlarının mezun olunan fakülteye göre manidar farklılık olmadığını göstermektedir ($p > 0.05$).

Wilcoxon İşaretli Sıralar/Eşleştirilmiş Çiftler Testi

- Bağımlı (İlişkili) iki ölçüme ait puanlar arasındaki farkın manidarlığını test etmek amacıyla kullanılır.
- En az sıralama ölçeğinde iki değişken gerektirir.
- İlişkili/Bağımlı örneklemeler t testinde bağımlı değişkene ait puanlar normal dağılım varsayımını karşılamadığında kullanılır.
- Örnek; öğrencilerin birinci ve ikinci okuma yarışmalarındaki okudukları kelime sayısı ortalamaları arasında fark var mıdır?

SPSS- Wilcoxon Testi Adımları

Öğrencilerin yalnızlık ve utangaçlık puanları arasında manidar fark var mıdır?
Yalnızlık ve utangaçlık puanları normal dağılım varsayımını karşılamamaktadır.



The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and 'Nonparametric Tests' is highlighted. The 'Legacy Dialogs' sub-menu is also open, and '2 Related Samples...' is highlighted. The data table in the background shows the following values:

	blcekn0	utangaç	
1	1,00		
2	2,00		
3	3,00		
4	4,00		
5	5,00		
6	6,00		
7	7,00		
8	8,00		
9	9,00		
10	10,00		
11	11,00		
12	12,00		
13	13,00		
14	14,00		
15	15,00		
16	16,00		
17	17,00		
18	18,00		
19	19,00		
20	20,00		
21	21,00		
22	22,00	42	20
23	23,00	43	29

SPSS- Wilcoxon Testi Adımları

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

21 : öcekno 21,00

	öcekno	utangac	yalnizlik	var	var	var	var	var	var	var	var
1	1,00	27	26								
2	2,00	45	30								
3	3,00	68	51								
4	4,00	50	39								
5	5,00	55	35								
6	6,00	60	43								
7	7,00	50	33								
8	8,00	30	30								
9	9,00	59	35								
10	10,00	63	44								
11	11,00	53	32								
12	12,00	35	28								
13	13,00	30	33								
14	14,00	69	43								
15	15,00	55	33								
16	16,00	33	29								
17	17,00	76	35								
18	18,00	44	29								
19	19,00	71	30								
20	20,00	26	28								
21	21,00	29	26								
22	22,00	43	30								
23	23,00	43	29								

Two-Related-Samples Tests

Test Pairs:

Pair	Variable1	Variable2
1	[utangac]	[yalnizlik]
2		

Test type:

- Wilcoxon
- Sign
- McNemar
- Marginal Homogeneity

OK Paste Reset Cancel Help

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
yalnizlik - utangac	Negative Ranks	22 ^a	13,39	294,50
	Positive Ranks	2 ^b	2,75	5,50
	Ties	1 ^c		
	Total	25		

a. yalnızlık < utangac

b. yalnızlık > utangac

c. yalnızlık = utangac

Test Statistics^a

	yalnizlik - utangac
Z	-4,131 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Negative ranks satırındaki N; birinci ölçüm sonucu (utangaçlık), ikinciden (yalnızlık) büyük olduğu için (ya da ikinci ölçüm sonucu azaldığı için) 2. ölçüm-1.ölçüm farkı negatif olan veri çiftlerinin sayısı.

Positive ranks satırındaki N; ikinci ölçüm sonucu (yalnızlık), birinciden (utangaçlık) büyük olduğu için (ya da ikinci ölçüm sonucu arttığı için) 2. ölçüm-1.ölçüm farkı pozitif olan veri çiftlerinin sayısı.

Ties satırındaki N, iki ölçüm arası fark olmayanlar

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
yalnizlik - utangac	Negative Ranks	22 ^a	13,39	294,50
	Positive Ranks	2 ^b	2,75	5,50
	Ties	1 ^c		
	Total	25		

a. yalnızlık < utangac

b. yalnızlık > utangac

c. yalnızlık = utangac

Test Statistics^a

	yalnizlik - utangac
Z	-4,131 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Sonuçlar, öğrencilerin yalnızlık ve utangaçlık puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=-4.131$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın negatif sıralar, birinci ölçüm yani utangaçlık puanı lehinde olduğu görülmektedir.

Friedman Testi

- Bağımlı (İlişkili) iki ya da ikiden fazla ölçüme ait puanlar arasındaki farkın manidarlığını test etmede kullanılmaktadır.
- En az sıralama ölçeğinde ikiden fazla değişken gerektirir.
- İlişkili/Bağımlı örneklem ANOVA'da puanlar normal dağılım varsayımını karşılamadığında kullanılır.
- Örnek;
- Öğrencilerin 6. sınıf, 7. sınıf ve 8. sınıf akademik not ortalamaları arasında manidar fark var mıdır?

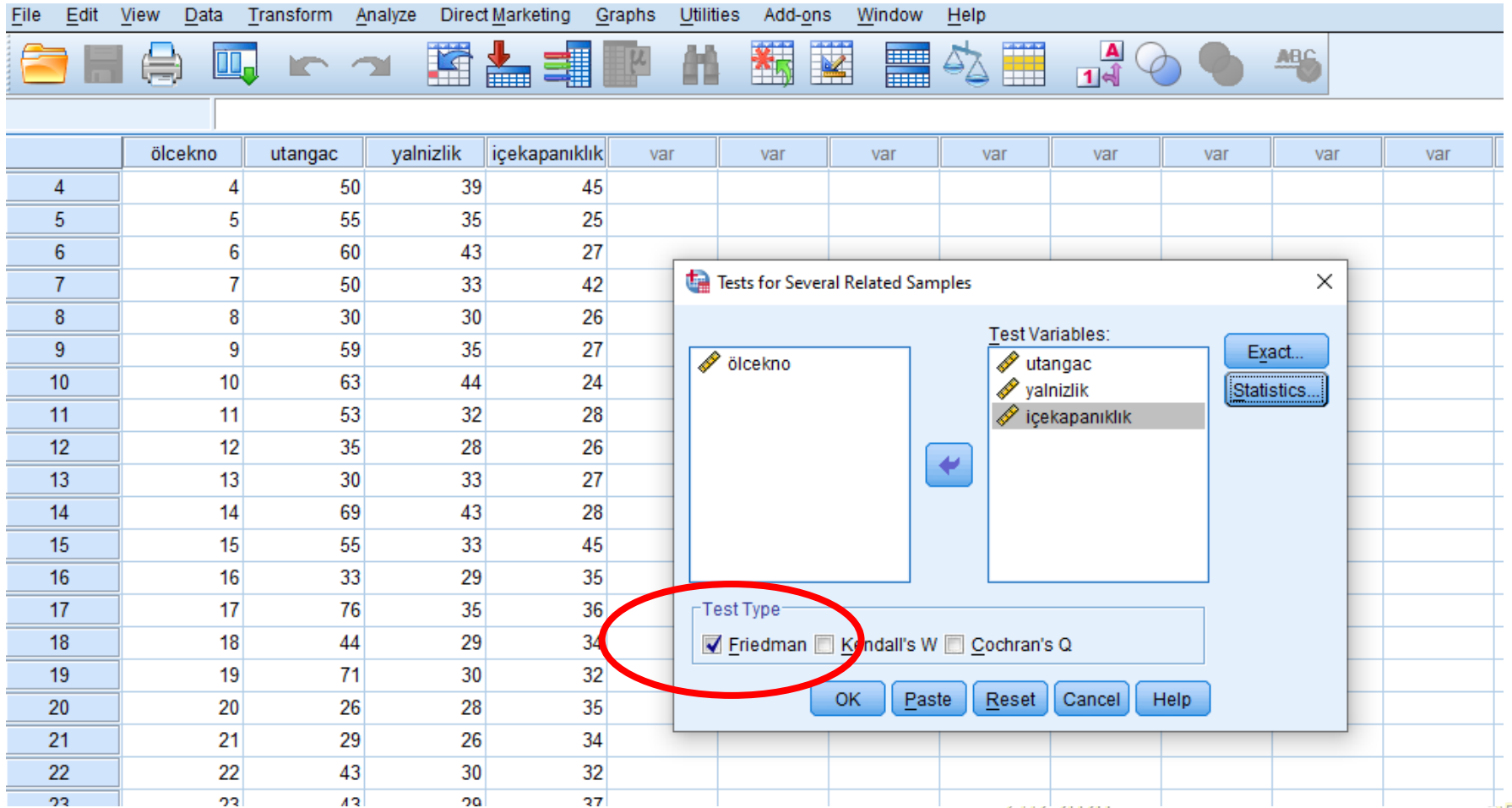
Friedman testi – SPSS Adımları

Öğrencilerin yalnızlık, utangaçlık ve içe kapanıklık puanları arasında manidar bir fark var mıdır? (Puanlar normal dağılım varsayımını sağlamadığı durumda)

The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and the path 'Analyze > Nonparametric Tests > Legacy Dialogs > K Related Samples...' is highlighted. The 'K Related Samples...' option is circled in red. The background shows a data editor with columns 'ölçekno' and 'utangac' and rows 4 through 26.

	ölçekno	utangac
4	4	5
5	5	5
6	6	6
7	7	5
8	8	3
9	9	5
10	10	6
11	11	5
12	12	3
13	13	3
14	14	6
15	15	3
16	16	3
17	17	7
18	18	4
19	19	7
20	20	2
21	21	2
22	22	4
23	23	4
24	24	6
25	25	42
26	25	32

Friedman testi – SPSS Adımları



The image shows the SPSS software interface with a data table and a dialog box for selecting a statistical test. The data table has the following columns: ölçekno, utangac, yalnızlik, içekapanıklık, var, var, var, var, var, var, var, var. The dialog box is titled 'Tests for Several Related Samples' and contains the following information:

- Test Variables: utangac, yalnızlik, içekapanıklık
- Test Type: Friedman, Kendall's W, Cochran's Q

The 'Friedman' test type is circled in red.

	ölçekno	utangac	yalnızlik	içekapanıklık	var	var	var	var	var	var	var	var
4	4	50	39	45								
5	5	55	35	25								
6	6	60	43	27								
7	7	50	33	42								
8	8	30	30	26								
9	9	59	35	27								
10	10	63	44	24								
11	11	53	32	28								
12	12	35	28	26								
13	13	30	33	27								
14	14	69	43	28								
15	15	55	33	45								
16	16	33	29	35								
17	17	76	35	36								
18	18	44	29	34								
19	19	71	30	32								
20	20	26	28	35								
21	21	29	26	34								
22	22	43	30	32								
23	23	42	20	27								

SPSS Çıktıları

Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
utangac	2,78
yalnizlik	1,62
içekapanıklık	1,60

Analiz sonuçları, öğrencilerin yalnızlık, utangaçlık ve içekapanıklık puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. ($X^2(2)=23.51, p<.05$).

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	23,051
df	2
Asymp. Sig.	,000

Fark puanlarının sıra ortalaması dikkate alındığında, utangaçlık sıra ortalamalarının diğerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

a. Friedman Test

Kaynaklar

- Baykul, Y., & Güzeller, C. O. (2013). *Sosyal bilimler için istatistik: SPSS uygulamalı*. Ankara: Pegem Akademi
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.