

### TEK ÖRNEK (One Sample)

1. (One Sample) Chi Square (Ayrık)
2. Binomial Test (Ayrık, 2 kategorili veri, dağılımın %50 olup olmadığı)
3. Runs Testi (Sürekli, Randomness,  $p < .05$  nonrandom)
4. (One-Sample) Kolmogorov-Smirnov Test (Sürekli, Dağ. Normal., K-S, Z,  $p < .05$  ise nonnormal)

### 2 ÖRNEK (Two Samples)

#### Bağımsız (Independent)

5. Mann Whitney U Testi (2 kademeli 1 ayrık, 1 sürekli, Nonparam "t" test)
6. Moses Aşırı Tepkiler (extreme reactions) Testi. (Aynı, Ektremeler çıkarır "t" test)
7. (Bağımsız Çift Örnek) Kolmogorov-Smirnov Z Testi (Aynı, Nonparam "Anova -F" testi)
8. Wald-Wolfowitz Diziler Testi (Aynı, nonparam "f", "t" gibi)

#### Bağımlı (Related-Paired)

9. McNemar Testi (İlişkili Çift Örnek) (Ayrık, Chi-Square gibi)
10. Sign (işaret) Testi (İlişkili Çift Örnek) (Sürekli, "t" testi)
11. Eşli Örnekler Wilcoxon Sign Rank (İşaretli Sıralar) Testi (Sürekli, nonparam "t" gibi)

### ÇOK (K) ÖRNEK (Multiple -K- Samples)

#### Bağımsız (Independent)

12. Bağımsız Çok Örnek Kruskal Wallis H-Testi (bir ayrık, bir sürekli, Mertebeler yoluyla tek yönlü ANOVA)
13. (Bağımsız Çok Örnek) Medyan testi (aynı)

#### Bağımlı (Related)

14. Friedman (Çift Yönlü) Anova (Çok Örnek). (2 den fazla değişkeni sıralama verileri ile yapılır chi-square verir)
15. İlişkili Çok Örnek Cochran Q Testi. (iki kategoride değerlendirilen 2'den fazla değişken)
16. Kendall's W (Bir post hoc testidir)

### TEK ÖRNEK

#### 1. Tek Örnek (One Sample) Chi Square

Bir grup insana içtiği sigara markası sorularak kaydediliyor. 1000 kişilik kayıt olduğunda tercih edilen sigara markaları arasında herhangi bir markanın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha çok tercih edilip edilmediği araştırılmak isteniyor. Normal dağıldığı varsayılmış olsa her markanın yaklaşık oranlarda tercih ediliyor olması gerekirdi.

1 Bağımsız değişkene ait 1'den fazla bağımlı değişken fark/ilişki analizi.

Komut: Statistics/Nonparametric tests/Chi-square

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna aktırılarak yapılır.

Bir kasabada araba satın alanların belirli bir silindir sayısı tercihi olup olmadığı merak edilmektedir. 1 ayda satılan tüm araçların silindir sayıları kayıt edilmiş ve Nonparametrik chi-square testi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Soldaki tabloda betimleyiciler görülmektedir. Sağdaki tablo ise chi-square değeri, serbestlik derecesi ve significance değeri gözükmektedir. Elde edilen 352,765 chi-square değeri 4 serbestlik derecesi için  $p < .01$  seviyesinde anlamlıdır. Yani kasabada 4 silindirli araç tercih edilmektedir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır.

number of cylinders			
	Observed N	Expected N	Residual
4 cylinders	207	81,0	126,0
6 cylinders	84	81,0	3,0
3 cylinders	4	81,0	-77,0
5 cylinders	3	81,0	-78,0
8 cylinders	107	81,0	26,0
Total	405		

  

Test Statistics	
	number of cylinders
Chi-Square <sup>a</sup>	352,765
df	4
Signif.	,000

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 81,0.

## 2. Binomial Test (Tek Örnek)

Binomial Testi iki kategoriden oluşan bir değişkende gözlenen frekansların beklenen (genelde %50, istersek değiştirebiliyoruz) frekanslardan farkını analiz ediyoruz.

Örneğin, yazı tura attığımızda yazı gelmesi olasılığı %50 dir. Bu hipoteze, bir para 40 kez atılır ve sonuçlar yazı tura olarak kayıt edilir. Bu yazı tura atışın 3/4'ü yazı gelebilir ve biz binomial test yoluyla bu sonucun 0.0027 derecesinde anlamlı olduğunu bulabiliriz. Böyle bir sonuç attığımız paranın hatalı olduğunu gösterir.

Komut: Statistics /Nonparametric Tests/ Binomial...

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna aktırılarak yapılır.

Öğrencilere bir problemin çözümünde iki yöntem öğretiliyor. Daha sonra yapılan sınavda öğrencilerin bu yöntemlerden hangisini tercih ettikleri belirleniyor. Temel varsayım öğrencilerin yarısının 1. diğer yarısında 2. yöntemi tercih edecekleri yönündedir. Binomial test aşağıdaki şekilde sonuç verir. Tabloda görüyoruz ki öğrenciler den %27'si 1 yöntemi seçerken %73'ü ikinci yöntemi tercih etmiştir. %50 varsayımıyla karşılaştırsak

benzerlik ( $p < .01$ ) = dır. Yani  $H_0$  reddedilir.

#### Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
met= 1   met= 2 (metot)	Group 1 Not Selected	107	,27	,50	,000 <sup>a</sup>
	Group 2 Selected	291	,73		
	Total	398	1,00		

a. Based on Z Approximation.

### 3. Runs Testi

"Runs" Testi değişken içerisindeki iki değerin ortaya çıkış sırasının tesadüfi, rastgele olup olmadığını test eder. Yani değerlerin ortaya çıkarken birbirlerinden etkilenip etkilenmediğinin testidir. Etkileniyorsa rasgele veya tesadüfi oluşmuş bir değişken değildir. Bu yolla seçilen örneklemin rastgele olup olmadığı test edilir.

Komut: Statistics/Nonparametric tests/Runs

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna aktırılarak yapılır.

Bir kasabada satılan araçların beygir güçlerinin oluşturduğu değişkenin rastgele bir değişken olup olmadığı merak edilmiştir. Runs testi sonuçları aşağıdaki tabloda görülebilir. Elde edilen "z" değeri -9,712,  $p < .01$  düzeyinde anlamlı olup bu değişkenin rastgele oluşmamış bir değişken olduğunu gösterir. Yani değişken rastgele değerlerden oluşmamaktadır.

#### Runs Test

	horsepower
Test Value <sup>a</sup>	95,00
Cases < Test Value	199
Cases >= Test Value	201
Total Cases	400
Number of Runs	104
Z	-9,712
Significance. (2-tailed)	,000

a. Median

### 4. Tek Örnek (One-Sample) Kolmogorov-Smirnov Test

Bir grup gözlenen puanın belirli bi teorik dağılıma ait olup olmadığını test eder. Yani bir dağılımın normal, uniform veya poisson olup olmadığını görmek istersek kullanabiliriz. Bir dizi puanın yığılmalı frekans dağılımı ile teorik dizideki yığılmalı frekans dağılımının benzer olup olmadığını araştırır.

Komut: Statistics/Nonparametric tests/1-Sample K-S.

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna aktırılarak yapılır.

Bir kasabada satılan arabaların ağırlıklarından oluşan dağılımın normal bir dağılım olup olmadığı merak edilmektedir. 1 ayda satılan tm araçların ağırlıkları kayıt edilmiş ve Nonparametrik 1-Sample K-S Testi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir. stteki tabloda betimleyici istatistikler grlmektedir. Altteki tabloda ise K-S "z" değeri ve significance değeri gzlmektedir. Elde edilen 1,823 K-S "z" değeri  $p < .01$  seviyesinde anlamlıdır. Yani kasabada satılan araçların ağırlıklarından oluşan değişkenin dağılımı ile normal dağılım arasındaki fark anlamlıdır. Dikkat: Ağırlık dağılımının normal bir dağılım olmadığı ortaya ıkmıştır.

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
vehicle weight (lbs.)	406	2969,56	849,83	732	5140

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		vehicle weight (lbs.)
N		406
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	2969,56
	Std. Deviation	849,83
Most Extreme Differences	Absolute	,090
	Positive	,090
	Negative	-,069
Kolmogorov-Smirnov Z		1,823
Signif. (2-tailed)		,003

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## İFT RNEK (Two Sample)

Bağımsız (Independent)

### 5. Bağımsız rnekler Mann Whitney U Testi

İki ortalama arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için kullanılır. Dağılım normal, aşırı değerler gzlenmemiş olsaydı "t" testi kullanılabilirdi. Ancak dağılımın normal gzlmediği ve iki yndede extreme değerlerin bulunduğu durumlarda, değer sayısı 30'un altında ise, iki seçenekli bir (Bağımsız) ayrı değişkene bağlı (Bağımlı) srekli değişkenler arasındaki fark analiz ediliyorsa nonparametrik testlerden olan Mann Whitney U Testi kullanılabilir. Bu test Wilcoxon Mertebe (sıra) Toplamı W Testi ve Kruskal Wallis (ok örneklem) olarak ta bilinir.

KOMUT: Statistics/Nonparametric Tests/2 Independent Samples seçilir "test tipleri seçeneğinde" Mann Whitney U Testi işaretlenir.

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna, gruplama değişkeni de "grouping variable" kutusuna aktırılır, "define groups" komutu ile "grouping variable" olarak seçilen değişkende grupları ayırt eden değerler girilir.

Bir kentte bir ay içerisinde işe alınan insanların cinsiyet ve başlangıç maaşları biliniyor. Cinsiyete göre başlangıç maaşları arasındaki farkın anlamlılığı merak ediliyor. Mann Whitney U Testi uygulanıyor ve aşağıda tablolar halinde verilen değerler elde ediliyor. "1" erkekler, "2" kadınları temsil etmekte olup o ay içerisinde 258 erkek, 216 bayan işe başlamıştır. Erkeklerin ortalama maaşları 315 dolar iken bayanların ortalama maaşları 144 dolardır. Elde edilen Mann Whitney U değeri 7854, Wilcoxon W değeri 31290 ve z değeri -13,496 olup bu değerler  $p < .01$  seviyesinde farkın anlamlılığını göstermektedir. Bu değerlerden herhangi biri yeterlidir. Erkekler bayanlara nazaran anlamlı derecede daha yüksek ücretlerle işe başlamaktadır.

**Ranks**

	Gender	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Beginning salary	Male	258	315,06	81285,00
	Female	216	144,86	31290,00
	Total	474		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Beginning salary
Mann-Whitney U	7854,000
Wilcoxon W	31290,000
Z	-13,496
Significance. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Gender

## Başta dön

### 6. Moses (Aşırı Tepkiler) Extreme Reactions Testi.

Bazı durumlarda bir değişkenin diğer değişkenden farklı değerler alınacağı beklenir. Bazen belirli şartlar veya ortamlar farklı değişkenleri farklı yönlerde etkilerler. Askere alma sınavı yapıyor olsaydık, bu sınavda erkeklerin kadınlardan daha çok puan alacağı veya daha çok tercih edileceği söylenebilir. Bu gibi şartlarda Moses Extreme Reactions Testi kullanılır. Bu test uçlardaki extreme (aşırı) aykırı değerleri kırarak sağlıklı bir

karşılaştırma yapmaya çalışır. Bu nedenle iki ayrı sonuç elde ederiz aykırı değerler atılmadan önce aykırı değerler atıldıktan sonraki karşılaştırma değerleri.

KOMUT: Statistics/Nonparametric Tests/2 Independent Samples seçilir "test tipleri seçeneğinde" Moses Extreme Reactions Testi işaretlenir.

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna, gruplama değişkeni de "grouping variable" kutusuna aktırılır, "define groups" komutu ile "grouping variable" olarak seçilen değışkende grupları ayırt eden değerler girilir.

Yukarıda verilen bir kentte bir ay içerisinde işe alınan insanların cinsiyet ve başlangıç maaşları örneği bu test içinde uygun bir örnektir. Cinsiyete göre başlangıç maaşları arasındaki farkın anlamlılığı merak ediliyor. Moses Extreme Reactions Testi uygulanıyor ve aşağıda tablolar halinde verilen değerler elde ediliyor. "Control" erkekler, "Deneysel grup" kadınları temsil etmekte olup o ay içerisinde 258 erkek, 216 bayan işe başlamıştır. Erkeklerin ortalama maaşları 315 dolar iken bayanların ortalama maaşları 144 dolardır. Elde edilen Moses Extreme Reactions değeri (control grubunun deneysel gruptan fark değeri) aykırı değerler atılmadan önce 473, aykırı değerler atıldıktan sonra 303'tür. Bu değeri  $p < .01$  seviyesinde farkın anlamlılığını göstermektedir. Alttan ve üstten 12 aykırı değeri atılmıştır. Erkekler bayanlara nazaran anlamlı derecede daha yüksek ücretlerle işe başlamaktadır.

#### Frequencies

	Gender	N
Beginning salary	Male (Control)	258
	Female (Experimental)	216
	Total	474

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

		Beginning salary
Observed Control Group Span	N	473
	Sig. (1-tailed)	,704
Trimmed Control Group Span	N	303
	Sig. (1-tailed)	,000
Outliers Trimmed from each End		12

a. Moses Test

b. Grouping Variable: Gender

[Başa dön](#)

## 7. (Bağımsız Çift Örnek) Kolmogorov-Smirnov Z Testi

Kolmogorov Smirnov Bağımsız çift örneklem testi bağlantısız iki örneklemin aynı evren veya aynı dağılımı gösteren evrenlerden gelip gelmediğini test eder. Bir anlamda Varyans Analizi (Anova) nın nonparametrik olanıdır diyebiliriz. Yığmalık iki gerçek dağılım arasındaki uyumu inceler. Tek örnekle Kolmogorov Smirnov testinde bir örnekle farazi normal dağılımı karşılaştırıyoruz, burada ise iki gerçek örnek dağılımını karşılaştırıyoruz.

KOMUT: Statistics/Nonparametric Tests/2 Independent Samples seçilir "test tipleri seçeneğinde" Kolmogorov-Smirnov Z Testi işaretlenir.

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna, gruplama değişkeni de "grouping variable" kutusuna aktırılır, "define groups" komutu ile "grouping variable" olarak seçilen değişkende grupları ayırt eden değerler girilir.

Yukarıda verilen bir kentte bir ay içerisinde işe alınan insanların cinsiyet ve başlangıç maaşları örneği bu test içinde uygun bir örnektir. Cinsiyete göre başlangıç maaşları arasındaki farkın anlamlılığı merak ediliyor. Kolmogorov-Smirnov Z Testi uygulanıyor ve aşağıda tablolar halinde verilen değerler elde ediliyor. "Control" erkekler, "Deneysel grup" kadınları temsil etmekte olup o ay içerisinde 258 erkek, 216 bayan işe başlamıştır. Erkeklerin ortalama maaşları 315 dolar iken bayanların ortalama maaşları 144 dolardır. Elde edilen Kolmogorov-Smirnov Z değeri 7,015'dir. Bu değer  $p < .01$  seviyesinde farkın anlamlılığını göstermektedir. Erkekler bayanlara nazaran anlamlı derecede daha yüksek ücretlerle işe başlamaktadır.

**Frequencies**

	Gender	N
Beginning salary	1	258
	2	216
	Total	474

**Test Statistics<sup>a</sup>**

		Beginning salary
Most Extreme Differences	Absolute	,647
	Positive	,000
	Negative	-,647
Kolmogorov-Smirnov Z		7,015
Significance (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Gender

## 8. Wald-Wolfowitz Runs Testi

Bağılantısız iki örneklemin aynı evrenden geldiği (H0) veya iki grubun herhangi bir özellikten dolayı farklılaştığı (H1) hipotezini test etmek için kullanılır. Diğer testler sadece medyan veya sadece değişkenliğe bakarak analiz yaparken Wald Wolfowitz Runs Testi merkezi yığılma, değişkenlik ve eğrilik özelliklerinin hepsine bakarak analiz yapar.

KOMUT: Statistics/Nonparametric Tests/2 Independent Samples seçilir "test tipleri seçeneğinde" Wald-Wolfowitz Runs Testi işaretlenir.

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna, gruplama değişkeni de "grouping variable" kutusuna aktırılır, "define groups" komutu ile "grouping variable" olarak seçilen değişkende grupları ayırt eden değerler girilir.

Yukarıda verilen bir kentte bir ay içerisinde işe alınan insanların cinsiyet ve başlangıç maaşları örneği bu test içinde uygun bir örnektir. Cinsiyete göre başlangıç maaşları arasındaki farkın anlamlılığı merak ediliyor. Wald-Wolfowitz Runs Testi uygulanıyor ve aşağıda tablolar halinde verilen değerler elde ediliyor. "Control" erkekler, "Deneysel grup" kadınları temsil etmekte olup o ay içerisinde 258 erkek, 216 bayan işe başlamıştır. Erkeklerin ortalama maaşları 315 dolar iken bayanların ortalama maaşları 144 dolardır. Elde edilen Wald-Wolfowitz Runs Testi Z değeri mümkün olan en düşük (34 runs) -18,736'dir ve mümkün olan en yüksek (152 runs) -7,799'dür. Bu değerler  $p < .01$  seviyesinde farkın anlamlılığını göstermektedir. Erkekler bayanlara nazaran anlamlı derecede daha yüksek ücretlerle işe başlamaktadır.

### Frequencies

	Gender	N
Beginning salary	Male	258
	Female	216
	Total	474

### Test Statistics<sup>b,c</sup>

		Number of Runs	Z	Significance (1-tailed)
Beginning salary	Minimum Possible	34 <sup>a</sup>	-18,736	,000
	Maximum Possible	152 <sup>a</sup>	-7,799	,000

a. There are 21 inter-group ties involving 293 cases.

b. Wald-Wolfowitz Test

c. Grouping Variable: Gender



## Başa dön

Bağımlı (Related-Paired)

### 9. McNemar Testi (İlişkili Çift Örnek)

Değişmelerdeki anlamlılığı ölçmeye yarayan McNemar testi özellikle önce ve sonraki durumu karşılaştıran bir testtir. Herhangi bir olay veya işlemin bireylerin tercihleri üzerinde sebep olduğu değişmeyi incelemekte faydalı olabilir. Bir ilaç kullanımından önce ve sonra bir değer pozitif veya negatif olması gibi ayrık değişkenleri karşılaştırmak için kullanılabilir. McNemar Testi örneklem 30'un altında olursa binomial testi, fazlaysa chi-square yönteminden faydalanır.

Komut: Statistics/Nonparametric tests/2 related samples..seçilir test tiplerinden McNemar Testi işaretlenir.

İstenilen değişkenleri ilkin üzerlerine tıklayarak eşleştiriniz sonra ok işaretini kullanarak "test çiftleri Listesi" kutusuna seçtiğiniz çifti atınız.

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	1-2 öğretim & cinsiyet
N	259
Chi-Square <sup>a</sup>	14,008
Asymp. Sig.	,000

a. Continuity Corrected

b. McNemar Test

## Başa dön

### 10. Sign (işaret) Testi (İlişkili Çift Örnek)

İlişkili iki grupta iki değişken dağılımının aynı olup olmadığını test eden parametrik olmayan testtir. Paired T testin nonparametrik halidir de denebilir. Teste işaret testi denmesinin nedeni ölçmenin nicel değerlerle değil "+", "-" işaretlerle yapılmasıdır. 30'dan küçük örneklerle binomial dağılım esas alınıyor 30 dan büyük olduğunda "z" değeride hesaplanıyor.

Komut: Statistics/Nonparametric tests/2 related samples..seçilir test tiplerinden Sign Testi işaretlenir.

İstenilen değişkenleri ilkin üzerlerine tıklayarak eşleştiriniz sonra ok işaretini kullanarak "test çiftleri Listesi" kutusuna seçtiğiniz çifti atınız.

Kaygı rahatsızlığı olan bir grup insana önce bir kaygı testi uygulanıyor sonra belirli bir terapi ve ilaç uygulanıyor ve ardından tekrar kaygı testi uygulanarak ilaç veya terapi öncesi durumla sonraki durum karşılaştırılıyor. Değişkenler sürekli değişkendir. Elde edilen sign testi istatistiği binomial (30'un altında örneklem) dağılıma göre  $p < .01$  olduğundan iki durum arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. İlaç ve terapi insanları iyileştirmiştir.

#### Frequencies

		N
Trial 2 -	Negative Differences <sup>a</sup>	12
Trial 1	Positive Differences <sup>b</sup>	0
	Ties <sup>c</sup>	0
	Total	12

a. Trial 2 < Trial 1

b. Trial 2 > Trial 1

c. Trial 1 = Trial 2

### Test Statistics<sup>b</sup>

	Trial 2 - Trial 1
Exact Sig. (2-tailed)	,000 <sup>a</sup>

a. Binomial  
distribution used.

b. Sign Test

### Başa dön

#### 11. Eşli Örnekler Wilcoxon Sign Rank (İşaretli Sıralar) Testi

İşaret testinden daha güçlüdür çünkü hem işaretlere hem de sıra farklarına bakar. İşaret testi eşler arasındaki farkı gösterir ancak farkın büyük veya küçüklüğünü göstermez. Wilcoxon Sign Rank Test ise sadece farkı değil farkın büyüklüğünü de gösterir. Küçük örneklem grubuyla binomial dağılımı kullanır ancak "z" değerini de hesaplar.

Komut: Statistics/Nonparametric tests/2 related samples..seçilir test tiplerinden Wilcoxon Sign Rank Testi işaretlenir.

İstenilen değişkenleri ilkin üzerlerine tıklayarak eşleştiriniz sonra ok işaretini kullanarak "test çiftleri Listesi" kutusuna seçtiğiniz çifti atınız.

Bir önce verilen kaygı rahatsızlığı örneğini bu test ile değerlendirelim. Rahatsız olan bir grup insana önce bir kaygı testi uygulanıyor sonra belirli bir terapi ve ilaç uygulanıyor ve ardından tekrar kaygı testi uygulanarak ilaç veya terapi öncesi durumla sonraki durum karşılaştırılıyor. Değişkenler sürekli değişkendir. Elde edilen Wilcoxon Sign Rank testi istatistiği binomial (30'un altında örneklem) dağılıma göre  $p < .01$  olduğundan iki durum arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. İlaç ve terapi insanları iyileştirmiştir.

### Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Trial 2 - Negative Ranks	12 <sup>a</sup>	6,50	78,00
Trial 1 Positive Ranks	0 <sup>b</sup>	,00	,00
Ties	0 <sup>c</sup>		
Total	12		

a. Trial 2 < Trial 1

b. Trial 2 > Trial 1

c. Trial 1 = Trial 2

### Test Statistics<sup>b</sup>

	Trial 2 - Trial 1
Z	-3,101 <sup>a</sup>
Significance. (2-tailed)	,002

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

### Baş a dön

### ÇOK (K) ÖRNEK (Multiple -K- Samples)

#### Bağımsız (Independent)

#### 12. Bağımsız Çok Örnek Kruskal Wallis H-Testi

Bağılantısız (K) 2 veya daha fazla örneklem arasındaki farkın anlamlılığını parametrik olmayan bir yöntemle hesaplar. Anova'nın nonparametrik halidir de denebilir. Bu teste Kruskal Wallis Mertebeler yoluyla Tek Yönlü Varyans Analizi de denir. Bir grüplama değişkeni ve bir sürekl i değişkenle yapılır.

Komut: Statistics/Nonparametric tests/K Independent samples..seçilir test tiplerinden Kruskal Wallis H Testi işaretlenir.

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna, grüplama değişkeni de "grouping variable" kutusuna aktırılır, "define groups" komutu ile "grouping variable" olarak seçilen değişkende grüpları temsil eden minumum ve maximum sayılar yazılır.

Bir kasabada satılan araçların üretildiği ülkelerle ağırlıkları arasında bir bağ var mıdır

merak ediliyor. Farklı orijindeki araçların ağırlıkları arasındaki fark Kruskal Wallis H Testi kullanılarak analiz ediliyor. Sonuçlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Üstteki tabloda betimleyiciler görülmektedir. Altındaki tablo ise Kruskal Wallis H Testi chi-square değeri, serbestlik derecesi ve significance değeri gözükmektedir. Elde edilen 161,198 chi-square değeri 2 serbestlik derecesi için  $p < .01$  seviyesinde anlamlıdır. Yani kasabada satılan Amerikan arabaları Avrupa ve Japon araçlarından anlamlı derecede daha ağırdır. Aynı zamanda Japon arabaları da diğer arabalar içerisinde en hafif olanıdır. Araçların orijinlerine göre ağırlıkları aralarındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Ranks

	country of origin	N	Mean Rank
vehicle weight (lbs.)	American	253	259,66
	European	73	126,59
	Japanese	79	92,16
	Total	405	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	vehicle weight (lbs.)
Chi-Square	161,198
df	2
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: country of origin

#### Baş a dön

#### 13. (Bağımsız Çok Örnek) Median testi

Kruskal Wallis H testi gibi Median Testi de birden fazla örneklemin belirli bir değeri arasındaki farkın anlamlılığını test eder. Yine chi-square değeri verir.

Komut: Statistics/Nonparametric tests/K Independent samples..seçilir test tiplerinden Median Testi işaretlenir.

İstenilen değişken "test variable list" kutusuna, gruplama değişkeni de "grouping variable" kutusuna aktırılır, "define groups" komutu ile "grouping variable" olarak seçilen değışkende grupları temsil eden minumum ve maximum sayılar yazılır.

Bir kasabada satılan araçların üretildiği ülkelerle ağırlıkları arasında bir bağ var mıdır

merak ediliyor. Farklı orijindeki araçların ağırlıkları arasındaki fark Median Testi kullanılarak analiz ediliyor. Sonuçlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Üstteki tabloda çapraz tablo görülmektedir. Altındaki tablo ise Median Testi ve chi-square değeri, serbestlik derecesi ve significance değeri gözükmemektedir. Elde edilen 2815 Median, 127,815 chi-square değeri 2 serbestlik derecesi için  $p < .01$  seviyesinde anlamlıdır. Yani kasabada satılan Amerikan arabaları Avrupa ve Japon araçlarından anlamlı derecede daha ağırdır. Aynı zamanda Japon arabaları da diğer arabalar içerisinde en hafif olanıdır. Araçların orijinlerine göre ağırlıkları aralarındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Frequencies

		country of origin		
		American	European	Japanese
vehicle weight (lbs.)	> Median	180	18	4
	<= Median	73	55	75

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	vehicle weight (lbs.)
N	405
Median	2815,00
Chi-Square	127,815 <sup>a</sup>
df	2
Asymp. Sig.	,000

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 36,4.

b. Grouping Variable: country of origin

#### Baş a dön

#### Bağımlı (Related)

#### 14. Friedman (Çift Yönlü) Anova (Çok Örnek).

Birbirleriyle ilişkili iki yada daha fazla örnekleme karşılaştırmak için kullanılır. Verileri en azından sıralayıcı bir ölçekle elde edilmiş "k" sayıda örneklemin, aynı evrenden gelip gelmediğini test eder. Karşılaştırılacak "k" değişken 1 den "k" ya kadar her olay için sıralanır. Değişkenlerin sıra ortalamaları alınır. Sonuçlar chi-square dağılımına yakın bir hesaplama ile elde edilir.

Komut: Statistics/Nonparametric Tests/ K Related Samples... seçilir ve Friedman testi işaretlenir.

İki veya daha fazla numerik ilişkili değişken "test variable list" kutusuna atılır.

Örnek: Üç grup (ilköğretim, ortaöğretim, yükseköğretim) deneyin dört değişik öğrenme ortamında elde ettikleri puanlar ve bu puanların sıralanışı aşağıdaki tabloda görülebilir. Test edilmek istenen ise bu öğrenme ortamlarından herhangi birisi diğerlerinden daha üstün başarıya yol açmış mıdır? Yalın hipotez farklı öğrenme ortamlarının farklı yaş gruplarındaki bireylerin başarılarına etki etmediği yönünde olacaktır.

	Puan				Sıra			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Grup 1	87	54	32	65	4	2	1	3
Grup 2	63	60	40	85	3	2	1	4
Grup 3	90	25	55	68	4	1	2	3
Toplam					11	5	4	10

Aşağıdaki tablolarda Friedman İstatistikleri mevcuttur. Üstteki tablo betimleyici istatistikleri alttaki tablo ise Friedman Chi-Square değerini vermektedir. Elde edilen 2,200 chi-square değeri  $p > .05$  olduğundan anlamlı değildir. Bu nedenle farklı öğrenme ortamlarının farklı yaş gruplarındaki öğrencilerde farklı etkilere yol açmadığı gözlenmiştir.  $H_0$  kabul edilir.

#### Ranks

	Mean Rank
ORT1	2,00
ORT2	2,67
ORT3	3,33
ORT4	2,00

#### Test Statistics<sup>a</sup>

N	3
Chi-Square	2,200
df	3
Asymp. Sig.	,532

a. Friedman Test

#### 15. İlişkili Çok Örnek Cochran Q Testi.

Cochran Q Testi çift örnek McNemar testinin çok örneklem için genişletilmiş halidir. Aynı zamanda Friedman Çift Yönlü Anovaya benzer ancak kullanılan veriler farklıdır. Eğer veriler sınıflayıcı bir ölçekle alındı ve iki gruba ayrılabilir (dichotomous) sıralayıcı bilgiler taşıyorsa (Evet-Hayır, Geçti-Kaldı gibi) Cochran Q Testi uygulanır.

Komut: Statistics/Nonparametric Tests/ K Related Samples... seçilir ve Cochran Q testi işaretlenir.

İki veya daha fazla numerik ilişkili değişken "test variable list" kutusuna atılır.

Örnek: 18 öğrenci 3 ayrı mülakatçıyı (Samimi, Resmi, Ters) başarılı- başarısız bulmaları konusunda değerlendirmişlerdir. Yaptıkları değerlendirme aşağıdaki tablolarda görülebilir.

	Samimi	Resmi	Ters
0	0	0	0
1	1	1	0
0	1	0	0
0	0	0	0
1	0	0	0
1	1	1	0
0	1	0	0
1	0	0	0
0	0	0	0
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	0
1	1	1	0
1	1	1	0
1	1	1	1
1	1	1	0
1	1	1	0

Cochran Q testi sonuçları ise aşağıdaki tablodadır. Üstteki tablo betimleyici istatistikleri, alttaki tablo ise Cochran Q değerini göstermektedir. Elde edilen Cochran Q değeri 14,727 olup bu değer  $p < .01$  seviyesinde anlamlıdır. Yani öğrencilerin çoğu Samimi ve Resmi mülakatçıları başarılı bulurken ters mülakatçıyı başarısız bulmuşlardır.

**Frequencies**

	Value	
	0	1
M1	5	12
M2	5	12
M3	14	3



### Test Statistics

N	17
Cochran's Q	14,727 <sup>a</sup>
df	2
Asymp. Sig.	,001

a. 0 is treated as a success.

### Baş a dön

#### 16. Kendall's W

Kendall's W Friedman istatistiğinin sağlanması/normalleştirilmesi için kullanılır. Bir tür post hoc testtir. Kendall's W'ye uyum katsayısıda denebilir.

Komut: Statistics/Nonparametric Tests/ K Related Samples... seçilir ve Kendall's W testi işaretlenir.

İki veya daha fazla numerik ilişkili değişken "test variable list" kutusuna atılır.

### Ranks

	Mean Rank
M1	2,26
M2	2,26
M3	1,47

### Test Statistics

N	17
Kendall's W <sup>a</sup>	,433
Chi-Square	14,727
df	2
Asymp. Sig.	,001

a. Kendall's Coefficient of Concordance