

Kİ-KARE (χ^2) TESTİ ve Mc NEMAR TESTİ

**Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyoistatistik Anabilim Dalı**

Dersin İçeriği:

Ki-kare testinin;

1. Tanımı
2. Kullanıldığı yerler
3. Uygulandığı düzenler
4. Varsayımları
5. 4 gözlü düzenlerde kullanımı & Yates düzeltmesi
6. Çok gözlü düzenlerde kullanımı
7. Tek değişkenli düzenlerde kullanımı
8. SPSS'de uygulaması

Mc Nemar testinin;

1. Tanımı
2. Ki-kare testinden farkı
3. SPSS'de uygulaması

Kİ-KARE TESTİ

1.Kİ-KARE TESTİNİN TANIMI

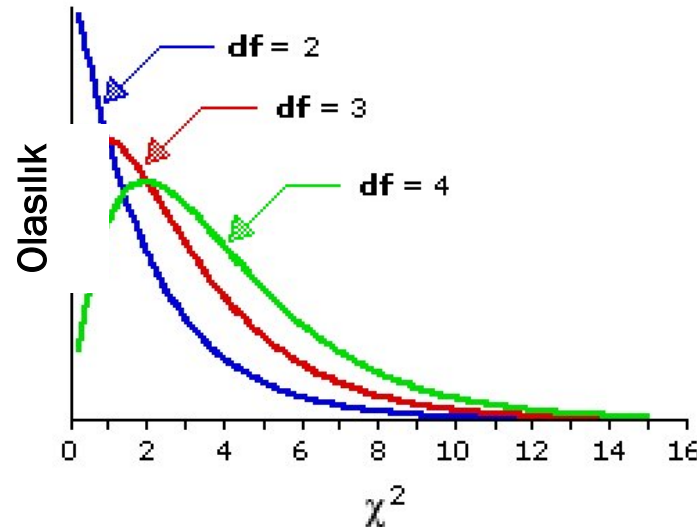
İstatistikte önemli bir sürekli dağılım, ki-kare dağılımıdır.

Ki-kare dağılımı 0 ile sonsuz arasında dağılım gösteren tek taraflı bir dağılımdır.

Ki-kare (χ^2) dağılımı; ortalaması μ ve standart sapması σ olan normal dağılımlı bir kitleden çekilen X değeri için r tane bağımsız z değerinin karelerinin toplamının gösterdiği dağılımdır.

Bu dağılım, serbestlik derecesine bağlı bir dağılımdır.

Farklı serbestlik derecelerinde χ^2 Dağılımları



Ki-Kare testi gözlenen frekanslarla beklenen frekanslar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etme temeline dayanır.

Örnek:

- ✓ Doğacak bir bebeğin kız ya da erkek olma olasılığı 0,5'dir.
- ✓ Yani bir doğum kliniğinde doğacak 100 bebeğin 50'sinin erkek, 50'sinin kız olması beklenir. Bunlar beklenen frekanslardır.
- ✓ Ancak doğan 100 bebeğin he zaman 50'si erkek 50'si kız olmayabilir. Bir klinikte doğan 100 bebeğin 58'inin erkek, 42'sinin kız olduğunu varsayalım. Bunlar da gözlenen frekanslardır.
- ✓ Bu örnekte beklenen ve gözlenen frekanslar arasında erkekler için +8 ve kızlar için -8'lik bir fark vardır.
- ✓ Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının test edilmesi ki-kare testinin temel mantığını oluşturur.



✓ Ki kare testinde nitel veriler kullanılır.

Kadın-Erkek

İyileşti-İyileşmedi

Hasta-Sağlam

Sosyo-Ekonomik Düzey (İyi / Orta / Kötü)

✓ Ayrıca ölçümle belirtildiği halde sonradan nitel veri haline dönüştürülmüş verilerin incelenmesinde de ki-kare testi kullanılır.

Hemoglobin değerlerinin ölçülmesinden sonra hemoglobin değeri belirli bir değerden az olanların anemik, diğerlerinin normal olarak nitelendirilmesi gibi.

2.Kİ-KARE TESTİNİN KULLANILDIĞI YERLER

- 1- İki ya da daha çok grup arasında nitel bir değişken yönünden fark olup olmadığının testinde
- 2- İki nitel değişken arasında ilişki olup olmadığının testinde
- 3- Gruplar arası homojenlik testinde
- 4- Örneklemden elde edilen dağılımın istenen herhangi bir teorik dağılıma uyup uymadığının testinde (uyum iyiliği testi)

3.Kİ-KARE TESTİNİN UYGULANDIĞI DÜZENLER

Ki-kare testinde incelenen değişken sayısı ve her değişkenin düzey sayısına göre değişik düzenler vardır.

1. Dört gözlü düzen (2x2 düzeni):

İncelenen değişkenlerin ikisi de iki sınıflı olup ikili çapraz tablo haline getirilirse oluşan düzen dört gözlü düzen (2x2) olarak adlandırılır.

Örneğin, sigara içme ile sağlıktan yakınma arasında ilişki aşağıdaki tablo yardımıyla incelenir.

2x2 Düzeni

| Sigara İçme | Sağlıktan Yakınma | |
|-------------|-------------------|-----|
| | Var | Yok |
| İçen | 50 | 40 |
| İçmeyen | 30 | 60 |

2. Çok Gözlü Düzenler ($2 \times m$, $n \times 2$, $n \times m$):

Dört gözden daha fazla göze sahip olan düzenlere çok gözlü düzen denir. İncelenen değişkenlerden birisi ikiden çok sınıflı ya da her iki değişken de ikiden çok sınıflı olursa ve çapraz tablo sonucunda oluşan düzenler çok gözlü düzen olarak adlandırılır.

2x3 Düzeni

| Beslenme Durumu | Başarı Durumu | | |
|-----------------|---------------|------|-------|
| | İyi | Orta | Zayıf |
| Yeterli | | | |
| Yetersiz | | | |

4x2 Düzeni

| Tedavi Yöntemi | İyileşme Durumu | |
|----------------|-----------------|-------------|
| | İyileşen | İyileşmeyen |
| A | | |
| B | | |
| C | | |
| D | | |

3.Tek Değişkenli Düzen:

İncelenen bir değişken belirli bir kritere göre sınıflandırılır ve marjinal tablo haline getirilirse oluşan düzen tek değişkenli düzen olarak adlandırılır.

Örneğin incelenen deneklerin yaşları belirli bir şekilde sınıflandırılır ve marjinal tablosu yapılırsa bu tek değişkenli bir düzen olur.

4.Kİ-KARE TESTİNİN VARSAYIMLARI

1- Gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır. Bağımlı gruplara Ki-kare testi yerine Mc-Nemar testi uygulanır.

2- Ki kare dağılımı süreklidir. Beklenen frekanslardan herhangi biri 5'den küçük ise dağılım kesikli ve çarpık olur. Bu yüzden test sonucu elde edilen ki-kare değeri ki-kare dağılımına uygunluk gösteremez. Böyle bir durumda aşağıdaki yollar uygulanır.

✓ **2x2 düzeninde:** Fisher'in kesin ki-kare testi uygulanır.

✓ **2xm, nx2 ya da nxm düzeninde:** Ki-kare testi uygulanmak isteniyorsa satır ve/veya kolonlar birleştirilerek 5'den küçük değer ortadan kaldırılmasına çalışılır.

5. 4 GÖZLÜ (2x2) DÜZENDE Kİ-KARE TESTİ

Örnek:

Bir ilaç firması A hastalığına karşı yeni bir ilaç bulmuştur. Bir kısım hastayı bu yeni ilaçla, bir kısım hastayı da eski ilaçla tedavi altına alarak kendi ilacının etkinliğini araştırmıştır. Bulgular aşağıda gösterilmiştir. İyileşme yönünden eski ilaçla yeni ilaç arasında fark var mıdır?

Hastalık Durumu

| İlaç | <i>İyileşen</i> | <i>İyileşmeyen</i> | Toplam |
|---------------|-----------------|--------------------|---------------|
| <i>Yeni</i> | 21 | 27 | 48 |
| <i>Eski</i> | 11 | 29 | 40 |
| Toplam | 32 | 56 | 88 |

1-Hipotezin oluşturulması:

H_0 : İyileştirme yönünden eski ilaçla yeni ilaç arasında fark yoktur.

H_1 : İyileştirme yönünden eski ilaçla yeni ilaç arasında fark vardır.

2-Beklenen Frekansların bulunması

Beklenen frekanslar orantı yolu ile bulunur. Beklenen frekansların bulunmasında orantı, “tedavi edilen toplam 88 hastadan 32 hasta iyileşirse yeni ilaçla tedavi edilen 48 hastadan kaç hastanın iyileşmesi beklenir?” şeklinde kurulur.

88 hastadan ← 32 hasta iyileşirse
48 hastadan ← ? hasta iyileşir

$$\text{Beklenen Frekans} = \frac{48 \times 32}{88} = 17.5$$

- ✓ 17,5 değeri yeni-iyileşen gözünün beklenen frekansıdır.
- ✓ Diğer gözelerdeki beklenen frekanslar da benzer orantılarla bulunabilir.
- ✓ Ancak, ki-kare düzenlerinde beklenen frekansların satır ve kolon toplamları gözlenen frekansların satır ve kolon toplamlarına eşit olur.
- ✓ Bu yüzden 4 gözlü düzende bir gözün beklenen frekansının bulunması diğer gözelerin beklenen frekanslarının bulunmasını sağlar.

Gözlenen frekanslar

| Hasta Durumu | | | |
|--------------|----------|-------------|--------|
| İlaç | İyileşen | İyileşmeyen | Toplam |
| Yeni | 21 | 27 | 48 |
| Eski | 11 | 29 | 40 |
| Toplam | 32 | 56 | 88 |

$$48 - 17,5 = 30,5$$

Beklenen frekanslar

| Hasta Durumu | | | |
|--------------|----------|-------------|--------|
| İlaç | İyileşen | İyileşmeyen | Toplam |
| Yeni | 17,5 | 30,5 | 48 |
| Eski | 14,5 | 25,5 | 40 |
| Toplam | 32 | 56 | 88 |

3. χ^2 değerinin hesaplanması: Gözlenen ve beklenen frekanslar aşağıdaki formüle yerleştirilerek ki-kare (χ^2) değeri hesaplanır.

$$\chi^2 = \sum \frac{(G - B)^2}{B}$$

Formülde;

χ^2 : Ki-Kare

G: Her bir gözedeki gözlenen frekans

B: Her bir gözedeki beklenen frekans

Gözlenen frekanslar

Hasta Durumu

| İlaç | İyileşen | İyileşmeyen | Toplam |
|--------|----------|-------------|--------|
| Yeni | 21 | 27 | 48 |
| Eski | 11 | 29 | 40 |
| Toplam | 32 | 56 | 88 |

Beklenen frekanslar

Hasta Durumu

| İlaç | İyileşen | İyileşmeyen | Toplam |
|--------|----------|-------------|--------|
| Yeni | 17,5 | 30,5 | 48 |
| Eski | 14,5 | 25,5 | 40 |
| Toplam | 32 | 56 | 88 |

$$\chi^2 = \frac{(21 - 17,5)^2}{17,5} + \frac{(27 - 30,5)^2}{30,5} + \frac{(11 - 14,5)^2}{14,5} + \frac{(29 - 25,5)^2}{25,5}$$
$$= 2,427$$

4. Yanılma olasılığı: Yanılma olasılığı olarak $\alpha=0,05$ seçilmiştir.

5. Serbestlik derecesi:

$$\begin{aligned}\text{Serbestlik derecesi} &= (\text{Satır sayısı}-1) \times (\text{kolon sayısı}-1) \\ &= (2-1) \times (2-1) = 1\end{aligned}$$

6. Tablo değerinin bulunması: $\alpha=0,05$ düzeyinde ve 1 serbestlik derecesinde tablo χ^2 değeri 3,841'dir.

7. Karşılaştırma: Hesapla bulunan χ^2 değeri tablo χ^2 değerinden büyükse H_0 hipotezi reddedilir, küçükse kabul edilir. Hesapla bulunan χ^2 değeri (2.427) tablo χ^2 değerinden (3.841) küçük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilecektir.

8. Karar: İyileştirme yönünden eski ilaçla yeni ilaç arasında fark bulunmamıştır ($\chi^2 = 2.427, p > 0,05$).

Yates Düzeltmesi

- ✓ Dört gözlü düzenlerde genellikle *Yates Düzeltmesi* yapılır.
- ✓ Ancak gözlerde 25'den küçük gözlenen frekans varsa Yates düzeltmesi yapılmalıdır.
- ✓ Çok gözlü düzenlerde Yates düzeltmesi yapılmaz.

Yates düzeltmeli ki-kare formülü aşağıdaki gibidir:

$$\chi^2 = \sum \frac{(|G - B| - 0,5)^2}{B}$$

!!! 4 gözlü düzende herhangi birisinde beklenen frekans 5'den küçükse ki-kare dağılımı çarpık ve kesikli olur. Bu durumda yukarıda anlatılan 4 gözlü düzende ki-kare testi yerine *Fisher'in Kesin Ki-Kare Testi* uygulanır.

6. ÇOK GÖZLÜ (2xC, Rx2, RxC) DÜZENLERDE Kİ-KARE TESTİ

- ✓ Dört gözden daha fazla göze sahip olan düzenlere “çok gözlü düzen” denir.
- ✓ İncelenen değişkenlerden biri ya da ikisi ikiden çok nitelik halinde sınıflandırılır ve çapraz tablo elde edilir (R satır sayısını, C sütun sayısını gösterir).

| | Başarı Durumu | | |
|---------------------|----------------|-----------------|------------------|
| Beslenme Durumu | <i>iyi</i> (1) | <i>Orta</i> (2) | <i>Zayıf</i> (3) |
| <i>Yeterli</i> (1) | | | |
| <i>Yetersiz</i> (2) | | | |

2xC düzenine

örnek:

2x3 düzeni

| | İyileşme Durumu | |
|----------------|-----------------|--------------------|
| Tedavi Yöntemi | <i>iyileşen</i> | <i>iyileşmeyen</i> |
| <i>A</i> | | |
| <i>B</i> | | |
| <i>C</i> | | |
| <i>D</i> | | |

Rx2 düzenine örnek:

4x2 düzeni

- ✓ 4 gözlü düzenlerde ki kare testi için yapılan işlemler çok gözlü düzenlere de aynen uygulanır.
- ✓ 4 gözlü düzenlerde sonucu yorumlamak çok gözlü düzenlere göre daha kolaydır.
- ✓ Çok gözlü düzenlerde test sonucu H_0 hipotezi reddedilemediğinde “gruplar arasında fark bulunamamıştır” kararına varılarak analiz bitirilir.
- ✓ Ancak test sonucu H_0 hipotezi reddedildiğinde “gruplar arasında fark vardır” ya da “gruplar arasındaki fark önemlidir” kararına varılarak analiz bitirilirse araştırmacı sonucu gerektiği gibi yorumlayamadığı gibi hatalı biçimde de yorumlayabilir. Bu nedenle farklılığın nereden kaynaklandığı araştırılmalıdır.

Örnek: Bir sağlık idarecisi Difteri-Bođmaca karma aşıını satın alacaktır. Piyasada ayrı firmalara ait 4 aşı vardır ve idareci en etkin olanını seçmek istemektedir. Bunun için bir araştırma yaparak bütün aşıları uygulamış ve sonuçları şöyle bulmuştur. Bulgulara göre idareci hangi aşıyı tercih etmelidir?

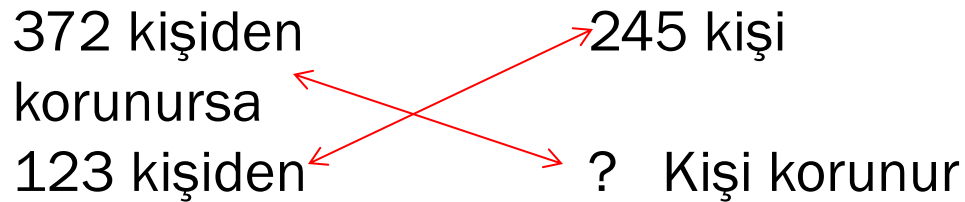
| Aşı | Korunan | Korunmayan | Toplam |
|--------|----------|------------|--------|
| 1 | 82 (%67) | 41 (%33) | 123 |
| 2 | 70 (%74) | 24 (%26) | 94 |
| 3 | 45 (%69) | 20 (%31) | 65 |
| 4 | 48 (%53) | 42 (%47) | 90 |
| Toplam | 245 | 127 | 372 |

1. Hipotezin Kurulması:

H_0 : Koruyuculuk yönünden aşılar arasında fark yoktur.

H_1 : Koruyuculuk yönünden aşılar arasında fark vardır.

2. Beklenen frekansların bulunması:



$$\text{Beklenen frekans} = \frac{123 \times 245}{372} = 81$$

Gözlenen frekanslar

| Aşı | Korunan | Korunmayan | Toplam |
|--------|---------|------------|--------|
| 1 | 82 | 41 | 123 |
| 2 | 70 | 24 | 94 |
| 3 | 45 | 20 | 65 |
| 4 | 48 | 42 | 90 |
| Toplam | 245 | 127 | 372 |

Beklenen frekanslar

| Aşı | Korunan | Korunmayan | Toplam |
|--------|---------|------------|--------|
| 1 | 81 | 42 | 123 |
| 2 | 62 | 32 | 94 |
| 3 | 43 | 22 | 65 |
| 4 | 59 | 31 | 90 |
| Toplam | 245 | 127 | 372 |

1.Aşı $\frac{123 \times 245}{372} = 81$

Korunmayan
 $123 - 81 = 42$

2.Aşı $\frac{245 \times 94}{372} = 62$

$94 - 62 = 32$

3.Aşı $\frac{245 \times 65}{372} = 43$

$65 - 43 = 22$

4.Aşı $\frac{245 \times 90}{372} = 59$

$90 - 59 = 31$

3. Ki-Kare Değerinin Hesaplanması:

$$\chi^2 = \sum \frac{(G - B)^2}{B}$$

Formülde;

χ^2 : Ki-Kare

G: Her bir gözedeki gözlenen frekans

B: Her bir gözedeki beklenen frekans

Test sonucu gruplar arasında fark bulunduğunda farklılığın nereden ileri geldiğini araştırmaya yardımcı olması bakımından ki-kare değerleri her satır için ayrı ayrı hesaplanır ve sonra bu değerler toplanarak toplam ki-kare değeri elde edilir.

$$\chi_1^2 = \frac{(82 - 81)^2}{81} + \frac{(41 - 42)^2}{42} = 0,036$$

$$\chi_2^2 = \frac{(70 - 62)^2}{62} + \frac{(24 - 32)^2}{32} = 3,032$$

$$\chi_3^2 = \frac{(45 - 43)^2}{43} + \frac{(20 - 22)^2}{22} = 0,275$$

$$\chi_4^2 = \frac{(48 - 59)^2}{59} + \frac{(42 - 31)^2}{32} = 5,954$$

$$+ \frac{\quad}{\quad} = 9,297$$

4.Yanılma olasılığının seçilmesi:

$\alpha=0,05$ olarak seçilmiştir.

5. Serbestlik derecesi:

$Sd=(\text{satır sayısı}-1) \times (\text{kolon sayısı}-1)=(4-1) \times (2-1)=3$

6.Tablo değerinin bulunması:

$\alpha=0,05$ düzeyinde ve 3 serbestlik derecesinde tablo χ^2 değeri 7,815'dir.

7.Karşılaştırma:

Hesapla bulunan χ^2 değeri (9,297) tablo χ^2 değerinden (7,815) büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir.

8.Karar:

Koruyuculuk yönünden aşular arasında fark vardır ($\chi^2 =9,297, p<0,05$)

✓ Koruyuculuk açısından aşular arasında fark bulunmuştur. Ancak bu aşamada idarecinin hangi aşuyu seçmesi gerektiğini söylemek olanaksızdır. Bu yüzden ileri analizler yaparak aşular arası farkın nereden ileri geldiğini araştırmak gerekir.

✓ Bu amaçla önce ki-kare değeri en büyük olan aşı analiz dışı bırakılarak diğer üç aşı arasında fark olup olmadığı incelenir.

✓ Kolon toplamları değıştiğı için beklenen frekanslar yeniden hesaplanmış ve parantez içinde gösterilmiştir.

| Aşı | Korunan | Korunmayan | Toplam |
|--------|---------|------------|--------|
| 1 | 82 (86) | 41 (37) | 123 |
| 2 | 70 (66) | 24 (28) | 94 |
| 3 | 45 (45) | 20 (20) | 65 |
| Toplam | 197 | 85 | 282 |

- ✓ Daha önce yapılan işlemlerin aynısı yapılarak χ^2 değeri hesaplanmıştır.
- ✓ Hesapla bulunan χ^2 değeri (1,431) tablo χ^2 değerinden (5,991) küçük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilir ve gruplar arasında fark olmadığı söylenir.

Yorum:

- ✓ Koruyuculuk yönünden 1, 2 ve 3 nolu aşılar arasında fark bulunamamıştır.
- ✓ Analizin başında çıkarına 4 nolu aşı ise 1, 2 ve 3. aşıdan farklıdır.
- ✓ 4 nolu aşının diğerlerinden farklı olmasının iki nedeni olabilir: Koruyuculuğu diğer aşılarından daha fazladır ya da azdır.
- ✓ Karar verebilmek için tüm aşıların koruma yüzdelerini incelemek gerekir.

| Aşı | Korunan | Korunmayan | Toplam | Koruyuculuk Yüzdesi |
|-----|---------|------------|--------|---------------------|
| 1 | 82 | 41 | 123 | $(82/123)*100=66.7$ |
| 2 | 70 | 24 | 94 | $(70/94)*100=74.5$ |
| 3 | 45 | 20 | 65 | $(45/65)*100=69.2$ |
| 4 | 48 | 42 | 90 | $(48/90)*100=53.3$ |

- ✓ 1, 2 ve 3 nolu aşıların koruyuculuk yüzdeleri birbirine yakın olduğu için aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
- ✓ 4 nolu aşı ise koruyuculuk yüzdesi düşük olduğu için diğer aşılarından farklı bulunmuştur.
- ✓ Bu yüzden idareciye 1, 2 ve 3 nolu aşılarından herhangi birini tercih etmesi gerektiği söylenir.

7. TEK DEĞİŞKENLİ DÜZENLERDE Kİ-KARE TESTİ (HOMOJENLİK TESTİ)

Bazı durumlarda incelenen değişkenin sadece bir özelliği bilinir. Örneğin, bir bölgede bir hastalığa yakalananlar bilinir fakat yakalanmayanlar bilinemeyebilir. Böyle durumlarda bilinen özelliğin değişik durum ya da zamanlarda farklılık gösterip göstermediği araştırılabilir.

Örnek:

Bir bölgede görülen kızamık vakalarının mevsimlere göre dağılımı aşağıda verilmiştir. Kızamık görülme bakımından mevsimler arasında fark var mıdır?

| Mevsimler | Görülen Vaka Sayısı |
|-----------------|---------------------|
| <i>İlkbahar</i> | 210 |
| <i>Yaz</i> | 165 |
| <i>Sonbahar</i> | 225 |
| <i>Kış</i> | 300 |
| <i>Toplam</i> | 900 |

1.Hipotezin Kurulması:

H_0 : Kızamık görülme sayısı bakımından mevsimler arasında fark yoktur.

H_1 : Kızamık görülme sayısı bakımından mevsimler arasında fark vardır.

2.Beklenen frekansların bulunması:

Tek değişkenli düzenlerde beklenen frekanslar şöyle bulunur: yokluk hipotezi “Kızamık görülme sayısı bakımından mevsimler arasında fark yoktur” olduğuna göre kızamık vakasının her mevsimde aynı sayıda görülmesi beklenir. Bu nedenle toplam 900 vaka 4’e bölünerek beklenen frekanslar bulunur. Beklenen frekanslar parantez içinde gözlenen frekansların yanına yazılmıştır.

| Mevsimler | Görülen Vaka Sayısı |
|-----------------|---------------------|
| <i>İlkbahar</i> | 210 (225) |
| <i>Yaz</i> | 165 (225) |
| <i>Sonbahar</i> | 225 (225) |
| <i>Kış</i> | 300 (225) |
| <i>Toplam</i> | 900 |

3.Ki-Kare Değerinin Hesaplanması:

$$\chi^2 = \sum \frac{(G - B)^2}{B}$$

Formülde;

χ^2 : Ki-Kare

G: Her bir gözedeeki gözlenen frekans

B: Her bir gözedeeki beklenen frekans

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(210 - 225)^2}{225} + \frac{(165 - 225)^2}{225} + \frac{(225 - 225)^2}{225} + \frac{(300 - 225)^2}{225} \\ &= 42\end{aligned}$$

4.Yanıma olasılığının seçilmesi:

$\alpha=0,05$ olarak seçilmiştir.

5. Serbestlik derecesi:

$Sd=Grup\ sayısı-1=4-1=3$

6.Tablo değerinin bulunması:

$\alpha=0,05$ düzeyinde ve 3 serbestlik derecesinde tablo χ^2 değeri 7,82'dir.

7.Karşılaştırma:

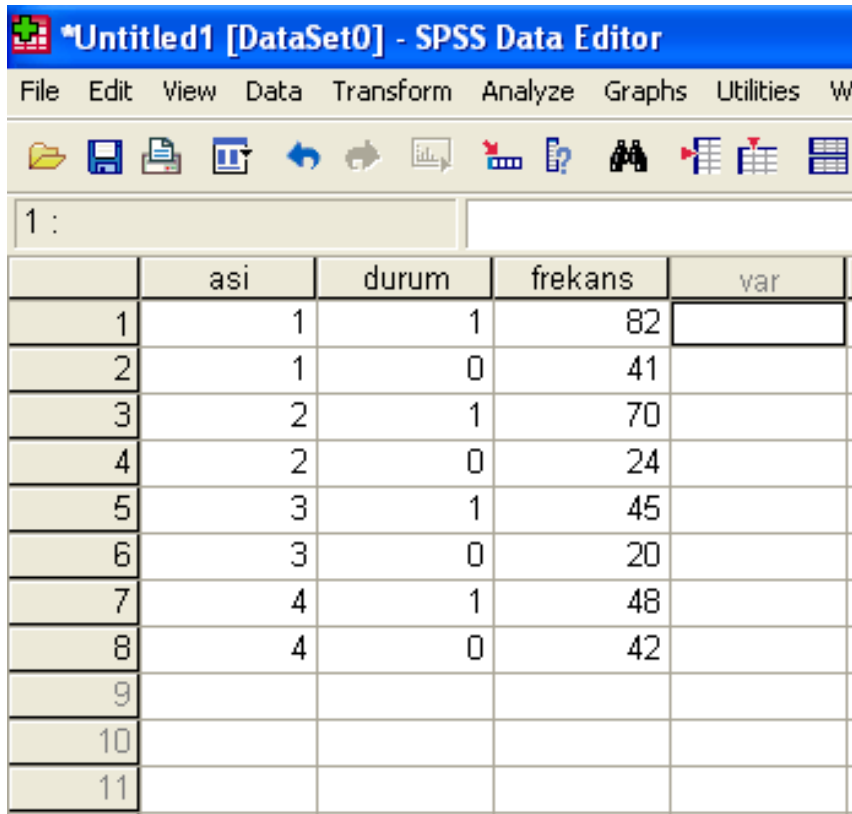
Hesapla bulunan χ^2 değeri (42) tablo χ^2 değerinden (7,82) büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir.

8.Karar:

Kızamık görülme sayısı bakımından mevsimler arasında fark vardır
($\chi^2 =42, p<0,05$)

SPSS' de KI-KARE TESTİ

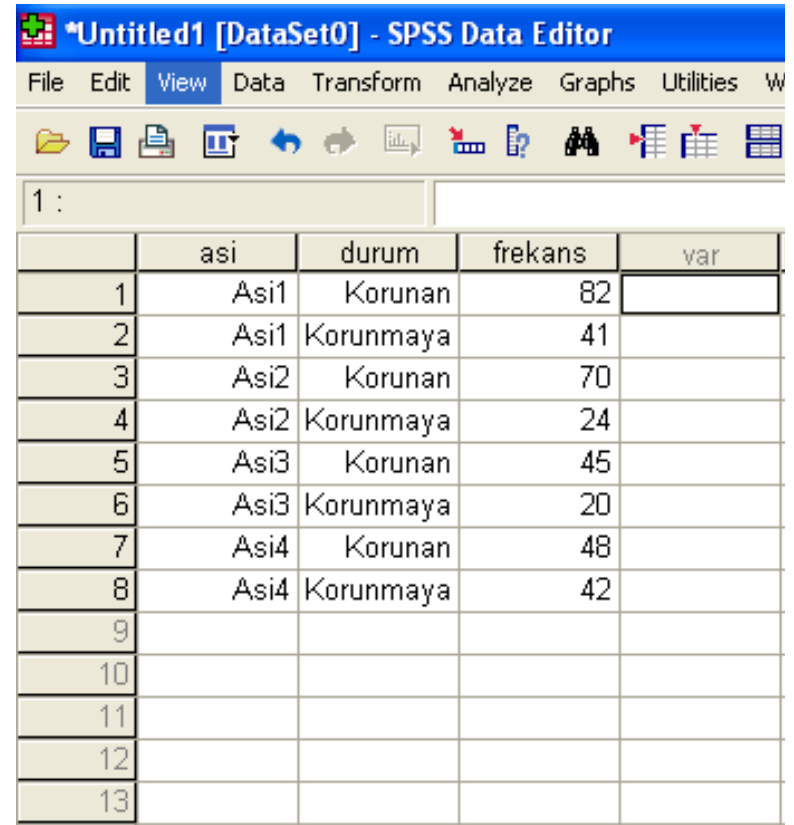
1- Veriler uygun formatta girilir.



*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities W

| | asi | durum | frekans | var |
|----|-----|-------|---------|-----|
| 1 | 1 | 1 | 82 | |
| 2 | 1 | 0 | 41 | |
| 3 | 2 | 1 | 70 | |
| 4 | 2 | 0 | 24 | |
| 5 | 3 | 1 | 45 | |
| 6 | 3 | 0 | 20 | |
| 7 | 4 | 1 | 48 | |
| 8 | 4 | 0 | 42 | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |

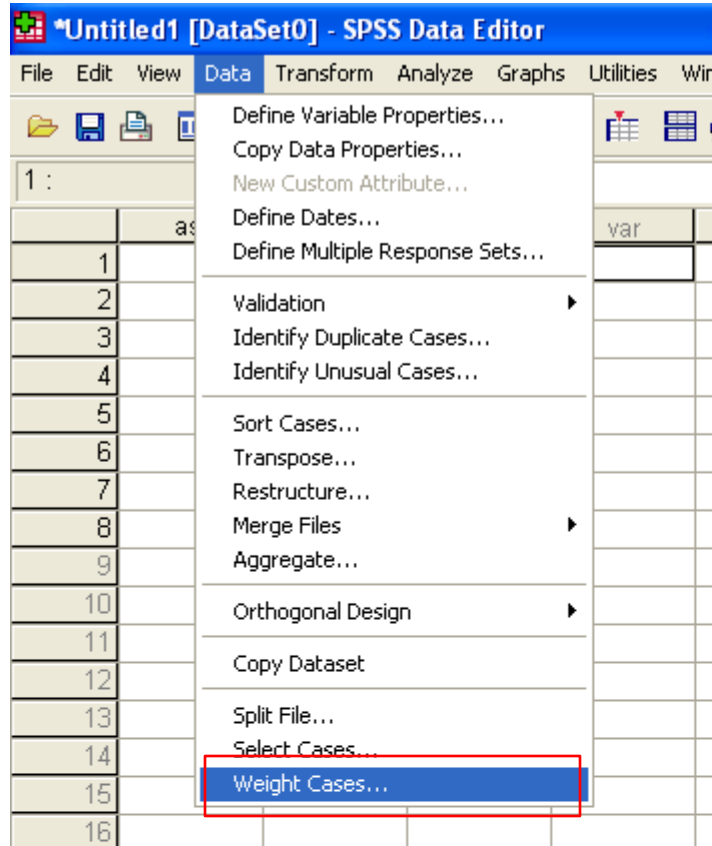


*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities W

| | asi | durum | frekans | var |
|----|------|-----------|---------|-----|
| 1 | Asi1 | Korunan | 82 | |
| 2 | Asi1 | Korunmaya | 41 | |
| 3 | Asi2 | Korunan | 70 | |
| 4 | Asi2 | Korunmaya | 24 | |
| 5 | Asi3 | Korunan | 45 | |
| 6 | Asi3 | Korunmaya | 20 | |
| 7 | Asi4 | Korunan | 48 | |
| 8 | Asi4 | Korunmaya | 42 | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |

2-Test işlemlerinin gerçekleştirilmesi

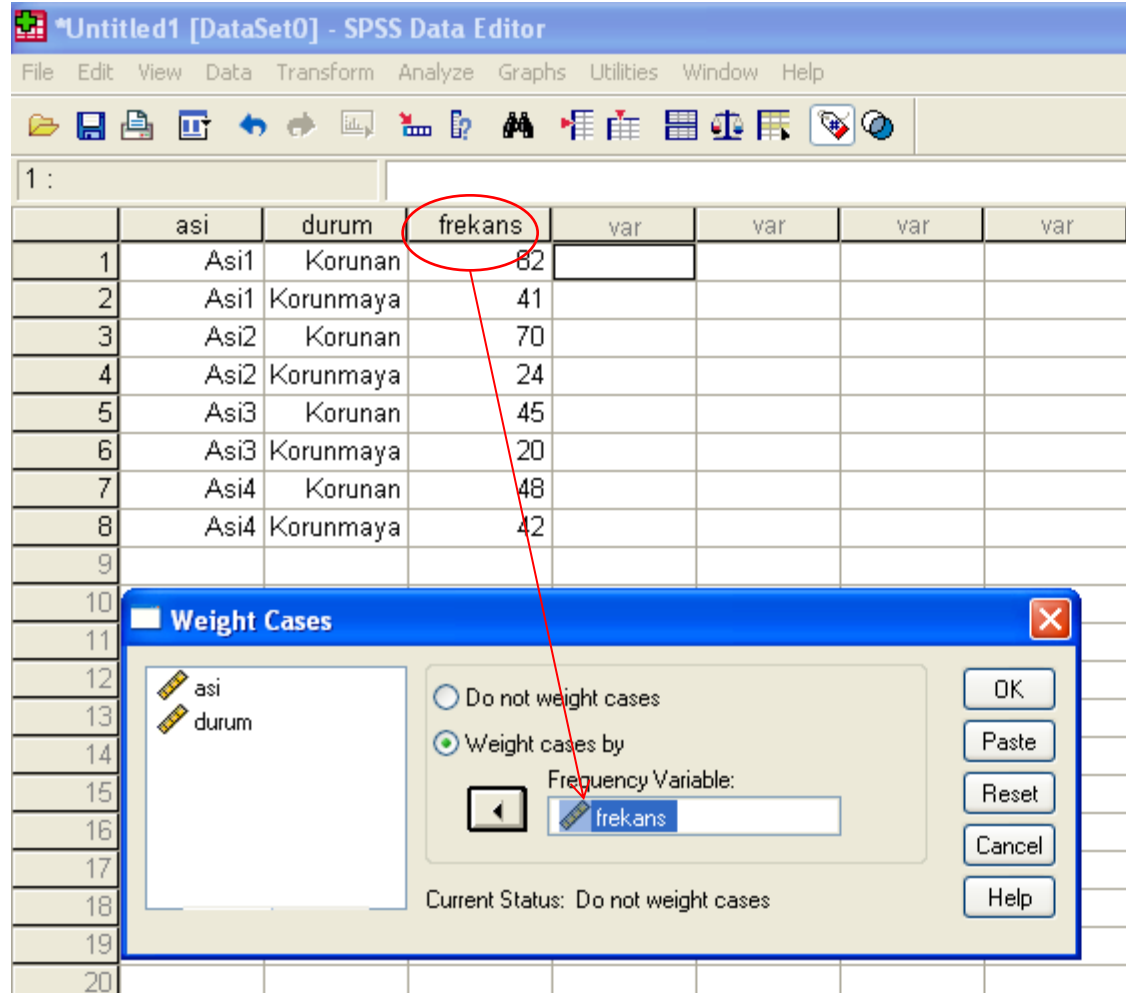


*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Win

Define Variable Properties...
Copy Data Properties...
New Custom Attribute...
Define Dates...
Define Multiple Response Sets...
Validation
Identify Duplicate Cases...
Identify Unusual Cases...
Sort Cases...
Transpose...
Restructure...
Merge Files
Aggregate...
Orthogonal Design
Copy Dataset
Split File...
Select Cases...
Weight Cases...

| 1 : | asi | var |
|-----|-----|-----|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |



*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

| 1 : | asi | durum | frekans | var | var | var | var |
|-----|------|-----------|---------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Asi1 | Korunan | 82 | | | | |
| 2 | Asi1 | Korunmaya | 41 | | | | |
| 3 | Asi2 | Korunan | 70 | | | | |
| 4 | Asi2 | Korunmaya | 24 | | | | |
| 5 | Asi3 | Korunan | 45 | | | | |
| 6 | Asi3 | Korunmaya | 20 | | | | |
| 7 | Asi4 | Korunan | 48 | | | | |
| 8 | Asi4 | Korunmaya | 42 | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |

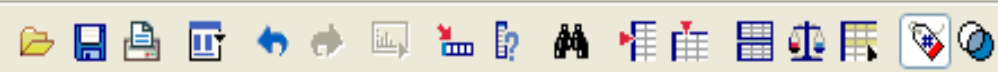
Weight Cases

asi
durum

Do not weight cases
 Weight cases by
Frequency Variable: frekans

Current Status: Do not weight cases

OK
Paste
Reset
Cancel
Help



1:

| | asi | durum | frekans | var | var | var | var | var | var | var |
|----|------|-----------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Asi1 | Korunan | 82 | | | | | | | |
| 2 | Asi1 | Korunmaya | 41 | | | | | | | |
| 3 | Asi2 | Korunan | 70 | | | | | | | |
| 4 | Asi2 | Korunmaya | 24 | | | | | | | |
| 5 | Asi3 | Korunan | 45 | | | | | | | |
| 6 | Asi3 | Korunmaya | 20 | | | | | | | |
| 7 | Asi4 | Korunan | 48 | | | | | | | |
| 8 | Asi4 | Korunmaya | 42 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | |

Crosstabs

frekans

Row(s): asi

Column(s): durum

Layer 1 of 1

Previous Next

Display clustered bar charts

Suppress tables

Exact... **Statistics...** Cells... Format...

OK Paste Reset Cancel Help



| | asi | durum | frekans | var | var | var | var | var | var | var | var | var |
|----|------|-----------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Asi1 | Korunan | 82 | | | | | | | | | |
| 2 | Asi1 | Korunmaya | 41 | | | | | | | | | |
| 3 | Asi2 | Korunan | 70 | | | | | | | | | |
| 4 | Asi2 | Korunmaya | 24 | | | | | | | | | |
| 5 | Asi3 | Korunan | 45 | | | | | | | | | |
| 6 | Asi3 | Korunmaya | 20 | | | | | | | | | |
| 7 | Asi4 | Korunan | 48 | | | | | | | | | |
| 8 | Asi4 | Korunmaya | 42 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | |

Crosstabs

frekans

Row(s): asi

Column(s): durum

Layer 1 of 1

Previous

Display clustered bar charts

Suppress tables

Exact... Statistics...

OK Paste Reset Cancel Help

Crosstabs: Statistics

Chi-square

Correlations

Continue

Cancel

Help

Nominal

- Contingency coefficient
- Phi and Cramér's V
- Lambda
- Uncertainty coefficient

Ordinal

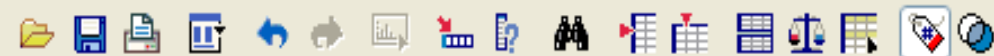
- Gamma
- Somers' d
- Kendall's tau-b
- Kendall's tau-c

Nominal by Interval

- Eta
- Kappa
- Risk
- McNemar

Cochran's and Mantel-Haenszel statistics

Test common odds ratio equals: 1



1:

| | asi | durum | frekans | var | var | var | var | var | var | var |
|----|------|-----------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Asi1 | Korunan | 82 | | | | | | | |
| 2 | Asi1 | Korunmaya | 41 | | | | | | | |
| 3 | Asi2 | Korunan | 70 | | | | | | | |
| 4 | Asi2 | Korunmaya | 24 | | | | | | | |
| 5 | Asi3 | Korunan | 45 | | | | | | | |
| 6 | Asi3 | Korunmaya | 20 | | | | | | | |
| 7 | Asi4 | Korunan | 48 | | | | | | | |
| 8 | Asi4 | Korunmaya | 42 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | |

Crosstabs [X]

frekans

Row(s): asi

Column(s): durum

Layer 1 of 1

Previous Next

Display clustered bar charts

Suppress tables

Exact... Statistics... **Cells...** Format...

OK Paste Reset Cancel Help



1 :

| | asi | durum | frekans | var | var | var | var | var | var |
|----|------|-----------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Asi1 | Korunan | 82 | | | | | | |
| 2 | Asi1 | Korunmaya | 41 | | | | | | |
| 3 | Asi2 | Korunan | 70 | | | | | | |
| 4 | Asi2 | Korunmaya | 24 | | | | | | |
| 5 | Asi3 | Korunan | 45 | | | | | | |
| 6 | Asi3 | Korunmaya | 20 | | | | | | |
| 7 | Asi4 | Korunan | 48 | | | | | | |
| 8 | Asi4 | Korunmaya | 42 | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | |

Crosstabs

frekans

▶

Row(s):
asi

◀

Column(s):
durum

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

Crosstabs: Cell Display

Counts

Observed

Expected

Percentages

Row

Column

Total

Residuals

Unstandardized

Standardized

Adjusted standardized

Noninteger Weights

Round cell counts Round case weights

Truncate cell counts Truncate case weights

No adjustments

Continue

Cancel

Help

3-Sonuçların yorumlanması

asi * durum Crosstabulation

| | | | durum | | Total |
|-------|----------------|----------------|------------|---------|--------|
| | | | Korunmayan | Korunan | |
| asi | Asi1 | Count | 41 | 82 | 123 |
| | | % within asi | 33,3% | 66,7% | 100,0% |
| | | % within durum | 32,3% | 33,5% | 33,1% |
| | Asi2 | Count | 24 | 70 | 94 |
| | | % within asi | 25,5% | 74,5% | 100,0% |
| | | % within durum | 18,9% | 28,6% | 25,3% |
| | Asi3 | Count | 20 | 45 | 65 |
| | | % within asi | 30,8% | 69,2% | 100,0% |
| | | % within durum | 15,7% | 18,4% | 17,5% |
| | Asi4 | Count | 42 | 48 | 90 |
| | | % within asi | 46,7% | 53,3% | 100,0% |
| | | % within durum | 33,1% | 19,6% | 24,2% |
| Total | Count | 127 | 245 | 372 | |
| | % within asi | 34,1% | 65,9% | 100,0% | |
| | % within durum | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|---------------------------------|--------------------|----|--------------------------|
| Pearson Chi-Square | 9,743 ^a | 3 | ,021 |
| Likelihood Ratio | 9,623 | 3 | ,022 |
| Linear-by-Linear Association | 3,980 | 1 | ,046 |
| N of Valid Cases | 372 | | |

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22,19.

$$p=0.021 < 0.05$$

Koruyuculuk yüzdesi bakımından aşı türleri arasında farklılık vardır.

Mc NEMAR TESTİ

1-McNEMAR TESTİNİN TANIMI

Nitelik olarak belirtilen bir değişken yönünden aynı bireylerden değişik zaman ya da durumda elde edilen iki gözlemin farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır. Bu testte dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Aynı bireyler üzerinde iki gözlem yapılmaktadır. Bu nedenle gruplar bağımsız değildir.
- Bu gruplar arasında farklı olup olmadığı test edilen değişken sayımla belirtilen iki kategorili nitel bir karakterdir (var-yok, iyileşti-iyileşmedi, hasta-sağlam).
- Bu test sadece 4 gözlü düzenlerde uygulanabilir.

Örnek:

Aile planlaması konusunda eğitimden önce ve sonra aynı kadınların bilgi düzeylerini yeterli ve yetersiz biçiminde nitelendirip; eğitimden önceki ve eğitimden sonraki bilgi düzeyleri arasında fark olup olmadığını araştırmak için kullanılır.

| <i>Eğitimden Önce</i> | <i>Eğitimden Sonra</i> | |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| | Yeterli | Yetersiz |
| Yeterli | a | b |
| Yetersiz | c | d |

Örnek:

Aynı bireyleri muayene eden iki göz hastalıkları hekiminin görme kusuru bulgularının farklı olup olmadığını karşılaştırmak için kullanılır.

| <i>Doktor A</i> | <i>Doktor B</i> | |
|-----------------|-----------------|-----|
| | Var | Yok |
| Var | a | b |
| Yok | c | d |

2-Mc NEMAR TESTİNİN Kİ-KARE TESTİNDEN FARKI

Örnek: 1984 yılında 315 kadın incelenmiş ve 200 kadının doğum kontrol yöntemi kullandığı görülmüş olsun. Aynı kadınlar 1985 yılında tekrar incelendiğinde bu kez 225 kadının yöntem kullandığı saptanmış olsun. Bu durumda doğum kontrol yöntemi kullanan kadın sayısının yıllar açısından farklılık gösterip göstermediği incelenmek istensin.

Bu amaç doğrultusunda aşağıda oluşturulan tablo doğru mudur?

| <i>Yıllar</i> | <i>Doğum Kontrol Yöntemi</i> | | <i>Toplam</i> |
|---------------|------------------------------|--------------------|---------------|
| | <i>Kullanan</i> | <i>Kullanmayan</i> | |
| 1984 | 200 | 115 | 315 |
| 1985 | 225 | 90 | 315 |
| <i>Toplam</i> | 425 | 205 | 630 |

- ✓ Bu gösterim kesinlikle yanlıştır.
- ✓ Çünkü toplam kadın sayısı 630 değil 315'dir.
- ✓ Yöntem kullanan kadın sayısı ise 425 değil 1984'de 200, 1985'de 225'dir. 1985'de yöntem kullanan 225 kadının bir kısmı 1984'de de yöntem kullanıyordu.
- ✓ Bu şekilde gösterim hatalı olduğu gibi bu tabloya dayalı bir test de hatalı olacaktır. Bu nedenle bu tür problemlerin tabloda gösterimi şu şekilde yapılır:

| | 1985 | | |
|--------------------|-----------------|--------------------|---------------|
| 1984 | <i>Kullanan</i> | <i>Kullanmayan</i> | <i>Toplam</i> |
| <i>Kullanan</i> | 150 | 50 | 200 |
| <i>Kullanmayan</i> | 75 | 40 | 115 |
| <i>Toplam</i> | 225 | 90 | 315 |

1. Hipotezin Kurulması:

H_0 : Yöntem kullanma bakımından iki yıl arasında fark yoktur.

H_1 : Yöntem kullanma bakımından iki yıl arasında fark vardır.

2. Ki-Kare Değerinin Hesaplanması:

$$\chi^2 = \frac{(c - b)^2}{c + b} = \frac{(75 - 50)^2}{75 + 50} = 5$$

3.Yanılma olasılığının seçilmesi:

$\alpha=0,05$ olarak seçilmiştir.

4. Serbestlik derecesi:

$$Sd=(\text{Satır sayısı}-1)(\text{Kolon sayısı}-1)=(2-1)(2-1)=1$$

5.Tablo değerinin bulunması:

$\alpha=0,05$ düzeyinde ve 1 serbestlik derecesinde tablo χ^2 değeri 3,841'dir.

6.Karşılaştırma:

Hesapla bulunan χ^2 değeri (5) tablo χ^2 değerinden (3,841) büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir.

7.Karar:

Yöntem kullanma yönünden iki yıl arasında fark vardır
($\chi^2 =5, p<0,05$)

Örnek:

Aile planlaması konusunda eğitimden önce ve sonra aynı kadınların bilgi düzeylerini yeterli ve yetersiz biçiminde nitelendirip; eğitimden önceki ve eğitimden sonraki bilgi düzeyleri arasında fark olup olmadığını araştırmak için bir çalışma yapılmış; aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Bilgi düzeyleri bakımından eğitim öncesi ve sonrası arasında farklılık var mıdır?

| Eğitimden Önce | Eğitimden Sonra | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | <i>Yeterli</i> | <i>Yetersiz</i> | <i>Toplam</i> |
| <i>Yeterli</i> | a=30 | b=25 | 55 |
| <i>Yetersiz</i> | c=10 | d=31 | 41 |
| <i>Toplam</i> | 40 | 56 | 96 |

1.Hipotezin Kurulması:

H_0 : Bilgi düzeyleri bakımından eğitim öncesi ve sonrası arasında farklılık yoktur

H_1 : Bilgi düzeyleri bakımından eğitim öncesi ve sonrası arasında farklılık vardır

2.Ki-Kare Değerinin Hesaplanması:

$$\chi^2 = \frac{(c - b)^2}{c + b} = \frac{(25 - 10)^2}{25 + 10} = 6,428$$

3.Yanıma olasılığının seçilmesi:

$\alpha=0,05$ olarak seçilmiştir.

4. Serbestlik derecesi:

$Sd=(\text{Satır sayısı}-1)(\text{Kolon sayısı}-1)=(2-1)(2-1)=1$

5.Tablo değerinin bulunması:

$\alpha=0,05$ düzeyinde ve 1 serbestlik derecesinde tablo χ^2 değeri 3,841'dir.

6.Karşılaştırma:

Hesapla bulunan χ^2 değeri (6,428) tablo χ^2 değerinden (3,841) büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir.

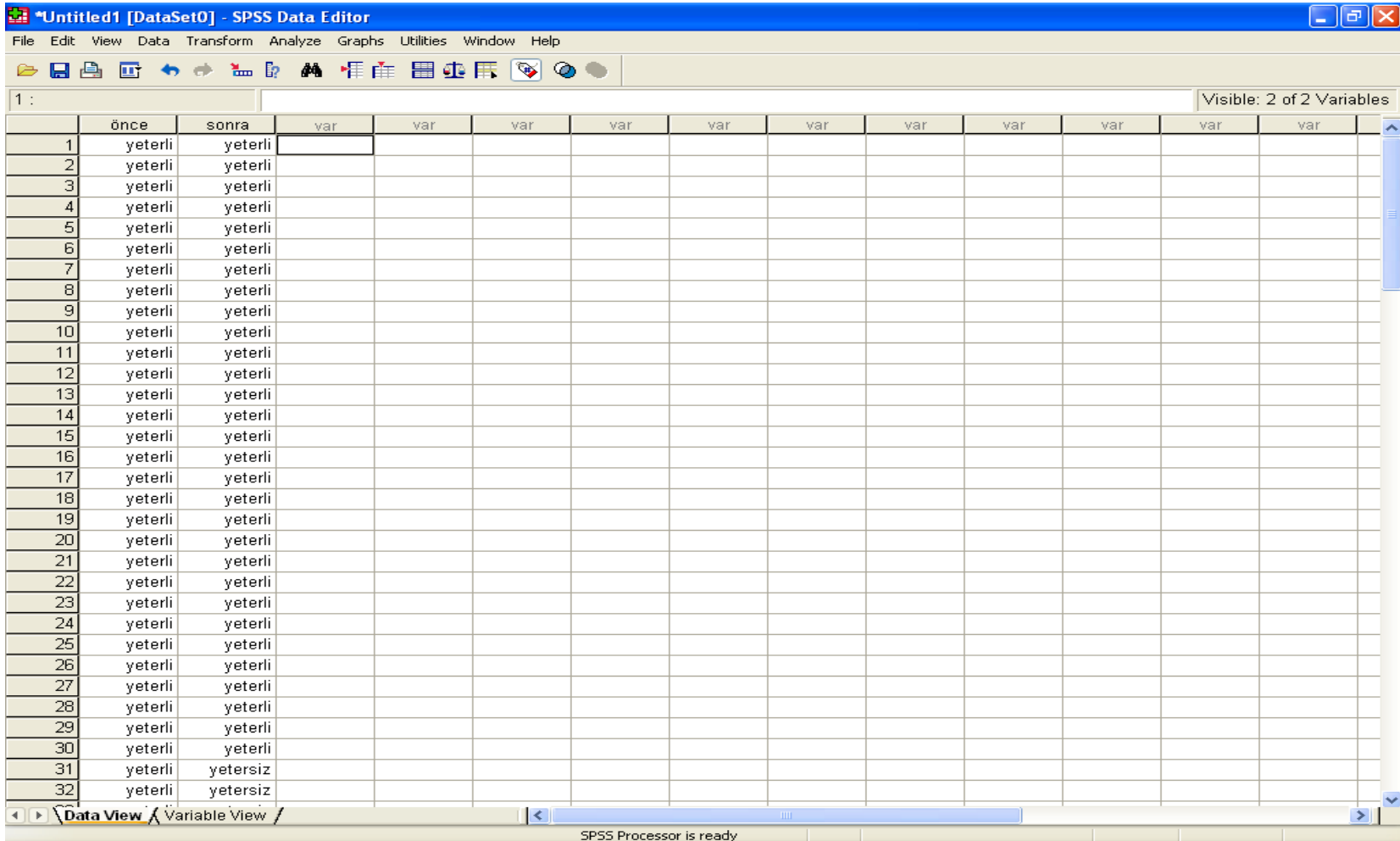
7.Karar:

Bilgi düzeyleri bakımından eğitim öncesi ve sonrası arasında farklılık vardır.

($\chi^2 =6.428, p<0,05$)

SPSS' de MCNEMAR TESTİ

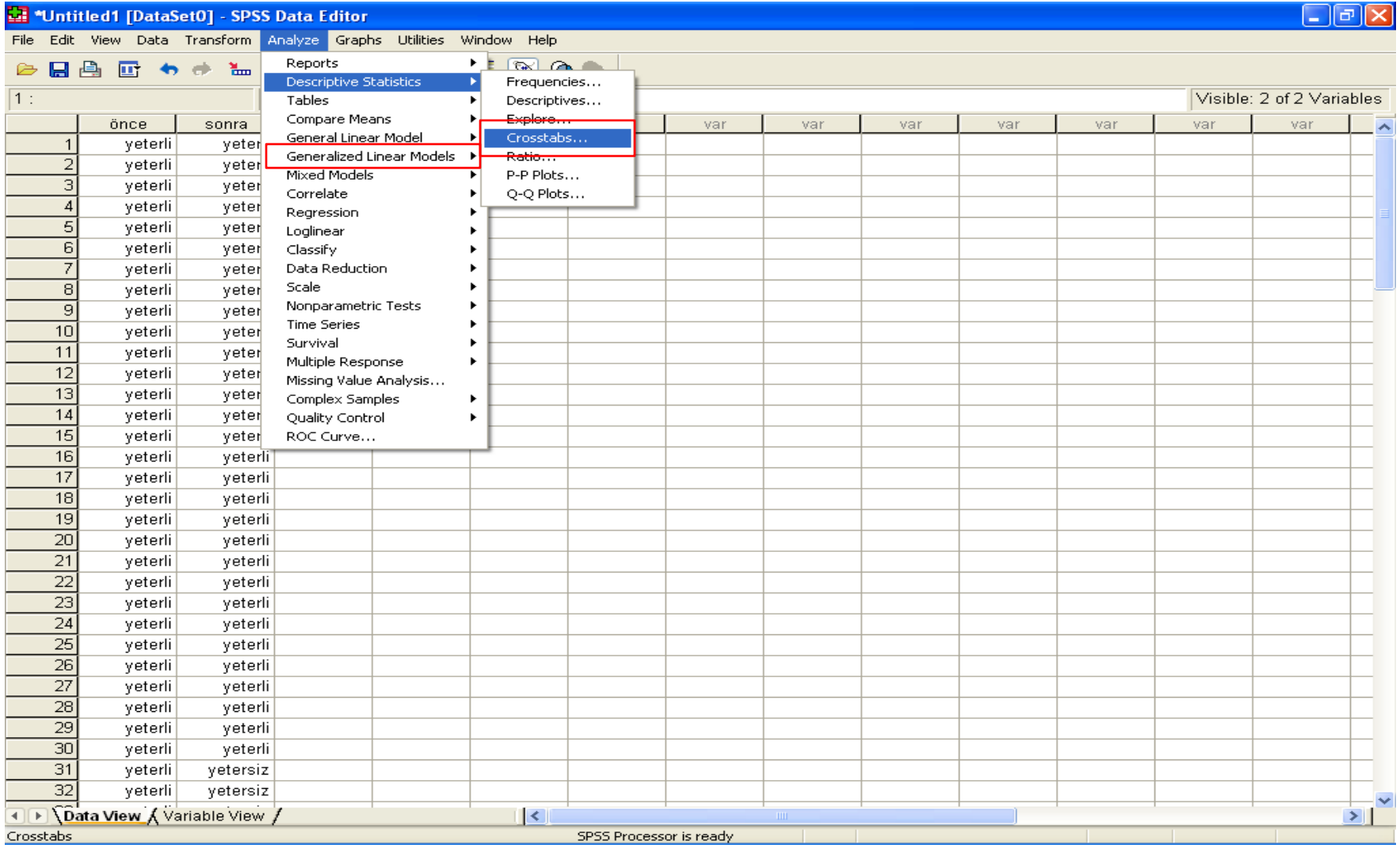
1- Veriler uygun formatta girilir.



The screenshot shows the SPSS Data Editor window with the following data:

| | önce | sonra | var | var | var | var | var | var | var | var | var | var | var | var |
|----|---------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 2 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 3 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 4 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 5 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 6 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 7 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 8 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 9 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 10 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 11 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 12 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 13 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 14 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 15 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 16 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 17 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 18 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 19 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 20 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 21 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 22 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 23 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 24 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 25 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 26 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 27 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 28 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 29 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 30 | yeterli | yeterli | | | | | | | | | | | | |
| 31 | yeterli | yetersiz | | | | | | | | | | | | |
| 32 | yeterli | yetersiz | | | | | | | | | | | | |

2-Test işlemlerinin gerçekleştirilmesi



The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. The 'Analyze' menu is open, and the 'Crosstabs...' option is highlighted. The data table has two columns: 'önce' and 'sonra'. The 'önce' column contains values 'yeterli' for rows 1-30 and 'yetersiz' for rows 31-32. The 'sonra' column contains values 'yeterli' for rows 1-30 and 'yetersiz' for rows 31-32. The status bar at the bottom indicates 'SPSS Processor is ready'.

| | önce | sonra |
|----|---------|----------|
| 1 | yeterli | yeterli |
| 2 | yeterli | yeterli |
| 3 | yeterli | yeterli |
| 4 | yeterli | yeterli |
| 5 | yeterli | yeterli |
| 6 | yeterli | yeterli |
| 7 | yeterli | yeterli |
| 8 | yeterli | yeterli |
| 9 | yeterli | yeterli |
| 10 | yeterli | yeterli |
| 11 | yeterli | yeterli |
| 12 | yeterli | yeterli |
| 13 | yeterli | yeterli |
| 14 | yeterli | yeterli |
| 15 | yeterli | yeterli |
| 16 | yeterli | yeterli |
| 17 | yeterli | yeterli |
| 18 | yeterli | yeterli |
| 19 | yeterli | yeterli |
| 20 | yeterli | yeterli |
| 21 | yeterli | yeterli |
| 22 | yeterli | yeterli |
| 23 | yeterli | yeterli |
| 24 | yeterli | yeterli |
| 25 | yeterli | yeterli |
| 26 | yeterli | yeterli |
| 27 | yeterli | yeterli |
| 28 | yeterli | yeterli |
| 29 | yeterli | yeterli |
| 30 | yeterli | yeterli |
| 31 | yeterli | yetersiz |
| 32 | yeterli | yetersiz |



Visible: 2 of 2 Variables

| | önce | sonra | var |
|----|---------|----------|-----|
| 1 | yeterli | yeterli | |
| 2 | yeterli | yeterli | |
| 3 | yeterli | yeterli | |
| 4 | yeterli | yeterli | |
| 5 | yeterli | yeterli | |
| 6 | yeterli | yeterli | |
| 7 | yeterli | yeterli | |
| 8 | yeterli | yeterli | |
| 9 | yeterli | yeterli | |
| 10 | yeterli | yeterli | |
| 11 | yeterli | yeterli | |
| 12 | yeterli | yeterli | |
| 13 | yeterli | yeterli | |
| 14 | yeterli | yeterli | |
| 15 | yeterli | yeterli | |
| 16 | yeterli | yeterli | |
| 17 | yeterli | yeterli | |
| 18 | yeterli | yeterli | |
| 19 | yeterli | yeterli | |
| 20 | yeterli | yeterli | |
| 21 | yeterli | yeterli | |
| 22 | yeterli | yeterli | |
| 23 | yeterli | yeterli | |
| 24 | yeterli | yeterli | |
| 25 | yeterli | yeterli | |
| 26 | yeterli | yeterli | |
| 27 | yeterli | yeterli | |
| 28 | yeterli | yeterli | |
| 29 | yeterli | yeterli | |
| 30 | yeterli | yeterli | |
| 31 | yeterli | yetersiz | |
| 32 | yeterli | yetersiz | |

Crosstabs

Row(s): önce

Column(s): sonra

Layer 1 of 1

Previous Next

Display clustered bar charts

Suppress tables

Exact... **Statistics...** Cells... Format...

OK Paste Reset Cancel Help



1 :

Visible: 2 of 2 Variables

| | önce | sonra | var | var | var | var |
|----|---------|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | yeterli | yeterli | | | | |
| 2 | yeterli | yeterli | | | | |
| 3 | yeterli | yeterli | | | | |
| 4 | yeterli | yeterli | | | | |
| 5 | yeterli | yeterli | | | | |
| 6 | yeterli | yeterli | | | | |
| 7 | yeterli | yeterli | | | | |
| 8 | yeterli | yeterli | | | | |
| 9 | yeterli | yeterli | | | | |
| 10 | yeterli | yeterli | | | | |
| 11 | yeterli | yeterli | | | | |
| 12 | yeterli | yeterli | | | | |
| 13 | yeterli | yeterli | | | | |
| 14 | yeterli | yeterli | | | | |
| 15 | yeterli | yeterli | | | | |
| 16 | yeterli | yeterli | | | | |
| 17 | yeterli | yeterli | | | | |
| 18 | yeterli | yeterli | | | | |
| 19 | yeterli | yeterli | | | | |
| 20 | yeterli | yeterli | | | | |
| 21 | yeterli | yeterli | | | | |
| 22 | yeterli | yeterli | | | | |
| 23 | yeterli | yeterli | | | | |
| 24 | yeterli | yeterli | | | | |
| 25 | yeterli | yeterli | | | | |
| 26 | yeterli | yeterli | | | | |
| 27 | yeterli | yeterli | | | | |
| 28 | yeterli | yeterli | | | | |
| 29 | yeterli | yeterli | | | | |
| 30 | yeterli | yeterli | | | | |
| 31 | yeterli | yetersiz | | | | |
| 32 | yeterli | yetersiz | | | | |

Crosstabs

Row(s): OK

Crosstabs: Statistics

Chi-square Correlations **Continue**

Nominal **Ordinal**

Contingency coefficient Gamma **Cancel**

Phi and Cramér's V Somers' d **Help**

Lambda Kendall's tau-b

Uncertainty coefficient Kendall's tau-c

Nominal by Interval Kappa

Eta Risk

McNemar

Cochran's and Mantel-Haenszel statistics

Test common odds ratio equals:



1 :

Visible: 2 of 2 Variables

| | önce | sonra | var | var | var | var |
|----|---------|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | yeterli | yeterli | | | | |
| 2 | yeterli | yeterli | | | | |
| 3 | yeterli | yeterli | | | | |
| 4 | yeterli | yeterli | | | | |
| 5 | yeterli | yeterli | | | | |
| 6 | yeterli | yeterli | | | | |
| 7 | yeterli | yeterli | | | | |
| 8 | yeterli | yeterli | | | | |
| 9 | yeterli | yeterli | | | | |
| 10 | yeterli | yeterli | | | | |
| 11 | yeterli | yeterli | | | | |
| 12 | yeterli | yeterli | | | | |
| 13 | yeterli | yeterli | | | | |
| 14 | yeterli | yeterli | | | | |
| 15 | yeterli | yeterli | | | | |
| 16 | yeterli | yeterli | | | | |
| 17 | yeterli | yeterli | | | | |
| 18 | yeterli | yeterli | | | | |
| 19 | yeterli | yeterli | | | | |
| 20 | yeterli | yeterli | | | | |
| 21 | yeterli | yeterli | | | | |
| 22 | yeterli | yeterli | | | | |
| 23 | yeterli | yeterli | | | | |
| 24 | yeterli | yeterli | | | | |
| 25 | yeterli | yeterli | | | | |
| 26 | yeterli | yeterli | | | | |
| 27 | yeterli | yeterli | | | | |
| 28 | yeterli | yeterli | | | | |
| 29 | yeterli | yeterli | | | | |
| 30 | yeterli | yeterli | | | | |
| 31 | yeterli | yetersiz | | | | |
| 32 | yeterli | yetersiz | | | | |

Crosstabs

Row(s):
önce

Column(s):
sonra

Layer 1 of 1
Previous Next

Display clustered bar charts
 Suppress tables

Exact... Statistics... **Cells...** Format...

OK
Paste
Reset
Cancel
Help



1 : Visible: 2 of 2 Variables

| | önce | sonra | var |
|----|---------|----------|-----|
| 1 | yeterli | yeterli | |
| 2 | yeterli | yeterli | |
| 3 | yeterli | yeterli | |
| 4 | yeterli | yeterli | |
| 5 | yeterli | yeterli | |
| 6 | yeterli | yeterli | |
| 7 | yeterli | yeterli | |
| 8 | yeterli | yeterli | |
| 9 | yeterli | yeterli | |
| 10 | yeterli | yeterli | |
| 11 | yeterli | yeterli | |
| 12 | yeterli | yeterli | |
| 13 | yeterli | yeterli | |
| 14 | yeterli | yeterli | |
| 15 | yeterli | yeterli | |
| 16 | yeterli | yeterli | |
| 17 | yeterli | yeterli | |
| 18 | yeterli | yeterli | |
| 19 | yeterli | yeterli | |
| 20 | yeterli | yeterli | |
| 21 | yeterli | yeterli | |
| 22 | yeterli | yeterli | |
| 23 | yeterli | yeterli | |
| 24 | yeterli | yeterli | |
| 25 | yeterli | yeterli | |
| 26 | yeterli | yeterli | |
| 27 | yeterli | yeterli | |
| 28 | yeterli | yeterli | |
| 29 | yeterli | yeterli | |
| 30 | yeterli | yeterli | |
| 31 | yeterli | yetersiz | |
| 32 | yeterli | yetersiz | |

Crosstabs

Row(s): önce

Crosstabs: Cell Display

Counts

- Observed
- Expected

Percentages

- Row
- Column
- Total

Residuals

- Unstandardized
- Standardized
- Adjusted standardized

Noninteger Weights

- Round cell counts
- Round case weights
- Truncate cell counts
- Truncate case weights
- No adjustments

Display clustered

Suppress table

Exact...

Continue

Cancel

Help

OK

3-Sonuçların yorumlanması

önce * sonra Crosstabulation

| | | | sonra | | Total |
|-------|----------------|----------------|---------|----------|--------|
| | | | Yeterli | Yetersiz | |
| önce | Yeterli | Count | 30 | 25 | 55 |
| | | % within önce | 54,5% | 45,5% | 100,0% |
| | | % within sonra | 75,0% | 44,6% | 57,3% |
| | Yetersiz | Count | 10 | 31 | 41 |
| | | % within önce | 24,4% | 75,6% | 100,0% |
| | | % within sonra | 25,0% | 55,4% | 42,7% |
| Total | Count | 40 | 56 | 96 | |
| | % within önce | 41,7% | 58,3% | 100,0% | |
| | % within sonra | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

Chi-Square Tests

| | Value | Exact Sig. (2-sided) |
|------------------|-------|-------------------------|
| McNemar Test | | .017 ^a |
| N of Valid Cases | 96 | |

$p=0.017 < 0.05$

Eğitim öncesi ile eğitim sonrası arasında fark vardır.

a. Binomial distribution used.