



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ
İSTATİSTİK BÖLÜMÜ

İST.482 PARAMETRİK OLMAYAN
İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER

PROF. DR. YÜKSEL ÖNER

15. Hafta

7.3.1 İşaret Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları Testi İçin SPSS Algoritması

İki bağımlı grup karşılaştırmasında kullanılan işaret testi ve Wilcoxon işaretli sıra sayıları testinin SPSS programı ile yapılması mümkündür. Bu amaçla aşağıdaki algoritmalar kullanılabilir.

Algoritma

Adım.1 Variable View sayfasında her bir grup bir değişken olarak tanımlanır. **Data View** sayfasında her bir gruba ait veriler kendi sütununda girilir.

Adım.2 Analyze > Nonparametric Statistics > Legacy Dialogs > 2-Related Samples yolu izlenerek **Two Related Samples Tests** işlem penceresi görüntülenir.

Adım.3 Görüntülenen pencerede değişkenler listesinden grup değişkenleri seçilerek **Test Pair(s) List** işlem kutusuna atanır.

Adım.4 Aynı pencerede yer alan **Test Type** bölümünden **Sign/Wilcoxon** işaretlenir. Önemlilik olasılığı olan p olasılığını tam olasılık değeri olarak hesaplayabilmek için **Exact** düğmesine tıklanarak **Exact** seçeneği işaretlenir. **Continue** tıklanarak pencere kapatılır.

Adım.5 Ok tıklanarak işlem bitirilir. Sonuçlar çıktı sayfasında tablolar halinde sunulur. Bu tablolar değerlendirilerek H_1 hipotezinin konumuna (tek veya çift yönlü) göre karar kralı dikkate alınmak suretiyle H_0 hipotezi hakkında karar verilir. Eğer $p < \alpha$ ise H_0 ret edilir, $p \geq \alpha$ ise H_0 ret edilemez.

Örnek:7.6 Örnek 7.3'ün SPSS çözümlemesini hem İşaret hem de Wilcoxon işaretli sıra sayıları testi ile yapınız ve raporlayınız.

X_{1i} : 31 34 26 21 18 17 19 15

X_{2i} : 36 32 30 26 28 27 23 20

Cözüm: Değişken(X): Süt verimi (kg)... Nicel, sürekli ve ölçme düzeyi oranlama

Faktör(Grup): Yem türü...Nitel ve ölçme düzeyi sınıflama

I. Grup: Birinci yem türü } Gruplar ırk faktörü bakımından bağımlı gruplar
II. Grup: İkinci yem türü }

İşaret Testi SPSS Çözümü ve Raporlanması:

M_1 : Birinci grubun medyan parametresi

M_2 : İkinci grubun medyan parametresi

M_D : Farklar grubunun medyan parametresi ($M_D = M_1 - M_2$), olmak üzere test edilecek olan hipotezler;

$H_0: M_D = 0$

$H_1: M_D < 0$ (yani $M_1 < M_2$) şeklinde oluşturulur. Spss çözüm sonucu:

Frequencies			Test Statistics ^a	
		N		İkinciyemtürü - Birinciyemtürü
İkinciyemtürü -	Negative Differences ^a	1	Exact Sig. (2-tailed)	,070 ^b
Birinciyemtürü	Positive Differences ^b	7	Exact Sig. (1-tailed)	,035
	Ties ^c	0	Point Probability	,031
	Total	8		

a. Sign Test
b. Binomial distribution used.

a. İkinciyemtürü < Birinciyemtürü
b. İkinciyemtürü > Birinciyemtürü
c. İkinciyemtürü = Birinciyemtürü

H_1 tek yönlü olduğundan $p = 0,035$ olup, $\alpha = 0,05$ iken $p < \alpha$ olduğundan H_0 hipotezi ret edilir. Böylece %95 güven seviyesinde ikinci yem türünün daha iyi olduğu iddiası geçerlidir.

Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları Testi SPSS Çözümü ve Raporlanması:

M_1 : Birinci grubun medyan parametresi

M_2 : İkinci grubun medyan parametresi

M_D : Farklar grubunun medyan parametresi ($M_D = M_1 - M_2$), olmak üzere test edilecek olan hipotezler;

$H_0: M_D = 0$

$H_1: M_D < 0$ (yani $M_1 < M_2$) şeklinde oluşturulur. Spss çözüm sonucu:

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
İkinciyemtürü -	Negative Ranks	1 ^a	1,00	1,00
Birinciyemtürü	Positive Ranks	7 ^b	5,00	35,00
	Ties	0 ^c		
	Total	8		

a. İkinciyemtürü < Birinciyemtürü

b. İkinciyemtürü > Birinciyemtürü

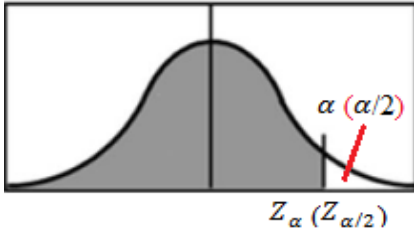
c. İkinciyemtürü = Birinciyemtürü

Test Statistics ^a	
	İkinciyemtürü - Birinciyemtürü
Z	-2,398 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,016
Exact Sig. (2-tailed)	,016
Exact Sig. (1-tailed)	,008
Point Probability	,004

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

H_1 tek yönlü olduğundan $p = 0,008$ olup, $\alpha = 0,05$ iken $p < \alpha$ olduğundan H_0 hipotezi ret edilir. Böylece %95 güven seviyesinde ikinci yem türünün daha iyi olduğu iddiası geçerlidir.



7.3.2 Mc Nemar Testi SPSS Uygulama Algoritması

Adım.1 Variable View sayfasında her bir grup bir değişken olarak tanımlanır ve grup kategorileri **Values** hücresinden etiketlenir. Ayrıca **frekans** değişkeni olarak üçüncü bir değişken tanımlanır. **Data View** sayfasında her bir gruba ait kategori değerleri çapraz tablo veri girişine uygun olarak veri girişi yapılır. Frekans değişkeni için ise ortak frekanslar uygun şekilde girilir. Frekans değişkeni üzerinde ağırlıklandırma yapılır.

Adım.2 Analyze > Nonparametric Statistics > Legacy Dialogs > 2-Related samples yolu izlenerek **Two Related Samples Tests** işlem penceresi görüntülenir.

Adım.3 Görüntülenen pencerede değişkenler listesinden grup değişkenleri seçilerek **Test Pair(s) List** işlem kutusuna atanır.

Adım.4 Aynı pencerede yer alan **Test Type** bölümünden **Mc Nemar** işaretlenir. Önemlilik olasılığı olan p olasılığını tam olasılık değeri olarak hesaplayabilmek için **Exact** düğmesine tıklanarak **Exact** seçeneği işaretlenir. **Continue** tıklanarak pencere kapatılır.

Adım.5 Ok tıklanarak işlem bitirilir. Sonuçlar çıktı sayfasında tablolar halinde sunulur. Bu tablolar değerlendirilerek H_1 hipotezinin konumuna (tek veya çift yönlü) göre karar kralı dikkate alınmak suretiyle H_0 hipotezi hakkında karar verilir. Eğer $p < \alpha$ ise H_0 ret edilir, $p \geq \alpha$ ise H_0 ret edilemez.

Örnek:7.7 Örnek 7.4'ün SPSS çözümlemesini Mc Nemar testi ile yapınız ve raporlayınız.

		Tedavi sonrası		TOPLAM
		ND üzerinde değil	ND üzerinde	
Tedavi öncesi	ND üzerinde değil	4	2	6
	ND üzerinde	12	2	14
TOPLAM		16	4	$n=20$

(ND:Normal değerler)

Cözüm: a) Değişken (X): Kandaki şeker ölçümü... Nicel, sürekli ve ölçme düzeyi sınıflamadır. Çünkü gözlenen değerlere göre birimler ND üzerinde veya ND üzerinde değil şeklinde sınıflandırılmaktadır. İlgilenilen özellik kandaki şeker oranını düşürmek, yani kandaki şeker oranının normal değer üzerinde olmamasıdır.

Gruplar: { I. Grup ... Tedavi öncesi
II. Grup ... Tedavi sonrası ... Bu gruplar bağımlı gruplardır.

π_1 : Tedavi sonrası grubunda kandaki şeker ölçüm değeri ND üzerinde olmayanların oranı

π_2 : Tedavi öncesi grubunda kandaki şeker ölçüm değeri ND üzerinde olmayanların oranı olmak üzere test edilecek hipotezler;

$$H_0: \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

şeklinde oluşturulur.

Spss çözüm tablosu aşağıda verilmiştir.

tedaviöncesi & tedavisonrası			Test Statistics ^a	
tedaviöncesi	tedavisonrası			tedaviöncesi & tedavisonrası
	ND üzerin değil	ND üzerinde		
ND üzerinde değil	4	2	N	20
ND üzerinde	12	2	Exact Sig. (2-tailed)	,013 ^b
			Exact Sig. (1-tailed)	,006
			Point Probability	,006

a. McNemar Test
b. Binomial distribution used.

Elde edilen sonuç tablosuna göre H_1 tek yönlü olduğundan $p = 0,006$ 'dır. Böylece $\alpha = 0,05$ iken $p < \alpha$ olduğundan H_0 ret edilecektir.

Dikkat edilmesi gereken bir husus p olasılığıdır. Çünkü önceki çözümde $p = 0,0038$ bulunmuşken, spss çözümünde $p = 0,006$ bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni spss çözümünde p olasılığının Binom dağılımından, önceki çözümde ise Binom dağılımının normale yaklaşımı kullanılarak normal dağılımdan hesaplanmış olmasıdır.

Örnek:7.8 Örnek 7.5'in SPSS analizini Mc Nemar testi ile yapınız ve raporlayınız.

		İşlem Grubu		TOPLAM
		Pozitif	Negatif	
Kontrol Grubu	Pozitif	4	3	7
	Negatif	6	3	9
TOPLAM		10	6	$n=16$

a) Tahlil sonucunun pozitif çıkması üzerinde uygulanan işlemin farklılık oluşturup oluşturmadığına %5 önem seviyesinde karar veriniz?

b) Problemin spss çözümünü yaparak raporlayınız?

Cözüm a) Değişken (X): Tahlil sonucu... İki değer alan bir değişken (pozitif/negatif)

İlgilenilen özellik tahlil sonucunun pozitif çıkması

Gruplar: { I. Grup ... Kontrol grubu
II. Grup ... İşlem Grubu ... Bu gruplar bağımlı gruplardır. Çünkü yaş faktörüne göre farklı yaş gruplarından çiftler alınarak yaş faktörünün etkisi sabitleştirilmiştir.

π_1 : Kontrol grubunda tahlil sonucu pozitif olanların oranı

π_2 : İşlem grubunda tahlil sonucu pozitif olanların oranı olmak üzere test edilecek hipotezler;

$$H_0: \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

şeklinde oluşturulur

π_1 : Kontrol grubunda tahlil sonucu pozitif olanların oranı

π_2 : İşlem grubunda tahlil sonucu pozitif olanların oranı olmak üzere test edilecek hipotezler;

$$H_0: \pi_1 = \pi_2$$

$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$ şeklindedir. Spss çözüm tablosu aşağıda verilmiştir

kontrol & işlem			Test Statistics ^a	
	işlem			kontrol & işlem
kontrol	pozitif	negatif	N	16
pozitif	4	3	Exact Sig. (2-tailed)	,508 ^b
negatif	6	3	Exact Sig. (1-tailed)	,254
			Point Probability	,164

a. McNemar Test
b. Binomial distribution used.

Elde edilen sonuç tablosuna göre H_1 çift yönlü olduğundan $p = 0,508$ 'dır. Böylece $\alpha = 0,05$ iken $p > \alpha$ olduğundan H_0 ret edilemez.