

## **BAĞLANTILI K ÖRNEKLEM İLE PARAMETRİK OLMAYAN COCHRAN Q TESTİ: BİST 100 UYGULAMASI**

### **ÖZ**

Anakütlenin dağılımının normal dağılıma sahip olması ilgilendiğimiz veri setine parametrik testlerin yapılabilmesini olanaklı hale getirebilmektedir. Eğer, normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumlar varsa veya ölçümlerinin sınıflayıcı veya sıralayıcı ölçek kullanılarak oluşturulan veri setlerinin analizi söz konusu ise parametrik olmayan testlerden (non-parametrik testler) yararlanılabilmektedir. Bunun yanı sıra bazı gözlem değerleri de kategorilere göre sayısal değerler atanarak yapılabilmektedir. Bu tip durumlarda da parametrik olmayan testler kullanılabilir. Parametrik olmayan testler Tek Örneklem Testleri, İki Örneklem Testleri ve K Örneklem Testleri olarak incelenebilmektedir. Çalışmanın amacı, Parametrik olmayan k örneklem testlerin den Cochran testinin BİST 100 endeksinde yer alan işletmelerin Kurumsal Yönetim İlkeleri Uyum Raporlarına ve Faaliyet Raporlarına uygulanarak çevresel performanslarının belirlenmesidir. Çalışma sonucunda Cochran Q testinin uygulanabilirliği ile birlikte söz konusu işletmelerin çevresel performanslarının zorunluluk başlangıç yıllarına göre artış gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Parametrik olmayan testler, Cochran Q testi, BİST 100, Çevresel performans

**Jel Kodu:** C14, G10



**Metin BAŞ**  
metin.bas@dpu.edu.tr  
Orcid: 0000-0003-4533-4103

**Araştırma Makalesi**

**Başvuru Tarihi: 11.05.2019**  
**Kabul Tarihi: 21.06.2019**

## **NON-PARAMETRIC COCHRAN Q TEST WITH CONNECTED K SAMPLES: APPLICATION ON BİST 100**

### **ABSTRACT**

*It makes possible to perform parametric tests to the data set which should have a normal distribution of the distribution of main mass. If there are situations where the normal distribution assumption is not provided, or where measurements are of classifier or sequencer scale, for analysis of data sets can, therefore, be used non-parametric tests. In addition, some observation values can be made by assigning numerical values according to categories. In such cases, non-parametric tests may be used. Nonparametric tests; Single Sample Tests, Two Sample Tests and K Sample Tests. The purpose of this study is to determine the environmental performance of the enterprises by applying Cochran test to Corporate Governance Principles Compliance Reports and Annual Reports in BIST 100. As a result of the study, it was determined that the environmental performance of these enterprises increased compared to the compulsory start year.*

**Keywords:** Non-parametric tests, Cochran's Q test, BIST 100, Environmental performance

**Jel Codes:** C14, G10



**Metin BAŞ**  
metin.bas@dpu.edu.tr  
Orcid: 0000-0003-4533-4103

**Research Article**

**Date Received: 11.05.2019**  
**Date Accepted: 21.06.2019**

## GİRİŐ

Her veri türünün kendine özgü analiz çözümlenmeleri yapılabilmektedir. Bu süreçte, veri setini oluşturan değişkenlerin hangi ölçekle ölçüldüğünün bilinmesi gerekmektedir. Böylece uygun ve etkin olabilecek istatistiksel tekniklerin seçilip uygulanabilmesi önem kazanabilecektir. Sınıflayıcı ve sıralayıcı ölçekle ölçülen değişkenlerin oluşturduğu veri setlerine sadece parametrik olmayan istatistiksel teknikler uygulanabilmektedir. Ancak aralıklı ve oranlı ölçekle ölçülen değişkenlerin oluşturduğu veri setlerine hem parametrik hem de parametrik olmayan istatistiksel teknikler uygulanabilmektedir (Uzgören, 2012:32).

Birçok istatistiksel testin uygulanabilmesi bazı varsayımların yerine getirilmesine bağlı olabilmektedir. Bu varsayımların en önemlisi ilgilenilen dağılımın normal dağılıma uygun olmasıdır. Normal dağılım istatistikteki en önemli konulardan ve sürekli dağılım türlerinden biri olmaktadır. Pratikte birçok durumda verilerin normal dağılım gösteren bir anakütleden geldiği varsayılmaktadır. Bunun nedeni doğa ve insan davranışlarının genelinin normal dağılıma uyması çabasıdır. Normal dağılım varsayımı parametrik testlerin uygulanabilir olması için gereken en önemli varsayımlardan biri olmaktadır. Normal dağılım varsayımı geçerlilik testleri sonucu normal dağılım göstermemiş bir veri seti söz konusu ise veya normal dağılım varsayımı kullanılmak istenmiyorsa, parametrik olmayan testler kullanılabilir (Özdamar, 2013:103).

Eğer varsayımların hiç birinin sağlanıp sağlanmadığı bilinmiyorsa hangi ölçek tipi olursa olsun veri setinin analizinde parametrik olmayan istatistiksel tekniklerin kullanılması daha güvenli olabilmektedir (Kalaycı vd., 2006:84-85).

Parametrik olmayan testler için çoğu zaman, verilerin, tesadüfi ve bağımsız olarak elde edilmesi, sınıflayıcı veya sıralayıcı ölçekle ölçülmesi ve normal dağılım özelliği göstermemesi yeterli olmaktadır (Karagöz, 2010:19).

Parametrik olmayan istatistiksel testlerin uygulamasını yapabilmek için örneklem büyüklüğünün öneminin olmaması da bir avantaj olarak düşünölmektedir. Altı birimden küçük örneklem hacimlerinde dahi kullanılabilen parametrik olmayan istatistiksel testler mevcuttur (Bayram, 2017:105).

Parametrik olmayan istatistiksel testlerin, anakütle hakkında hiçbir şey bilinmediği halde bile kullanılabilir olması en büyük avantajdır. Aynı koşullar altındaki parametrik istatistiksel testlerden daha az güçlü olması ve II. Tip hata olasılığının daha büyük olması da en büyük dezavantajdır (Kartal, 1998:143).

Çok sayıda parametrik olmayan istatistiksel testler kullanılabilir. Aynı parametrik testler gibi Tek Örneklem, İki Örneklem ve K Örneklem testleri olarak incelenebilmektedir (Bayram, 2017:105, Kartal, 1998:144). Çalışmada bağlantılı k örneklem testlerinden olan ve iki değerle ifade edilen verilerin analizinde kullanılan Cochran Q testi kullanılacaktır. Bu test çalışmada, sadece iki değer alan üç veya daha fazla değişkenin istatistiksel olarak birbirinden farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak için kullanılacaktır.

## COCHRAN Q TESTİ

İkiden fazla örneklemin kısaca k adet örneklemin aynı anakütleden gelip gelmediğini ortaya koymaya yönelik testlerden biridir. Bu örneklem birbiri ile bağlantılı (eşleştirilmiş, ilişkili) olmak zorundadır. Böylece ikiden çok örnekleme ikişerli karşılaştırmak yerine, bütünü ele alarak bir farklılık taşıyıp taşımadığını araştırmasıdır (Canküyer ve Aşan, 2005:217; McCrum-Gardner, 2008:40; Tate ve Brown, 1970:155).

Özellikle sınıflayıcı ölçeklerle elde edilmiş verilerden oluşan k adet seri için uygun bir parametrik olmayan test türüdür. Mc Nemar testinin genişletilerek oluşturulmuş halidir. “0 ve 1” olarak sadece iki değer alan ikiden fazla değişkenlerin aynı anakütleden gelip gelmediğini test etmek için kullanılır (McCrumb-Gardner, 2008:41; Okeh vd, 2016:1; Bayram, 2017:118). Özellikle üç veya daha fazla var-yok, hayır-evet vb. biçimde ikili olarak yapılan değerlendirmelerde, değerlendiricilerin arasındaki uyumu bulmak için Cochran Q testi kullanılabilir testlerden biri olmaktadır (Özdamar, 2013:404; Gamgam ve Altunkaynak, 2013:346; Vehid ve Eral, 2014:61).

Cochran Q testinde test istatistik değeri Q değeridir (Best ve Rayner, 2017:101). Veri sayısı yeterince büyük ise aynı sıra ve sütun sayısına sahip Q değerinin olasılık dağılımı k-1 serbestlik dereceli Ki-kare ( $\chi^2$ ) dağılımına sahip olmaktadır. Bu amaçla belirlenen Q değeri,

$$Q = \frac{k(k-1) \sum_{j=1}^k C_j^2 - (k-1) (\sum_{i=1}^n R_i)^2}{k \sum_{i=1}^n R_i - \sum_{i=1}^n R_i^2}$$

formülüyle hesaplanır. Formülde k sütun sayısı,  $C_j$  sütunlardaki “1” değerlerinin toplamları,  $R_i$  her satırdaki toplam “1” değerlerini göstermektedir (Canküyer ve Aşan, 2005:219; Gamgam ve Altunkaynak, 2013:347; Tate ve Brown, 1970:155). Burada hesaplanan Q değeri seçilen  $\alpha$  düzeyindeki k-1 serbestlik dereceli  $\chi^2$  değerinden daha büyük ise  $H_0$  hipotezi reddedilir.

## UYGULAMA ve BULGULAR

Çalışmada amaç, parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden bağlantılı k örneklem testlerinden Cochran Q testi ile halka açık işletmelerde, çevresel konulara ilişkin yapılan açıklamaların (çevresel raporlama) içeriğini incelemek ve analiz ederek yorumlamaktır.

Çalışma kapsamında Borsa İstanbul’da (BİST) hisse senetleri en çok işlem gören BİST 100 endeksinde yer alan işletmelerin, çevresel farkındalıklarını gösteren çevresel bilgileri içeren Kurumsal Yönetim Uyum Raporu (KYUR) kullanılmıştır. Kurumsal yönetim uyum raporu uygulaması 2017, 2014 ve 2004 yılları itibarıyla ayrı ayrı incelenmiştir. Burada BİST 100 için en son tüm işletmelerin son durumlarını gösterdiği için açıklanan yıl 2017 yılı olduğu için son yıl olarak, kurumsal yönetim uyum raporunun zorunluluk olarak ilk yayınlanmaya başladığı yıl 2004 yılı olduğu içinde ilk yıl olarak alınmıştır. İşletmelerin ilk on yılda ki çevresel farkındalıklarını belirlemek için Borsa İstanbul’da yayınlandığı ilk yıl olması nedeniyle 2014 yılı alınmıştır. Böylece kurumsal çevresel sorumlulukların halka açık işletmelerde, kurumsal yönetim ilkelerine uyum süreci başlangıcından itibaren, ilerleyen yıllarda nasıl bir değişim gösterdiğine dair bir taban bilgisi sağlayacak olması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada kullanılan ve son halini 2017 yılı itibarıyla BİST 100 olarak almış işletmeler tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan BİST 100 İşletmeleri

Anadolu Efes	Garanti Bankası	Sabancı Holding
Afyon Çimento	Global Yat. Holding	Sasa Polyester
Akbank	Göлтаş Çimento	Şişe Cam
Ak Enerji	Good-Year	Şekerbank
Aksa	Gsd Holding	Soda Sanayi
Aksa Enerji	Gübre Fabrikası	Tat Gıda
Alarko Holding	T. Halk Bankası	Tav Havalimanları
Anadolu Cam	Hürriyet Gazetesi	Türkcell
Anel Elektrik	Icbe Turkey Bank	Türk Hava Yolları
Arçelik	Işıklar Enerji Yapı Hol.	Tekfen Holding
Aselsan	İhlas Holding	Teknosa İç Ve Dış Ticaret
Aygaz	İhlas Gayrimenkul	Tumosan Motor Ve Traktör
Bağfas	İpek Doğal Enerji	Tofaş Oto. Fab.
Banvit	İş Bankası (C)	Turcas Petrol
Bera Holding	Karsan Otomotiv	Trakya Cam
Bim Mağazalar	Kartonsan	T.S.K.B.
Bizim Mağazaları	Koç Holding	Türk Telekom
Beşiktaş Futbol Yat.	Kipa Ticaret	Türk Traktör
Brisa	Kordsa Teknik Tekstil	Tüpraş
Borusan Mannesmann	Koza Madencilik	Ülker Bisküvi
Coca Cola İçecek	Koza Altın	Vakıflar Bankası
Cemtas	Kardemir (D)	Vestel
Deva Holding	Mavi Giyim	Yataş
Doğtas Kelebek Mobilya	Metro Holding	Yapı Ve Kredi Bank.
Doğuş Otomotiv	Migros Ticaret	Zorlu Enerji
Doğan Holding	Mlp Sağlık	Alarko Gmyo
Eczacıbaşı İlaç	Netaş Telekom	Emlak Konut Gmyo
Ege Endüstri	Net Holding	Gözde Girişim
Enerjisa Enerji	Odaş Elektrik	Halk Gmyo
Enka İnşaat	Otokar	İş Gmyo
Erbosan	Pektim	Sinpaş Gmyo
Ereğli Demir Çelik	Pegasus	Vakıf Gmyo
Ford Otosan	Park Elek. Madencilik	

Çalışmada amaç işletme temelinde değişimleri takip etmek olmayıp, sadece ilgili faaliyet yıllarındaki endekslerde yer alan işletmelerin çevresel raporlama içerikleri ve KYUR uygulamasının bilgi verme düzeyine etkisini incelemekle sınırlı olduğundan işletme değişikliklerinin çalışma üzerinde bir etkisinin olmadığı düşünülmektedir.

Parametrik olmayan istatistiksel teknik olan bağlantılı k örneklem testlerinden Cochran Q testiyle BİST100 de işlem gören işletmelerin çevreye duyarlılık konusunda yaptıkları çalışmalar ve çevresel performansları konusunda bir durum tespiti yapılarak, çevresel farkındalıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca yıllar itibariyle işletmelerin çevresel performans göstergelerinin raporlanması konusunda geldikleri son nokta ve yaptıkları çalışmalar da belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla çalışmada kullanılan kurumsal yönetim uyum raporları ve faaliyet raporlarında yer alan çevresel bilgilerin temel ve alt kategorileri aşağıdaki gibi ele alınmıştır.

#### 1. Çevre Politikaları

- Genel Çevre politikası
- Özel çevre politikası

#### 2. Çevre Yönetim Sistemi

- Çevre yönetim sistemi
- Çevre denetimi
- Çevresel etki değerlendirmesi (ÇED)
- ISO 14001 belgesi sahipliği

### 3. Çevresel Koruma ve Önleme Faaliyetleri

- Geçmişteki ve/veya bugünkü çevresel harcamalar
- Gelecekteki tahmini çevresel harcamalar
- Ar-Ge Çalışmaları
- Atık bilgisi verme (Emisyon bilgisi)
- Atık azaltma faaliyetleri ve geri dönüşüm uygulamaları

### 4. Çevresel Farkındalık

- Doğal kaynak korunması-ormanlaştırma
- Çevresel farkındalık eğitimleri
- Çevre ödülleri
- Üye olunan çevre kuruluşları

### 5. Çevre Davaları Hakkında Bilgi

- İşletme aleyhine açılan çevre davaları bilgisi

Halka açık işletmelerin çevresel bilgilerinin raporlanmasını incelemek amacıyla çalışmada verilerin toplanması birkaç aşamada gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanması ve incelenmesinde, işletmelerin web sayfalarından Kurumsal yönetim uyum raporları ve faaliyet raporlarına ulaşılmıştır. 2017 yılı BİST 100 Endeksinde yer alan iki işletmenin raporlarına ulaşılamamıştır. Raporları incelenen işletmelerin yukarıda verilen kategoriler çerçevesinde durumları olumlu ve var ise (1), olumsuz ve yok ise (0) ile ifade edilmiştir. Kurumsal yönetim uyum raporları ve faaliyet raporlarında yer alan çevresel bilgilerin temel ve alt kategorilerine göre çalışmada ki işletmelerin durumları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 2.** Çevre Politikalarına Göre BİST 100 İşletmelerinin Durumu

Çevresel Bilgiler	2004 Yılı			2014 Yılı			2017 Yılı		
	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde
Genel Çevre Politikası	Yok	83	84,7	Yok	1	1,0	Yok	----	----
	Var	15	15,3	Var	97	99,0	Var	98	100,0
Özel Çevre Politikası	Yok	98	100	Yok	47	48,0	Yok	45	45,9
	Var	----	----	Var	51	52,0	Var	53	54,1

Tablo 2'ye göre çevre politikaları raporlamasında kurumsal yönetim uyum raporunun zorunlu olarak ilk yayınlanmaya başladığı 2004 yılında genel ve özel çevre politikaları raporları % 84,7 ve % 100 hiç yok iken en son ulaşılabilen 2017 yılında raporlama % 100 ve % 54,1 ile yapılarak çevre bilgilerine önem verdiklerini işletmeler göstermeye başlamışlardır.

**Tablo 3.** Çevre Yönetim Sistemine Göre BİST 100 İşletmelerinin Durumu

Çevresel Bilgiler	2004 Yılı			2014 Yılı			2017 Yılı		
	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde
Çevre Yönetim Sistemi	Yok	89	90,8	Yok	31	31,6	Yok	32	32,7
	Var	9	9,2	Var	67	68,4	Var	66	67,3
Çevre Denetimi	Yok	94	95,9	Yok	52	53,1	Yok	53	54,1
	Var	4	4,1	Var	46	46,9	Var	45	45,9
Çevresel Etki Değerlendirmesi	Yok	94	95,9	Yok	54	55,1	Yok	55	56,1
	Var	4	4,1	Var	44	44,9	Var	43	43,9
Iso 14001 Belgesi Sahipliği	Yok	87	88,8	Yok	33	33,7	Yok	31	31,6
	Var	11	11,2	Var	65	66,3	Var	67	68,4

Tablo 3'e göre çevre yönetim sistemi raporlamasında kurumsal yönetim uyum raporunun zorunlu olarak ilk yayınlanmaya başladığı 2004 yılında dört kriterin raporları %9,2-%4,1-%4,1 ve %11,2 varken en son ulaşılabilen 2017 yılında raporlama %67,3-%45,9-%43,9 ve %68,4 ile yükselerek işletmeler çevre yönetim sistemine önem verdiklerini göstermeye başlamışlardır.

**Tablo 4. Çevresel Koruma Ve Önleme Faaliyetlerine Göre BİST 100 İşletmelerinin Durumu**

Çevresel Bilgiler	2004 Yılı			2014 Yılı			2017 Yılı		
	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde
Geçmişteki Ve/Veya Bugünkü Çevresel Harcamalar	Yok	97	99	Yok	71	72,4	Yok	67	68,4
	Var	1	1,0	Var	27	27,6	Var	31	31,6
Gelecekteki Tahmini Çevresel Harcamalar	Yok	98	100,0	Yok	89	90,8	Yok	89	90,8
	Var	----	----	Var	9	9,2	Var	9	9,2
Ar-Ge Çalışmaları	Yok	93	94,9	Yok	64	65,3	Yok	58	59,2
	Var	5	5,1	Var	34	34,7	Var	40	40,8
Atık Bilgisi Verme (Emisyon Bilgisi)	Yok	91	92,9	Yok	39	39,8	Yok	38	38,8
	Var	7	7,1	Var	59	60,2	Var	60	61,2
Atık Azaltma Faaliyetleri Ve Geri Dönüşüm Uygulamaları	Yok	87	88,8	Yok	27	27,6	Yok	28	28,6
	Var	11	11,2	Var	71	72,4	Var	70	71,4

Tablo 4'e göre çevresel koruma ve önleme faaliyetlerinin tüm kriterleri 2004 yılında %1,0-%0,0-%5,1-%7,1 ve %11,2 iken 2017'de %31,6-%9,2-%40,8-%61,2 ve %71,4 yükselmiştir.

**Tablo 5. Çevresel Farkındalığa Göre BİST 100 İşletmelerinin Durumu**

Çevresel Bilgiler	2004 Yılı			2014 Yılı			2017 Yılı		
	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde
Doğal Kaynak Korunması-Ormanlaştırma	Yok	96	98,0	Yok	51	52,0	Yok	52	53,1
	Var	2	2,0	Var	47	48,0	Var	46	46,9
Çevresel Farkındalık Eğitimleri	Yok	98	100,0	Yok	50	51,0	Yok	48	49,0
	Var	----	----	Var	48	49,0	Var	50	51,0
Çevre Ödülleri	Yok	97	99,0	Yok	86	87,8	Yok	84	85,7
	Var	1	1,0	Var	12	12,2	Var	14	14,3
Üye Olunan Çevre Kuruluşları	Yok	98	100,0	Yok	83	84,7	Yok	83	84,7
	Var	----	----	Var	15	15,3	Var	15	15,3

Tablo 5' göre biraz daha sıkıntılı bir raporlama sonucunun olduğu görülmektedir. Çevre ödülleri 2004 yılında %1 iken 2017 de %14,3 çıkmıştır. Üye olunan çevre kuruluşları sonucuna göre de 2004 yılında üyelik yok iken 2017 sadece % 15,3'e çıkmıştır. Çevresel farkındalık eğitimleri ise ancak 2004'e göre 2017'de %51,0 lik bir artış yaşanmıştır. Doğal kaynak korunması raporlamasında ise işletmeler %2,0 ile 2004 yılında başlangıç göstermesine rağmen 2017'de ancak %46,9'luk bir artış göstermişlerdir.

**Tablo 6. Çevre Davaları Hakkında Bilgiye Göre BİST 100 İşletmelerinin Durumu**

Çevresel Bilgiler	2004 Yılı			2014 Yılı			2017 Yılı		
	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde	Rapor	Sayı	Yüzde
İşletme Aleyhine Açılan Çevre Davaları Bilgisi	Yok	Bilgi Yok	Bilgi Yok	Yok	Bilgi Yok	Bilgi Yok	Yok	Bilgi Yok	Bilgi Yok
	Var	Bilgi Yok	Bilgi Yok	Var	Bilgi Yok	Bilgi Yok	Var	Bilgi Yok	Bilgi Yok

Tablo 6'ya göre işletmelerin hiçbirinin kurumsal yönetim uyum raporları ve faaliyet raporlarında bulunan çevre davaları hakkında ne 2004 yılında ne de 2017 yılında açıkladığı bilgiye rastlanamamıştır. Bu nedenle çalışmada analize çevre davaları dahil edilmemiştir.

## COCHRAN Q TESTİ SONUÇLARI

Kurumsal Yönetim Uyum Raporları Ve Faaliyet Raporlarında Yer Alan Çevresel Bilgilerin Temel Ve Alt Kategorilerine göre ayrı ayrı yapılan Cochran Q test sonuçları aşağıdaki gibi sonuçlanmıştır.

## Çevre Politikaları sonuçları

**Tablo 7.** Çevre Politikaları Cochran Q Testi Sonuçları

Çevresel Bilgiler	Dönemler	Aldığı Değer		Serbestlik Derecesi	Cochran's Q Değeri	Anlamlılık Değeri
		0	1			
Genel Çevre Politikası	2004 Yılı	83	15	2	164,024	0,000
	2014 Yılı	1	97			
	2017 yılı	0	98			
Özel Çevre Politikası	2004 Yılı	98	0	2	102,151	0,000
	2014 Yılı	47	51			
	2017 yılı	45	53			

### Genel Çevre Politikası Hipotezleri

$H_0$ : Genel çevre politikalarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların genel çevre politikaları üzerindeki etkisi aynıdır. (Genel çevre politikalarının yıllara göre aldıkları değerler aynı anakütleden çekilmiş tesadüfi örneklemelerdeki değerlerdir denebilir.)

$H_1$ : Genel çevre politikalarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az biri genel çevre politikaları üzerindeki etkisi farklıdır. (Genel çevre politikalarının yıllara göre aldıkları değerler farklı anakütlelere ait örneklemelerin gözlem değerleridir denebilir.)

Tablo 7'de genel çevre politikaları için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 164,024 dür. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Genel çevre politikalarının yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Özel Çevre Politikası Hipotezleri

$H_0$ : Özel çevre politikalarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların özel çevre politikaları üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Özel çevre politikalarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az biri özel çevre politikaları üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 7'de özel çevre politikaları için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 102,151 dür. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve özel çevre politikalarının yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

## Çevre Yönetim Sistemi sonuçları

**Tablo 8.** Çevre Yönetim Sistemi Cochran Q Testi Sonuçları

Çevresel Bilgiler	Dönemler	Aldığı Değer		Serbestlik Derecesi	Cochran's Q Değeri	Anlamlılık Değeri
		0	1			
Çevre Yönetim Sistemi	2004 Yılı	89	9	2	114,034	0,000
	2014 Yılı	31	67			
	2017 yılı	32	66			
Çevre Denetimi	2004 Yılı	94	4	2	78,318	0,000
	2014 Yılı	52	46			
	2017 yılı	53	45			
Çevresel Etki Değerlendirmesi	2004 Yılı	94	4	2	74,333	0,000
	2014 Yılı	54	44			
	2017 yılı	55	43			
Iso 14001 Belgesi Sahipliği	2004 Yılı	87	11	2	108,143	0,000
	2014 Yılı	33	65			
	2017 yılı	31	67			



### Çevre Yönetim Sistemi Hipotezleri

$H_0$ : Çevre yönetim sisteminin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların çevre yönetim sistemi üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Çevre yönetim sistemi üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az biri çevre yönetim sistemi üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 8'de çevre yönetim sistemi için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 114,034 dür. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve çevre yönetim sistemi yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Çevre Denetimi Hipotezleri

$H_0$ : Çevre denetiminin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların çevre denetimi üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Çevre denetimi üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az biri çevre denetimi üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 8'de çevre denetimi için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 78,318 dir. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve çevre denetimi yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Çevresel Etki Değerlendirmesi Hipotezleri

$H_0$ : Çevresel etki değerlendirmesinin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların çevresel etki değerlendirmesi üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Çevresel etki değerlendirmesi üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin çevresel etki değerlendirmesi üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 8'de çevresel etki değerlendirmesi için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 74,333 dür. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve çevresel etki değerlendirmesi yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### ISO 14001 Belgesi Sahipliği Hipotezleri

$H_0$ : ISO 14001 belgesi sahipliğinin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların ISO 14001 belgesi sahipliği üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : ISO 14001 belgesi sahipliğinin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin ISO 14001 belgesi sahipliği üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 8'de ISO 14001 belgesi sahipliği için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 108,143 dür. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve ISO 14001 belgesi sahipliği yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

## Çevresel Koruma ve Önleme Faaliyetleri Sonuçları

**Tablo 9.** Çevresel Koruma Ve Önleme Faaliyetleri Cochran Q Testi Sonuçları

Çevresel Bilgiler	Dönemler	Aldığı Değer		Serbestlik Derecesi	Cochran's Q Değeri	Anlamlılık Değeri
		0	1			
Geçmişteki Ve/Veya Bugünkü Çevresel Harcamalar	2004 Yılı	97	1	2	53,067	0,000
	2014 Yılı	71	27			
	2017 yılı	67	31			
Gelecekteki Tahmini Çevresel Harcamalar	2004 Yılı	98	0	2	18,000	0,000
	2014 Yılı	89	9			
	2017 yılı	89	9			
Ar-Ge Çalışmaları	2004 Yılı	93	5	2	60,057	0,000
	2014 Yılı	64	34			
	2017 yılı	58	40			
Atık Bilgisi Verme (Emisyon Bilgisi)	2004 Yılı	91	7	2	98,464	0,000
	2014 Yılı	39	59			
	2017 yılı	38	60			
Atık Azaltma Faaliyetleri Ve Geri Dönüşüm Uygulamaları	2004 Yılı	87	11	2	118,033	0,000
	2014 Yılı	27	71			
	2017 yılı	28	70			

### Geçmişteki Ve/Veya Bugünkü Çevresel Harcamalar Hipotezleri

$H_0$ : Geçmişteki ve/veya bugünkü çevresel harcamaların üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Geçmişteki ve/veya bugünkü çevresel harcamaların üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Geçmişteki ve/veya bugünkü çevresel harcamaların üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Geçmişteki ve/veya bugünkü çevresel harcamaların üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 9'de Geçmişteki ve/veya bugünkü çevresel harcamaları için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 53,067 dir. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Geçmişteki ve/veya bugünkü çevresel harcamaları yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Gelecekteki Tahmini Çevresel Harcamalar Hipotezleri

$H_0$ : Gelecekteki tahmini çevresel harcamaların üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Gelecekteki tahmini çevresel harcamaların üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Gelecekteki tahmini çevresel harcamaların üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Gelecekteki tahmini çevresel harcamaların üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 9'de Gelecekteki tahmini çevresel harcamaları için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 18,000 dir. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Gelecekteki tahmini çevresel harcamaları yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Ar-Ge Çalışmaları Hipotezleri

$H_0$ : Ar-Ge Çalışmalarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Ar-Ge Çalışmaları üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Ar-Ge Çalışmalarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Ar-Ge Çalışmaları üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 9'de Ar-Ge Çalışmaları için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 60,057 dir. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Ar-Ge Çalışmaları yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

#### Atık Bilgisi Verme Hipotezleri (Emisyon Bilgisi)

$H_0$ : Atık bilgisi vermenin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Atık bilgisi verme üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Atık bilgisi vermenin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Atık bilgisi verme üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 9'de Atık bilgisi verme için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 98,464 dür. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Atık bilgisi verme yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

#### Atık Azaltma Faaliyetleri Ve Geri Dönüşüm Uygulamaları Hipotezleri

$H_0$ : Atık azaltma faaliyetleri ve geri dönüşüm uygulamalarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Atık azaltma faaliyetleri ve geri dönüşüm uygulamalarının üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Atık azaltma faaliyetleri ve geri dönüşüm uygulamalarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Atık azaltma faaliyetleri ve geri dönüşüm uygulamalarının üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 9'de Atık azaltma faaliyetleri ve geri dönüşüm uygulamaları için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 118,033 dür. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Atık azaltma faaliyetleri ve geri dönüşüm uygulamaları yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Çevresel Farkındalık Sonuçları

Tablo 10. Çevresel Farkındalık Cochran Q Testi Sonuçları

Çevresel Bilgiler	Dönemler	Aldığı Değer		Serbestlik Derecesi	Cochran's Q Değeri	Anlamlılık Değeri
		0	1			
Doğal Kaynak Korunması-Ormanlaştırma	2004 Yılı	96	2	2	88,044	0,000
	2014 Yılı	51	47			
	2017 yılı	52	46			
Çevresel Farkındalık Eğitimleri	2004 Yılı	98	0	2	96,160	0,000
	2014 Yılı	50	48			
	2017 yılı	48	50			
Çevre Ödülleri	2004 Yılı	97	1	2	22,615	0,000
	2014 Yılı	86	12			
	2017 yılı	84	14			
Üye Olunan Çevre Kuruluşları	2004 Yılı	98	0	2	30,000	0,000
	2014 Yılı	83	15			
	2017 yılı	83	15			

### Doğal Kaynak Korunması-Ormanlaştırma Hipotezleri

$H_0$ : Doğal kaynak korunması-ormanlaştırmanın üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Doğal kaynak korunması-ormanlaştırma üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Doğal kaynak korunması-ormanlaştırmanın üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Doğal kaynak korunması-ormanlaştırma üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 10'de Doğal kaynak korunması-ormanlaştırma için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 88,044 dür. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Doğal kaynak korunması-ormanlaştırma yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Çevresel Farkındalık Eğitimleri Hipotezleri

$H_0$ : Çevresel farkındalık eğitimlerinin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Çevresel farkındalık eğitimleri üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Çevresel farkındalık eğitimlerinin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Çevresel farkındalık eğitimleri üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 10'de Çevresel farkındalık eğitimleri için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 96,160 dır. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Çevresel farkındalık eğitimleri yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Çevre Ödülleri Hipotezleri

$H_0$ : Çevre ödülllerinin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Çevre ödülleri üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Çevre ödülllerinin üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Çevre ödülleri üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 10'de Çevre ödülleri için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 22,615 dır. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Çevre ödülleri yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

### Üye Olunan Çevre Kuruluşları Hipotezleri

$H_0$ : Üye olunan çevre kuruluşlarının üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinin aynısıdır. Yılların Üye olunan çevre kuruluşları üzerindeki etkisi aynıdır.

$H_1$ : Üye olunan çevre kuruluşları üç farklı yıla göre aldıkları değerler birbirinden farklıdır. Yılların en az birinin Üye olunan çevre kuruluşları üzerindeki etkisi farklıdır.

Tablo 10'de Üye olunan çevre kuruluşları için hesaplanan Cochran Q testi sonuçlarına göre Q değeri 2 serbestlik derecesinde 30,000 dır. Anlamlılık değeri  $0,000 < 0,05$  olduğu için  $H_0$  reddedilir ve Üye olunan çevre kuruluşları yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre bir uyuşum bulunmadığı sonucuna ulaşılır.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmalarda ele alınan birçok veri setinin değerlendirilmesinde çok sayıda istatistiksel test yöntemleri kullanılmaktadır. Bu süreçte hangi testin kullanılabileceği bazı varsayımların yerine getirilmesine bağlı olabilmektedir. Bu varsayımların en önemlisi değişkenlerin normal dağılıma sahip olmalarıdır. Normal dağılıma sahip bir veri seti için parametrik istatistiksel teknikler kolayca uygulanabilir olmaktadır. İkinci olarak ta anlamlı sonuçlar elde edebilmek için değişkenlerin ölçek tiplerinin bilinmesi ve belirlenmesidir. Sınıflayıcı ve sıralayıcı ölçekle ölçülen değişkenlere sadece parametrik olmayan istatistiksel teknikler uygulanabilmektedir. Aralıklı ve oranlı ölçekle ölçülen değişkenlere ise hem parametrik hem de parametrik olmayan istatistiksel teknikler uygulanabilmektedir. Böylece parametrik bir testle ilgili bir veya daha fazla varsayım sağlanmadığında kullanılmak üzere parametrik istatistiksel tekniklere alternatif olarak parametrik olmayan istatistiksel teknikler geliştirilmiştir.

Parametrik olmayan istatistiksel testleri uygulayabilmek için örneklem büyüklüğünün önemi olmamaktadır. Bu durum bir avantaj olarak düşünülmektedir. Parametrik olmayan istatistiksel testlerin, anakütle hakkında hiçbir bilgi olamamasına rağmen bile kullanılabilir olması da en büyük avantajı olmaktadır. Çok sayıda parametrik olmayan istatistiksel test mevcuttur. Aynı parametrik testler gibi Tek Örneklem, İki Örneklem ve K Örneklem testleri olarak ayrılmaktadırlar.

İkiden fazla (k adet) örneklemin aynı anakütleden gelip gelmediğini ortaya koymaya yönelik testlerden biri olan Cochran Q testi bağlantılı k örneklem testidir. Parametrik olmayan istatistiksel test olan Cochra Q testi sadece ikili değer alan verilerin analizinde kullanılmaktadır. Bu nedenle Mc Nemar testinin genişletilerek oluşturulmuş hali olarak kullanılmaktadır.

Çalışmada, parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden bağlantılı k örneklem testlerinden Cochran Q testi ile halka açık işletmelerde, çevresel konulara ilişkin yapılan çevresel raporlama açıklamalarının içerikleri analiz edilerek yorumlanmıştır. Çalışma için Borsa İstanbul'da en çok işlem gören işletmeler ele alınmıştır. BİST 100 olarak tanımlanan bu işletmelerin çevresel farkındalıklarını gösteren çevresel bilgileri içeren Kurumsal yönetim uyum raporu (KYUR) kullanılmıştır. Kurumsal yönetim uyum raporu uygulaması 2017, 2014 ve 2004 yılları itibariyle ayrı ayrı incelenmiştir. Raporları incelenen işletmelerin raporlar çerçevesinde durumları olumlu ve var ise (1), olumsuz ve yok ise (0) ile ifade edilerek Cochran Q testine uygun veri seti haline getirilmiştir.

Analiz sonucunda, çevre politikaları, çevre yönetim sistemi, çevresel koruma ve önleme faaliyetleri, çevresel farkındalık ve çevre davaları hakkında bilgiyi içeren kurumsal yönetim uyum raporları ve faaliyet raporlarında yer alan çevresel bilgilerin yıllara göre farklılıklar içerdiği istatistiksel olarak bulunmuştur. Raporlamanın başladığı 2004 yılı, raporların ilk açıklandığı 2014 yılı ve son ulaşılan 2017 yılı arasında bir uyumun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tüm kriterlerin 2004 yılına göre özellikle 2014 yılında çokça artış gösterdiği, 2017 yılında ise artarak devam ettiği görülmektedir. Sadece çevresel farkındalık kriterininin 2017 yılı olmasına rağmen pek artış göstermediği ve önem kazanmadığı görülmektedir.

Bağlantılı k örneklem testlerinden Cochran Q testinin bugüne kadar fen bilimleri ve sağlık bilimlerinde sıkça kullanıldığı literatür taranması sonucu görüldüğünden sosyal bilimlerde yapılacak araştırmalarda kullanılabilirliği test edilmeye çalışılmıştır. Testin sonucunda sosyal bilimlerde, özellikle Borsa İstanbul'da güvenilir ve kullanılabilir olduğu belirlenmiştir.

Yeni araştırmacıların sosyal bilimlerde Cochran Q testini uygun bir uygulama alanında kullanabilecekleri gibi, bu teste ek olarak bağlantılı çift örneklem testi olan Mc Nemar Testini de

farklılaşmaların hangi değişkenlerden kaynaklandığını bulmak için kullanabilmeleri de destekleyici olacaktır.

#### KAYNAKÇA

- BAYRAM, N. (2017). Sosyal Bilimlerde SPSS İle Veri Analizi, Altıncı Baskı, Ezgi Kitabevi, Bursa.
- BEST, D.,J., ve RAYNER, J.,C.,W., (2017). “ANote On An Unconditional Alternative To Cochran’sQ” Mathematical Scientist, 42:101-103.
- CANKÜYER, E. ve AŞAN, Z. (2005). Parametrik Olmayan İstatistiksel Teknikler, Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No:28, Eskişehir.
- GAMGAM, H. ve ALTUNKAYNAK, B. (2013). Parametrik Olmayan Yöntemler, Gözden Geçirilmiş Beşinci Baskı, Seçkin Kitabevi, Ankara.
- KALAYCI, Ş. (Ed) v.d. (2006), SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Ankara.
- KARAGÖZ, Y., (2010). “Nonparametrik Tekniklerin Güç ve Etkinlikleri”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 9(33):18-40.
- KARTAL, M. (1998). Bilimsel Araştırmalarda Hipotez Testleri: Parametrik ve Nonparametrik Teknikler, İkinci Baskı, Şafak Yayın Evi, Erzurum.
- MCCRUM-GARDNER, E. (2008). “Which is the correct statistical test to use?”. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 46:38-41
- OKEH U., OYEKA I, ve IGWENAGU C., (2016). “An Alternative Approach to Cochran Q Test for Dichotomous Data”, MOJ Public Health, 4(4):1-4.
- ÖZDAMAR, K. (2013). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi I, Dokuzuncu Baskı, Nisan Kitabevi, Eskişehir.
- TATE, W., M., ve BROWN, M., S., (1970). “Note on the Cochran Q Test” Journal of the American Statistical Association, 65(329):155-160.
- UZGÖREN, N. (2012). Bilimsel araştırmalarda Kullanılan Temel İstatistiksel Yöntemler ve SPSS Uygulamaları, Genişletilmiş 2. Baskı, Ekin Basın Yayın Dağıtım, Bursa.
- VEHİD, H., E., ve ERAL, G.,(2014). “Nitel Verilerin Değerlendirilmesinde Uygulanan İstatistiksel Yöntemler”, Çocuk Dergisi, 14(2):60-61.
- YARNOLD R.,P. (2015). “UniODA vs. Cochran’s Q Test: Evaluating Success Rate in Web Usability Testing”, Optimal Data Analysis, 4:118-119.