

ORJİNAL YAZI

## Türkiye'deki Özürlü Grupların Yapısının Çoklu Uyum Analizi ile İncelenmesi\*

Şengül CANGÜR, Deniz SİĞİRLİ, Bülent EDİZ, İlker ERCAN, İsmet KAN

Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Bursa.

### ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'deki özürlülere yönelik yapılacak projelere temel oluşturabilmesi için çeşitli özürlü grupların yapılarının incelenmesini amaçlamaktadır. 2002 yılında Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü ve Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı işbirliği ile gerçekleştirilen Türkiye Özürlüler Araştırması'ndan elde edilen verilere çoklu uyum analizi uygulanmıştır. Çoklu uyum analizi sonucunda ilgili değişkenlerin ilk iki boyutu açıklama oranı %76.3 olarak bulunmuştur. İlgilenilen değişkenlerden özürlü türü ve özürlü ortaya çıkış zamanı %41.2'lik bir oranla birinci boyutta, cinsiyet değişkeninin ise %35.1'lik bir oranla ikinci boyutta ağırlıklı olduğu gözlemlenmiştir. Özürlü ortaya çıkış zamanı ve özürlü türü değişkenlerinin yüksek düzeyde ilişkili olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çoklu uyum analizi. Homojenlik analizi. Ağırlıklı en küçük kareler. Özürlü bireyler.

**Examining The Structure of Disability Groups in Turkey using Multiple Correspondence Analysis**

### ABSTRACT

This study was purposed to examine the structures of various disability groups to generate fundamentals of projects concerning disability in Turkey. Multiple correspondence analysis was performed to the data derived from Turkey Disability Survey which was carried out in 2002 in collaboration with The State Institute of Statistics and Presidency of Administration on Disabled People. As a result of multiple correspondence analysis, the explanation ratio of the related variables for the first two dimensions was found to be 76.3%. It was observed from the related variables that type of disability and the appearance time of disability variables were weighted in the first dimension with a ratio 41.2% and sex variable was weighted in the second dimension with a ratio of 35.1%. It was found that the appearance time of disability variable is highly related to type of disability variable.

**Key Words:** Multiple correspondence analysis. Homogeneity analysis. Weighted least squares. Disability people.

Uyum analizi (Correspondence analysis; CA); bir veri matrisini, satır ve sütunları noktalarla gösterilen özel bir grafiksel gösterim tipine dönüştüren açıklayıcı çok değişkenli bir analiz tekniğidir<sup>1</sup>. Uyum analizi, kontenjans tablosunda yer alan değişken sayısına ve boyut sayısına göre farklı biçimlerde uygulanmaktadır<sup>2</sup>. Uyum analizinin en basit formu olan ve "basit uyum analizi" olarak bilinen analiz, iki yönlü

kontenjans tablolarının, "çoklu uyum analizi" (Multiple Correspondence Analysis; MCA) ya da "homojenlik analizi" (Homogeneity Analysis; HA) olarak adlandırılan analiz ise indikatör (kukla) değişkenlerinin bir matrisi olarak kodlanan çok yönlü kontenjans tablolarının analizi için kullanılmaktadır<sup>1</sup>.

Uyum analizi, ilk olarak 1960 ve 1970'li yıllarda Fransa'da Jean-Paul Benzercı (1973) tarafından ileri sürülmüştür<sup>3</sup>. Nishisato (1980), Gifi (1981), Greenacre (1984) ve Lebart, Morineau & Warwick (1984) gibi yazarların bu konu üzerinde yapmış oldukları çalışmalarla gelişmiştir<sup>4</sup> ve son yıllarda birçok alanda kullanılması bu tekniğin artan bir popülariteye sahip olduğunu göstermektedir.

Uyum analizi adı altında tanımlanan teknik, temel bileşenler analizinin bir benzeridir ve sürekli değişkenlerden ziyade kesikli değişkenlere özellikle nominal değişkenlere uygulanmaktadır. Ayrıca Whittaker (1967) tarafından geliştirilen basit ölçekleme metodu olan "Gradient Analizi"nin bir genelleştirilmiş olarak kabul edilebilir<sup>5,6</sup>.

Geliş Tarihi: 13.03.2006  
Kabul Tarihi: 27.04.2006

\* Bu çalışmanın bir kısmı, 29 Eylül-2 Ekim 2004 tarihleri arasında Bursa'da düzenlenen VIII. Ulusal Biyoistatistik Kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

Arş. Gör. Şengül CANGÜR  
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Biyoistatistik Anabilim Dalı  
16059 Görükle - Bursa  
Tlf: (0224) 442 84 00 / 1448  
e-mail: cangur@uludag.edu.tr

Tıp, biyometri, psikometri, ekonomi, pazarlama, sosyal bilimler gibi birçok alanda yapılan çalışmalar-daki kategorik verilerin grafiksel bir gösterim yardımıyla kolay algılanmasını ve doğru bir şekilde yorumlanmasını sağlayan ve günümüzde yaygın bir şekilde kullanılan çoklu uyum analizi<sup>7</sup>, toplumun üzerinde durması gereken en önemli sosyal konulardan birisine uygulanmıştır.

Özürü bireylerin günlük yaşantılarını rahat bir şekilde ve toplumdaki kopmadan idame ettirebilmeleri için özellikle özürü grupların yapısı dikkate alınarak park ve dinlenme merkezlerinin, spor faaliyetlerine sevk etmek amacıyla spor merkezlerinin, eğitimlerinin ekipman olarak uluslararası standartlarda sürdürülebilmeleri için eğitim araçlarının yeterliliği, ulaşımın kolay sağlanabilmesi için ulaşım araçlarının, kaldırımların v.b., kültürel faaliyetlerde bulunabilmeleri için tiyatro ve sinemaların, alışveriş merkezlerinin geliştirilmesi, düzenlenmesi ve yeni inşa edileceklerinde uygun bir şekilde imar edilmesi gerekmektedir<sup>8</sup>.

Bu önemli noktaların hayata geçirilebilmesi ve özürülere yönelik yapılacak çalışmalara temel oluşturabilmesi için çeşitli özürü grupların yapıları ortaya konulmalıdır. Bu amaç doğrultusunda uyum analizi ile çeşitli özürü grupların yapıları incelenmiş ve ilgilenilen etmenlerin birbirleriyle ne kadar yakın bir ilişki içerisinde oldukları saptanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çoklu uyum analizi, verilerin indikatör matrisinin analiz edilmesiyle basit uyum analizinin Q kategorik değişken durumuna genelleştirilmiştir. q değişkenin J<sub>q</sub> kategorisi olduğu ve kategorilerin toplamının J = ∑ J<sub>q</sub> olduğu varsayalım. n birim olduğunda Z indikatör matrisi, sıfır ve birlerden oluşan n×J boyutlu bir matris olur. Z indikatör matrisinin her bir satırı Q elemandan oluşur ve tüm elemanlarının sayısı nQ'ya eşittir. Z indikatör matrisinin analizinde toplam varyasyon, bir kontenjans tablosu gibi Z üzerinden hesaplanan ve  $\chi^2_Z = n(J-Q)$  şeklinde tanımlanan ki-kare istatistiği olmaktadır.

Z indikatör matrisi  $Z = [Z_1 \dots Z_Q]$  şeklinde ifade edilmektedir. Z<sub>q</sub> (n×J<sub>q</sub>), J<sub>q</sub> kategorileriyle q. kategorik değişkeni göstermektedir. Burt matrisi olarak isimlendirilen  $B = Z'Z$ , marjinal frekansların Z'<sub>q</sub> Z<sub>q</sub> diyagonal matrislerini içeren değişken çiftleri arasındaki tüm Z'<sub>q</sub> Z<sub>s</sub> kontenjans tablolarının süpermatrisidir. B Burt matrisi simetrik olduğundan Z indikatör matrisinin uyum analizindeki optimal sütun parametreleri, B Burt matrisinin analizindeki ya satır ya da

sütun parametreleriyle benzer olduğu gösterilebilir. B matrisinin temel inertiaları ( $\mu_k^2$  bileşenleri), Z indikatör matrisindekilerin kareleridir. Böylece B'nin bulunmasıyla, Z'nin çoklu uyum analizindeki sütunları (kategoriler) için yeniden çözüm yapılabilir. Z indikatör matrisi, verilerde yer alan çok yönlü bilgiyi kapsamına rağmen çoklu uyum analizinin, sadece iki yönlü bilgiyi analiz ettiği açıkça görülmektedir. Bunun sonucu olarak; çoklu uyum analizinin, Burt matrisin ağırlıklı en küçük kareler yaklaşımı olduğu söylenebilir.

Ki-kare istatistiği, bir kontenjans tablosu gibi B için tekrar hesaplanabilir. Basitleştirilmiş şekli aşağıdaki gibi

$$\chi^2_B = \sum_{q \neq s} \chi^2_{qs} + n(J-Q) \quad (1)$$

yazılabilir. Burada  $\chi^2_{qs}$ , diyagonal dışındaki elemanlardan oluşan  $N_{qs} = Z'_q Z_s$  alt tablo için ki-kare istatistiğidir. Toplam varyasyonun ölçüsü ise  $\sum_{q \neq s} \chi^2_{qs}$  dir.

Bir B Burt matrisi verildiğinde çoklu uyum analizi,

$$b^{-1} \text{tr} \left\{ D_r^{-1} (B - H) D_r^{-1} (B - H)' \right\} \quad (2)$$

eşitliğini minimize eden daha düşük ranklı H matrisiyle, B'nin ağırlıklı en küçük kareler yaklaşımı olarak tanımlanabilir. Bu B Burt matrisinin uyum analizidir. Burada b, B matrisinin genel toplamıdır. D<sub>r</sub> ise B matrisi simetrik olduğundan satır ve sütun kategori oranlarının diyagonal matrisidir. B Burt matrisinin her bir N<sub>qs</sub> alt tablosu, çapraz tablolar haline getirilmiş olan n birimin toplam sayısına eşit olduğundan,  $b = nQ^2$  şeklinde ifade edilebilir. q değişkeni için J<sub>q</sub> kategori oranlarının vektörü r<sub>q</sub> ile gösterilmektedir (1' r<sub>q</sub> = 1). Aynı zamanda bu herhangi bir s için N<sub>qs</sub>'nin satır kategori oranlarının bir setidir. r<sub>q</sub>'nin elemanlarından forme edilen J<sub>q</sub> × J<sub>q</sub> boyutlu diyagonal matris D<sub>q</sub> ile gösterilmektedir. Bu doğrultuda eşitlik (2)

$$n^{-1} \text{tr} \left\{ D^{-1} (B - H) D^{-1} (B - H)' \right\} = n^{-1} \sum_{q=1}^Q \sum_{s=1}^Q \text{tr} \left\{ D_q^{-1} (N_{qs} - H_{qs}) D_s^{-1} (N_{qs} - H_{qs})' \right\} \quad (3)$$

şeklinde yeniden yazılabilir. Burada H, H<sub>qs</sub>'nin süpermatrisidir.

$$\|N_{qs} - H_{qs}\|_{qs}^2 = \text{tr}$$

## Özürü Gruların Yapısının Çoklu Uyum Analizi

$\{D_q^{-1}(N_{qs} - H_{qs})D_s^{-1}(N_{qs} - H_{qs})'\}$  olduğundan eşitlik (3) aşağıdaki gibi daha basit formda yazılabilir.

$$n^{-1} \sum_q \sum_s \|N_{qs} - H_{qs}\|_{qs}^2 \quad (4)$$

Bu metotla minimize edilen fonksiyon, B'nin diagonal elemanlarının üst kısmındaki elemanlarının oluşturduğu alt tabloya karşılık gelen,  $\frac{1}{2} Q(Q-1)$

terimin toplamı olan

$$n^{-1} \sum_{q<s} \|N_{qs} - H_{qs}\|_{qs}^2 \quad (5)$$

dir. Eşitlik (3)'ün minimizasyonu, Healy & Goldstein (1976) tarafından tanımlanan uyumsuzluk fonksiyonunun minimizasyonuna ve Nishisato (1980) tarafından belirlenen iç tutarlılık kriterine eşittir<sup>4</sup>.

Çoklu uyum analizinden elde edilen sonuçların grafikte gösterimi yorumların daha kolay yapılmasını ve her bir değişkene ait kategoriler arasındaki ilişkilerin daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Grafik üzerinde her bir kategori, nokta ile gösterilmektedir. Herhangi bir noktanın orijinden uzaklığı, o noktanın yani kategorinin önemini ifade etmektedir. Grafik üzerinde orijinden ilgilenilen noktaya bir doğru çizildiğinde, diğer noktalara da orijinden başka doğrular çizildiğinde ilgilenilen noktaya ait doğru ile diğer doğrular arasındaki açı, ilgilenilen nokta ile diğer noktalar arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Açının büyüklüğü ilişkinin büyüklüğünü, açının büyüklüğü ise ilişkinin küçüklüğünü ifade etmektedir<sup>9</sup>.

Türkiye'deki özürü bireylerin profilini ortaya koymak ve ergonomik boyutlarının araştırılmasına yönelik bundan sonra yapılacak projelere ışık tutmak amacıyla, 2002 yılında Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü ve Başbakanlık Özürü İdaresi Başkanlığı ile işbirliği içerisinde gerçekleştirilen Türkiye Özürü Araştırması'ndan elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu doğrultuda aşağıda düzeyleri verilen üç kategorik değişken ele alınmıştır. Bunlar, özürü türü (1-Ortopedik Özürü, 2-Görme Özürü, 3- İşitme Özürü, 4-Dil ve Konuşma Özürü ve 5-Zihinsel Özürü), özürü ortaya çıkış zamanı (1- Doğuştan, 2-Sonradan ve 3-Bilinmeyen) ve cinsiyettir (1-Erkek ve 2-Kadın).

Çoklu uyum analizi, SPSS 13 paket programında yapılmıştır.

## Bulgular

Ülkemizde nüfusun %12.29'unu özürü bireyler (ortopedik, görme, işitme, dil ve konuşma, zihinsel özürü ve süregen hastalığı olan kişiler) oluşturmak-

tadır. Bu oran nüfusun 8.431.937'sini içermektedir. Özürülerin %11.1'ini (3 783 197) erkekler, %13.45'ini (4 648 740) kadınlar oluşturmaktadır. Özürü gruplarının tamamında özürü sonradan ortaya çıkma oranı çok yüksek saptanmıştır. Ayrıca yerleşim yeri dikkate alındığında %12.7'si kentlerde, %11.67'si ise kırsal kesimde ve bölgelere göre ise en çok Marmara Bölgesi'nde (%13.13) yaşamaktadırlar. Özürü türüne göre özürü nüfusa ilişkin oranlar (%) Tablo I'de verilmiştir<sup>10</sup>.

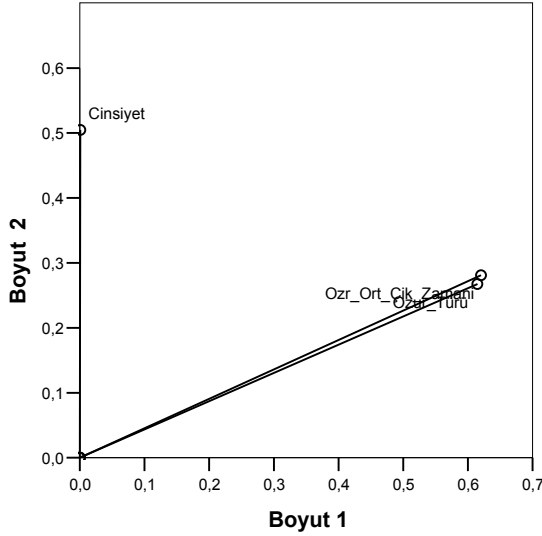
**Tablo I.** Özürü Türüne Göre Özürü Nüfus Oranı (%)<sup>\*</sup>

	Ortopedik Özürü	Görme Özürü	İşitme Özürü	Dil ve Konuşma Özürü	Zihinsel Özürü
<b>Türkiye</b>	1.25	0.60	0.37	0.38	0.48
<b>Cinsiyet</b>					
Erkek	1.48	0.70	0.41	0.48	0.58
Kadın	1.02	0.50	0.33	0.28	0.38
<b>Yerleşim Yeri</b>					
Kent	1.09	0.52	0.32	0.33	0.38
Kır	1.49	0.73	0.45	0.46	0.64
<b>Bölge</b>					
Marmara	1.11	0.53	0.37	0.33	0.37
Ege	1.19	0.61	0.36	0.38	0.53
Akdeniz	1.22	0.58	0.34	0.38	0.55
İç Anadolu	1.27	0.63	0.37	0.38	0.50
Karadeniz	1.60	0.66	0.45	0.46	0.63
Doğu Anadolu	1.27	0.57	0.31	0.40	0.44
Güneydoğu Anadolu	1.25	0.70	0.36	0.45	0.45

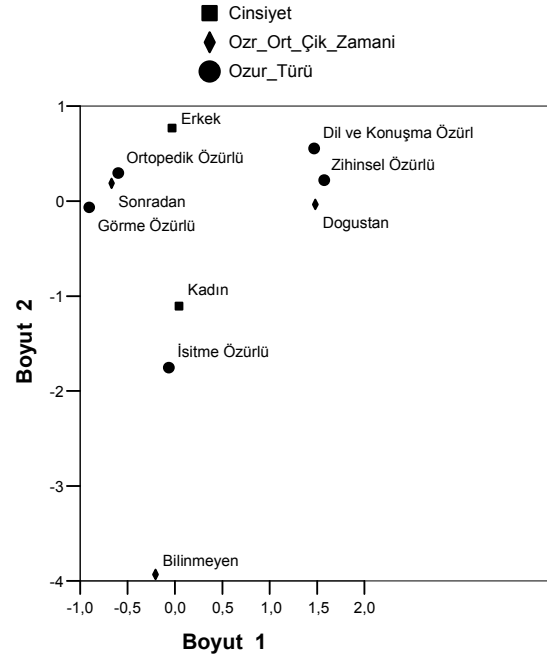
\* Türkiye İstatistik Yıllığı (2004)'ndan alıntı yapılmıştır.

Özürü türü, özürü ortaya çıkış zamanı ve cinsiyet değişkenlerinin ayırma ölçülerine ilişkin grafik, Şekil 1'de verilmiştir. Bu grafik incelendiğinde; özürü türü ve özürü ortaya çıkış zamanı değişkenlerinin ilk boyutta büyük, ikinci boyutta ise daha küçük ayırma ölçülerine sahip oldukları ve birinci boyut boyunca bu değişkenlerin kategorileri arasındaki ayrımın yüksek bir dereceye sahip olduğu görülebilir. İkinci boyutun ise cinsiyet değişkeniyle ilişkili olduğu yani bu boyutta çok büyük ayırma ölçüsüne sahip olduğu ve değişkenin kategorilerinin bu boyutta yayılım gösterdiği açıkça görülebilir.

Her bir değişkene ait kategorilerin birinci ve ikinci boyuttaki merkezi koordinatları Tablo II'de verilmiştir.



Şekil 1:  
Ayırma Ölçülerine Ait Grafik



Şekil 2:  
Çoklu Uyum Analiz Grafiği

Tablo II. Değişkenlere ait Kategorilerin Boyutlara Göre Merkezi Koordinatları

	Merkezi Koordinatlar	
	Boyut	
	1	2
<b>Özür Türü</b>		
Ortopedik Özürlü	-0.598	0.296
Görme Özürlü	-0.904	-0.065
İşitme Özürlü	-0.065	-1.753
Dil ve Konuşma Özürlü	1.469	0.556
Zihinsel Özürlü	1.576	0.222
<b>Özrün Ortaya Çıkış Zamanı</b>		
Doğuştan	1.481	-0.034
Sonradan	-0.668	0.187
Bilinmeyen	-0.204	-3.932
<b>Cinsiyet</b>		
Erkek	-0.030	0.771
Kadın	0.043	-1.105

Şekil 2'de ise çoklu uyum analizi grafiği yer almaktadır. Bu grafik incelendiğinde şu yorumlara ulaşmak mümkündür. Özür türü değişkeninin dil ve konuşma, görme ve zihinsel özürlü kategorilerinin birinci boyutta yayılım gösterdiği ancak işitme özürlü kategorisinin ise ikinci boyutta yer aldığı görülebilir. Özrün ortaya çıkış zamanı değişkeninin doğuştan ve sonradan kategorileri birinci boyutta bulunurken, bilinmeyen kategorisinin ikinci boyutta olduğu söylenebilir. Cinsiyet değişkeninin ise her iki kategorisinin ikinci boyutta yer aldığı açıkça görülebilir.

## Tartışma

Veri indirgeme ve artık analizlerden biri olarak bilinen çoklu uyum analizi aracılığıyla iki ya da daha fazla boyutlu grafikte kategorik değişkenlere ilişkin bilgi elde edilebildiğinden<sup>11</sup>, ayrıca satır profillerindeki homojenlik eksikliği ya da kontenjans tablosunun satır ve sütunları arasındaki bağımlılığı (ya da etkileşimi) daha düşük boyutta açıklama imkanı sağladığından<sup>1</sup> analistler tarafından tercih edilmektedir.

Türkiye'deki özürlü bireylerin profilini ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışmada; özrün türü ve özrün ortaya çıkış zamanı değişkenlerinin birinci boyutta (%41.2), cinsiyet değişkeninin ise ikinci boyutta (%35.1) ağırlıklı oldukları bulunmuştur (Şekil 1). Buna göre, ilgili değişkenlerin ağırlıklı olarak buldukları boyutlar doğrultusunda, ilk iki boyutun %76.3 açıklayıcılığa sahip olduğu görülebilmektedir.

Tablo II'deki bulgulara dayanarak elde edilen ve Şekil 2'de yer alan çoklu uyum analiz grafiğine göre, değişkenlere ait kategorilerin gruplaşmalar gösterdiği açıkça görülebilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda şu yorumlar yapılabilir; ortopedik ve görme özürlü erkek bireylerin özürlerinin sonradan ortaya çıktığı, dil ve konuşma özürlü ve zihinsel özürlü bireylerin özürlerinin doğuştan olduğu, erkeklerden çok kadınların işitme özürlü bulunduğu ve özrün ortaya çıkış zamanı değişkeninin bilinmeyen kategorisinin diğer kategorilerle arasında bir ilişki olmadığı söylenebilir. Sonuç olarak özrün türü ve özrün ortaya çıkış zamanı değişkenlerinin yüksek düzeyde ilişkili olduğu bulunmuştur.

## Özürü Gruların Yapısının Çoklu Uyum Analizi

Bu çalışma, özellikle ergonomik boyutlarının araştırılmasına yönelik yapılacak projelere yol gösterici niteliktedir. Özürülerle ilgili çok sayıda yasal düzenlemeler yapılmasına rağmen uygulama alanında başarı sağlanamamıştır. Tarihsel gelişim incelendiğinde özürürlere sunulan hizmetlerin son derece yetersiz olduğu görülmektedir. Bu nedenle, özürü gruların yapısının ortaya konulduğu yorumlar dikkate alınarak park, dinlenme ve spor merkezlerinin, ulaşım araçlarının, kaldırımların v.b., tiyatro ve sinemaların, alışveriş merkezlerinin geliştirilmesi, düzenlenmesi ve yeni inşa edileceklerinde uygun bir şekilde imar edilmesi gerekliliği, uygulama alanında elde edilemeyen başarıyı az da olsa sağlayacağı düşünölmektedir.

### Kaynaklar

1. Greenacre M, Hastie T. The geometric interpretation of correspondence analysis. *J Am Stat Assoc* 1987; 82: 437-47.
2. Özdamar K. Paket programlar ile istatistiksel veri analizi. Eskiřehir: Kaan Kitabevi; 2004.
3. Panagiotakos DB, Pitsavos C. Interpretation of epidemiological data using multiple correspondence analysis and log-linear models. *JDS* 2004; 2: 75-86.
4. Greenacre MJ. Correspondence analysis of multivariate categorical data by weighted least-squares. *Biometrika* 1988; 75: 457-67.
5. Hill MO. Correspondence analysis: A neglected multivariate method. *Appl Stat* 1974; 23: 340-54.
6. Higgs NT. Practical and innovative uses of correspondence analysis. *The Statistician* 1990; 40: 183-94.
7. Jambu M. Exploratory and multivariate data analysis. San Diego: Academic Press; 1991.
8. Sosyal Hizmet Uzmanı Web Sitesi. (<http://www.sosyalhizmetuzmani.org/>).
9. Palmer MW. Putting things in even better order: The advantages of canonical correspondence analysis. *Ecology* 1993; 74: 2215-30.
10. Devlet İstatistik Enstitüsü. Türkiye İstatistik Yıllığı 2004. Ankara: D.İ.E.; 2004.
11. von Eye A. Configural frequency analysis of longitudinal multivariate responses. In: von Eye A (eds). *Statistical methods in longitudinal research: Time series and categorical longitudinal data, volume II*. San Diego, CA: Academic Press; 1990. 545-70.