

ÜLKELERİN ÇOK BOYUTLU ÖLÇEKLEME ANALİZİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Münevver TURANLI¹, Özlem DENİZ²

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstatistik Bölümü, Profesör Dr.

²İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstatistik Bölümü, Araştırma Görevlisi

COMPARISON OF COUNTRIES WITH THE MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS

Abstract: Countries have been grouped into three categories, highly developed, developed and under developed, by using the various criteria used in the annual Human Development Reports of the United Nations Development Programme (UNDP). However there may be some countries showing difference in the groups or even changing categories throughout the years. Multi dimensional analysis has been used to determine such countries. Multi dimensional analysis which is widely used in the social sciences has been applied to measure the distance between the units for calculating their locations in the multi dimensional space and their relations. Analysis has been applied to the pre defined variables to predict which countries differ from others which are alike or not. Furthermore effective variables on the differences between countries have been determined.

Keywords: Multidimensional Analysis, Human Development Reports, Countries

I. GİRİŞ

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın (UNDP) küresel, ulusal ve bölgesel düzeyde her sene düzenli olarak hazırladığı İnsani Gelişme Raporları ile ülkelerin kalkınma önceliklerinin belirlenmesi hedeflenmektedir. UNDP'nin hazırladığı bu raporlar söz konusu ülke ve bölgelerde geniş bir örnekleme sürecinden geçerek oluşturulmaktadır. Bu raporlar sayesinde ülkeler çeşitli kriterlere göre bir araya getirilerek çok gelişmiş, gelişmiş ve az gelişmiş olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Ancak gruplar içerisinde farklılık gösteren veya zaman içerisinde kategori değiştirebilecek duruma gelen ülkeler ortaya çıkabilmektedir. Bu çalışmada grupları içerisinde farklılık gösteren ülkelerin belirlenmesi için kullanılan yöntemlerden biri olan çok boyutlu ölçekleme analizi uygulanacak ve bu yöntemle üç grubun uygun olup olmadığı incelenecektir.

Sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan çok boyutlu ölçekleme analizi, birden çok birim arasındaki uzaklık değerleri yardımıyla bu birimlerin çok boyutlu

ÜLKELERİN ÇOK BOYUTLU ÖLÇEKLEME ANALİZİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Özet: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın (UNDP), her sene düzenli olarak hazırladığı İnsani Gelişme Raporları ile ülkeler çeşitli kriterlere göre bir araya getirilerek çok gelişmiş, gelişmiş ve az gelişmiş olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Ancak gruplar içerisinde farklılık gösteren veya zaman içerisinde kategori değiştirebilecek duruma gelen ülkeler ortaya çıkabilmektedir. Bu çalışmada, gruplar içerisinde farklılık gösteren ülkelerin belirlenmesi için kullanılan yöntemlerden biri olan çok boyutlu ölçekleme analizi uygulanmıştır. Sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan çok boyutlu ölçekleme analizi, birden çok birim arasındaki uzaklık değerleri yardımıyla bu birimlerin çok boyutlu uzaydaki konumlarını ve ilişki yapılarını ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır. Çalışmada belirlenmiş olan değişkenlere göre ülkelerin hangilerinin farklılık yarattıkları, hangilerinin en benzer veya benzemez olduğunun tahmini için analizler yapılmıştır. Ayrıca ülkelerin birbirlerine göre olan farklılıklarını belirlemede etkin olan değişkenler saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi, İnsani Gelişme Raporları, Ülkeler

uzaydaki konumlarını ve ilişki yapılarını ortaya çıkarmak için kullanılır [1]. Çok boyutlu ölçekleme analizi ile ilgili ilk çalışmalar Attneave (1950), Torgerson (1952), Messick ve Abelson (1956) tarafından metrik (klasik) ölçekleme yöntemleri üzerine yapılmıştır. Metrik olmayan yöntemlerle ilgili bilinen ilk çalışmalar ise Shepard (1962), Kruskal (1964) ve Guttman (1968) tarafından yapılan çalışmalardır [2].

Bu çalışmada Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı çerçevesinde oluşturulan 2005 yılı Gelişme Raporları kullanılarak çok gelişmiş, gelişmiş ve az gelişmiş olarak belirlenen 62 ülke seçilmiştir. Seçilen ülkeler için hesaplanmış olan gelişmişlik indeks değerleri ile belirlenmiş bazı değişkenlere göre ülkelerden hangilerinin farklılık yarattığı çok boyutlu ölçekleme analizi ile belirlenmiştir.

II. ÇOK BOYUTLU ÖLÇEKLEME ANALİZİ

Çok boyutlu ölçekleme analizi, nesnel arasındaki ilişkilerin bilinmediği, fakat aralarındaki uzaklıkların

hesaplanabildiği durumlarda uzaklıklardan yararlanılarak nesnel arasındaki ilişkileri ortaya koymaya yarayan istatistiksel bir yöntemdir. Hem metrik, hem de metrik olmayan değişkenlere uygulanabilmesi nedeniyle çok boyutlu ölçekleme analizinin uygulama alanı oldukça geniştir [3].

Çok boyutlu ölçekleme analizinde birimler, özelliklerine göre koordinat ekseninde gösterileceği için birimlerin birbirlerine göre uzaklıklarının hesaplanması gerekmektedir. Bu durumda N birim için $[N(N-1)/2]$ tane uzaklık hesaplanacak ve bunların sıralaması dikkate alınacaktır. Geometrik gösterimde N birimin sayısal büyüklükleri yerine uzaklıkların sıralamaları kullanılırsa bu süreç metrik olmayan çok boyutlu ölçekleme analizi adını alır. Eğer uzaklıkların sıralamaları yerine gerçek değerleri kullanılırsa bu süreç de metrik çok boyutlu ölçekleme analizi adı verilir [4].

Çok boyutlu ölçekleme analizinde hesaplanan uzaklıklar küçükten büyüğe doğru aşağıdaki gibi düzenlenebilir.

$$s_{i_1k_1} < s_{i_2k_2} < \dots < s_{i_Mk_M}$$

Burada $s_{i_1k_1}$ uzaklık değerlerinin sıralamalarının en küçüğünü göstermektedir. Değerler büyüklükleri ile gösterilirse sıralanmış şekli aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$d_{i_1k_1}^{(q)} > d_{i_2k_2}^{(q)} > \dots > d_{i_Mk_M}^{(q)}$$

Büyüklik açısından en büyük olan uzaklık değeri sıralamada ilk sırada yer alacaktır. Belirlenmiş olan q sayıda boyut için konfigürasyon uzaklıkları ile tahmini uzaklıklar arasındaki uygunluğu belirlemek amacıyla uygun bir istatistik olan stress değeri hesaplanır. Kruskal stress istatistiği; konfigürasyon ölçüleri ile tahmini konfigürasyon ölçüleri arasındaki farkların, tahmini konfigürasyon uzaklıklarına oranının karekökü alınarak hesaplanır ve veri uzaklıkları ile konfigürasyon uzaklıkları arasındaki uygunluğu ifade eder. Böylece stress değeri aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$Stress(q) = \left\{ \frac{\sum_{i < k} \sum (d_{ik}^{(q)} - \hat{d}_{ik}^{(q)})^2}{\sum_{i < k} \sum (d_{ik}^{(q)})^2} \right\} \quad (1)$$

(1) nolu ifadeye göre hesaplanan stress değeri çok boyutlu ölçekleme analizinde uyum iyiliğinin bir ölçütü olarak da kullanılır. Hesaplanan stress değerlerine ile uyumun seviyesi arasındaki ilişki Tablo.1'de görüldüğü gibidir.

Tablo.1. Stress Değerleri ile Uyum Derecesinin Belirlenmesi

Stress Değeri	Uyum Derecesi
0,200	Zayıf
0,100	Düşük
0,050	İyi
0,025	Mükemmel
0,000	Tam Uyum

Tabloda görüldüğü gibi stress değerinin 0,1'den daha düşük olması uyumun iyi olması anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak çok boyutlu ölçekleme algoritması aşağıda görülen üç adımla özetlenebilir:

1. N birim için $M = [N(N-1)/2]$ tane uzaklık hesaplanır. Hesaplanan uzaklıklar büyükten küçüğe doğru sıralanır. Eğer uzaklıkların sayısal büyüklükleri kullanılmayacaksa, sıralarının bilinmesi gerekmektedir.

2. q boyut için $d_{ik}^{(q)}$ ve $\hat{d}_{ik}^{(q)}$ değerleri bulunarak, stress değeri hesaplanır [5].

3. Stress değerini en küçükleyen q, boyut olarak belirlenir ve grafiksel gösterim bu stress seviyesindeki koordinatlar ile gerçekleştirilir.

III. UYGULAMA

Uygulamada kullanılan veriler Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın (United Nations Development Programme - UNDP) resmi sitesinden yayınlanan İnsani Gelişme (Human Development Index) 2005 raporlarından düzenlenmiştir [6]. Çok gelişmiş ülkelerden 20, gelişmiş ülkelerden 21 ve az gelişmiş ülkelerden 21 tane olmak üzere toplam 62 ülke seçilmiştir. İncelenen ülkeler için toplam nüfus içerisinde 15 yaş altı birim oranı, gelişmişlik sıraları, dolar cinsinden GSYH değerleri, düzenli internet kullanıcılarının her 1000 kişi içerisindeki sayısı, nüfus, ortalama yaşam süreleri, toplam bütçede eğitim için ayrılan oran ve gelişmişlik indeksi (HDI) değişkenleri dikkate alınmıştır.

Uygulamanın ilk bölümünde belirlenmiş olan bu değişkenlere göre ülkelerin hangilerinin farklılık yarattıkları, hangilerinin en benzer veya benzemez olduğunun tahmini için çok boyutlu ölçekleme analizi uygulanacaktır. Uygulamanın ikinci bölümünde ise ülkelerin birbirlerine göre olan farklılıkları belirlemede etkin olan değişkenlerin bulunması hedeflenmektedir.

III.1. Ülkelerin Birbirlerine Göre Konumlarının İncelenmesi

Uygulamanın bu bölümünde çok gelişmiş, gelişmiş ve az gelişmiş olarak gruplandırılan ülkelerin buldukları grup içerisinde, birbirlerine göre konumları ve farklılıkları ortaya çıkarılacaktır.

III.1.1. Verilerin Düzenlenmesi

Analizin ilk aşamasında öklid uzaklık ölçümüne göre hesaplanan uzaklık matrisi elde edilmiştir. Uzaklık matrisi değişkenlere uygun olarak 34 ülke için hesaplanmıştır. Diğer ülkelere ait verilerde kayıp gözlemlerin olması, çok boyutlu ölçekleme analizinin sonuçlarını etkileyeceği için çalışma dışında bırakılmıştır.

III.1.2. Stress Değerinin Hesaplanması

Analizin ikinci aşamasında iterasyon sayısını belirlemek için Young'ın stress formülünden yararlanılmış ve tablo.2'de görüldüğü gibi 4. iterasyonun sonunda stress değeri 0,98262 olarak bulunmuştur. Bu değere göre iki boyut, verileri 0,98262 oranında açıklamaktadır.

Tablo.2. 2 Boyutlu Çözüm için İterasyon Aşamaları ve Stres Değerleri

Young'ın S-stress formülü kullanılmıştır.		
İterasyon	S-stress	Artış
1	0,17106	
2	0,10964	0,06142
3	0,107	0,00263
4	0,10691	0,00009
İterasyon durdurulmuştur çünkü S-stress artışı ,001000'den daha düşüktür.		
Kruskal'ın Stress Formülüne göre stress değeri.		
Matris için		
Stress = ,07824 RSQ = ,98262		

III.1.3. Koordinatların Belirlenmesi

Bu çalışma için çok boyutlu ölçekleme analizi, iki boyutlu olarak gerçekleştirileceği için, ülkelerin değişkenlere göre belirlenen koordinatları tablo.3'de verilmiştir.

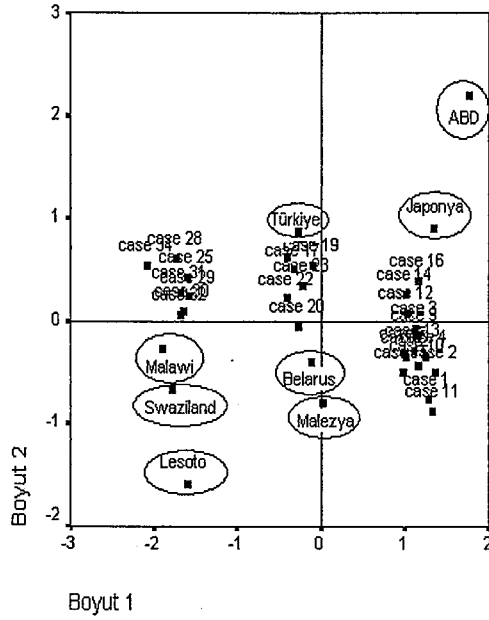
Tablo.3'e göre ülkelerin, koordinatlarının pozitif veya negatif yüklü olmasının yanı sıra büyüklükleri yardımıyla da birbirlerine göre konumları hakkında yorum yapılabilir. Ancak koordinat noktalarını eksenler üzerinde incelemek yorumlamayı daha da kolaylaştıracaktır.

Tablo.3. Ülkeler için Koordinatlar

Case	İsim	Boyut	
		1	2
1	Norway	1,2833	-,7582
2	Iceland	1,3553	-,4919
3	Australia	1,1252	-,0614
4	Switzerland	1,2432	-,3457
5	Ireland	,9856	-,3088
6	Belgium	1,0159	-,3510
7	USA	1,7579	2,1880
8	Japan	1,3530	,9024
9	Netherlands	1,1256	-,1292
10	Finland	1,1623	-,4322
11	Denmark	1,3372	-,8755
12	France	1,0212	,0869
13	Austria	1,1077	-,2756
14	Italy	1,0173	,2646
15	NewZealand	,9686	-,5011
16	Germany	1,1684	,3988
17	Macedonia,	-,3083	,5011
18	Malaysia	,0124	-,7953
19	Romania	-,0937	,5461
20	Mauritius	-,2598	-,0559
21	Belarus	-,1102	-,4119
22	Colombia	-,4065	,2197
23	Thailand	-,2152	,3392
24	Turkey	-,4057	,6255
25	Madagascar	-1,5937	,4229
26	Swaziland	-1,7801	-,6713
27	Lesotho	-1,5957	-1,5931
28	Guinea	-1,7309	,6148
29	Senegal	-1,5679	,2377
30	Eritrea	-1,6436	,0935
31	Benin	-1,6828	,2769
32	Côte d'Ivoire	-1,6815	,0640
33	Malawi	-1,8868	-,2666
34	Zambia	-2,0777	,5426

Koordinat noktalarını eksenlere göre incelemek için elde edilen şekil aşağıda görüldüğü gibidir.

Şekil.1'de görüldüğü gibi ülkeler, UNDP'nin ayırdığı gibi 3 farklı grup etrafında toplanmıştır. Genel anlamda koordinat ekseninin sol tarafında kalan noktalar az gelişmiş ülkeleri, orijin etrafında dağılan noktalar gelişmiş ülkeleri ve sağ tarafta kalan noktalar çok gelişmiş ülkeleri göstermektedir.



Şekil.1. Öklid Mesafesi Modeli

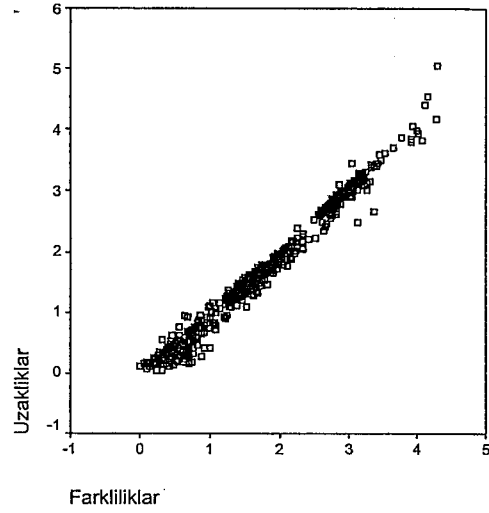
Şekil.1 incelendiğinde;

-Swaziland, Lesotho ve Malawi , diğer az gelişmiş ülkelerden farklılık göstermektedir. Bu üç ülkede UNICEF tarafından gerçekleştirilen projenin, çalışmanın konusu olan genç nüfus ve eğitime ilişkin değişkenleri diğer ülkelere göre olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

-Türkiye'nin de içinde bulunduğu gelişmiş ülkeler incelendiğinde, Malezya ve Belarus diğer gelişmiş ülkelerden farklı olarak çok gelişmiş ülkelere daha yakın yer almışlardır. Bu farklılaşma her iki ülkenin eğitime ayırdıkları bütçelerin diğer gelişmiş ülkelere daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

-Çok gelişmiş ülkeler incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri (ABD) diğer bütün çok gelişmiş ülkelerden daha farklı bir yerde bulunmuştur. Bu da ABD'nin incelediğimiz değişkenler bakımından diğer çok gelişmiş ülkelere daha farklı bir konumda olduğunu göstermektedir. Bu bölgede Japonya'nın da ABD'den sonra farklılık gösteren diğer ülke olduğu söylenebilmektedir. İncelenen tüm değişkenler için farklılığın nüfus değişkeninden kaynaklandığı söylenebilir.

Yapılan incelemeler sonucunda tablo-3'de hesaplanan tahmini uzaklıklar ile gerçek değerler arasında uyum olup olmadığını göstermek için öklid mesafesi serpilme diyagramından yararlanılır.



Şekil.2. Öklid Mesafesi Serpilme Diyagramı

Şekil.2'de gösterilen öklid mesafesi serpilme diyagramından birimler arası farklılıkların uzaklıkları göre doğrusal bir uyum gösterdiği ve gözlemsel uzaklıkla ile farklılıkların doğrusal bir ilişki içinde olduğu görülmektedir. Doğrusal bir ilişki olması tahmin uzaklıkların gerçek değerlerle uyumlu olduğunu göstermektedir.

III.2. Değişkenlerin Birbirlerine Göre Konumlarının İncelenmesi

• Çok boyutlu ölçekleme analizi değişkenlerin birbirleri ile konumlarının incelenmesi için de kullanılabilir. Bu durumda uzaklık matrisinin oluşturulması gerekir.

Değişkenlere göre uzaklık matrisinin hesaplandığı analizde, Tablo-4'de görüldüğü gibi, 3 iterasyonu gerçekleştirilmiştir.

Tablo.4. 2 Boyutlu Çözüm için İterasyon Aşamaları ve Stres Değerleri

Young'ın S-stress formülü kullanılmıştır.		
İterasyon	S-stress	Artış
1	0,05626	
2	0,05335	0,00291
3	0,0533	0,00006
İterasyon durdurulmuştur çünkü S-stress artışı ,001000'den daha düşüktür.		
Kruskal'ın Stress Formülüne göre stress değeri.		
Matris için		
Stress = ,07200 RSQ = ,98518		

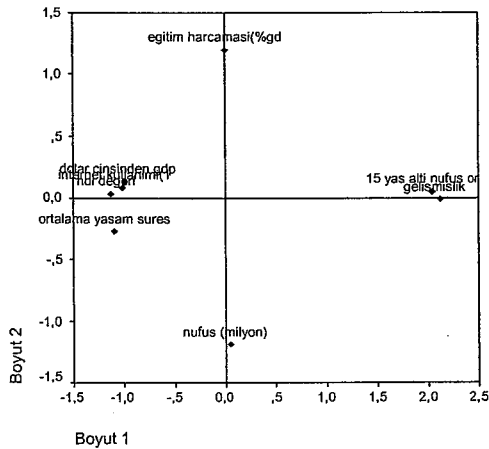
Stres değeri tablo.4'de de görüldüğü gibi Kruskal'm formülüne göre hesaplanarak 0,98518 bulunmuştur. Kruskal stress değerinin veri uzaklıkları ile konfigürasyon uzaklıkları arasındaki uygunluğu ifade ettiği daha önce belirtilmişti. Bu bağlamda iki boyut için stress değeri, verileri 0,98518 oranında açıklamaktadır. Bu değer iki boyutlu açıklama için oldukça yüksek bir değerdir.

Değişkenlerin iki boyuttaki koordinatları tablo.5'de verilmiştir. Bu tablodaki koordinatlar yardımıyla tüm ülkeler için değişkenlerin birbirlerine göre konumları belirlenebilecektir.

Tablo.5. Değişkenler için Koordinatlar

Sıra	İsim	Boyut	
		1	2
1	GELISMIS	2,1187	-,0163
2	KUCUKNUF	2,0308	,0458
3	GSYH	-,9817	,1282
4	EĞİTİMHO	,0079	1,1948
5	NUFUS	,0463	-1,1924
6	INTERNET	-1,0073	,0832
7	YASAM	-1,0878	-,2768
8	HDIDEGER	-1,1269	,0335

Boyutlara ait koordinatlar eksenlere yerleştirildiğinde Şekil.3 elde edilecektir.

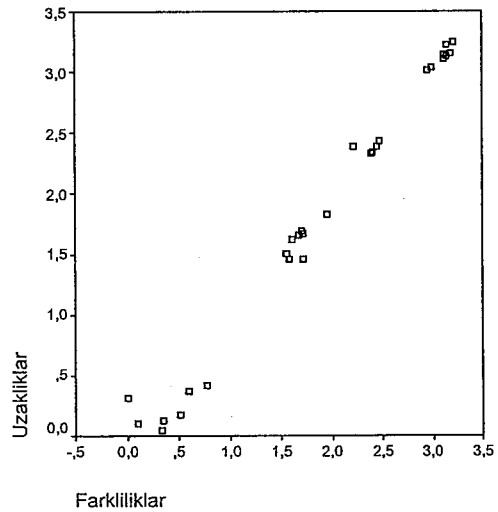


Şekil.3. Değişkenler için Öklid Mesafesi Modeli

Şekil.3'de görüldüğü gibi dolar cinsinden GSYH, internet kullanıcıları sayısı, HDI değeri ve ortalama yaşam süresi birbirine benzer algılanan değişkenlerdir. Benzer şekilde kendi aralarında grup olan diğer değişkenler ise 15 yaş altı nüfus oranı ve gelişmişlik sırasındadır. Genel eğilimden farklılık gösteren değişkenler ise nüfus ve GSYH içerisinde eğitim için ayrılan bütçenin oranı değişkenleridir.

O halde ülkelerin gruplandırılmasında bu iki değişkenden kaynaklanan farklılıkların etkili olduğu söylenebilir. Ülkelerin birbirleri ile konumu incelenirken farklılığın eğitim için ayrılan bütçe ve nüfustan kaynaklandığı belirtilmiştir.

Çalışmanın son aşamasında gerçek uzaklık değerleri ile tahmini uzaklık değerleri arasındaki ilişki öklid mesafesi olarak incelenebilir.



Şekil.4. Değişkenler için Öklid Mesafesi Serpilme Diyagramı

Şekil.4'de görüldüğü gibi birimler arası farklılıklar uzaklıklara göre doğrusal bir uyum içerisindedir. Yani gözlemsel uzaklıklar ile farklılıklar doğrusal bir ilişki içindedir. Bu bağlamda nesnelere arasındaki uzaklık matrisinden elde edilen tahmini uzaklıklar, gerçek uzaklıklara oldukça yakın olarak elde edilmiştir.

IV. SONUÇ

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın (United Nations Development Programme - UNDP) hazırladığı 2005 Yılı İnsani Gelişme Raporu'ndan yer alan gelişmişlik indeksi değerleri ve gelişmişlikleri etkileyen değişkenler kullanılarak, çok boyutlu ölçekleme analizi ile ülkeler gelişmişlikleri karşılaştırılmıştır.

Öncelikle çalışmada ülkelerin birbirlerine göre konumları incelenmiş ve ait oldukları gruplar içerisinde farklılık gösteren ülkeler belirlenmiştir. Az gelişmiş ülkeler kategorisinde bulunan Swaziland, Lesotho ve Malawi'nin diğer az gelişmiş ülkelere farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Farklılığın nedeni olarak, UNICEF tarafından yürütülen gelişim projesinin etkisi söylenebilir [7]. Gelişmiş ülkeler incelendiğinde, Malezya ve Belarus'un farklılık gösterdiği ve sebep olarak her iki ülkenin eğitime ayırdıkları bütçelerin diğer gelişmiş

ülkelerden daha fazla olması gösterilmiştir. Çok gelişmiş ülkeler incelendiğinde ise, ABD ve Japonya'nın nüfusları bakımından diğer çok gelişmiş ülkelere göre farklılaştıkları düşünülmektedir.

Değişkenlerin birbirlerine göre konumlarının incelendiği aşamada ülkelerin gruplandırılmasında ortaya çıkan farklılıkların genel olarak, nüfus ve GSYH içerisinde eğitim için ayrılan bütçenin oranından kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu değişken değerleri yüksek olan ülkeler, gelişmişlik sıralamasında diğer ülkelerden farklı konumlarda yer almaktadır. Çalışmanın sonucunda, Swaziland, Lesotho ve Malawi gibi farklılık gösteren ülkelerin ayrı bir grup olarak alınıp incelenmelerinin daha uygun olacağı kararına varılmıştır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Akademi Matbaası.
- [2] Johnson, R. & Wichern, D. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Fifth Edition. New Jersey: Pearson Education.
- [3] Kalaycı, Ş. (Editör). (2005). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- [4] Hair, J.; Anderson, R. & Tahtam, R. (1987). *Multivariate Data Analysis with Readings*. New York: Macmillan Publishing Company.
- [5] Kaplan, D. (Editor) (2004). *The Sage Handbook of Quantitative Methodology for the Social Sciences*. London: Sage Publications.
- [6] Human Development Index Report. (<http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2005/>). [03.07.2006].
- [7] UNICEF Humanitarian Action Report. (<http://www.unicef.org/emerg/southernafrica/index.html>). [15.10.2006].

Münevver TURANLI (mturanli@iticu.edu.tr) has graduated from IITBA in 1970. Has completed her graduate and PhD. studies in 1971 and 1975 respectively in the same department. Mrs. Turanlı has been a Professor since 1987. She has worked as a chairwoman in Marmara University Statistics Branch between 1988-2000 and in Marmara University IITB Econometrics Branch between 1990-2000. Mrs. Turanlı who has worked as the Dean of Science and Literature Faculty of Istanbul Commerce University between 2001-2004, continues her academic career as the Dean of Commercial Sciences Faculty. Mrs. Turanlı who has many publications, has been married and has two children.

Özlem DENİZ (odeniz@iticu.edu.tr) has entered Science and Literature Department of Mimar Sinan University in 1998 after graduating from Ankara Çankaya Milli Piyango High School. She has graduated from this department in 2002 and has gone to Canada to do some research. She has started her graduate studies in the Statistics Department of Mimar Sinan Fine Arts University Science Faculty. Ms. Deniz has completed her graduate studies in 2005 and started her PhD. studies in the same faculty of the same university. She has been working as a research assistant in Istanbul Commerce University Faculty of Science and Literature Statistics Department. She has been a board member of Statisticians Association since 2004.