

1987-1996 YILLARI ARASINDA İLLERİN GSYİH'YA KATKISININ FAKTÖRLERE AYRILMASI VE BULUNAN FAKTÖRLER AÇISINDAN SIRALANMASI (FAKTÖR ANALİZİ UYGULAMASI)

Yrd. Doç. Dr. Mustafa TEKİN*

ÖZET

Çalışmanın amacı, 1987-1996 dönemi esas olmak üzere; bütün iller için GSYİH'nun yapısını tanımlamak, illerin 1987-1996 döneminde GSYİH'ya katkı bakımından farklılıklarının yada benzerliklerinin olup olmadığını belirlemektir. GSYİH'nun tanımlanmasında ve illere göre farklılıkların ve benzerliklerin belirlenmesinde "faktör analizi" tekniği kullanılarak üç faktör elde edilmiştir. Bu faktörler ekonomik olarak yorumlanarak her ilin faktör skorları bulunmuş ve bu skortlara göre de iller büyükten küçüğe sıraya dizilmiştir.

ABSTRACT

The aim of the study for the period of 1987-1996 based on 67 cities is to define the GDP and clarify if there is any differences or similarities between concerning their contributions to GDP. On the result of factor analysis, we obtained three factors. We interpreted these three factors Economically and ordered these cities on basis on of the scores of factors.

GİRİŞ

İllerin GSYİH'ya katkıları esas alınarak karşılaştırılmasının amaçlandığı çalışma, esas olarak iki bölümden meydana gelmiştir. Birinci bölümde, uygulamada kullanılan "faktör analizi" tekniği hakkında bilgi verilmiş; ikinci bölümde ise uygulama sonuçları yer almıştır.

* Yrd.Doç.Dr.,İ.Ü., İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü.

Çalışmada kullanılan, 1987-1996 dönemi için illere ait veriler DİE'den temin edilmiştir. Elde edilen veriler daha sonra Excel elektronik tablo programında düzenlenmiştir. Ayrıca DİE'nin yayınlamış olduğu "Türkiye Ekonomisi İstatistik ve Yorumlar, 1997" adlı kaynaktaki "iller itibariyle kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla" isimli tablodan şehir nüfusları elde edilmiştir. 1996 yılına ait nüfus ise projeksiyon yöntemi ile tahmini olarak elde edilmiştir. İl bazında nüfus büyüklüğünün etkisini ortadan kaldırmak için her seneye ait GSYİH'nın ana unsurları o seneki şehir nüfusuna bölünerek bu unsurların GSYİH'ya yaptığı fert başına birim katkı bulunmuştur. 1987-1996 arasında her il için ana unsurların fert başına birim katkılarının ortalamaları alınarak faktör analizi yapılacak şekilde düzenlenmiştir.

1. YÖNTEM

Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin belli başlı amaçlarından birisi de bu analizlerin gerisinde yatan ana unsurları açığa çıkarabilmektir. Faktör analizi, bu amaçla geliştirilen tekniklerin en önemlilerinden birisidir.

Faktör analizi ile çok sayıda değişken üzerinde yapılan ölçümlerin oluşturduğu çok boyutlu karmaşık veri kümelerinin en önemli olan özelliklerini içeren sayıca az hipotetik değişkenlere dönüştürülebilmektir.

Faktör analizi, karşılıklı etkileşim içinde bulunan ve ölçülebilen çeşitli büyüklüklerden hareketle, bunlar arasında oluşturulan fakat doğrudan ölçülemeyen fonksiyonel büyüklüklerin belirlenmesine yönelik bir tekniktir (Erkan,1987:167). Gözlenen değişken değerlerinin kullanılmasıyla elde edilen bu tür büyüklükler "**faktör**" olarak adlandırılmaktadır. Faktör analizinde amaç gözlenen değişkenlerden türetilen sınırlı ve gözlenen değişkenlerden daha az¹ sayıdaki faktörlerin doğrusal bileşimlerini elde etmek olup; bu varsayım faktör analizinin başlangıç noktasını oluşturmaktadır (Mueller,1978:8).

Faktörler mümkün olduğunca basit, fakat gözlenen değişkenlerin aralarındaki ilişkileri yeterli derecede ve kesin bir biçimde tanımlayan hipotetik büyüklüklerdir. Bu teknik ile eldeki çok değişkenli verilerin karmaşık yapısı basit ve yorumlanabilir bir duruma dönüştürülebilmektedir (Green,1978:343). Kısaca ifade etmek gerekirse; **faktör analizi, varolan çok değişkenli verinin olabildiğince aynısını (çok az bilgi kaybıyla) yeniden ve daha basit bir yapı içinde türeten istatistiksel bir tekniktir.**

¹ Eşit de olabilir; bu durumda faktör analizi yapmak gereksiz olur.

Faktör analizi kavram olarak oldukça basit görünmekle birlikte, analizde yer alan istatistiksel ve matematiksel problemler zor ve karmaşıktır. Bu nedenle, faktör analizi uygulamalarında bilgisayar kullanmak bir zorunluluk sayılabilir. Nitekim bu çalışmanın uygulama bölümünde yer alan sonuçlarda bilgisayarda kullanılan istatistik paket programı SPSS 10.0 aracılığı ile elde edilmiştir.

1.1 Faktör Analizi Modeli

Faktör analizi modelinde, gözlenen değişkenlerin ($x_j, j = 1,2,3,\dots,p$) doğrudan ölçülemeyen ($f_k, k=1,2,3,\dots,m < p$) faktörlerin doğrusal birleşimleri olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayım altında; m sayıda ortak faktörlü, p sayıda gözlenen değişkenli bir faktör analiz modeli açık biçimiyle aşağıdaki gibi yazılmaktadır.

$$\begin{aligned} x_1 &= a_{11}f_1 + a_{12}f_2 + \dots + a_{1m}f_m + e_1 \\ x_2 &= a_{21}f_1 + a_{22}f_2 + \dots + a_{2m}f_m + e_2 \\ &\dots \\ &\dots \\ x_p &= a_{p1}f_1 + a_{p2}f_2 + \dots + a_{pm}f_m + e_p \end{aligned}$$

aynı model kısaca;

$$x_j = \sum_{k=1}^m a_{jk}f_k + e_j \quad (j = 1, 2, \dots, p > m) \quad (1)$$

şeklinde yazılabilir.

Faktör analizinin temelini oluşturan bu eşitlikte, k_j 'ler gözlenen değişkenleri; f_k 'lar faktörleri; a_{jk} 'lar ise faktörler ile değişkenler arasındaki ilişkiyi yansıtan katsayıları göstermektedir. a_{jk} 'lar, j değişkeni açısından k faktörünün önemini yansıtan faktör yükleridir(factor loadings). Son olarak e_j , tek faktörlerin ve rassal hatanın x_j değişkeni üzerindeki birleşik etkisini gösteren artık değer olarak tanımlanabilir.

(1) no'lu eşitliğin son terimi e_j 'nin; s_j ve e_j^* gibi iki ayrı parçadan oluştuğu göz önünde bulundurulduğunda; söz konusu eşitlik aşağıdaki gibi yazılabilecektir (Fruchter, 1954:45).

$$x_j = \sum_{k=1}^m a_{jk} f_k + b_j s_j + c_j e_j^* \quad (j = 1, 2, \dots, p > m) \quad (2)$$

(2) no'lu eşitlikte yeralan s_j ve e_j^* , sırayla, tek faktör ve hata terimi olup; b_j ve c_j bunlara ilişkin katsayılarıdır.

Görüldüğü gibi, faktör analizinde çeşitli faktörlerden bahsedilmektedir. Bu analizde, bir faktörün taşıdığı yüklerden en az iki tanesinin sıfırdan farklı olması durumunda "ortak faktör" oluşmaktadır. Her bir değişken için ayrı ayrı üretilen faktörler ise "tek faktör" lerdir (Kim, Mueller 1978:15). Bir faktörün analizde yer alan tüm değişkenlerle anlamlı ilişkiye sahip olması durumunda ise "genel faktör" oluşmaktadır.

Faktör yüklerinin, dolayısıyla faktörlerinin belirlenmesi, faktör analizinin önemli bir aşamasıdır. Faktör yüklerinin belirlenmesine geçmeden önce, son olarak, (2) no'lu eşitliğin geçerli olması için yapılan varsayımlar kısaca şu şekilde yazılabilir.

1. Ortak faktörler birbirinden bağımsızdır.
2. Artıklar hem birbirlerinden hem de ortak faktörlerden bağımsızdır.
3. Gözlenen değişkenlerden, ortak faktörlerin ve artıkların aritmetik ortalamaları sıfırdır. ($E(x_j) = E(f_k) = E(e_j) = 0$)
4. e_j 'nin varyansı, $\text{Var}(e_j) = \psi_j = b_j^2 + c_j^2$ dir.
5. f_k 'nin varyansı, $\text{Var}(f_k) = 1$ 'dir.
6. Kovaryansların hepsi sıfıra eşittir.

Bu varsayımlar altında, x_j ve x_t arasındaki kovaryans;

$$\text{Cov}(x_j, x_t) = E \left\{ \left(\sum_{k=1}^m a_{jk} f_k + e_j \right) \left(\sum_{k=1}^m a_{tk} f_k + e_t \right) \right\} \quad j = t$$

eşitliğinden hareketle, bir takım matematiksel işlem ve sadeleştirmelerden sonra aşağıdaki biçimde elde edilir (Kendall, 1975:48).

$$Cov(x_j, x_t) = \sum a_{jk} a_{tk}, \quad j = t \quad (3)$$

Benzer şekilde, x_j 'nin varyansı, $Var(x_j) = E\{[x_j - E(x_j)]^2\}$ eşitliğinde x_j 'nin yerine (1) no'lu eşitliğin geçirilmesi ve yukarıdaki varsayımların dikkate alınmasıyla,

$$Var(x_j) = \sum a_{jk}^2$$

olarak elde edilir. $E(e_j) = j$ olduğunda x_j 'nin varyansı;

$$Var(x_j) = h_j^2 + b_j^2 + c_j^2 = \sigma_j^2$$

şeklinde belirlenir.

Böylece, faktör analizinde gözlenen değişkenin (x_j) varyansı; h_j^2 , b_j^2 ve c_j^2 gibi üç parçaya ayrılmaktadır (Kim Mueller, 1978:s.68). Bu parçalardan h_j^2 'nin faktör analizinde özel bir durumu vardır. Commuality (ortak varyans) adı verilen bu kısım, x_j değişkeni için faktör yüklerinin kareleri toplamı olarak tanımlanmaktadır.

Ortak varyans (Commuality) h_j^2 , değişkenin (x_j) toplam varyansının ortak faktörlerle açıklanan kısmını ifade eder (Fruchter, 1954:51).

Gözlenen değişkenlere ilişkin varyansların standart hale dönüştürülmesi durumunda aşağıdaki eşitliğe ulaşılmaktadır.

$$\sigma_j^2 = \sum_{k=1}^m a_{jk}^2 + \psi_j = 1$$

Eşitlikte yer alan a_{jk}^2 terimi, k'ncü ortak faktörün x_j değişkeninin varyansına olan katkısını göstermektedir. Buradan hareketle, herhangi bir faktörün tüm değişkenlerin varyanslarına olan toplam katkısı aşağıdaki eşitlikle belirlenebilmektedir.

$$V_k = \sum_{j=1}^p a_{jk}^2$$

m sayıda ortak faktör söz konusu olduğunda, bu faktörlerin toplam varyansa olan katkılarının toplamı;

$$V = \sum_{k=1}^m V_k = \sum_k^m \sum_j^p a_{jk}^2 = \sum_j^p h_j^2 \quad (4)$$

olarak elde edilir.

Ortak varyans 1'den çıkarıldığında bunun tamamlayıcısı elde edilir. b_j^2 ve c_j^2 'den oluşan bu değer ortak faktörlerin açıklayamadığı varyans payını ifade eder. b_j^2 , değişkenin tek faktörlere ilişkin özel (specific) varyans payı, c_j^2 ise hata payına karşılık gelen varyans (hata varyansı) payıdır.

Faktör analiz modelinin matris işaretleriyle ifadesi için, modelde yer alan değişken, faktör yükleri ve artıklar aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$\begin{aligned} X^T &= [X_1, X_2, \dots, X_p] \\ F &= [f_1, f_2, \dots, f_m] \\ \epsilon^1 &= [\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_p] \end{aligned} \quad \Lambda = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1m} \\ a_{2m} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & \dots & a_{pm} \end{bmatrix}$$

Buradan (1) no'lu eşitlikle verilen ilişki bütün x_{ij} değerleri için matris formuyla aşağıdaki gibi yazılmaktadır.

$$X = \Lambda F^1 + \epsilon$$

$$(p \times 1) = (p \times m) (m \times 1) (p \times 1)$$

$p \times m$ boyutlu faktör yükleri matrisi olan Λ bir anlamda, faktörlerin değişkenlerle ilişkisini yansıtan regresyon katsayıları matrisidir. Faktör analizinin başlangıç noktasını oluşturan kovaryans matrisi için aşağıdaki eşitlik geçerlidir.

$$\Sigma = E(xx^1) = E\{(\Lambda F + \epsilon)(\Lambda F + \epsilon)^1\} = E((\Lambda F F^1 \Lambda^1) + E(\epsilon \epsilon^1)) = \Lambda \phi \Lambda^1 + \psi \quad (5)$$

Faktörler arasında korelasyon olmadığı yani faktörlerin ortogonal olduğu varsayılırsa, faktörler için korelasyon katsayıları matrisi olan $\phi = E(F F^1)$, birim matris I 'ya dönüşmektedir: $\phi = I$ Buna göre (5) no'lu eşitlik;

$$\Sigma = \Lambda \Lambda^1 + \psi$$

şeklini almaktadır.

1.2. Faktör Yüklerinin Belirlenmesi

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı gibi, gözlenen değişkenler arasındaki gözlenen ilişkileri yeterli biçimde açıklayabilen faktörlerin belirlenmesi faktör analizinin önemli aşamasıdır (Kim Mueller, 1978:48). Faktörlerin belirlenebilmesi için öncelikle faktör yükleri matrisinin belirlenmesi gerekmektedir. Faktör yüklerinin belirlenmesi konusunda çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunların başlıcaları; 1. En Büyük Olabilirlik yöntemi (maximum likelihood); 2. Alfa faktör analizi; 3. Tasvir (image) faktör analizi; 4. Basit toplama (centroid) yöntemi; 5. Önemli faktör analizi; 6. İki faktör analizi (two factor); 7. Bi – faktör analizi; 8. Köşegen (diagonal) yöntemi ve 9. Önemli faktör (principal factor) yöntemleridir.

1.2.1 Önemli Faktör Yöntemi

Önemli faktör yöntemi ilk kez 1933 yılında Hotelling tarafından ortaya atılmış olup Günümüzde faktör analizlerinde en çok kullanılan yöntemdir.

Önemli faktör yöntemi köşegeninde 1 olan korelasyon matrisine uygulandığında, asal bileşenler (principal components) elde edilir. Aynı yöntem köşegeninde h_j^2 'ler olan korelasyon matrisine uygulandığında ise ortak faktörler elde edilmektedir (Kim, Mueller 1978:21).

Önemli faktör yöntemi, türetilen her bir faktörün, yapısında yer alan değişkenlerin varyansının mümkün olan en büyük kısmını açıklaması esasına dayanır. Faktörlerin varyans katkıları azalan bir sıra izler. Bir başka deyişle, birinci faktörün faktör yüklerinin kareleri toplamı en büyük, son faktör içinse en küçüktür.

Bu yöntemde faktörler sıra ile elde edilmektedir. Yöntemin ilk aşamasında birinci faktör elde edilmekte; bunu diğer faktörler izlemektedir. Birinci faktör katsayılarının, ilgili faktörün toplam varyansına olan katkılarının toplamı en büyük olacak şekilde belirlenmesi gerekir.

Korelasyon matrisi R ' nin özdeğeri l_j ve aynı matrisin öz vektörü α_{jl} olmak üzere birinci faktör katsayıları aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak elde edilmektedir.

$$a_{jl} = \frac{(a_{ij} \sqrt{l_j})}{\sqrt{\alpha_{1j}^2 + \alpha_{2j}^2 + \dots + \alpha_{pj}^2}} \quad (j = 1, 2, \dots, p)$$

Korelasyon matrisinde elde edilen ilk faktör, değişkenler ile faktör arasında en yüksek değerde korelasyon yaratacak değişkenlerin ağırlıklı birleşimidir. Kısaca ifade etmek gerekirse, faktör matrisinin ilk sütunu için;

$$f_1 = a_{11}^2 + a_{12}^2 \cdots \cdots a_{1p}^2 = \text{en büyük varyans (özdeğer) yazılabilir.}$$

Türetilen ikinci faktör (f_2), f_1 'den bağımsızdır. Bu faktör birinci faktör tarafından açıklanmayan varyansın en büyük bölümünü açıklar. Bu böylece devam eder ve diğer faktörler de bu yolla elde edilir. Böylece, sınırlı sayıda faktörle gözlenen değişkenlerin varyansının mümkün olan en büyük kısmı açıklanır.

Önemli faktör yöntemi ile ulaşılan çözümün ilgi çekici diğer bir özelliği ise; analiz sonucunda yeniden üretilen korelasyon matrisinin, başlangıç korelasyon matrisinin en iyi en küçük kareler tahmini olmasıdır (Fruchter, 1954:99). Yani orijinal korelasyonlar ile faktör analizi ile türetilen korelasyonlar arasındaki farkların kareler toplamı her zaman en küçüktür. Türetilen bu yeni korelasyon matrisinin köşegeninde h_j^2 'lerin tahminleri yer almaktadır.

h_j^2 'lerin tahmin edilmesinde en sık kullanılan iki yöntem; herhangi bir değişken ile analizde yer alan diğer bütün değişkenler arasındaki çoklu korelasyonun karelerinin alınması yöntemi ve korelasyon matrisinin her bir sütununda yer alan en yüksek değerdeki birimin mutlak değerinin kullanılması yöntemleridir. Köşegenine h_j^2 tahminleri yerleştirilen korelasyon matrisinin faktör analizinde özel bir yeri ve adı vardır. Bu matris "indirgenmiş korelasyon matrisi" olarak anılmaktadır.

Herhangi bir değişkenin ortak varyansı için hesaplanabilecek en küçük değer 0, en büyük değer ise 1'dir. Herhangi bir değişkenin analizde yer alan diğer değişkenlerden herhangi biriyle arasında korelasyon yok ise ortak varyans sıfır olur. Elde edilen faktörler kümesinin, varyansı tam olarak açıklaması halinde ise ortak varyans 1 olur. Negatif ortak varyanslar hiç bir anlam taşımazlar ve ancak sayıların yaklaşık değerlerinin alınmış olması durumunda ortaya çıkabilirler. Ortak varyans tahminlerinde kullanılan bazı yöntemlerde ortak varyans için 1'den büyük değerler elde edilebilmektedir. Bu gibi durumlarda 1'den büyük olan değerlerin 0.99 veya 1'e eşit oldukları varsayılmaktadır.

Herhangi bir değişkenin ortak varyansı için konulacak en doğru alt sınır 0 yerine, söz konusu değişken ile kalan diğer değişken arasındaki çoklu korelasyonun karesi olmaktadır. Ortak varyans değeri olan üst sınır ise değişkenin güvenilirliğidir. Güvenirlilik değişkenin varyansının hata payına dayanmayan ve ölçülebilen kısmını yansıtmaktadır.

Önemli faktör yönteminin en belirgin özelliği değişkenlerin dağılımına ilişkin herhangi bir varsayım gerektirmemesidir. Bu yöntemle, en az sayıda faktörle varyansın en yüksek yüzdesi açıklanabilmektedir. Korelasyon matrisi en yüksek doğrulukla tahmin edilebilmektedir. Ayrıca bu yöntemle faktörlerin elde edilmesinde harcanan bilgisayar zamanı diğer yöntemlere göre daha azdır. Önemli faktör yöntemi bu üstün yanlarıyla faktör analizi uygulamalarında en sık kullanılan yöntem olma özelliğine sahiptir (Fruchter,1954:99).

1.3. Faktör Döndürmesi

Faktör döndürmesi faktör analizinin en son aşamasıdır. Faktör yüklerinin oluşturduğu faktör yapısı tek olmayıp buna istatistik bakımından eşdeğerde olan pek çok faktör çözümü bulmak mümkündür. Bir başka deyişle, aynı veri kümesinin en önemli özellikleri çeşitli şekillerde tanımlanabilmektedir.

Yukarıdaki açıklamaların ortaya koyduğu gibi, kovaryans matrisinin klasik faktör çözümü tek değildir ve bu eşitliği sağlayabilecek çeşitli çözümler elde edilebilmektedir. Bu problemi ortadan Λ kaldırabilmek için matrisine döndürme (rotation) işlemi uygulanmaktadır.

Döndürme sonucunda değişkenlerin genel durumu veya göreceli pozisyonları değişmese bile değişkenler vektörlerinin oluşturduğu sistem daha anlaşılır ve kesin olacaktır. Döndürülmüş faktör yükleri değişkenler ile faktörler arasındaki ilişkilere daha basit ve kesin bir yapı kazandırmaktadır.

Faktör döndürmesinin amacı; anlamlı faktörler elde etmek ve mümkün olan en basit faktör yapısına ulaşabilmektir. En basit faktör yapısının tanımlanmasına ilişkin olarak Thurstone tarafından illeri sürülen kriterler aşağıdaki özetlenebilir (Harman,1960:113).

1. Faktör matrisinin her sırasında en az bir tane sıfır bulunmalıdır.
2. m tane ortak faktör söz konusu olduğunda, faktör matrisinin her sütununda en az m tane sıfır bulunmalıdır.

3. Faktör matrisinin her bir sütun çifti için, bazı değişkenlerin sütunlarından birindeki yükü sıfırsa diğerinde sıfırdan farklı olmalıdır.
4. Dört ya da daha fazla sayıda ortak faktör söz konusu olduğunda; faktör matrisinin her bir sütun çifti için büyük sayıda değişkenin yükleri sıfır olmalıdır.
5. Faktör matrisini oluşturan sütunların her çifti için her iki sütunda az sayıda değişken için sıfırdan farklı yükler elde edilmelidir.

Döndürme işleminin gerçekleşmesi için, ortogonal dönüşümü sağlayan **T** matrisinden yararlanılmaktadır. **T** matrisinin yardımıyla başlangıç matrisi, döndürülmüş yeni eksenlere sahip **B** matrisine çevrilmektedir: $B = \Lambda T$; **B** matrisinin örneğin b_{jk} elemanı, j 'inci değişkenin döndürme işleminden sonra belirlenmiş olan k 'inci faktördeki yükünü ifade etmektedir.

Λ , ortogonal dönüştürme ile **B**'ye çevrildiğinde, herhangi bir değişkenin h_j^2 'si değişmez. Çözümün bu özelliği aşağıdaki gibi formülleştirilebilir.

$$\sum_{k=1}^m b_{jk}^2 = \sum_{k=1}^m a_{jk}^2 = h_j^2 \quad (j = 1, 2, \dots, p)$$

Bu durum, aynı zamanda, herhangi bir ortogonal çözüm ile açıklanacak varyans miktarının değişmeyeceğinin kanıtı olmaktadır (Green,1978:377).

Λ 'yı **B**'ye çevirmek ve yukarıdaki koşulları yerine getiren **T** matrisini bulmak için “varimax” veya “quartimax” yöntemleri kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan yöntem “varimax” yöntemidir (SPSS,1984:251).

1.3.1 Varimax Yöntemi

Kaiser (1958) tarafından geliştirilen bu yöntemin esası, quartimax yönteminin tersine faktör matrisinin sütunlarının sadeleştirilmesidir. Bu çeşit sadeleştirme, faktör matrisi, Λ 'nın her bir sütununda yer alan faktör yükleri karelerine ilişkin varyansın en büyüklenmesi ile eşdeğerdir (Kendall,1975:54). Bu varyansın en büyük olması için ilgili sütunda yer alan değerlerin mümkün olduğunca sıfır veya 1'e yakın olması gerekir. Küçük değerde olanlar ise 1'e yaklaştıkça varyans en büyük olur. Böylece, varimax yöntemiyle, az sayıda

değişkenin büyük yüklerle sahip olduğu faktörler elde edilebilmektedir. Bu yolla faktörlere daha kesin, yorumlanmaya daha yatkın bir yapı kazandırılmaktadır.

Birinci faktör için, yükleri karelerinin varyansı aşağıdaki gibidir.

$$\sum V_1^2 = 1/p \sum (b_{j1}^2)^2 - 1/p^2 (\sum b_{j1}^2)^2$$

Bütün faktörler için söz konusu varyanslar toplanırsa en büyük olması gereken büyüklüğe ulaşılabilir. Şöyle ki;

$$\sum_k^m V_k^2 = 1/p \sum_k^m \sum_j^p b_{jk} - 1/p^2 \sum_k^m \left[\sum_j^p b_{jk} \right]^2 = \text{en büyük}$$

Bu eşitlikte ortak varyansı büyük olan değişkenlere diğer değişkenlere göre daha fazla ağırlık tanınmaktadır. Bunun önlenmesi için faktör yüklerinin her seferinde ortak varyanslara bölünmesi gerekmektedir. Böylece değişkenlere aynı değerde ağırlık tanıyan ve p^2 ile çarpılmış eşitlik geçerli varimax ölçütü elde edilmektedir.

$$V = p \sum_k^m \sum_j^p (b_{jk} / h_j)^4 - \sum_k^m \left\{ \sum_j^p b_{jk}^2 / h_j^2 \right\}^2 = \text{en büyük}$$

Bu eşitliğin en büyüklenmesi ile en basit faktör yapısına ulaşılmaktadır. Bu özelliğinden ötürü varimax döndürmesi en iyi analitik döndürme tekniği olarak kabul edilmektedir.

1.4. Faktör Katsayıları ve Skorları

Her faktör yapısı içinde tüm değişkenler değişik ağırlıkta yer almaktadır. Bu değişkenlerden bazıları ana rol oynarken bazıları yardımcı rol oynarlar. Belirlenen faktör yüklerinden yararlanılarak her bir değişkenin faktör yapılarına göre ortak faktör puanları (skorları) hesaplanabilir.

Faktör skorları, $\mathbf{b}_i = \left(\frac{\mathbf{1}}{\sqrt{\lambda_1}} \right) \mathbf{e}_i$ biçiminde hesaplanan faktör katsayıları

yardımla hesaplanmaktadır. Burada yer alan λ_1 ve \mathbf{e}_i vektörleri sırasıyla x veri

matrisinden elde edilen **R** (korelasyon) matrisinin yada **S** (Varyans-Kovaryans) matrisinin özdeğerleri öz vektörleridir.

Faktör analizi orijinal veri matrisi kullanılarak yapılmış ise faktör skorları;

$$\underbrace{sk_i}_{\substack{\text{Birimlerin} \\ \text{Faktör} \\ \text{skoru}}} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_1}} e' (x_i - \bar{x}) + \frac{1}{\sqrt{\lambda_2}} e' (x_i - \bar{x}) + \dots + \frac{1}{\sqrt{\lambda_p}} e' (x_i - \bar{x})$$

şeklinde hesaplanır. Analiz standardize veri matrisi kullanılarak yapılmış ise yukardaki formülde yer alan $(x_i - \bar{x})$ değeri yerine z_i değeri kullanılır. Faktör katsayıları regresyon denkleminde yer alan regresyon katsayıları gibi kabul edilirler. Birimlerin değerleri (burada ortalamadan farkları) yerine konulup hesaplama yapıldığında elde edilen skor, birimlerin o faktör içindeki ağırlığını veren tek bir değer haline gelmektedir.

2. UYGULAMA

Toplanan ve derlenen verinin analizinde faktör analizi yöntemi uygulanmıştır. Bu analiz SPSS istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Bu programda 67 gözlem (şehirler) için 10 değişken (bu değişkenler her şehrin o seneki nüfusuna bölünerek her değişkenin yaptığı birim katkı bulunduktan sonra bu katkıların 1987-1996 yılları arasındaki ortalaması alınmak suretiyle oluşturulmuştur) kullanılmıştır.

Bu değişkenlerden "**kar amacı gütmeyen kuruluşlar**" konjüktürel gelişmelere bağlı olmayan kararlarla alınan iktisadi faaliyetler olduğu için GSYİH 'nın bulunmasında anlamlı değildir; bu yüzden bu değişken analize katılmamıştır. Diğer değişkenler aşağıdaki tabloda tanımlarıyla birlikte verilmiştir. Bu tabloda yer alan tanımlara dikkat edilmesi araştırma sonuçlarının gereken biçimde değerlendirilmesine yardımcı olacaktır.

Tablo 1: Uygulamada kullanılan değişkenler

DEĞ NO	DEĞİŞKEN ADI	DEĞİŞKEN TANIMI
V1	TARIM	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, tarım kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V2	SANAYİ	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, sanayi kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V3	İNŞAAT	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, inşaat kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V4	TİCARET	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, ticaret kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V5	ULAŞTIRMA	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, ulaştırma kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V6	MALİ_KUR	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, mali kuruluşlar kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V7	KONUT	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, konut hizmetleri kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V8	S_MESLEK_HİZ	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, serbest meslek hizmetleri kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V9	DEV_HİZ	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, devlet kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri
V10	İTHALAT	1987-1996 yılları arasındaki her sene için, ithalat vergileri kesiminin ilin GSYİH'sına yaptığı fert başına birim katkının 1987-1996 arasındaki ortalama değeri

2.1 Uygulama sonuçları ve yorumları

Bu uygulamanın bilgisayar çıktıları Ek.6 da verilmiş ve Tablo 2'de özetlenmiştir. Tabloda izleneceği gibi, faktörlerin özdeğerleri (varyansları-değişkenlikleri) sırasıyla 5,421; 1,404 ve 1,210'dur. Böylece özdeğerleri 1'den büyük olan üç faktör elde edilmektedir. Bu üç faktör toplam varyansın (değişkenliğin) %80,3'ünü açıklamaktadır. Toplam varyansın %54,2'si birinci faktörle, %68,2'si ilk iki faktörle, %80,3 gibi büyük bir oran ise ilk üç faktörle

açıklanmaktadır. Bu oranlar bir faktör analizi için oldukça yüksek ve anlamlı değerlerdir.

Tablo 2: Faktör Analizi Sonuçları

FAKTÖR ANALİZİ SONUÇLARI				KARELER			Communalities (ortak varyans) h_j^2
Değişken	Birinci Faktör	İkinci Faktör	Üçüncü Faktör	Birinci Faktör	İkinci Faktör	Üçüncü Faktör	
S_MESLEK_HİZ	0,886	-0,186	-0,306	0,785	0,035	0,094	0,913
TİCARET	0,848	-0,269	-0,232	0,719	0,072	0,054	0,845
MALİ_KUR	0,822	0,047	-0,344	0,676	0,002	0,118	0,796
KONUT	0,809	-0,223	-0,131	0,654	0,050	0,017	0,721
ULAŞTIRMA	0,841	-0,207	0,204	0,707	0,043	0,042	0,792
İNŞAAT	0,832	-0,074	0,118	0,692	0,005	0,014	0,712
SANAYİ	0,721	0,567	0,185	0,520	0,321	0,034	0,876
İTHALAT	0,633	0,669	-0,023	0,401	0,448	0,001	0,849
DEVLET_HİZ	0,419	0,275	0,686	0,176	0,076	0,471	0,722
TARIM	0,299	-0,594	0,606	0,089	0,353	0,367	0,809
Özdeğerler (varyanslar)	5,421	1,404	1,210				
Faktörlerin tek tek açıkladıkları varyans payları(%)	54,21	14,04	12,10				
Faktörlerin açıkladıkları Toplam Varyans payları(%)	54,21	68,25	80,35				

Ana faktör yöntemiyle elde edilen faktörlere bir çok faktör döndürme işlemi uygulanmış ve faktör katsayılarına bakılarak en uygun faktör döndürme işleminin dik döndürme işlemi olan varimax yöntemi olduğuna karar verilmiştir. Varimax yöntemine göre döndürülmüş faktör matrisi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Faktör Analizi Sonuçları (Varimax döndürme uygulanmış hali)

FAKTÖR ANALİZİ SONUÇLARI(Varimax döndürme uygulanmış hali)							
Değişken	KARELER			KARELER			Communalities (ortak varyans) h_j^2
	Birinci Faktör	İkinci Faktör	Üçüncü Faktör	Birinci Faktör	İkinci Faktör	Üçüncü Faktör	
S_MESLEK_HIZ	0,941	0,164	0,042	0,885	0,027	0,002	0,914
TİCARET	0,903	0,108	0,138	0,815	0,012	0,019	0,846
MALİ_KUR	0,831	0,302	-0,127	0,691	0,091	0,016	0,798
KONUT	0,812	0,164	0,188	0,659	0,027	0,035	0,722
ULAŞTIRMA	0,691	0,321	0,461	0,477	0,103	0,213	0,793
İNŞAAT	0,678	0,388	0,318	0,460	0,151	0,101	0,711
SANAYİ	0,356	0,865	0,009	0,127	0,748	0,000	0,875
İTHALAT	0,338	0,824	-0,235	0,114	0,679	0,055	0,848
DEVLET_HIZ	-0,024	0,681	0,508	0,001	0,464	0,258	0,722
TARIM	0,179	-0,093	0,876	0,032	0,009	0,767	0,808
Özdeğerler (varyanslar)	4,26	2,30	1,46				
Faktörlerin tek tek açıkladıkları varyans payları(%)	42,6	23,0	14,6				
Faktörlerin açıkladıkları Toplam Varyans payları(%)	42,6	65,6	80,0				

Döndürülmüş faktör matrisinin bağlantı katsayıları a_{jk} ve ortak varyansları (Communalities) veren h_j^2 'lerin yorumlanması faktör analizinin zorunlu bir aşamasıdır. Değişkenlerle faktörler arasındaki ilişkilere daha fazla açıklık getirmek için a^{2jk} 'lar hesaplanmaktadır. Faktör katsayılarının kareleri olan bu değerler herhangi bir değişkenin söz konusu faktörle açıklanan varyans yüzdesini vermektedir. Bu yolla bir değişken için açıklanan ortak varyans toplamına ulaşılmaktadır. Örneğin bizim uygulamamızda

S_MESLEK_HIZ değişkeni her üç faktör için ortak varyans;

$$S_MESLEK_HIZ \ 0,941 \ 0,164 \ 0,042 \ \rightarrow \ \underbrace{0,941^2}_{0,885} + \underbrace{0,164^2}_{0,027} + \underbrace{0,042^2}_{0,002} = 0,914$$

olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer (örnekte 0,914) $S_MESLEK_HİZ$ değişkeninin ortak varyanslarının açıklanma yüzdesini vermektedir.

Tablo 3.'te görüldüğü gibi birinci değişkenin ($S_MESLEK_HİZ$) birinci faktör tarafından açıklanan varyans payı $(0,941)^2 = 0,885 = \%88$, ikinci faktör tarafından açıklanan varyans payı $\%2$ ve üçüncü faktör tarafından açıklanan varyans payı ise $\%1$ dir. Toplam olarak birinci değişkenin her üç faktör tarafından açıklanan varyans payı ise $\%88 + \%2 + \%1 = \%91$ dir. Analiz içinde ortak faktörler tarafından açıklanma yüzdeleri en yüksek olanlar $S_MESLEK_HİZ$, $SANAYİ$, $İTHALAT$, $TİCARET$, $TARIM$ değişkenleridir. Bu değişkenler için ortak varyans, ortak faktörler tarafından sırasıyla; $\%91$, $\%87$, $\%84$, $\%84$, $\%80$ oranında açıklanmaktadır. Diğer bütün değişkenler için faktörlerin açıkladığı varyans payları $\%70$ in üzerindedir.

Faktörlerin belli bir değişkeni açıklama değerleri yanında, bir faktörün bütün analiz içindeki toplam varyansını açıklama değerlerini de özdeğerler gösterir. Bir faktör içindeki değişkenlerin sütun biçimindeki katsayılarının kareleri toplamı da bize o faktöre ait toplam varyansı(özdeğeri) verir. Birinci faktöre ait toplam varyans(özdeğer)in bulunuşu örnek olarak aşağıda gösterilmiştir.

$S_MESLEK_HİZ$	\rightarrow 0,941	$0,941^2$	\rightarrow 0,885
$TİCARET$	\rightarrow 0,903	$0,903^2$	\rightarrow 0,815
$MALİ_KUR$	\rightarrow 0,831	$0,831^2$	\rightarrow 0,691
$KONUT$	\rightarrow 0,812	$0,812^2$	\rightarrow 0,659
$ULAŞTIRMA$	\rightarrow 0,691	$0,691^2$	\rightarrow 0,477
$İNŞAAT$	\rightarrow 0,678	$0,678^2$	\rightarrow 0,460
$SANAYİ$	\rightarrow 0,356	$0,356^2$	\rightarrow 0,127
$İTHALAT$	\rightarrow 0,338	$0,338^2$	\rightarrow 0,114
$DEVLET_HİZ$	\rightarrow -0,024	$-0,024^2$	\rightarrow 0,001
$TARIM$	\rightarrow 0,179	$0,179^2$	\rightarrow +0,032

4,260

1.özdeğer(varians)

Bulunan özdeğerlerin Toplam varyansı gösteren değişken sayısına(10) bölünmesi ile de ilgili faktörün toplam varyanstaki açıklama yüzdesi elde edilmektedir

1987-1996 yılları arasında tüm illerin birim hale getirilmiş ve bu seneler arasında ortalamaları alınmış verilere uygulanan faktör analizinde, birinci faktörün toplam varyanstaki açıklama payı %42,59; ikinci faktörün %23,09; üçüncü faktörün %14,66 ve hepsinin birlikte toplam varyanstaki açıklama payı ise $%42,59 + %23,09 + %14,66 = %80$ olmaktadır. Görüldüğü gibi bu uygulamada gerek değişkenlerin açıklanması gerekse faktörlerin varyans payları için oldukça yüksek değerler elde edilmiştir. Bu da yapılan uygulamada faktör analizinin oldukça anlamlı sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Anlamlı sonuçlar verdiği gözlenen faktör analizinde ikinci aşama ise; söz konusu faktörün hangi olgunun göstergesi olduğunun belirlenmesi ve neleri ölçtüğünün açığa çıkarılmasından sonra faktör içeriklerinin yorumlanmasıdır. Bunun için ilgili faktörden önemli ölçüde yüklenen yani söz konusu faktörle bağlantı katsayıları yüksek olan değişkenlere bakmak gerekmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda çalışmamızda elde edilen faktörler aşağıda tanımlanmaktadır.

Birinci faktör: Tablo 3'teki faktör yüklerine bakıldığında; bu katsayıların biri hariç (-0,024) diğerleri pozitif işaretlidir. Bu işaretler değişkenlerin kendi içindeki etkileşim yönünü göstermektedir. Bu yönden bakıldığında DEVLET_HİZ(-0,024) değişkeni hariç diğer bütün değişkenler bu faktör içinde aynı yönde bu faktöre etki yapmaktadır. Diğer yandan illerin birim hale getirilmiş 10 yıllık ortalamaları arasındaki farklılığı en büyükleyen birinci faktöre değişkenlerin yaptığı katkılar bakımından en önemli değişkenlerin, sırasıyla,

S_MESLEK_HİZ(0,941), TİCARET(0,903), MALİ_KUR(0,831), KONUT(0,812), ULAŞTIRMA(0,691), İNŞAAT(0,678) olduğu söylenebilir. Bu faktörün değişkenleri Tablo 3'te daire içine alınarak gösterilmiştir. Bu değerlere göre birinci faktör "hizmet" kesimlerinin önemini ortaya koymaktadır. Dolayısı ile, bu faktör, "hizmet" faktörü olarak isimlendirilebilir.

İkinci faktör: Bu faktörde SANAYİ(0,865), İTHALAT(0,824), DEVLET_HİZ(0,681) değişkenleri en yüksek yükleri almışlardır. Diğer değişkenler ise bu faktörde hiç yük almayan değişkenlerdir. Bu faktörün değişkenleri Tablo 3'te daire içine alınarak gösterilmiştir.

Bilindiği gibi, ithalatı vergilerinin %90'ı sanayi'e giden yatırım malı, ara malı ve hammaddelerden, %10'nu ise tüketim mallarından alınmaktadır. Bu yüzden, Türkiye'de ithalat vergileri sanayiye bağlıdır ve aralarında doğrusal bir ilişki (pozitif ilişki) vardır. Bu yüzden bu faktördeki İTHALAT değişkeni +0,824 gibi büyük bir pay almıştır.

Sanayinin yoğun olduğu bölgelerde devlet hizmetlerinin payı fazladır. Teoride ülkeler (burada iller) sanayileştikçe devlet hizmetlerine olan ihtiyaçlar artar. Bunun nedeni sanayileşme ile birlikte alt yapı yatırımlarına olan talebin artmasıdır.

Sanayileşen illerde eğitim sağlık gibi beşeri yatırımlara olan talebin ve devlet hizmetleri ile ilgili bilinç düzeyinin ve daha da önemli olarak nüfusun artması nedeniyle bu illere daha fazla devlet hizmetleri yapılmaktadır. Bilindiği gibi, sanayileşme oranı ile devlet hizmetleri artış oranı arasında doğrusal bir ilişki (pozitif ilişki) vardır. Sanayileşme şehirleşmeyi meydana getirmekte, şehirleşme de bu illerde nüfus artışına yol açmaktadır. Artan nüfusla birlikte devlet hizmetlerine olan ihtiyaç artmaktadır. Bu da o şehirde daha fazla devlet memuru istihdamına yol açıp, daha fazla ücret ödenmesine neden olmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı bu faktördeki DEVLET_HİZ değişkeni +0,681 gibi büyük bir pay almıştır

Yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı en yüksek yük alan değişkenler bu faktörde “**sanayi**” kesiminin önemini ortaya çıkarmaktadır. Dolayısı ile bu faktör de “**sanayi**” faktörü olarak isimlendirilebilir.

Üçüncü faktör: Bu faktörden önemli ölçüde yük alan tek bir değişken söz konusudur. Bu değişken tabloda izleneceği gibi TARIM(0,876) değişkenidir. Bu faktörden sınırlı ölçüde yük alan tek değişken ise DEVLET_HİZ değişkenidir. Bu faktörün önemli ölçüde yük alan tek değişkeni olan tarım **Tablo 3**'te daire içine alınarak gösterilmiştir. Buna göre üçüncü faktör “**tarım**” kesiminin yoğunluğunu yansıtan faktör olmaktadır. O halde bu faktör de “**tarım**” faktörü olarak isimlendirilebilir.

SONUÇ

Tüm illerin 1986-1997 dönemi esas alınarak GSYİH'larının hesaplanmasında kullanılan birim hale getirilmiş sektörlerin ortalamaların alındığı ve aralarındaki benzerliklerinin faktör analizi yardımıyla bulunmasının amaçlandığı bu çalışmanın bulguları aşağıda özetlenmiştir.

GSYİH'nın hesaplanmasında kullanılan sektörlere uygulanan faktör analizinde üç faktör belirlenmiştir. Her değişkenin elde edilen bu üç faktör den aldığı yükler göz önüne alındığında 10 sene boyunca iller bazında GSYİH'da yer alan ana kısımların (değişkenlerin) aslında üç faktör olarak özetlenebileceği görülmüştür. Bu üç faktöre en yüksek derecede katkılar sağlayan değişkenler (en yüksek korelasyonu sağlayan değişkenler) göz önüne alınıp bu faktörler **Hizmet, Sanayi ve Tarım** faktörü olarak isimlendirilmiştir. Her şehrin GSYİH'ya bu üç faktör cinsinden katkıları skor (faktör skoru) olarak elde edilmiş ve büyükten küçüğe sıralanarak **Ek Tablo 4.** te gösterilmiştir.

Bilindiği gibi, bir ülke gelirini hizmet üzerinden sağlıyorsa ekonomik olarak kalkınmış ülke; sanayi üzerinden sağlıyorsa kalkınmakta olan ülke; tarım üzerinden sağlıyorsa geri kalmış ülke olarak addedilir (üç sektör kuralı). Aynı kavramlar şehirler bazında ele alındığında söz konusu on senede kalkınmış illere ait skorlar **Ek Tablo 1.**de verilmiştir. Hizmet skorları incelendiğinde **4.3412** hizmet skoru ile **İstanbul** ilk sırada yer alırken **Tunceli -1.5527** hizmet skoru ile son sırada yer almaktadır. Bu tabloda **İzmir ve Ankara sırasıyla 2.5021 ve 2.4112** hizmet skorlarıyla ilk sıralarda göze çarpmaktadır

Sanayi skorları **Ek Tablo 2.** de verilmiştir. Bu skorlar incelendiğinde **6.0229 sanayi skoru ile Kocaeli** diğer illerden oldukça farklı bir konumdadır. **Bilecik ise 3.2945** sanayi skoru ile ikinci sırada yer almaktadır. **Aydın ise -1.0822** sanayi skoru ile en son sırada yer almaktadır.

Tarım skorları **Ek Tablo 3.**'te verilmiştir. Bu tabloya göre sırasıyla **5.0578 ,2.0836 ve 2.0050 skor puanları ile Çanakkale, Bilecik ve Nevşehir** ilk üç sırada yer alırken **-2.0734 ve -2.5601 skor puanlarıyla Kocaeli ve İstanbul** son ikinci sırada yer almaktadır. Buradan Kocaeli ve İstanbul'un GSYİH'ya tarım bakımından katkılarının en düşük seviyede olduğu söylenebilir.

Sanayi ve tarım faktör skorlarına göre **Bilecik** ili ikinci sırada yer alırken hizmetlerde son sıralarda yer almasının nedeni şehrin gelişmemesine rağmen ilçelerinin gelişmiş olmasına, bu sebeple bu ilde hizmet sektörünün yeterince gelişmemiş olmasına bağlanabilir.

Devlet illere yönelik iktisat politikalarına yön verirken illerin GSYİH'ya katkısında oluşan bu üç faktör bakımından iller arasındaki farklılıkları görerek ve hangi ilde hangi faktörün önemli olduğunu göz önünde bulundurarak karar vermelidir. Bu faktörlerden birini geliştirmek veya sabit tutmak için faktörler içinde bulunan hangi değişkenlere önem verebileceği de devletin göz önünde bulundurması gereken bir başka husustur.

EKLER

Ek Tablo 1. İLLERİN ELDE EDİLEN FAKTÖRLERE GÖRE SIRALANMASI

HİZMET FAKTÖR SKORLARINA GÖRE SKORLARINA GÖRE İLLERİN
SIRALANMASI

SIRA NO	İLLER	HİZMET FAKTÖRÜ SKORLARI	SIRA NO	İLLER	HİZMET FAKTÖRÜ SKORLARI
1	İSTANBUL	4.3412	34	K.MARAŞ	-0.1390
2	İZMİR	2.5021	35	AFYON	-0.1792
3	ANKARA	2.4112	36	MALATYA	-0.2321
4	ANTALYA	1.4184	37	GİRESUN	-0.2420
5	AYDIN	1.3874	38	İSPARTA	-0.3227
6	GAZİANTEP	1.1320	39	SİNOP	-0.3454
7	BURSA	1.0890	40	NİĞDE	-0.3911
8	MUĞLA	1.0470	41	SİVAS	-0.4534
9	İÇEL	1.0032	42	TOKAT	-0.4621
10	DENİZLİ	0.9948	43	KÜTAHYA	-0.4740
11	ÇANAKKALE	0.8776	44	ŞANLIURFA	-0.4773
12	MANİSA	0.7658	45	ARTVİN	-0.5029
13	HATAY	0.7632	46	ORDU	-0.5200
14	TEKİRDAĞ	0.7056	47	YOZGAT	-0.5496
15	BALIKESİR	0.5842	48	AMASYA	-0.5496
16	EDİRNE	0.5702	49	ADIYAMAN	-0.5561
17	KOCAELİ	0.4447	50	ÇANKIRI	-0.6027
18	ADANA	0.4333	51	KASTAMONU	-0.6142
19	SAKARYA	0.3518	52	MARDİN	-0.7057
20	ÇORUM	0.3347	53	GÜMÜŞHANE	-0.7200
21	ESKİŞEHİR	0.2525	54	ELAZIĞ	-0.7376
22	UŞAK	0.2193	55	VAN	-0.7837
23	NEVŞEHİR	0.1855	56	DİYARBAKIR	-0.8628
24	KIRKLARELİ	0.1770	57	ERZURUM	-0.9149
25	BURDUR	0.1686	58	ERZİNCAN	-0.9172
26	BOLU	0.1271	59	BİTLİS	-0.9879
27	ZONGULDAK	0.0956	60	KARS	-1.0330
28	SAMSUN	0.0612	61	AĞRI	-1.0578
29	RİZE	0.0044	62	SİİRT	-1.0678
30	KONYA	-0.0304	63	MUŞ	-1.1380
31	TRABZON	-0.0932	64	BİNGÖL	-1.2099
32	KAYSERİ	-0.0996	65	HAKKARİ	-1.2868
33	KIRŞEHİR	-0.1285	66	BİLECİK	-1.5080
			67	TUNCELİ	-1.5527

Ek Tablo 2. SANAYİ FAKTÖR SKORLARINA GÖRE SKORLARINA GÖRE İLLERİN SIRALANMASI

SIRA NO	İLLER	SANAYİ FAKTÖRÜ SKORLARI	SIRA NO	İLLER	SANAYİ FAKTÖRÜ SKORLARI
1	KOCAELİ	6.0229	34	BİNGÖL	-0.2125
2	BİLECİK	3.2945	35	RİZE	-0.2305
3	KIRKLAREL	1.5536	36	TOKAT	-0.2848
4	ÇANAKKALE	1.1141	37	SAKARYA	-0.3097
5	ELAZIĞ	1.0192	38	SİNOP	-0.3130
6	İZMİR	0.7851	39	KARS	-0.3195
7	TEKİRDAĞ	0.7443	40	GÜMÜŞHANE	-0.3205
8	ESKİŞEHİR	0.6815	41	KONYA	-0.3545
9	ARTVİN	0.6445	42	SAMSUN	-0.3811
10	BURSA	0.6004	43	KIRŞEHİR	-0.3828
11	ANKARA	0.5009	44	ADIYAMAN	-0.4165
12	TUNCELİ	0.3946	45	ÇANKIRI	-0.4212
13	DİYARBAKI	0.2868	46	NİĞDE	-0.4243
14	KÜTAHYA	0.2235	47	MUĞLA	-0.4422
15	KAYSERİ	0.1858	48	BİTLİS	-0.4536
16	ERZURUM	0.1848	49	BURDUR	-0.4551
17	SİİRT	0.1686	50	GİRESUN	-0.4691
18	ZONGULDAK	0.1195	51	MARDİN	-0.5145
19	İSTANBUL	0.0969	52	MUŞ	-0.5264
20	ADANA	0.0964	53	AFYON	-0.5269
21	KASTAMONU	0.0934	54	AĞRI	-0.5379
22	İÇEL	0.0395	55	K.MARAŞ	-0.5995
23	EDİRNE	0.0369	56	ORDU	-0.6104
24	ERZİNCAN	0.0020	57	UŞAK	-0.6161
25	İSPARTA	-0.0113	58	YOZGAT	-0.6409
26	AMASYA	-0.0480	59	ŞANLIURFA	-0.6908
27	TRABZON	-0.0760	60	NEVŞEHİR	-0.7186
28	HAKKARİ	-0.0838	61	MANİSA	-0.7268
29	SİVAS	-0.0942	62	DENİZLİ	-0.7332
30	MALATYA	-0.1030	63	HATAY	-0.7379
31	VAN	-0.1199	64	ANTALYA	-0.7760
32	BOLU	-0.1314	65	ÇORUM	-0.8282
33	BALIKESİR	-0.2003	66	GAZİANTEP	-0.9651
			67	AYDIN	-1.0822

Ek Tablo 3. TARIM FAKTÖR SKORLARINA GÖRE SKORLARINA GÖRE İLLERİN SIRALANMASI (Ek Tablo 3)

SIRA NO	İLLER	TARIM FAKTÖRÜ SKORLARI	SIRA NO	İLLER	TARIM FAKTÖRÜ SKORLARI
1	ÇANAĞKALE	5.0578	34	HATAY	-0.1005
2	BİLECİK	2.0836	35	ÇANKIRI	-0.1210
3	NEVŞEHİR	2.0050	36	MARDİN	-0.2199
4	MANİSA	1.0444	37	TRABZON	-0.2233
5	BALIKESİR	0.9769	38	SİİRT	-0.2494
6	BURDUR	0.9584	39	MALATYA	-0.2604
7	MUĞLA	0.9503	40	AFYON	-0.2939
8	ANTALYA	0.9278	41	ÇORUM	-0.3251
9	KASTAMONU	0.8462	42	ADANA	-0.3288
10	BOLU	0.7974	43	ERZURUM	-0.3396
11	AYDIN	0.7832	44	ADİYAMAN	-0.3426
12	NİĞDE	0.6223	45	GÜMÜŞHANE	-0.3430
13	ARTVİN	0.6207	46	GİRESUN	-0.3467
14	AMASYA	0.4784	47	KAYSERİ	-0.3748
15	TUNCELİ	0.4741	48	BURSA	-0.4654
16	DENİZLİ	0.4690	49	ŞANLIURFA	-0.4975
17	EDİRNE	0.4489	50	YOZGAT	-0.5068
18	TEKİRDAĞ	0.4481	51	SİVAS	-0.5082
19	RİZE	0.3789	52	K.MARAŞ	-0.5470
20	ESKİŞEHİR	0.3440	53	ORDU	-0.5664
21	ANKARA	0.3251	54	KÜTAHYA	-0.6005
22	SİNOP	0.2704	55	VAN	-0.6075
23	KIRKLAREL	0.1623	56	KARS	-0.6966
24	ELAZIĞ	0.1470	57	TOKAT	-0.7321
25	DİYARBAKI	0.1316	58	İZMİR	-0.7399
26	SAKARYA	0.1147	59	BİNGÖL	-0.8238
27	UŞAK	0.0813	60	GAZİANTEP	-0.8322
28	ERZİNCAN	0.0496	61	HAKKARİ	-0.8334
29	KİRŞEHİR	-0.0084	62	BİTLİS	-0.8491
30	KONYA	-0.0148	63	MUŞ	-0.8529
31	SAMSUN	-0.0420	64	AĞRI	-1.2074
32	İSPARTA	-0.0523	65	ZONGULDAK	-1.4468
33	İÇEL	-0.0641	66	KOCAELİ	-2.0734
			67	İSTANBUL	-2.5601

Ek Tablo 4. HİZMET, SANAYİ, TARIM FAKTÖR SKORLARINA GÖRE İLLERİN SIRALANMASI

SIRA NO (HİZMET)	SIRA NO (SANAYİ)	SIRA NO (TARIM)	İLLER	SIRA NO (HİZMET)	SIRA NO (SANAYİ)	SIRA NO (TARIM)	İLLER
1	19	67	İSTANBUL	34	55	52	K. MARAŞ
2	6	58	İZMİR	35	53	40	AFYON
3	11	21	ANKARA	36	30	39	MALATYA
4	64	8	ANTALYA	37	50	46	GİRESUN
5	67	11	AYDIN	38	25	32	İSPARTA
6	66	60	GAZİANTEP	39	38	22	SİNOP
7	10	48	BURSA	40	46	12	NIĞDE
8	47	7	MUĞLA	41	29	51	SİVAS
9	22	33	İÇEL	42	36	57	TOKAT
10	62	16	DENİZLİ	43	14	54	KÜTAHYA
11	4	1	ÇANAKKALE	44	59	49	ŞANLIURFA
12	61	4	MANİSA	45	9	13	ARTVİN
13	63	34	HATAY	46	56	53	ORDU
14	7	18	TEKİRDAĞ	47	58	50	YOZGAT
15	33	5	BALIKESİR	48	26	14	AMASYA
16	23	17	EDİRNE	49	44	44	ADİYAMAN
17	1	66	KOCAELİ	50	45	35	ÇANKIRI
18	20	42	ADANA	51	21	9	KASTAMONU
19	37	26	SAKARYA	52	51	36	MARDİN
20	65	41	ÇORUM	53	40	45	GÜMÜŞHANE
21	8	20	ESKİŞEHİR	54	5	24	ELAZIĞ
22	57	27	UŞAK	55	31	55	VAN
23	60	3	NEVŞEHİR	56	13	25	DİYARBAKİ
24	3	23	KIRKLAREL	57	16	43	ERZURUM
25	49	6	BURDUR	58	24	28	ERZİNCAN
26	32	10	BOLU	59	48	62	BİTLİS
27	18	65	ZONGULDAK	60	39	56	KARS
28	42	31	SAMSUN	61	54	64	AĞRI
29	35	19	RİZE	62	17	38	SİİRT
30	41	30	KONYA	63	52	63	MUŞ
31	27	37	TRABZON	64	34	59	BİNGÖL
32	15	47	KAYSERİ	65	28	61	HAKKARİ
33	43	29	KİRŞEHİR	66	2	2	BİLECİK
				67	12	15	TUNCELİ

Ek Tablo 5. 1986-1996 YILARI ARASINDA HER İL'İN FERT BAŞINA DÜŞEN SEKTÖR GELİRLERİNİN ORTALAMALARI

İL	TARIM	SAN	İNSAAT	TİCARET	ULASTIR	MALİ_K	KONUT	S_MES_HZ	DEV_HZ	İTHALAT
ADANA	297463.2	445992.7	74582.63	312776.5	168406.7	40547.59	47660.82	29958.95	72271.58	51908.52
ADIYAMAN	303427.8	276779	46894.21	89016.82	49412.74	5727.276	72948.19	4153.904	48445.25	9120.825
AFYON	260524.2	119325.7	54999.6	116890.1	133131.4	15324.65	72006.86	10053.22	53033.47	14272.32
AĞRI	129086.8	13248.26	9768.836	32541.43	30132.94	3713.682	21937.29	1810.532	43175.54	5910.7
AMASYA	311392.1	82600.45	59620.58	111349.7	157560.7	9908.172	56577.08	14422.48	90175.63	16617.3
ANKARA	101278.1	334394.2	265256.3	509846.8	353286.5	53098.75	124392	68105.73	123343	69078.13
ANTALYA	403926.7	155210	168873.5	533886.2	266919.9	22050.67	71568.24	43376.22	72273.24	12739.28
ARTVİN	325978	693501.5	52958.82	179287.5	270481.3	17918.66	38177.1	10012.85	84344.62	12682.61
AYDIN	525139.8	148937.8	128075.3	456478.1	138437.3	28774.97	112804.5	40476.78	64725.47	16111.04
BALIKESİR	457223.3	298816.4	116051.6	168544.3	209799.5	27780.94	126099.7	22509.22	78834	31135.43
BİLECİK	409794.1	1125201	111520.1	99837.16	206535.2	18494.44	56508.79	14669.34	204060.4	99860.13
BİNGÖL	145550.5	37557.29	21859.43	21996.81	26034.36	4164.396	25102.28	2455.67	66311.58	1911.314
BİTLİS	170098.7	25765.31	16427.7	31210.92	55543.3	6322.589	30554.07	2950.453	52584.13	3497.128
BOLU	462721.7	312505.3	113760.6	216409	199727.4	20725.17	62560.11	17972.69	66004.35	40489.29
BURDUR	416144.6	97193.43	58705.67	216926.1	268649.7	19101.36	76106.14	18032.51	77146.59	14979.29
BURSA	321664.4	798103.8	133090	321657.4	212762	49808.55	79249.05	38172.23	58880.83	113797.4
ÇANAKKALE	1095124	848393.7	150349.4	394435.7	424919.3	39598.33	136409.8	44271.76	174799.1	42821.78
ÇANKIRI	276924.7	54535.43	48842.93	119884.2	107379.4	10167.92	43217.74	7340.95	63551.82	7294.539
ÇORUM	270716.5	114805.2	63450.36	347891.5	132730.7	18129.8	67628.81	13648.25	50900.72	8715.032
DENİZLİ	477269.1	216891.6	95316.32	402736.8	182646.6	38409.41	80573.11	30238.62	60986.84	33229.8
DİYARBAKIR	248597.6	278842	53456.37	166192.6	88868.71	7230.804	41105.63	9346.654	97618.31	5768.866
EDİRNE	403183	192215.9	135478.7	219459.2	178660.1	69910.86	61943.69	21182.43	92585.03	28041.29
ELAZIĞ	150732	488273.1	88786.26	140959.4	109120.4	14546.43	68329.75	12063.71	125720.1	13822.42
ERZİNCAN	272228.6	104992.4	49253.89	111369.1	89663.27	12686.83	30761.77	5733.551	85539.01	7741.762
ERZURUM	133104.4	62870.41	48176.08	125728.7	89155.34	12174.37	30660.15	8751.561	98546.05	6989.036
ESKİŞEHİR	204584.8	417495.2	106285.6	390858.2	184151.4	28145.93	71165.24	26576.17	125900.8	32618.8
GAZİANTEP	204167.6	243067.6	61474.04	391652.8	111502.1	23565.37	137983.3	22787.7	45564.94	20998.81
GİRESUN	271025.7	95984.53	51274.8	107190.6	130449.7	26223.1	54035.06	10204.57	56354.7	13252.24
GÜMÜŞHANE	175342.2	24697.45	25824.79	58852.79	173282.3	11872.44	40951.85	2788.6	63821.02	3320.26
HAKKARİ	106235.2	5589.391	24285.55	15393.92	24998.7	3614.435	27684.47	1123.449	75725.84	2105.051
HATAY	305930.3	221713	55616.42	362267.3	192174.6	11690.19	106475.7	24557.72	51564.34	40823.38
İÇEL	351910	486700.6	116613.6	341260.9	191304.1	18831.48	100165.4	42559.32	60538.13	106266.1
İSPARTA	263997.1	185522.2	86042.2	151119.6	106569.1	19534.29	48460.99	18566.95	81881.14	18875.82
İSTANBUL	23413.15	839394.2	123984.5	636677.8	317997.1	148278.5	146103.2	100906.9	69809.98	125849.8
İZMİR	235710.8	751540.3	140422.3	534607.5	307581.2	78056.37	121301.2	68655.55	87814.14	171359.7

Ek Tablo 5. Devamı

İL	TARIM	SAN	İNSAAT	TİCARET	ULASTIR	MALİ_K	KONUT	S_MES_HZ	DEV_HZ	İTHALAT
KARS	179412.2	31340.88	16384.2	61828.54	42287.71	6478.854	35464.29	1801.806	64918.75	4632.99
KASTAMONU	361948.8	97975.9	89535.88	85461.48	192225.5	14983.26	47358.92	8727.814	90723.87	17821.66
KAYSERİ	132694.5	187205.7	94718.47	286309	134605.2	15420.87	49120.64	19717.42	91289.44	36404.25
KIRKLARELİ	315255.5	1142560	191026.6	216067	157040.2	26780.12	82043.27	21526.35	83792.12	93859.18
KIRŞEHİR	284552	114067.6	62389.23	130717.6	166684.3	18744.55	70778.82	11665.77	63247.34	19803.11
KOCAELİ	113818.2	2201262	151415.3	386037.7	251640.5	63259.39	108812.4	28863.94	126045.5	600431.7
KONYA	298069.5	211042.3	88818.55	178491.8	158686.8	16381.95	59637.01	14545.73	56799.49	20099.28
KÜTAHYA	200243.4	575285.1	60621.87	86113.14	154594	16589.97	41983.39	10377.77	51244.79	19192.4
K.MARAŞ	262537	248926.9	47164.97	166644.1	73622.3	8074.401	86421.03	8284.63	43584.46	14793.88
MALATYA	225644.4	288177.6	55267.2	225772.4	109065.1	12227.19	70473.74	11852.74	74737.76	16358.72
MANİSA	675386.7	484631.6	79254.29	324326.5	126849.1	23240.89	110195	29395.22	50500.1	32455.7
SİVAS	155863	157808.4	60430.22	135207.4	106672.2	13785.13	60299.81	7962.035	73169.63	14526.83
MARDİN	265943.2	51020.87	22297.36	109966.1	110638.5	5231.924	46983.11	3956.547	58038.54	5743.497
MUĞLA	561070.8	409869.3	137516.3	563112.4	174834.5	30259.85	72416.96	26801.11	66355.69	48575.87
MUŞ	206422.6	17216.28	13619.3	12722.63	20534.39	3880.445	24870.15	1018.906	47427.89	3003.757
NEVŞEHİR	741295.5	156723.7	89888.1	235916	264579.7	28501.9	54397.26	14092.64	61218.43	13764.49
NIĞDE	435812.1	155011.2	63160.11	102674.3	168489.7	15110.28	64857.83	3763.309	58659.93	14703.75
ORDU	253748.3	90838.7	41372.59	109978.4	90123.87	8414.995	36454.28	10701.74	43714.65	12373.92
RİZE	371385.9	223531.5	65784.4	203000.4	217064.1	18900.08	69980.04	10321.99	61879.67	44644.78
SAKARYA	321062.9	257264.7	92360.79	268124.2	141707.7	18457.06	89563.96	21667.53	70017.33	30060.61
SAMSUN	333981.8	197757.3	81052.4	297822.6	104703.9	20467.41	44424.3	22079.02	67936.46	22466.79
SİİRT	193890.2	244405.9	35837.59	24876.88	69488.52	3932.426	61725.68	621.3016	82454.88	3422.455
SİNOP	312517.5	87664.09	64581.11	130548.1	146081.8	13618.72	55534.7	16105.28	76514.86	5969.403
ŞANLIURFA	270612.6	79045.84	69293.54	50502.64	64723.1	5709.568	58707.96	6971.154	37142.16	10220.68
TEKİRDAĞ	373259.4	646483	232643.3	220185.3	165168.6	34311.34	100520.7	23992.93	75615.39	91180.15
TOKAT	206835.8	295351	35766.74	69334.37	92358.86	9198.721	62572.16	11668.88	48494.07	17378.78
TRABZON	205068.5	185892.3	84623.79	200436.2	167676.6	26754.35	41975.56	16996.38	76625.43	13526.8
TUNCELİ	298451.8	10688.76	25268.81	37867.71	43361.06	10083.59	24492.11	2776.301	121313.8	2535.723
UŞAK	369468.2	118557.7	69464.68	246117.3	124585.7	24129.87	60916.01	25015.85	64450.83	16944.47
VAN	108739.7	33764.73	50049.79	67544.14	81048.53	6600.05	55382.56	5238.608	77502.64	6203.929
YOZGAT	265362.4	79241.26	39736.57	66562.98	95983.44	12704.18	41629.71	7590.764	42827.78	4762.308
ZONGULDAK	142360.7	527803.3	63227.98	156566.4	149688.7	33548.25	47601.81	14285.46	31466.37	74884.04

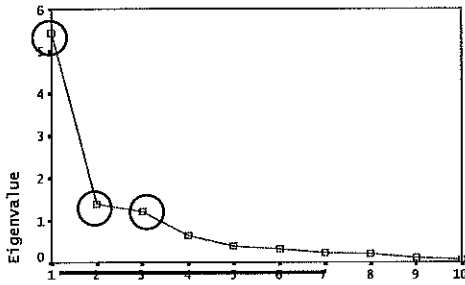
Ek 6.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.421	54.213	54.213	5.421	54.213	54.213	4.260	42.599	42.599
2	1.404	14.038	68.251	1.404	14.038	68.251	2.309	23.093	65.692
3	1.210	12.102	80.353	1.210	12.102	80.353	1.466	14.661	80.353
4	.649	6.493	86.845						
5	.391	3.907	90.753						
6	.312	3.116	93.868						
7	.234	2.336	96.204						
8	.209	2.091	98.295						
9	.109	1.093	99.388						
10	6.1E-02	.612	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Scree Plot



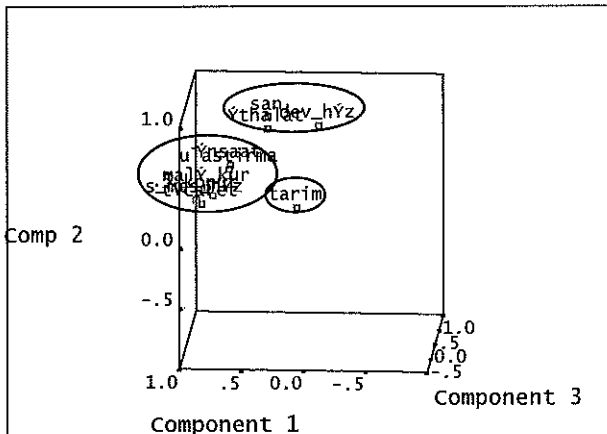
Component Number

Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
S_MES_HIZ	.886	-.186	-.306
TİCARET	.848	-.269	-.232
ULASTIRMA	.841	-.207	.204
İNSAAT	.832	-7.E-02	.118
MALİ_KUR	.822	4.7E-02	-.344
KONUT	.809	-.223	-.131
SAN	.721	.567	.185
İTHALAT	.633	.669	-2.E-02
DEV_HİZ	.419	.275	.686
TARIM	.299	-.594	.606

Extraction Method: Principal Component Analysis
a. 3 components extracted.

Component Plot in Rotated Space



Rotated Component Matrix ^a

	Component		
	1	2	3
S_MES_HIZ	.941	.164	.042
TİCARET	.903	.108	.138
MALİ_KUR	.830	.302	-.127
KONUT	.812	.164	.188
ULASTIRMA	.691	.320	.461
İNSAAT	.678	.388	.318
SAN	.356	.865	.009
İTHALAT	.338	.824	-.235
DEV_HİZ	-.024	.680	.508
TARIM	.179	-.093	.876

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 7 iterations.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.814
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	515.962
	df	45
	Sig.	.000

KAYNAKÇA

- Erkan, Hüsnü, (1987); **Sosyo – Ekonomik Bölgesel Gelişme Teorik ve Uygulamalı Bir Yaklaşım**, 9 Eylül Üniversitesi Yayınları, İzmir
- Green, Paul.E. (1978) ; **Analyzing Multivariate Data**, The Dreyden Press, Hinsdale, Illinois.
- Fruchter,B. (1954); **Indroduction to Factor Analysis**, New york:Van Nostrand.
- Harman, H.H. (1967); **Modern Factor Analysis**, University of chicago Press, Chicago.
- Högglund, Gösta (1986); **Factor Analysis by Instrumental Variables Methods**, Uppsala.
- İstanbul Sanayi Odası (1988); **Türkiye Gayri safi Yurtiçi Hasılasının İller itibariyle Dağılımı, 1979 – 1986**, İSO Araştırma Dairesi Yayın no: 1988 / 8, İstanbul.
- Devlet İstatistik Enstirüsü (1997);**Türkiye Ekonomisi İstatistik ve Yorumlar**, Mart ,Ankara
- Kendall, Maurice (1967); **Multivariate Analysis**, University of chicago Press, Chicago.
- Kim, J.O., C.W. Mueller (1978); **Introduction to Factor Analysis**, Sage Rublications, Beverly Hills – London.

- Kim, J.O., C.W. Mueller (1988); **Factor Analysis Statistical Methods and Practical Issues**, Sage Rublications, Beverly Hills – London.
- Özütün,Erdoğan (1988); **Türkiye Gayri Safi Yurtiçi Hasılasının (iller itibariyle), Kaynak ve Yöntemler** (1975,1976,1977,1978), D.İ.E., Ankara
- Rummel, R.J. (1970); **Understanding Factor Analysis**, Conflict Resulation.
- SPSS (1975) ; **Statistical Package for Social Sciences**, Norman H.Nie, C.Hadlai Hull, Jean G. Jenkins, Karin Stainbrenner and Dalebent, Nev York
- Tatlıdil, Hüseyin (1992); **Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz**; Şubat, Ankara