

## TÜRKİYE'DE ENFLASYON ORANININ TEMEL BİLEŞENLİ $L_p$ NORM YÖNTEMİ İLE TAHMİNİ

Öznur İŞÇİ\*

Atilla GÖKTAŞ\*

### ÖZET

Enflasyon belli bir süre zarfında ekonomideki mal ve hizmetlerin genel fiyat düzeylerinin yükselmesidir. Bir ülkedeki yüksek düzeyli ve sürekli enflasyon gerek toplumu gerekse de ülkenin ekonomisini negatif etkilemektedir. Bu da o ülkede uzun dönem için doğru kararlar alınmasına engel olur. Enflasyon oranının yüksek düzeylerde olması sebebiyle, sosyal yapı ve ülkenin rekabeti negatif yönde etkilenecektir. Bu gerçekler doğrultusunda, enflasyon oranının belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması kaçınılmaz bir gerekliliktir. Enflasyon oranını tahminlemede farklı yöntemler kullanılmaktadır. Normal dağılım varsayımları istatistik literatüründe genellikle kullanılmaktadır. Fakat enflasyon oranının tahminlemesi üzerine çalışan bir istatistikçi varsayımların bozulması durumunu nasıl düzenleyebileceğini bilemeyebilir. Varsayımlar sağlanmadığından dolayı, istatistiksel çıkarım gerçekleştirilemez. Bu gerçekler doğrultusunda, istatistiksel çıkarım süreçlerinin gerçekleştirilmesi için genel hata dağılışı ya da  $L_p$ -Norm olarak bilinen üstel kuvvet dağılışı kullanılmıştır. Üstel kuvvet dağılışında, varsayımların sağlanması için optimal  $p$  değerinin seçilme zorunluluğu vardır.

Bu çalışmanın diğer bir amacı enflasyonu etkileyen değişkenlerdeki çoklu doğrusal bağlantı sorunun ortadan kaldırılması ve bunun yanında temel bileşenler analizi kullanılarak bağımsız değişkenlerdeki bilgi yapısının çoğunu açıklayan bu faktörlerden yeni ilişkisiz değişkenler elde etmektir. Açıklayıcı değişken olan bu yeni değişkenler enflasyon regresyon modelinin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Üstel kuvvet dağılışındaki tahminlenmiş olan  $p$

---

\* Yrd. Doç. Dr., Muğla Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü.

değeri model belirlemede kullanılmaktadır. Bu  $p$  değeri ile belirlenen model Türkiye’de enflasyon oranını öngörmeye kullanılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Çıkarım Süreci, Enflasyon, Enflasyonu Etkileyen Faktörler, İleri Dönük Kestirim,  $L_p$ -Norm, Rank Sorunu, Temel Bileşenler, Veri İndirgeme, Zaman Serisi.

## DETERMINATION OF INFLATION RATE IN TURKEY USING

### $L_p$ NORM METHOD WITH PRINCIPAL COMPONENTS

#### ABSTRACT

In economics, inflation is a rise in general level of prices of goods and services in an economy over a period of time. High leveled continuous inflation in one country has a negative influence on negatively both the community and economy of the country. A country with high leveled inflation has an obstacle on the right decision for long period. Hence, social structure and competition of the country are affected in negative direction. In the light of these facts, the determination of inflation rate and precaution must be necessarily taken. Several methods are used to estimate the inflation rate. The assumptions of normal distribution is commonly used in statistical literature but a statistician studying the estimation of inflation rate do not know how the violation those assumptions can be arranged. On account of the fact that these assumptions are not guaranteed, the statistical inference is not carried out. As a result of these facts, we use the exponential power distribution known as general error distribution or  $L_p$ -Norm to carry out the statistical inference procedures. In the exponential power distribution, we need to choose the optimal value of  $p$  to guarantee the assumptions.

The aim of this study is to remove the collinearity among regressors that affect the inflation and besides using the principal components we obtain independent factors that are explaining most of the information of the structure of the regressors. The new regressors are used in constructing of regression model for inflation. Estimated  $p$  value in exponential power distribution is used to determine a regression model to forecast the inflation rate in Turkey.

**Keywords:** Data Reduction, Forecasting, Inflation,  $L_p$ -Norm, Principal Components, Rank Problem, Statistical Inference, The factors of inflation rate, Time Series.

## 1. GİRİŞ

Enflasyon, fiyatların genel seviyesindeki artış olarak tanımlanmaktadır (Samuelson and Nordhaus, 1992: 587). Enflasyon günümüzde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Enflasyonun nedenlerini iki ana başlık altında toplayabiliriz. Bunlardan birincisi talep enflasyonu, ikincisi ise maliyet enflasyonudur(Erilli v.d, 2010: 43).

Enflasyon hedeflemesi; devlet, merkez bankası veya her ikisinin birlikte hareket etmesi yoluyla enflasyon oranı için belli bir zaman boyutu dâhilinde gerçekleştirilmek amacıyla resmi niceliksel bir hedefin ya da bir hedef aralığının halka ilan edilmesidir (Bernanke and Mishkin, 1997: 53).

Enflasyon hedeflemesi yaklaşımında, hedeflenen enflasyon oranının yani fiyatlardaki değişim oranının tam ve eksiksiz olarak ölçümü çok önemlidir. Çünkü, hemen hemen tüm ekonomik sorunların merkezinde de bu yatmaktadır (Boskin, et.al., 1998: 3).

Enflasyon hedeflemesi uygulamasında Merkez Bankası, belli bir ara hedef ya da hedefler seçmeden gelecekteki enflasyon oranını, enflasyon tahminleri yoluyla belirlerken, bu hedefe ulaşmak için muhtemel sapmalara karşı kullanılacak parasal araçları ve politikaları da saptamaya çalışır (Alparslan ve Erdönmez, 2000: 3).

Enflasyon Oranı, Fiyatlar Genel düzeyinde belirli bir zaman diliminde meydana gelen değişim oranıdır(Atan, 2008: 10). Flemming'e göre, enflasyon oranı yükseldikçe hükümetlerin gerçekçi olmayan istikrar programları ilan etme eğilimleri güçlenmektedir. İlan edilen gerçekçi olmayan bu istikrar programları, fiyatların gelecekte izleyeceği yola dair belirsizliklerin oluşmasına sebep olmaktadır(Omay, 2008: 83)

Yüksek enflasyon oranları Türkiye gibi gelişmekte olan ülke ekonomileri için uzun yıllar süreklilik gösteren önemli bir makro ekonomik sorun olmuştur(Badurlar, 2009: 3).

Dünyadaki uygulamalara bakıldığında, merkez bankalarının bağımsızlık dereceleriyle enflasyon oranı ters orantılıdır. Diğer bir deyişle, merkez bankalarının bağımsızlık dereceleri arttıkça, enflasyon oranının düştüğü görülmektedir(Şirinyer ve Turgay, 2007: 70).

Gelişmekte olan çoğu ülkede, optimum enflasyon oranı hakkında bir görüş birliği bulunmamaktadır. Enflasyon oranı hala çok yüksek seviyelerde olup, genelde açık ya da zımni olarak geriye yönelik indeksleme yapılmaktadır(Şirinyer ve Turgay, 2007: 72).

Enflasyon hedeflemesi stratejisinde enflasyon oranının ölçülmesi büyük önem arz etmektedir. Seçilecek olan fiyat endeksinin kamuoyu tarafından kolayca anlaşılabilmesi için açık, anlaşılır ve güvenilir olması gerekir(Gül ve Gürbüz, 2007: 67).

Uygulamada hedeflenen enflasyon oranının ölçümünde çeşitli endeksler tercih edilmektedir. Bunlar Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) deflatörü, Toptan Eşya Fiyat Endeksi (TEFE), Tüketici Fiyat Endeksidir (TÜFE) ve TÜFE gibi bir endeksten, enflasyonist eğilimlere ilişkin bilgilerin yeterli olmaması nedeniyle bazı mal ve hizmet kalemlerinin endeksten çıkarılması ile elde edilen çekirdek enflasyon göstergesidir.

Çalışmada, enflasyonu açıklayan değişkenlerden 51 tanesi ( $X_1, \dots, X_{51}$ ) Tablo 1’de verilmiş ve temel bileşenler aracılığı ile  $X_i$  değişkenleri bileşenler olarak yer alıp bunlara ilişkin bileşke değişkenler elde edilmiştir. Buna göre çok değişkenli regresyon modeli üstel kuvvet dağılışına göre tahmin edilmiştir.

## 2. İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER

### 2.1. Genel Hata Dağılımı ( $L_p$ Norm)

Üstel kuvvet dağılış rasgele hatalar için genel dağılış olarak düşünülebilir. İstatistiksel çıkarımda, rasgele hatalara ilişkin genel hipotez hataların dağılışının normal dağılım gösterdiğine ilişkindir, fakat genellikle bu hipotez uygulamalardaki çalışmalarda sağlanamamaktadır. Genellikle, literatürde iki alternatif yaklaşım kullanılmaktadır. İlki sapan gözlemlerin teorisine ilişkin olup, sağlam yöntemler olarak çözümde yer almaktadır. Ancak sağlam yöntemlerin çözümde kullanılması genellikle tartışma konusudur. İkinci yaklaşım ise, Gaussian dağılımına göre daha genel olan uygun bir dağılış modeli aramak olacaktır. Çalışmada, ikinci yaklaşım tercih edilmektedir.

Rus matematikçi Subbotin (1923) tarafından tanımlanan bu formülüzasyon hataların dağılışına uygun bir dağılım modelidir. Subbotin, artıkların dağılımını türetmek için bilinen normal dağılım durumunun bir uzantısı olarak iki aksiyom ile genelleştirmeye gitmiştir(Mineo, 2003: 110).

1. Bir hata  $\varepsilon$  'nun olasılığı kendi içinde sadece hatanın mutlak değerine bağlı olup,  $\varphi(\varepsilon)$  fonksiyonunun sürekli birinci türevi hemen hemen her yerde olacak şekilde matematiksel bir ifade ile tanımlanabilir.

2. Direk ölçümlerinin bilindiği bir miktarın en olası değeri kullanılan ölçü birimine bağlı olmak zorunda değildir.

Böylelikle, Subbotin aşağıdaki yoğunluk fonksiyonu ile olasılık dağılışını elde etmektedir.

$$\varphi(\varepsilon) = \frac{mh}{2\Gamma\left(\frac{1}{m}\right)} \exp[-h^m |\varepsilon|^m] \quad (1)$$

bu dağılış aynı zamanda Üstel Kuvvet Dağılışı ya da Genel Hata Dağılışı olarak bilinmekte olup,  $-\infty < \varepsilon < +\infty$ ,  $h > 0$  ve  $m \geq 1$ . Subbotin tarafından ele alınan ikinci aksiyom genel normal hata dağılışını türetmek için Gauss tarafından kullanılan ikinci aksiyomun aynısıdır; Subbotin tarafından kullanılan birinci aksiyom daha bir geneldir: Gerçekten, gözlemleri bir araya getirmek için aritmetik ortalamanın en iyi yol olduğunu Gauss düşünmüştür.

Mineo'nun çalışmasında Pearson (1895) ve Lunetta(1963) tarafından açıklanan aşağıdaki süreç, diferansiyel denklemin çözümü ile üstel kuvvet dağılışın farklı parametrelerinin türetimi şeklinde olmaktadır:

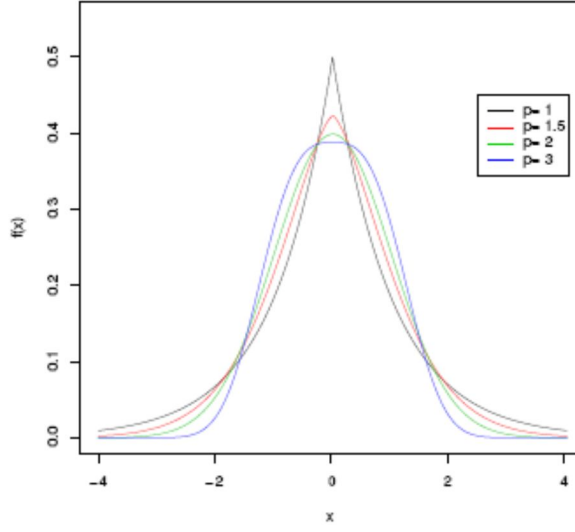
$$\frac{d \log f}{dx} = p \frac{\log f - \log a}{x - c} \quad (2)$$

diferansiyel denklemi aşağıdaki olasılık yoğunluk fonksiyonunu verir:

$$f(x) = \frac{1}{2\sigma_p p^{\frac{1}{p}} \Gamma\left(1 + \frac{1}{p}\right)} \exp\left(-\frac{|x - \mu|^p}{p\sigma_p^p}\right) \quad (3)$$

$$-\infty < x < +\infty, \quad -\infty < \mu < +\infty, \quad \sigma_p > 0 \text{ ve } p > 0$$

Bu dağılım  $p$  dereceli normal dağılış olarak bilinmektedir. Üç parametre aracılığıyla bu dağılışın nasıl karakterize edileceğinin görülmesi oldukça kolaydır:  $\mu$  konum parametresi,  $\sigma_p$  ölçek parametresi ve  $p$  yapı parametresidir. Yapı parametresi  $p$ 'nin değıştirilmesi aracılığıyla, bilinen bazı dağılışlar elde edilebilmektedir. Örneğın,  $p = 1$  için, Laplace dağılışı,  $p = 2$  için normal dağılış,  $p = +\infty$  için uniform dağılışı elde edilir. Şekil 1.'de  $p$ . kuvvetten normal eğrileri verilmektedir.



Şekil 1.  $p$ . kuvvetten normal eğrileri

Konum parametreleri ve ölçek parametresinin tanımlamaları sırasıyla aşağıdadır:

$$\mu = E[x] = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx \quad (4)$$

$$\sigma_p = \left\{ E[|x - \mu|^p] \right\}^{1/p} = \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} |x - \mu|^p f(x)dx \right\}^{1/p} \quad (5)$$

Regresyon doğrusunun ne kadar iyi bir taminleyici olduğunu gösteren  $p$ . dereceden kuvvet dağılışının denklemi ise aşağıda verilmektedir.

$$S(p) = \frac{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^p}{n-q} \quad (6)$$

$p$  biliniyorsa,  $q$  tahminlenmiş olan regresyon katsayısı olup,  $p$  bilinmediğinde ise tahminlenmiş regresyon katsayısına  $p$ 'nin tahminlenmiş olmasından dolayı 1 eklenmektedir (Angelo and Ruggieri, 2005: 12).

p. order linear modelling kısaltması olan “Imp” fonksiyonu üstel kuvvet dağılışı hataları ile en iyi doğrusal modelin tahminlenmesi işlemini gerçekleştirir. Bu fonksiyon hatalar üstel kuvvet dağılışı gösterdiğinde kullanılabilir. Doğrusal modelin katsayılarını hesaplayabilmek için, “Imp” fonksiyonu en çok olabilirlik kestiricilerini kullanmaktadır.

## 2.2. Temel Bileşenler Analizi

Temel bileşenler analizi orijinal değişkenlerin bir kaç doğrusal kombinasyonları aracılığı ile varyans-kovaryans yapısının açıklanması işlemidir. Genel hedef, değişken indirgeme ve yorumlama yapabilmenin yanısıra rank sorununa karşı önlem alma ve varyans-kovaryans matrisindeki doğrusal ilişkinin kaldırılmasıdır (Johnson and Wichern, 1998: 356 ve Tabachnick and Fidel 2007: 25).

Karl Pearson tarafından 1901 yılında ilk kez önerilen ve Hotelling tarafından 1933 yılında büyük ölçüde geliştirilen temel bileşenler analizi davranış bilimlerinden ekonomiye kadar çok geniş bir alanda kullanılmaktadır (Tatlıdil, 2002: 150)

Temel Bileşenler analizinde iki amaç vardır. Bunlardan ilki bağımlılık yapısının yok edilmesi, ikincisi ise boyut indirgemedir. Doğrusal regresyon modellerinde açıklayıcı değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkisinde ilişkili değişkenlerin bir kaçının modelden çıkarılması gerekmektedir. Bunun yerine değişkenlerin hepsini dikkate alan ve açıklayıcı değişkenlerdeki bilginin büyük kısmını içinde barındıran temel bileşen faktörlerin doğrusal regresyonda kullanılması önerilir (Neter, et.al., 1996: 432).

$n$  adet gözlem ve  $p$  adet değişkenden oluşan veri matrisi  $X$  olmak üzere, bu veri matrisi çok sayıda nokradan oluşan bir topluluktur. Değişkenler arasında tam bağımsızlık söz konusu olamayacağı için oluşan şeklin

eksenleri birbirine dik olamayacak ve tanımlanamayacaktır Diğer taraftan bu eksenlerin birbirine dik olması daha fazla bilgi verecektir. Bu amaçla, bir dönüştürme yaparak noktaların sahip oldukları toplam varyans ilk eksen boyunca değişmemesi sağlanarak yeni eksenlerin birbirine dik olması sağlanmaktadır(Ünsal ve Duman, 2005: 10).

Cebirsel olarak temel bileşenler,  $X_1, X_2, \dots, X_p$  p tane rasgele değişkenin özel doğrusal kombinasyonlarıdır. Geometrik olarak, orijinal sistemdeki  $X_1, X_2, \dots, X_p$  kordinatlarını döndürmeyle elde edilen yeni koordinat sistemini bu kordinatlar temsil eder. Yeni apsisler daha basit bir yapı sağlar ve maksimum değişkenliği temsil eder (Johnson and Wichern, 1998: 356).

Temel bileşenler  $\Sigma X_1, X_2, \dots, X_p$ 'nin varyans kovaryans matrisi veya  $\rho X_1, X_2, \dots, X_p$ 'nin korelasyon matrisine bağlıdır. Bu bileşenler çok değişkenli normal dağılım varsayımını gerektirmez. Fakat çok değişkenli normal dağılım kitlesinden çıkarılan temel bileşenler sabit yoğunluklu elipsoidler bakımından yararlı yorumlar yapmamızı sağlar. Bununla birlikte, eğer kitle çok değişkenli normal dağılımlı ise çıkarsamalar örnek bileşenlerden yapılabilir (Johnson and Wichern, 1998: 357).

$X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$  rasgele vektörü  $\Sigma$  varyans kovaryans matrisine sahip ve özdeğerleri  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3 \dots \geq \lambda_p \geq 0$  eşitliğini sağlasın. Doğrusal kombinasyonları aşağıdaki gibi düşünelim.

$$\begin{aligned} F_1 &= l'_1 X = l'_{11} X_1 + l'_{21} X_2 + \dots + l'_{p1} X_p \\ F_2 &= l'_2 X = l'_{12} X_1 + l'_{22} X_2 + \dots + l'_{p2} X_p \\ &\vdots \\ F_p &= l'_p X = l'_{1p} X_1 + l'_{2p} X_2 + \dots + l'_{pp} X_p \end{aligned} \quad (7)$$

Buna göre,  $i = 1, 2, \dots, p$  olmak üzere  $Var(F_i) = l'_i \Sigma l_i$  ve  $i, k = 1, 2, \dots, p$  olmak üzere  $Cov(F_i, F_k) = l'_i \Sigma l_k$  olarak yazılabilir. Burada temel bileşenler ilişkisiz  $F_1, F_2, \dots, F_p$  değişkenlerinin doğrusal kombinasyonlarıdır. Birinci temel bileşen ( $F_1$ ) maksimum varyanslı doğrusal kombinasyondur ve  $Var(F_1) = l'_1 \Sigma l_1$  en büyüktür. Burada  $l'_1 l_1 = 1$  kısıtı altında  $Var(F_1)$  maksimumdur. İkinci temel bileşen için de  $l'_2 l_2 = 1$  kısıtı



ve  $Cov(F_1, F_2) = Cov(l_1'X, l_2'X) = 0$  koşulları sağlanmalıdır.  $i$ 'nci temel bileşen için kısıtlar  $l_i'l_i = 1$  ve  $k < i$  için  $Cov(F_i, F_k) = Cov(l_i'X, l_k'X) = 0$  koşulları sağlanmalıdır. Bir başka deyişle  $p$  tane bağımsız değişkendeki maksimum bilgiyi birinci temel bileşen, en az bilgiyi de sonuncu bileşen açıklar (Johnson and Wichern, 1998: 357 ve Rawlings, et.al., 1998: 447).

Harold Hotelling tarafından önerilen bu yöntemde  $Z$  standartlaştırılmış veri matrisinde kullanılmaktadır.  $T_{p \times p}$  dönüşüm matrisi olmak üzere,

$$F_{p \times n} = T'_{p \times p} Z_{p \times n} \quad (8)$$

biçiminde ifade edilir. Diğer bir ifadeyle, birbiriyle ilişkili  $Z$  değerlerinden birbiri ile ilişkili olmayan  $F$  değerleri elde edilmektedir.

Daha sonra bu bilgiler kullanılarak öz değerler bağıntısından yararlanarak önemli bileşenler elde edilir. Bu temel bileşen sayısının belirlenmesi için birçok yöntem geliştirilmiştir. Kullanılan en basit yöntemde göre, birden büyük öz değerlerin sayısı  $m$  dir ve,

$$\sum_{j=1}^m \frac{\lambda_j}{p} \geq \frac{2}{3} \quad (9)$$

koşulunun sağlandığı en küçük  $m$  değeri önemli görülen temel bileşen sayısı belirlemektedir.

### 3. EKONOMETRİK PARAMETRELER

Ekonometri, iktisat kuramı, matematiksel iktisat, iktisadi istatistik ile matematiksel istatistiğin bir karışımıdır (Gujarati, 2006: 2). Ekonometride en çok kullanılan yöntem regresyon analizidir. Regresyon analizi kestirim ve çıkarım sürecinden oluşmaktadır. Regresyon analizinde model tahmini yaparken en küçük kareler yöntemi (EKKY) kullanılmaktadır. En küçük kareler yönteminde adından da anlaşılacağı gibi kare terimi bağımlı değişken ile tahmini arasındaki farkların karelerinin toplamının minimize edilmesidir.

Ancak bazen bağımlı değişkenin dağılımının tam normal olmadığı durumlarda kare yerine başka sayılar gelmesi daha uygun olmaktadır. Bu gibi durumlarda üstel kuvvetin derecesinin tahmini  $L_p$  Norm Yöntemi ile elde edilmektedir. Bu bilgiler ışığında, çalışmada üstel kuvvet dağılımına ( $L_p$ -Norm) ilişkin kestirici kullanılmıştır. Teorik yetersizlikten dolayı, çıkarım süreci yer almamaktadır.

Literatür araştırması sonucu enflasyon oranını etkileyen değişkenler Tablo 1’de tanımlanmıştır. Bu kadar çok değişken ile çalışmanın amacı, enflasyon oranını daha iyi açıklayabilmektir.

Çalışma kapsamında kullanılan veriler 1982-2006 yılını içermektedir. Çalışmada, veriler Türkiye İstatistik Kurumu’nun “İstatistik Göstergeler 1923-2005”, “İstatistik Göstergeler 1923-2007”, “Türkiye İstatistik Yıllığı 2008”, “Ekonomik Göstergeler I 2008”, “Ekonomik Göstergeler II 2008”, “Tarım İstatistikleri Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi-5” yanı sıra devletin diğer kurumlarından elde edilmiştir.

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

$X_1, \dots, X_{51}$  değişkenlerine ilişkin elde edilen bileşke değişkenler olan  $F_1, \dots, F_6$  değişkenleri doğrusal bir ilişkiyi yansıtmaktadır. Ancak  $X_1, \dots, X_{51}$  değişkenlerinde gerçekten doğrusal bir ilişkinin var olup olmadığı sorgulanmalıdır. Bunun için de değişkenlere ilişkin olarak korelasyon matrisi oluşturulmuştur. Korelasyon matrisine göre bir çok ikili ilişki anlamlı bulunmuştur. Dolayısı ile temel bileşenler yapmış olmakla bilgi kaybı çok olmamaktadır. Ancak ileri ki çalışmalar genelleştirilmiş temel bileşenler şeklinde yer alacak ve böylelikle de bilgi kaybı en aza indirgenmeye çalışılacaktır.

Çalışmada istatistik paket programı R 2.8.1’de “normalp” paketinin yüklenmesi sonucu analiz adımları gerçekleştirilmiştir (Package, 2009: 2). Denklem (3)’deki olasılık yoğunluk fonksiyonuna göre gerçekleştirilen analizde  $p$  değerinin bilinmeyen olarak girilmesi sonucu  $p$ ’nin tahminlenmesi işlemi analizde yer almaktadır ve  $p = 1$  olarak tahminleşmiştir.

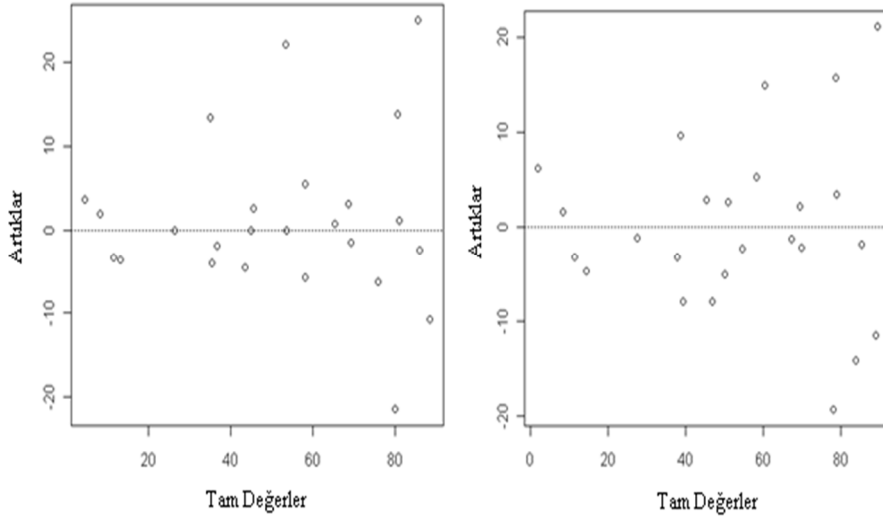
Temel bileşenli üstel kuvvet dağılışına göre doğrusal regresyon modeli (10)'daki gibidir.

$$\hat{Y} = 52.3301 - 6.8101t + 6.1590F1 - 10.7261F2 + 6.2734F3 - 2.8148F4 - 0.8956F5 - 2.3062F6 + \hat{\varepsilon}_i \quad (10)$$

Temel bileşenli üstel kuvvet dağılışında  $p = 2$  alındığında regresyon modeli (11)'deki gibidir.

$$\hat{Y} = 53.422 - 9.844t + 10.108F1 - 12.72F2 + 7.203 F3 - 3.446 F4 - 2.417F5 - 3.565F6 + \hat{\varepsilon}_i \quad (11)$$

$p = 1$  tahminlemesine göre, (10)'daki denkleme ilişkin olarak artıklar toplamı 9.922 olarak belirlenmiştir. Kullanıcı tarafından  $p = 2$  alındığında ise (11)'deki denkleme göre artıklar toplamı 10.93331'dir. Bu durum ise, üstel kuvvet dağılışının iyi bir kesitirici olduğunu göstermektedir.



**Şekil 2.** Sırasıyla  $p = 1$  ve  $p = 2$  göre artıkların ve tam değerlerin incelenmesi

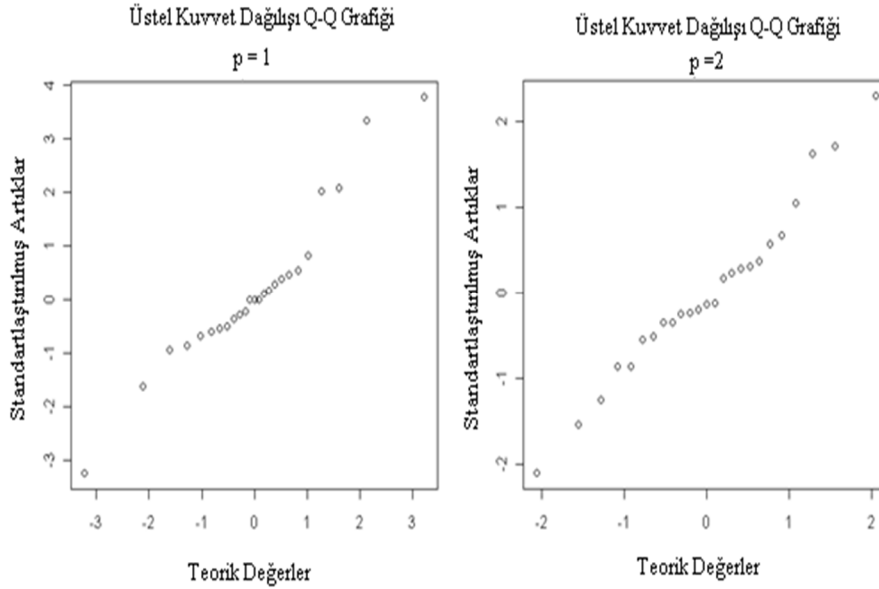
Şekil 2’de  $p = 1$  ve  $p = 2$ , sırasıyla, tahmin değerlerine karşın artıklar arasında bir ilişki yoktur. Şekil 2’de görüldüğü gibi  $p=1$  için artıklar toplamının 9.922 vermesini doğrular niteliktedir. Çünkü artıklar sıfır eksenine daha yakın bir konumda bulunmaktadır. Şekil 2 aynı zamanda  $p=1$  ve  $p=2$  için sapan gözlemlerin var olmadığını göstermektedir.

**Tablo 1:** Enflasyonu etkilediği düşünülen değişkenler

<b>t</b>	<b>Yıl Etkisi</b>
<b>X<sub>1</sub></b>	İthalat Değeri (Bir Trilyon \$, TL)
<b>X<sub>2</sub></b>	İthalat Değişim Oranı (%)
<b>X<sub>3</sub></b>	İthalat Dolar Kuru TL
<b>X<sub>4</sub></b>	Dış ticaret Hacmi (Milyon \$, TL)
<b>X<sub>5</sub></b>	Dış Ticaret Dengesi (Milyon \$, TL)
<b>X<sub>6</sub></b>	İhracat / İthalat
<b>X<sub>7</sub></b>	Döviz Kuru (Alış) TL
<b>X<sub>8</sub></b>	Döviz Kuru (Satış) TL
<b>X<sub>9</sub></b>	İş gücü nüfus artış hızı (100)
<b>X<sub>10</sub></b>	İşsizlik Oranı
<b>X<sub>11</sub></b>	GSMH (Milyon TL)
<b>X<sub>12</sub></b>	Cari fiyatlarla GSMH büyüme hızı TL
<b>X<sub>13</sub></b>	Sabit fiyatlarla GSMH büyüme hızı TL
<b>X<sub>14</sub></b>	Cari fiyatlarla kişi başına GSMH TL
<b>X<sub>15</sub></b>	Sabit fiyatlarla kişi başına GSMH TL
<b>X<sub>16</sub></b>	Harcama / GSMH TL
<b>X<sub>17</sub></b>	Bütçe Açığı / GSMH TL
<b>X<sub>18</sub></b>	Gelir (Milyon TL)
<b>X<sub>19</sub></b>	Gider (Milyon TL)
<b>X<sub>20</sub></b>	Fiilen Ödenen (Milyon TL)
<b>X<sub>21</sub></b>	Gelirlerin giderleri karşılama oranı TL
<b>X<sub>22</sub></b>	Gelir / GSMH (Milyon TL)
<b>X<sub>23</sub></b>	Gider /GSMH (Milyon TL)
<b>X<sub>24</sub></b>	Devletin Nihai Tüketim Harcamalarından Diğer Cari Harcamalar (Milyon TL)
<b>X<sub>25</sub></b>	Devletin Nihai Tüketim Harcamalarından Maaş ve Ücretler (Milyon TL)
<b>X<sub>26</sub></b>	Dış ticaret Dengesi TL
<b>X<sub>27</sub></b>	İthalatın ihracatı karşılama oranı TL
<b>X<sub>28</sub></b>	Dış ticaret hacmi TL
<b>X<sub>29</sub></b>	İhracatın GSMH içindeki yeri TL
<b>X<sub>30</sub></b>	İthalatın GSMH içindeki payı TL
<b>X<sub>31</sub></b>	Nominal (TL)
<b>X<sub>32</sub></b>	Enflasyona göre uyarlanmış 2007
<b>X<sub>33</sub></b>	Para arzının geniş tanımı (Milyon TL)
<b>X<sub>34</sub></b>	M2 / GSMH (TL)

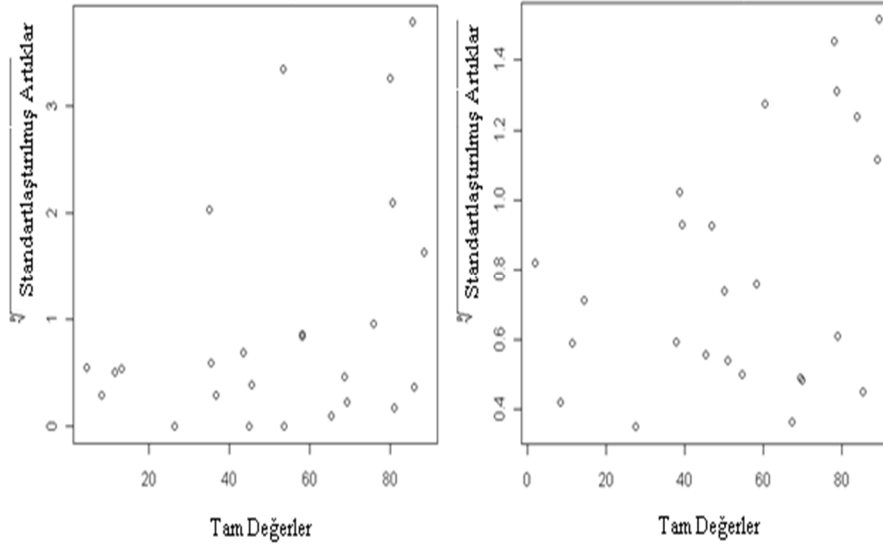
$X_{35}$	Tarımsal Üretim (Bir milyon ton, TL)
$X_{36}$	Tarımsal Destekleme Fiyatları (TL/kg) -Oranlamadan Tahmin Edilmiş
$X_{37}$	Harcamalar yöntemiyle gayri safi yurtiçi hasıla büyüme hızı
$X_{38}$	Kayıt dışı ekonomi
$X_{39}$	Toplam tasarrufların GSMH oranı
$X_{40}$	Kamu tasarrufların GSMH oranı
$X_{41}$	Özel tasarrufların GSMH oranı
$X_{42}$	Kamu Tasarrufu / Toplam tasarruf
$X_{43}$	Özel tasarruf / Toplam tasarruf
$X_{44}$	Toplam Yatırımların GSMH'ya Oranı
$X_{45}$	Kamu yatırımlarının GSMH oranı
$X_{46}$	Özel Yatırımların GSMH oranı
$X_{47}$	Kamu yatırımları / Toplam Yatırımlar
$X_{48}$	Özel Yatırımlar / Toplam Yatırımlar
$X_{49}$	Tasarruf mevduatı faiz oranı
$X_{50}$	TCMB Reeskont Faiz Oranı
$X_{51}$	GSYİH (Milyon TL)

Tablo 1’de yer alan bu değişkenler enflasyonu açıklayan değişkenlerdir. Bu 51 tane değişkenin kullanılarak temel bileşenler analizi ile  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ ,  $F_5$  ve  $F_6$  yeni bağımsız bileşke değişkenleri elde edilmiştir.



**Şekil 3.** Üstel kuvvet dağılışıma ilişkin olarak Q-Q grafiği

Şekil 3' de  $p = 1$  ve  $p = 2$  için üstel kuvvet dağılışına ilişkin Q-Q grafiği verilmektedir. Şekil 3'deki  $p = 1$  ve  $p = 2$ , sırasıyla, teorik değerlere karşılık standartlaştırılmış artıklar yer almakta ve noktalar tam doğrusal bir trend ifade etmediğinden dolayı teorik dağılıma uymadığı görülmektedir.  $p$ 'nin 0 ile 4 arasındaki farklı değerleri için modeller tahmin edildi ve bu tahmin edilen modeller kullanılarak hata kareler ortalaması hesaplanmıştır. En küçük hata kareler ortalaması elde edildiği üstel  $p$  değeri 1 olarak bulunmuştur.



**Şekil 4.** Üstel kuvvet dağılışındaki konum ve ölçek parametrelerine ilişkin grafikler

Üstel kuvvet dağılışındaki konum ve ölçek parametrelerine ilişkin grafikler Şekil 4 ile verilmektedir. Değişkenlerin kaç tane olması gerektiği temel bileşenler kuralına göre ortaya konmuştur. Seçilen ilk 6 tane temel bileşke değişkenin toplamda 51 bağımsız değişkene ait bilgiyi açıklama oranı % 94.8 olarak bulunmuştur.

Ancak özdeğerleri sırasıyla, 0.456, 0.202, 0.152, 0.064, 0.041, 0.033'tür. İlk özdeğer çalışmamızda kullanılan 51 bağımsız değişkenin doğrusal fonksiyonu olarak hesaplanan birinci temel bileşenin ( $F_1$ ) bu bağımsız değişkenlere ait bilginin % 45.6'sını açıklayabildiğini ifade etmektedir.

İkinci özdeğer de ikinci temel bileşenin ( $F_2$ ) çalışmamızda kullanılan bağımsız değişkenlere ait bilginin %20.2'sini açıklayabildiğini ifade etmektedir.

Diğer özdeğerlerde benzer şekilde ifade edilebilir. Çıkarım sürecine ilişkin bir bilgi söz konusu olmadığı için buradaki  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ ,  $F_5$  ve  $F_6$  temel bileşenleri çok değişkenli regresyon modelinde yer almaktadır.

**Tablo 2:**  $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6$  bileşelerinin  $X_1, \dots, X_{51}$  bileşenlerine dair değerler

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$	$F_1+F_2+F_3+F_4+F_5+F_6$
$X_1$	1.2010	-0.4076	0.6712	0.0732	-0.0170	0.0761	1.5969
$X_2$	0.3326	-0.3540	0.8531	-1.0274	0.2687	-0.2721	-0.1991
$X_3$	1.2195	-0.1073	-0.5771	-0.0225	0.0770	0.0300	0.6196
$X_4$	1.2133	-0.4183	0.5959	0.1098	-0.0045	0.0530	1.5493
$X_5$	-1.1271	0.3325	-0.9535	0.0844	0.0672	-0.1707	-1.7671
$X_6$	-0.1786	-0.5041	-1.2107	1.0612	0.2373	-0.2514	-0.8463
$X_7$	0.7822	1.2335	-1.3738	-0.3153	0.1361	0.0046	0.4674
$X_8$	0.7822	1.2335	-1.3738	-0.3153	0.1361	0.0046	0.4674
$X_9$	-1.1517	-1.0297	-0.1756	-0.0422	-0.0761	-0.0923	-2.5677
$X_{10}$	0.7452	-1.3515	-0.5708	0.2196	0.2355	-0.5120	-1.2340
$X_{11}$	1.2256	-0.8795	0.0251	0.0929	0.0510	0.0092	0.5244
$X_{12}$	-0.6960	2.1667	0.9284	-0.0197	0.0609	-0.3090	2.1313
$X_{13}$	0.0801	-1.1584	1.0162	-1.0809	0.2472	0.1545	-0.7413
$X_{14}$	-0.6713	2.1774	0.9535	-0.0028	0.0645	-0.3136	2.2076
$X_{15}$	0.1540	-1.0833	1.1103	-0.9936	0.2552	0.1291	-0.4283
$X_{16}$	1.0655	1.4588	-0.5834	-0.0310	-0.0734	0.2744	2.1109
$X_{17}$	-0.5605	-2.2954	1.1040	0.2505	0.0152	-0.3529	-1.8389
$X_{18}$	1.2072	-0.9975	0.1004	0.1379	0.0385	0.0161	0.5026
$X_{19}$	1.2318	-0.6543	-0.2258	0.0310	0.0770	-0.0115	0.4481
$X_{20}$	1.2318	-0.6650	-0.2133	0.0507	0.0708	-0.0023	0.4726
$X_{21}$	0.0000	2.4670	-1.0539	-0.4166	-0.0179	0.2514	1.2300
$X_{22}$	1.2195	0.3325	-0.2823	0.0225	-0.0994	0.0669	1.2597
$X_{23}$	1.0286	1.3515	-0.8092	-0.1661	-0.0815	0.1430	1.4662
$X_{24}$	1.2256	-0.8045	-0.0376	0.0901	0.0484	0.0323	0.5543
$X_{25}$	1.2256	-0.8366	-0.0314	0.0844	0.0546	0.0046	0.5013
$X_{26}$	-1.1271	0.3325	-0.9535	0.0844	0.0672	-0.1707	-1.7671
$X_{27}$	-0.1786	-0.5041	-1.2107	1.0612	0.2364	-0.2514	-0.8472
$X_{28}$	1.2133	-0.4183	0.5959	0.1098	-0.0045	0.0530	1.5493
$X_{29}$	1.1579	0.1287	-0.4705	0.2618	0.0699	0.0046	1.1524

X <sub>30</sub>	1.2133	0.2574	0.0690	-0.1013	-0.0215	0.1222	1.5392
X <sub>31</sub>	0.8746	-2.1345	0.2635	-0.0422	-0.1487	-0.1845	-1.3718
X <sub>32</sub>	0.1293	-2.8531	-0.2321	-0.2477	-0.2212	-0.3644	-3.7892
X <sub>33</sub>	1.0963	-1.3193	0.4830	0.3012	-0.0349	0.0830	0.6093
X <sub>34</sub>	0.8746	-1.7698	0.2446	0.3997	-0.1594	0.3805	-0.0298
X <sub>35</sub>	0.8992	1.7055	0.7465	0.1098	0.0421	0.4359	3.9389
X <sub>36</sub>	0.5174	1.5231	1.3926	-0.0732	-0.1012	-0.0899	3.1687
X <sub>37</sub>	-0.6775	2.2096	0.9159	0.0169	-0.0090	-0.4359	2.0200
X <sub>38</sub>	0.7452	1.3622	0.2886	-0.1464	0.0600	-0.9801	1.3295
X <sub>39</sub>	-0.2033	0.5256	1.1919	0.8107	0.3350	0.3897	3.0496
X <sub>40</sub>	-0.6590	-2.6172	0.6022	0.1267	0.0475	0.0161	-2.4837
X <sub>41</sub>	0.5358	2.7781	-0.0063	0.2702	0.1155	0.1707	3.8640
X <sub>42</sub>	-0.6652	-2.6386	0.5708	0.0281	0.0045	-0.0923	-2.7926
X <sub>43</sub>	0.6652	2.6386	-0.5708	-0.0310	-0.0036	0.0922	2.7907
X <sub>44</sub>	-0.1663	0.2682	1.8944	0.5601	-0.0502	0.5281	3.0344
X <sub>45</sub>	-0.8931	-1.3408	-0.6775	0.0113	0.0349	0.8441	-2.0210
X <sub>46</sub>	0.3080	0.7508	1.9948	0.3659	-0.0573	0.1891	3.5513
X <sub>47</sub>	-0.6837	-1.3515	-1.4930	-0.2759	0.0188	0.4197	-3.3654
X <sub>48</sub>	0.6836	1.3515	1.4930	0.2759	-0.0188	-0.4197	3.3654
X <sub>49</sub>	-0.7021	2.1667	0.7716	0.2561	-0.0134	-0.1868	2.2920
X <sub>50</sub>	-0.3757	2.6279	-0.3262	-0.0816	-0.0887	0.5166	2.2723
X <sub>51</sub>	-0.7021	-0.4720	1.0037	0.0197	0.2544	0.8325	0.9362

Tablo 1’de yer alan değişken isimlerine göre Tablo 2’de değişkenlerin katsayıları yer almaktadır. Bu katsayılar bileşkelendir ve bunların toplamları  $F_1+F_2+F_3+F_4+F_5+F_6$  olan değerler enflasyonu pozitif ve negatif olmak üzere açıklama değerleri olarak yer almaktadır.

Çok değişkenli doğrusal regresyon modelinin kestirim aşamasında kullanılan üstel kuvvet dağılımına göre (3) denkleminde en uygun p değeri “1” olarak kestirilmiştir.

Çalışmada, enflasyonu açıklayan değişkenlerden 51 tanesi ( $X_1, \dots, X_{51}$ ) Tablo 1’de verilmiştir. Bu değişkenlerin birimi TL olarak yer almaktadır. Değişkenler içinde oransal değerlerde yer alıp bunların birim etkisi söz konusu değildir.

Gelişmekte olan ülkelerin en önemli amaçlarından birisi ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanmasıdır. Bu nedenle ekonomik büyüme için en önemli faktörlerden biri olan enflasyon kestirimi önemlidir. Çalışmada 51 tane açıklayıcı değişken ile ilgilenilmesinin nedeni enflasyonu doğrusal



regresyon modeli bağlamında daha iyi açıklayabilmenin hedeflenmiş olmasındandır.

Üstel kuvvet dağılışındaki artıkların toplamı en küçük kareler yöntemine (EKKY) göre daha küçük çıkmıştır. Bunun sonucu olarak da, üstel kuvvet dağılışının daha iyi bir kestirici olduğunu söyleyebiliriz. Çıkarım sürecine ilişkin bir bilgi çalışma kapsamında verilememektedir.

$$\begin{aligned} \hat{Y} = & 52.33 - 6.81t + 1.60X_1 - 0.20X_2 + 0.62X_3 + 1.55X_4 - 1.77X_5 - 0.85X_6 + 0.47X_7 + 0.47X_8 - \\ & 2.57X_9 - 1.23X_{10} + 0.52X_{11} + 2.13X_{12} - 0.74X_{13} + 2.21X_{14} - 0.43X_{15} + 2.11X_{16} - 1.84X_{17} \\ & + 0.50X_{18} + 0.45X_{19} + 0.47X_{20} + 1.23X_{21} + 1.26X_{22} + 1.47X_{23} + 0.55X_{24} + 0.50X_{25} - 1.77X_{26} - \\ & 0.85X_{27} + 1.55X_{28} + 1.15X_{29} + 1.54X_{30} - 1.37X_{31} - 3.79X_{32} + 0.61X_{33} - 0.03X_{34} + 3.94X_{35} \\ & + 3.17X_{36} + 2.02X_{37} + 1.33X_{38} + 3.05X_{39} - 2.48X_{40} + 3.86X_{41} - 2.79X_{42} + 2.79X_{43} + \\ & 3.03X_{44} - 2.02X_{45} + 3.55X_{46} - 3.37X_{47} + 3.37X_{48} + 2.29X_{49} + 2.27X_{50} + 0.94X_{51} \end{aligned} \quad (12)$$

Üstel kuvvet dağılışında ilgilenilen basit doğrusal regresyon modeline göre  $p=1$ 'e göre ve 6 temel bileşen kullanılarak doğrusal regresyon modeli (12) eşitliğindeki gibi tahmin edilmiştir. Bu da Laplace dağılışına karşılık gelmektedir. Çıkarım yapabilmek için Laplace dağılışına ilişkin test istatistiğine ihtiyaç vardır. Çıkarım sürecine ilişkin bilgiler olmadığından katsayıların enflasyon oranını açıklamada gerçekten etkili olup olmadığı bilinmemektedir.

Ancak en azından kestirim yönünden incelendiğinde,  $X_2$  (ithalat değişim oranı) 0.20'lik;  $X_5$  (dış ticaret dengesi) 1.77'lik;  $X_6$  (ihracat / ithalat) bir ithalata karşılık elde edilen ihracat değerinin enflasyon oranında 0.85'lik;  $X_9$  (nüfus artış hızı) 2.57'lik;  $X_{10}$  (işsizlik oranı) 1.23'lük azalma göstermesi ile birlikte diğer değişkenler Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiş olup bunun da ekonometrik açıdan beklenen sonucu yansıttığı görülmektedir.

Toplam tasarruflar kamu ve özel tasarruflardan oluşmakta ve diğer faktörler sabitken, toplam tasarrufların GSMH oranı ( $X_{39}$ ) bir birimlik artışta enflasyonu 3.05'lik bir artışa maruz bırakmakta, ancak kamu tasarrufların GSMH oranı ( $X_{40}$ ) 2.48'lik bir azalışa, özel tasarrufların GSMH oranı ( $X_{41}$ ) 3.86'lik bir artışa neden olmaktadır.

Benzer pozitif ve negatif etkiler yaklaşık sayısal değerleri ile birlikte yatırımlar açısından da görülmektedir. Bu ise, tasarrufların yatırımlar olarak ekonomide rol aldığını göstermekte olup ekonomik politikanın işleyişi yönünden doğru göstergelerdir. Ancak kamu açısından tasarruf ve yatırımların GSMH oranının da enflasyonda düşürücü bir etki yaptığı ve kamu politikalarının önemli olduğu sonucu görülmektedir. Kamu yatırımlarının önemli olduğunu diğer değişkenler sabitken, kamu yatırımları/toplam yatırımlar ( $X_{47}$ ) 3.37'lik bir azalış olmakta ancak özel yatırımlar/toplam yatırımlar ( $X_{48}$ ) 3.37'lik bir artışa neden olmaktadır. Burada kamu yatırımlarının enflasyon oranı üzerindeki düşürücü etkisi ile özel yatırımların enflasyon oranı üzerindeki artırıcı etkilerinin sayısal değerleri ilginç bir şekilde aynı çıkmaktadır.

Çalışmamızda Şekil 3'de görüldüğü gibi Q-Q grafiklerinden  $p=1$  ve  $p=2$ (EKKY durumu) için noktalar tam doğrusal olmadığından hataların dağılımının da normal olmadığı anlaşılmaktadır. Bu durumda enflasyon oranlarının da normal dağılım göstermediği ortaya çıkmaktadır. Böylece bilinen EKK yöntemi ile elde edilecek doğrusal regresyon modeli kestirim amaçlı kullanılamaz. Bunun yerine  $p=1$  için üstel kuvvet dağılışı ile elde edilecek doğrusal regresyon modelinin kullanılması gerekmektedir.

Teorik olarak üstel kuvvet dağılışına ilişkin test istatistiği literatürde yer almadığı kanısındayız. Çıkarım sürecine değinilemediği için çalışmamız kestirim süreci ile kısıtlı kalmıştır. İleriki çalışmalarda çıkarım sürecine de değinilecek ve böylelikle de ilgilenilen ekonometrik değişkenlerin istatistikî anlamlılığı ortaya konabilecektir. Modelin ve katsayılarının istatistiksel anlamlığı sorgulanamadığı ve 2007 yılına ilişkin açıklayıcı değişkenlerin tümü elde edilemediği için öngörude bulunulması söz konusu değildir.

### KAYNAKÇA

- Alparslan, M. ve Erdönmez, P. A.(2000), “Enflasyon Hedeflemesi”, Türkiye Bankalar Birliği, Araştırmalar ve Yayınlar, [http://www.tbb.org.tr/tr/Arastirma\\_ve\\_Yayinlar/Arastirmalar.aspx?Year=2001+-+2000](http://www.tbb.org.tr/tr/Arastirma_ve_Yayinlar/Arastirmalar.aspx?Year=2001+-+2000). (Erişim Tarihi: 22.03.2010).
- Atan, S. (2008), “Fiyat Endeksleri ve Enflasyon”, Devlet İstatistik Enstitüsü Tüketici ve Üretici Fiyat Endeksi, Sorularla İstatistikler Dizisi 2.

<http://suatatan.files.wordpress.com/2008/05/fiyatendeksleri.pdf> (Erişim Tarihi: 22.03.2010).

Badurlar, İ. Ö. (2009), “Türkiye’de Enflasyon Hedeflemesi Stratejisi Uygulanması ve Para Politikasına Etkisi: 2002-2008”, Anadolu Uluslararası İktisat Kongresi, 17-19 Haziran 2009, Eskişehir, Türkiye.

Bernanke, B. and Mishkin, F. (1997). “Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy”, *Journal of Economic Perspectives*, V(11): 97-116.

Boskin, M. J, Dulberger, E. R, Gordon, R. J, Griliches, Z. and Dale, W. J. (1998). “Consumer Prices the Consumer Price Index and the Cost of Living”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12, No. 1. pp: 3-26.

Erilli, N. A., Eğrioğlu, E., Yolcu, U., Aladağ Ç. H., Uslu, V. R. (2010), “Türkiye’de Enflasyonun İleri ve Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağlarının Melez Yaklaşımı İle Öngörüsü”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11 (1) 2010, 42-55.

Gujarati, D. N. (2006), *Temel Ekonometri, Çevirenler: Ü. Şenesen, G.G. Şenesen, , Literatür Yayıncılık, İstanbul.*

Gül, E. ve Gürbüz, A. A. (2007), “Enflasyon Hedeflemesi ve Türkiye’de Uygulanabilirliği”, *Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:14, s: 63-85.

Johnson, R. A. and Wichern, D. W. (1998), *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice-Hall International Editions, p. 356-357.

Mineo, M. A. (2003), “On The Estimation of The Structure Parameter of A Normal Distribution of Order p”, *Statistica*, Anno, LXIII, n.1, p. 109-122.

Mineo, M. A. and Ruggieri, M. (2005), “A Software Tool for the Exponential Power Distribution”, *The normalp package*, *Journal of Statistical Software*, Volume 12, Issue 4, pp.1-24.

Neter, J., Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J. and Wasserman, W. (1996), “Applied Linear Statistical Models”, Fifth Edition, The McGraw-Hill/Irwin Series p. 1396.

Omay, T. (2008), “Enflasyon ve Büyüme Belirsizliklerinin Enflasyon ve Büyüme İle Olan İlişkileri: Türkiye Örneği”, *Journal Of Arts And Sciences*, Sayı: 10.81-108.

Package Program (2009), Normalp, 2009 Version.

<http://cran.rproject.org/web/packages/normalp/normalp.pdf>, (Erişim Tarihi: 10.03.2010).

Rawlings, J. O., Pantula, S. G., Dickey, D. A. (1998), *Applied Regression Analysis: A Research Tool*, Second Edition, Springer-Verlag, New York, Inc. p. 678.

Samuelson, P. A. and Nordhaus, W. D.(1992), *Economics*. 14. ed. Singapore: Mcgraw-Hill: Int., p. 587.

Şiriner, İ. ve Turgay, T. (2007), “Parasal İstikrarın Sağlanmasında Enflasyon Hedeflemesi Rejimi ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın Etkinliği Sorunu”, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, Cilt: 44, Sayı:509, s: 68-80.

Tabachnick, B. G. and Fidel, L. S.(2007), *Using Multivariate Statistics*, Fifth Edition, Pearson Education. Inc., p. 1008.

*Tatlıdil, H. (2002), Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Ziraat Matbaacılık, Ankara.

Ünsal, A. ve Duman, S. (2005), “Türkiye’deki Bankaların Performanslarının Temel Bileşenler Yaklaşımı İle Karşılaştırmalı Analizi. VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 26-27 Mayıs 2005, İstanbul. <http://www.ekonometridernegi.org/bildiriler/o1s1.pdf> (Erişim Tarihi: 22.03.2010).