

ISSN 1302-6739

DOĞUŞ  
D O Ğ U Ş  
ÜNİVERSİTESİ  
U N I V E R S İ T Y  
DERGİSİ  
J O U R N A L

Sayı  
NUMBER  
4

2001  
TEMMUZ  
JULY

# DOĞUŞ ÜNİVERSİTESİ DERGİSİ

## DOĞUŞ UNIVERSITY JOURNAL

Altı ayda bir yayımlanır / Published bi-annually. ISSN 1302-6739

### Yayın Kurulu Başkanı / Editorial Board President

A.Ferit KONAR, Doğuş Üniversitesi Rekor Yardımcısı

### Editörler / Editors:

İskender HİKMET

Elif ÇEPNİ

Sönmez ÇELİK

### Yayın Kurulu / Editorial Board:

Esat ÇELEBİ

Mehmet DEĞİRMENCİ

Ali DÖNMEZ

Gönül Yenersoy ERDOĞAN

Gülşen KAHRAMAN

Gülşen Sayın TEKER

Reza ZİARATI

### Bu Sayının Hakem Kurulu / Advisory Board for This Issue:

Prof.Dr. Yılmaz AKYILDIZ

Prof.Dr. Erol EREN

Prof.Dr. Halil SEYİDOĞLU

Prof.Dr. Hüseyin AYDIN

Prof.Dr. Özer ERTUNA

Prof.Dr. Mithat UYSAL

Prof.Dr. Ümit AYGÖLÜ

Prof.Dr. Cem GÖKNAR

Doç. Dr. Zehrettin ASLAN

Prof.Dr. Mehmet BOLAK

Prof.Dr. Cüneyt GÜZELİŞ

Doç.Dr. Işıl BAŞ

Prof.Dr. Fethi ÇALLIALP

Prof.Dr. Tamer İŞGÜDEN

Doç.Dr. Mithat BAYDUR

Prof.Dr. Peyami ÇARIKÇIOĞLU

Prof.Dr. Cemal KOÇ

Yrd.Dç.Dr. Gülşen TEKER

Prof.Dr. Ali DÖNMEZ

Prof.Dr. Arif SALIMOV

Dr. Sean M. COX

### Yayın Sekreteri / Secretary

Şebnem GÜNENDİ

*Doğuş Üniversitesi Dergisi* (ISSN 1302-6739), Doğuş Üniversitesi'nin yayın organıdır. Çeşitli konularda orijinal yazıların yayımlandığı *Doğuş Üniversitesi Dergisi* hakemli bir dergidir ve yılda iki kez Ocak ve Temmuz aylarında yayımlanır. Dergide yayımlanan yazılar yazar soyadına göre sıralanır. Yazılarda belirtilen düşünce ve görüşlerden yazar(lar)ı sorumludur. Yayımlanmayan yazılar iade edilmez.

*Doğuş University Journal* is a publication of Doğuş University. It is a peer-reviewed bi-annual journal that publishes original articles on various subjects. The articles are presented in the journal in alphabetical order by author surnames. Only the author(s) is (are) responsible for the opinions and views stated in the articles. Un-published articles are not returned to the authors.

**Yönetim Yeri / Managing Office:** Zeamet Sokak, No: 21 Acıbadem 81010  
Kadıköy, İstanbul.

**Tel. / Telephone:** (0216) 327 11 04 **Faks / Fax:** (0216) 327 96 31

**E-Posta / E-mail:** journal@dogus.edu.tr

**Web Adresi / Web Address:** <http://www1.dogus.edu.tr/dogustru/journal>

Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri A.Ş. **Tel:** (0212) 269 64 48

# DOĞUŞ ÜNİVERSİTESİ DERGİSİ

## DOĞUŞ UNIVERSITY JOURNAL

Yayımlayan / Publisher : Doğuş Üniversitesi  
Sayı / Number : 4 Temmuz / July 2001

---

---

### İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>Erdem BİLGİLİ, O. Nuri UÇAN</b> Geriye Yayılma Algoritması Kullanılarak Yaprak Desenlerinin Sınıflandırılması.....	1
<b>Esat ÇELEBİ</b> İkibinbir Yılında Türkiye Ekonomisinin Genel Görünümü.....	15
<b>Ali DÖNMEZ</b> Bilgisayarçı Matematikçiler.....	29
<b>Ali DÖNMEZ, Halit ORHAN</b> Jordan Anlamında Ölçülebilirlik .....	39
<b>Cudi Tuncer GÜRİSOY, Y. Ömer ERZURUMLU</b> Evaluation Of Portfolio Performance Of Turkish Investment Funds.....	43
<b>Önder KUTMAN</b> Türkiye'deki Şirketlerde Erken Uyarı Göstergelerinin Araştırılması.....	59
<b>Alövsat MÜSLÜMOV</b> The Premerger Discrimination Between Acquirer And Target Firms .....	71
<b>Alövsat MÜSLÜMOV, Abdülmecit KARATAŞ</b> The Effects Of The Asian Crisis To Turkish Manufacturing Industry: The Case Of Textile, Food And Cement Industries .....	91
<b>Hakan ŞİMŞEK, Ahmet KÜÇÜK</b> On The Braids For $8_{10}$ Knot.....	105
<b>Aslı TEKİNAY</b> From Shakespeare To Kierkegaard: An Existential Reading Of Hamlet.....	115

ISSN 1302-6739

DOĞUŞ  
D O Ğ U Ş  
ÜNİVERSİTESİ  
U N İ V E R S İ T Y  
DERGİSİ  
J O U R N A L

Sayı  
NUMBER

4

**2001**  
TEMMUZ  
JULY

# GERİYE YAYILMA ALGORİTMASI KULLANILARAK YAPRAK DESENLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

**Erdem BİLGİLİ**

*G.Y.T.E, Elektronik Mühendisliği*

**O. Nuri UÇAN**

*İstanbul Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği*

**ÖZET:** Bu çalışmada beş farklı bitki yaprağı kullanılarak, çok katmanlı yapay sinir ağı geriye yayılma algoritması ile eğitilmiştir. Eğitim işleminden sonra yapay sinir ağına tanıtılan her bir yaprak türünden 15 adet yaprak görüntüsü ağı giriş olarak verilmiş ve ağın bu yaprakları sınıflandırması istenmiştir. Bu işlemden sonra eğitim işlemi sırasında kullanılmayan 6 farklı bitki türüne ait yaprak görüntülerini ağı sınıflandırması istenmiştir. Ağ daha önce tanımadığı bu desenleri, eğitim işlemi sırasında kendisine tanıtılan 5 bitki türünden birine benzetmeye çalışmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Yapay Sinir Ağları, Görüntü sınıflandırma, Geriye Yayılım*

**ABSTRACT:** We have trained Artificial Neural Network (ANN) with back propagation algorithm by using five different foliage. After training process, we have tested 15 similar foliage for each class and classification is desired by ANN. Then we have tried to classify 6 different foliage which are not trained before. The ANN, tried to classify these samples and it classified them to the nearest trained foliage class of the 5 different trained class.

**Key words:** *Artificial Neural Networks, Image Classification, Back Propagation*

## 1. GİRİŞ

Bu çalışmada bitkilerin yaprak görüntüleri vasıtasıyla bitki sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Tarımsal savaş uygulamalarında yapılan ilaçlamalarda zararlı bitkilerin yanında yararlı bitki de zarar görmektedir. Bunu en aza indirebilmek için zararlı bitkilerin yoğun olarak bulunduğu bölgeler ilaçlanırken, yararlı bitkinin yoğun olarak bulunduğu bölgelere daha ilaç püskürten veya bitki yoğunluğuna bağlı olarak hiç ilaçlama yapmayan otomatik ilaçlama sistemlerinin geliştirilmesine yönelik yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu tip sistemlerde bitki kimliğini tayin eden yaprak görüntülerinden faydalanılması mümkündür. Bir başka uygulama sektörü ise gıda sektörüdür. Bitkilerin yaprak görüntülerine bakılarak kalitesine göre sınıflandırma yapılabilir (Machine Vision..., 1986). S. Humpries sardunya yapraklarında yaprak ve sap bölgesinin ayrılması için bir yöntem geliştirmiştir (Humpries S., Simonton

W.,1996). Ayrıca bitki tohumlarının sınıflandırılmasına yönelik de çalışmalar yapılmaktadır (Liao, et al,1993). Yaprak görüntülerinin sınıflandırılması alanında E. Franz , yaprağa ait genel morfolojik özellikleri çıkarmıştır (Franz, et al,1995).

Yaprak görüntülerinin sınıflandırılması için, geriye yayılım algoritması ile eğitilen üç katmanlı yapay sinir ağı kullanılmıştır. Yapay sinir ağları ve özellikle geriye yayılım algoritması son yıllarda görüntü tanıma uygulamalarında, araştırmacıların yoğun ilgi duyduğu yöntemler arasındadır. Yapay sinir ağı ile çalışan sistemler görüntü tanıma uygulamalarında hız ve yorumlama gücü açısından normal bilgi sistemlerinden üstünlük göstermektedirler (Freeman J., Skapura D.M.,1991; Lee G.C.S., Lin C.T.,1995).

## 2. DESEN SINIFLANDIRMA

Görüntü ve ses işaretlerinin tanınması uygulamalarında desen sınıflandırma tekniklerinden yararlanılmaktadır. Desen, bir görüntü parçasına, bir ses işaretine veya herhangi bir elektriksel işarete ait bilgileri içeren veri kümesine verilen isimdir. Desen sınıflandırma ise bu tür verileri belli sınıflara, veri kümelerine ayırma işlemidir. Deseni temsil eden veri kümesi bir vektör ise buna bir boyutlu desen, bir matris ise iki boyutlu, eğer uzayda bir bölgeyi temsil ediyorsa üç boyutlu desen adı verilir.

Diğer işaretlerde olduğu gibi, görüntü bilgisi taşıyan desenlerde de sınıflandırma işlemi yapmak için desene ait özniteliklerin (features) çıkarılması gerekir. Desene ait verilerden hangilerinin öznitelik olarak seçileceği ilgilenilen probleme bağlıdır. Genelde öznitelik olarak ham veri kümesinin belli elemanlarının seçilmesi yerine, bu değerlerin fonksiyonu olan, şekil hakkında anlamlı bilgiler ifade eden parametreler kullanılır. Bu çalışmada yaprak görüntülerine ait öznitelikler çıkarılırken, yaprak kenarındaki her bir noktanın yaprak merkezine olan uzaklığı kullanılmıştır.

İki boyutlu görüntülerde, görüntü desenini oluşturan veriler bir matris olup her bir pikseldeki parlaklık değerini veya renk bilgisini ihtiva ederler. Siyah-beyaz görüntülerde yalnızca parlaklık bilgisi işlenirken, renkli görüntülerde resmin kırmızı, yeşil ve mavi temel renklerine ait üç ayrı matris işlenir. Bu çalışmada, sınıflandırma işleminde yalnızca görüntünün geometrisi kullanıldığından, siyah-beyaz yaprak görüntüleri üzerinde çalışılmıştır.

## 3. YAPRAK GÖRÜNTÜLERİNİN ÖZİNTELİKLERİNİN ÇIKARILMASI

Görüntünün YSA'ya sunulmasından önce görüntüye ait özniteliklerin belirlenmesi gerekir. Görüntüyü YSA'da temsil eden, görüntüye ait öznitelik vektörü olacaktır. Bazı uygulamalarda öznitelik çıkarma işlemi de YSA tarafından yapılmaktadır. Böylece iki katlı bir sistem tasarlanması gerekir. Birinci ağ öznitelik vektörlerini çıkarırken ikinci ağ sınıflandırma işlemi gerçekleştirir. Bu çalışmada, öznitelikler YSA ile değil doğrudan şeklin geometrisinden çıkarılmıştır. YSA sadece sınıflandırıcı olarak kullanılmıştır.

Özniteliklerin çıkarılmasında önce eşik değeri küçük tutulmuş sobel kenar tanıma algoritmasıyla yapraklardaki kenarlar bulunmuştur (Altuğ, E. 1992; Fu K.S., 1986). Kenar görüntüsüne ait veriler A matrisinde tutulur. Geliştirilen bir yöntemle kenar

görüntüsünden, yaprak çevresini çevreleyen sınır görüntüsü elde edilmiştir. Burada sözü edilen sınır, yaprak ile zemin görüntüsünün ara kesitidir. Bu görüntü matrisinde  $B$  tutulur. Böylece görüntüde yaprağın bulunduğu bölge belirlenmiş olmaktadır. Bu görüntü sınır piksellerinin değeri '1' olan diğer piksellerin değeri '0' olan ikili (binary) bir görüntüdür. Başka bir deyişle görüntüdeki '1' lerin sayısı yaprağın çevre uzunluğunu vermektedir. Bir sonraki aşamada, görüntüde sınır içerisinde kalan yaprağa ait bölgedeki bütün piksellere '1' değeri verilip zemine ait piksellere '0' değeri verilir. Bu görüntüdeki '1' değeri içeren piksellerin sayısı yaprağın alanını vermektedir. Alan görüntüsüne ait piksel değerleri  $C$  isimli bir matriste tutulur. Yaprak alanı bulduktan sonra yaprak görüntüsünün ağırlık merkezi ve simetri eksenleri bulunur. Herhangi bir yaprağa ait verilerin görüntünün dönmesinden etkilenmemesi için, yalnızca en dış kenarı gösteren  $B$  matrisine ait görüntü, simetri eksenlerine göre döndürülür. Böylece simetri eksenleri, aynı zamanda yeni oluşturulan döndürülmüş görüntünün yatay ve düşey eksenleri olur. Bu son görüntü  $E$  matrisinde tutulur. Yaprak çevresini gösteren bu görüntüdeki her bir sınır pikselinin, ağırlık merkezine olan uzaklığı ve yatay simetri ekseni ile yaptığı açı bulunur. Bulunan bu uzaklık değerleri görüntüdeki en büyük uzaklık değerine bölünerek normalize edilmiş uzaklık değerleri elde edilmiş olur. Böylece özniteliklerin yaprak görüntüsünün büyüklüğünden bağımsız olması sağlanır. Öznitelikler oluşturulurken  $4^\circ$  lik adımlarla uzaklık değerlerinden örnekler alınır. Böylece her bir yaprak için 90 adet öznitelik çıkarılmış olur.

Başlangıçta her bir türden en az 15 adet olmak üzere 11 farklı türe ait yapraklar tarayıcı ile taranarak, elde edilen görüntüler 256 gri seviyeli BMP formatında kaydedilmiştir. Öznitelik çıkarma işlemi sırasında her bir dosyadaki görüntüye ait veriler önce *ARES* isimli bir matrise atanmıştır. Daha sonra *ARES* matrisi kullanılarak, kenar tanıma işleminden başlayarak yukarıda anlatılan işlemler sırasıyla yapılarak öznitelikler çıkarılmıştır.

### 3.1. Kenar Tanıma İşlemi ve Yaprak Dış Kenarının Bulunması

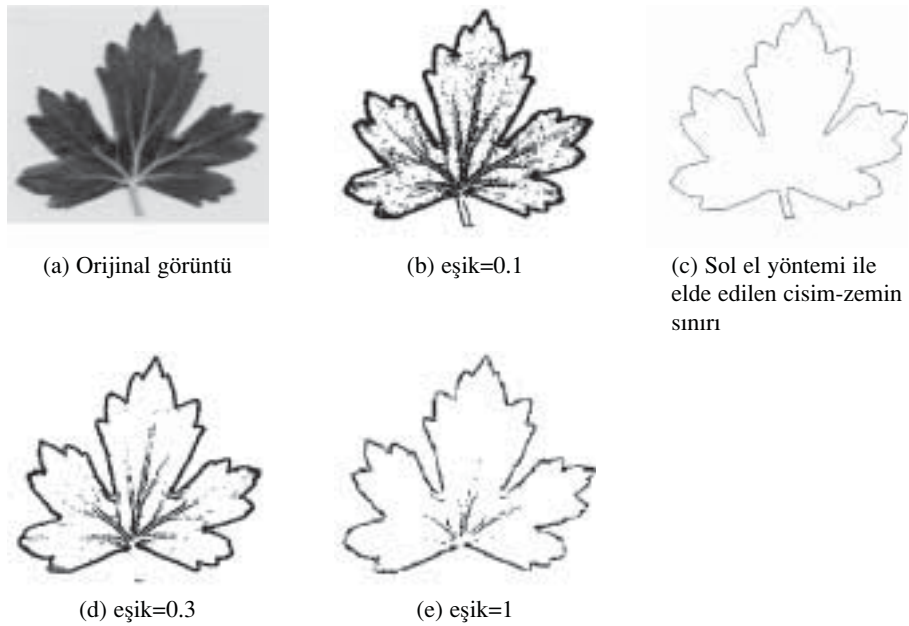
Yaprak kenarlarının bulunmasında sobel kenar tanıma maskeleri kullanılmıştır. Sobel kenar operatörlerinde hem x hem de y olmak üzere iki ayrı filtre ile konvolüsyon işlemi uygulanır. Bu konvolüsyonların kareleri toplamının karekökü, gradientin mutlak değerini verir. Herhangi bir piksel için bulunan bu değer belli bir eşik değerinden büyük olması durumunda bu piksel bir kenar noktası olarak kabul edilir. Çalışmada, bütün kenar noktalarının görünmesi için eşik değeri küçük tutulmuştur. Büyük eşik değerlerinin seçilmesi durumunda bazı kenarların kaybolduğu gözlenmiştir. Eşik değerinin küçük tutulmasındaki maksat en dış kenarın kopuk kopuk değil de sürekli olarak bulunmasını sağlamaktır. Yatay ve düşey sobel maskeleri aşağıda gösterilmiştir.

$$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Sobel kenar tanıma algoritması işletilerek *ARES* görüntü matrisi ile sobel maskele-  
rinin konvolüsyonu alınır ve eşik değeri ile karşılaştırıldıktan sonra elde edilen ken-  
nar görüntüsü *A* matrisine atanır. Böylece *A* matrisi sıfır ve birlerden oluşan, bir  
olan elemanları kenarlara karşılık düşen bir matris olarak elde edilir. Çalışmada kul-  
lanılan bir frenk üzümü yaprağına ait *ARES* matrisi görüntüsü (Şekil 1.a) ve *A* mat-  
risine ait kenar görüntüsü (Şekil 1.b) aşağıda gösterilmiştir.

Kenarların bulunmasından sonra cismin en dış kenarı yani yaprak görüntüsü ile ze-  
minin arakesitini oluşturan kenarın bulunması gereklidir. Aslında kenar tanıma işle-  
mi sırasında eşik değer büyük tutulursa iç kenarlar elimine edilerek en dış kenar tek  
başına elde edilebilir. Ancak bu yöntem her zaman doğru değildir. Bu durumda elde  
edilen sınır sürekli olmayabilir. Çünkü bazı iç kenar noktalarına ait gradientler, ba-  
zı sınır piksellerine ait gradientlerden büyük olur. Bu nedenle en dış kenarı sürekli  
olacak şekilde elde etmek şartıyla, iç kenarları tamamen yok etmek mümkün değil-  
dir. Bu durum şekildeki değişik eşik seviyeleri için elde edilmiş frenk üzümü yapra-  
ğına ait kenar görüntülerinde görülmektedir (Şekil 1.b, d, e).

Şekilde b ve d görüntülerinde dış kenar sürekliliğini korumasına rağmen iç kenarlar  
tamamen kaldırılamamıştır. Daha büyük bir eşik değeri için elde edilen e gö-  
rüntüsünde ise dış kenarda süreksizlik noktaları görülmeye başlamasına rağmen iç kenar  
noktaları halen daha varlıklarını korumaktadırlar. En son görüntü cismin çevresinin  
bulunmasında son derece etkili bir yöntem olan sol el yöntemiyle elde edilmiştir  
(Bilgili E., 1999). Görüldüğü gibi hiç bir iç kenar noktası mevcut değildir ve dış ke-  
narda süreksizlik söz konusu değildir. Bu çalışmada yaprak sınırının bulunmasında  
bu yöntem kullanılmıştır. Yaprığın kenarlarına ait *A* matrisindeki görüntü kullanıla-  
rak bulunan yaprağın dış kenarına ait görüntü *B* matrisine atanmıştır.



**Şekil 1** Değişik eşik değerlerinde yaprak kenar görüntüleri



### 3.2. Yaprak Alanının Bulunması

Yaprak alanının bulunması için yaprak sınırı içindeki bütün piksellerin '1' yapılarak bu piksellerin sayısının bulunması gereklidir. Yaprak sınırı görüntüsünü içeren  $B$  matrisi kullanılarak, yaprak sınırı içerisindeki bütün pikseller '1', diğer pikseller sıfır yapılır. Oluşturulan bu yeni görüntü  $C$  matrisine aktarılır. Yaprak alanı  $C$  matrisindeki '1' değerine sahip elemanların sayısına eşittir. Buraya kadar anlatılan  $A$ ,  $B$  ve  $C$  matrislerinin boyutları eşittir. Bu görüntünün bulunmasından sonra yaprak alanı ve şeklin ağırlık merkezi bulunabilir.

Matrisin satır sayısı  $m$ , sütun sayısı  $n$  olmak üzere yaprak alanı aşağıdaki gibi tanımlanır. Matrisde yaprak içerisine dahil elemanların değerleri '1', diğer elemanlar '0' olduğundan, yaprak alanı matrisin bütün elemanlarının toplamıdır. Dolayısıyla alan ifadesi;

$$alan = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \quad \text{olacaktır.} \quad (2)$$

Ağırlık merkezinin koordinatları ise ;

$$satmerk = \frac{1}{alan} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n i.C_{ij}, \quad \text{ve} \quad sutmerk = \frac{1}{alan} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n j.C_{ij} \quad (3)$$

ifadeleri ile tanımlanır.

### 3.3. Simetri Eksenleri

Görüntü tanıma uygulamalarında, görüntülerin oryantasyon, boyut ve öteleme işlemlerinden bağımsız olacak şekilde modellenmesi en çok dikkat edilmesi gereken husustur. Aksi takdirde aynı görüntünün farklı pozisyonlardaki görünüşleri cismin doğru sınıflandırılmasına engel olur. Çünkü bu durumda görüntü matrisi farklı olacağından, orijinalinden tamamen farklı özniteliklerle karşılaşmak söz konusu olacaktır.

Bu nedenle yaprak görüntülerinin modellenmesi, görüntünün simetri eksenlerine göre yapılmıştır. Görüntünün yatay simetri eksenine, görüntüyü alan olarak iki eşit parçaya böler ve görüntünün ağırlık merkezinden geçer. Dikey simetri eksenine ise yine görüntünün ağırlık merkezinden geçer ve yatay simetri eksenine diktir. Böylece yaprak görüntüsü hangi pozisyonda bulunursa bulunsun, simetri eksenleri referans alınarak çıkarılan özniteliklerin değeri ve sırası değişmeyecektir.

Görüntünün mevcut pozisyonundaki yatay eksenine simetri eksenlerinin yapmış olduğu açı bulunarak,  $B$  matrisindeki kenar görüntüsü bu açı kadar döndürülerek  $E$  matrisi elde edilmiştir. Bu işlemler sırasında kullanılan bağıntılar aşağıda verilmiştir.

$$cmi = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n ((satmerk - i)^2 + (j - sutmerk)^2) C_{ij} \quad (4)$$

$$m_{02} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (satmerk - i)^2 . C_{ij} \quad (5)$$

$$m_{20} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (j - sutmerk)^2 . C_{ij} \quad (6)$$

$$m_{11} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n ((satmerk - i)(j - sutmerk)) C_{ij} \quad (7)$$

$$tg^2\theta + \frac{m_{20} - m_{02}}{m_{11}} tg\theta - 1 \quad (8)$$

denkleminin kökleri simetri eksenlerinin yatay eksenle yapmış olduğu açığı vermektedir (Franz E., et al, 1995).  $B$  matrisine ait görüntü  $\theta$  kadar döndürülürse simetri eksenleri yatay ve düşey eksenle çakışmış olur. Bunun için önce  $B$  matrisindeki '1' değerine sahip dış kenar piksellerinin her birinin ağırlık merkezine olan uzaklıkları ve yatayla yapmış oldukları açı bulunarak, dış kenardaki noktalar kutupsal koordinatlarda modellenir. Dış kenarın bulunması sırasında çalıştırılan programı dış kenar piksellerinin satır numaralarını SATIR vektöründe, sütun numaralarını ise SUTUN vektörüne kaydetmektedir. Bu vektörlerin boyu aynı zamanda çevre üzerindeki piksel sayısına eşittir. Çevre uzunluğu için bir ölçek olarak alınabilir. Bu vektörlerden yararlanarak dış kenar noktalarının yaprağın merkezine olan uzaklıkları hesaplanarak, uzunluklar UZUNLUK matrisine, simetri eksenini baz olarak alan açılar ise TETA matrisine atanır.

$$UZAKLIK(i) = \sqrt{((SATIR(i) - satmerk)^2 + (SUTUN(i) - sutmerk)^2)} \quad (9)$$

$$TETA(i) = atan2((satmerk - SATIR(i)), (SUTUN(i) - sutmerk)) - teta1 \quad (10)$$

Eşitlikteki  $atan2(\bullet)$  fonksiyonu  $[0, 2\pi]$  aralığında değerler alan özel arctangent fonksiyonudur. Diğer terim  $teta1$  ise denkleminin pozitif köküdür.

Bu sonuçlar elde edildikten sonra şeklin döndürülmesi mümkündür. Dönme işleminde sonraki elde edilecek görüntünün dış kenar piksellerinin satır ve sütun numaralarını kaydetmek üzere SATIR1 ve SUTUN1 vektörleri tanımlanır.

$$SATIR1(i) = UZAKLIK(i) * \cos(TETA(i)) \quad (11)$$

$$SUTUN1(i) = -UZAKLIK(i) * \sin(TETA(i)) \quad (12)$$

Bu vektörler vasıtasıyla döndürülmüş görüntüye ait başlangıçta bütün elemanları sıfır olan matrisi aşağıdaki bağıntı ile güncellenir.

$$E(SATIR1(i) + satmerk, SUTUN1(i) + sutmerk) = 1 \quad (13)$$

Matrisin indislerinin tamsayı olmaması durumunda, tamsayıya yuvarlatma işlemi yapılır.

### 3.4. Özniteliklerin Çıkarılması

Elde edilen UZUNLUK ve TETA matrisindeki elemanların sıralanışı dış kenarın bulunmasında izlenen sıraya göredir. Uzunluklar TETA matrisindeki açı değerlerine göre küçükten büyüğe doğru,  $4^\circ$  lik adımlarla sıralanır. Her aralıktaki maksimum uzuluğa sahip piksel örneklenir. Bu amaçla eğitim matrisinin birinci sütunu kullanılır. Matrisin diğer sütunlarında ise her bir açı derecesine karşı düşen minimum uzunluklar ile bu nokta sayısı kaydedilir. Ancak bu sütunlardaki verilere sınıflandırma aşamasında ihtiyaç duyulmamıştır. Maksimum uzunluklar sınıflandırma işleminde yeterli olmuştur.

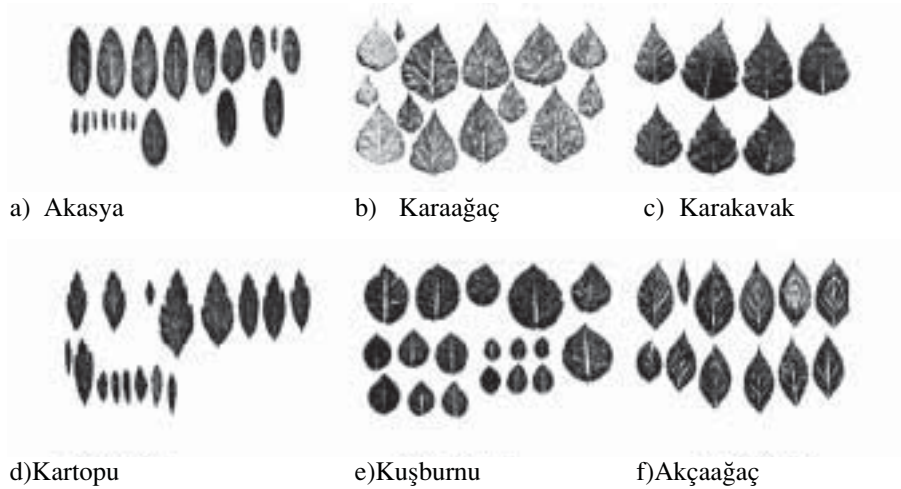
### 4. SINIFLANDIRMA İŞLEMİ

Sınıflandırma işlemine başlamadan önce bütün yapraklar okutularak öznitelikler çıkarılmış ve kaydedilmiştir. Daha sonra altı değişik sınıftan birer örnek seçilerek YSA eğitilmiştir. Test işleminde 11 türe ait yaprak görüntüleri kullanılmıştır.

Mevcut bütün yaprak görüntülerine ait öznitelikler her bir türe ait, türün kendi adıyla anılan akasya, akçaağaç, çitlenbik, gül, iğde, karaağaç, kartopu, karakavak, kuşburnu, leylak, frenk üzümü öznitelik matrisleri elde edilmiştir. Bu matrislerin her bir kolonunda değişik bir yaprağa ait veriler bulunmaktadır.



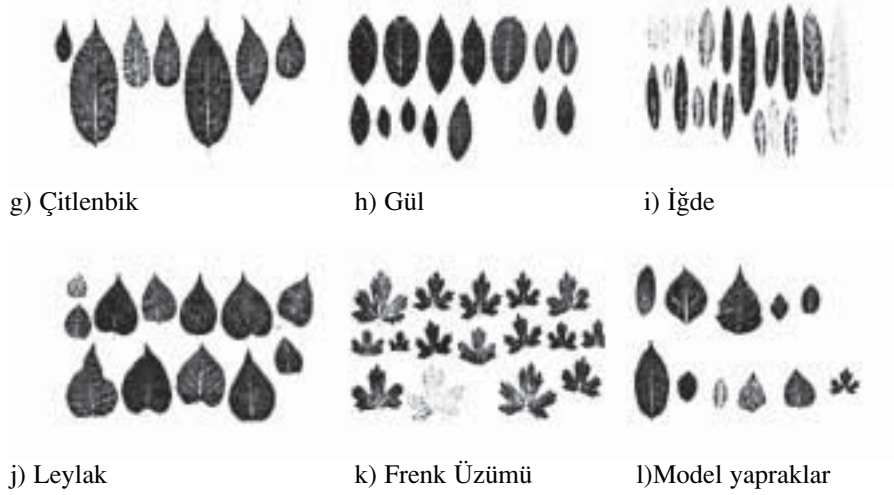
Şekil 2 Simetri eksenlerine göre döndürülmüş yaprak görüntüsü



d)Kartopu

e)Kuşburnu

f)Akçaağaç



Şekil 3 Çalışmada kullanılan yaprak görüntüleri

#### 4.1. Geriye Yayılma Ağı İle Sınıflandırma

Geriye yayılma ağında giriş katmanı 90, saklı katman 35 çıkış katmanı ise 6 hücreden oluşmaktadır. Giriş katmanındaki hücre sayısı, öznitelikler giriş olarak kullanıldığından öznitelik vektörünün uzunluğuna eşittir. Yaprak kenarından her  $4^\circ$  de bir örnek alındığından,  $360^\circ$  için, toplam 90 adet örnek alınmıştır. Geriye yayılım ağında saklı katmanda kullanılan hücrelerin optimum sayısı için genel bir analitik ifade mevcut değildir (Lee G.C.S., Lin C.T., 1995). Bu nedenle saklı katmandaki hücre sayısı için çeşitli değerler alınıp eğitim işlemi yaptırılmış, 35 hücrenin kullanılmasının optimum çözüm olduğu gözlenmiştir. Her bir sınıfı temsil eden vektörün boyu 6 bit olarak seçildiğinden, çıkış katmanındaki hücre sayısı 6 alınmıştır. Bütün katmanlar için transfer fonksiyonu olarak  $[0,1]$  aralığında çıkış değerleri üreten ve her noktada türevi alınabilen  $\text{logsig}(\bullet)$  fonksiyonu kullanılmıştır. Bu fonksiyonun tanımı aşağıdaki gibidir.

$$\text{logsig}(n) = 1 / (1 + \exp(-n)) \quad (14)$$

Ağın eğitiminde adaptif momentum geriye yayılma öğrenme kuralı kullanılmıştır (Jacobs R.A., 1988). Bu yöntemin birbirine çok benzeyen desenleri tanımadaki performansının diğer yöntemlere göre çok iyi olduğu gözlenmiştir. Çünkü diğer yöntemlerle yapılan denemelerde doğru sınıflandırma işlemine pek az rastlanıldığından bu uygulama için kullanışsız oldukları görülmüştür. Oysa bu yöntemde % 100'e yakın doğrulukta bir sınıflandırma gerçekleştirilmiştir.

Eğitim işlemi için geçen süre yaklaşık 4 dakika olmuştur. Giriş kümesinin büyüklüğü ve istenilen hatanın çok küçük değerde tutulması, aynı zamanda sınıf sayısının fazlalığı gözönüne alındığında bu süre çok büyük değildir. Bu ağ modeli ile yapılan eğitim işleminin çıktısı aşağıda gösterilmiştir. Beş farklı yaprak türünden birer tane model seçilerek ağ eğitilmiştir. Eğitim işleminde kullanılan akasya, karakavak, karaağaç, kartopu ve kuşburnu yaprakları kullanılmıştır.

Bu işlemin başında tanımlanan negitim matrisinde her bir sınıfı temsil eden model yapraklara ait veriler bulunmaktadır. Akasya yaprakları için 5 numaralı yaprak, karakavak ve karaağaç için bu türlere ait 4 numaralı yapraklar, kartopu ve kuşburnu türleri için ise 2 numaralı yapraklar model olarak seçilmiştir. Ağın eğitiminde, ağın mevcut çıkış değeri ile olması istenilen çıkış değeri arasındaki farkı ölçmek için toplam karesel hata hesaplanmıştır. Toplam karesel hata aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Lee G.C.S, 1995).

$$SSE = \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (d_i^j - y_i^j)^2} \quad (15)$$

Bu ifadede m toplam sınıf sayısı, n çıkış katmanındaki toplam hücre sayısıdır. Dolayısıyla bizim çalışmamızda m'nin değeri 5 ve n'in değeri ise 6 alınmıştır. Girişe j. sınıfa ait model görüntü uygulandığında, i. çıkış hücresinin alması gereken değer  $d_i^j$  ile hücrenin mevcut değeri ise  $y_i^j$  ile gösterilmektedir.

Hedeflenen toplam karesel hata (SSE),  $2 \times 10^{-20}$  alınmıştır. Toplam karesel hata değeri bu değer altına düşünce eğitim işlemi durdurulmuştur. Bu hedefe 2611 eğitim adımı sonunda ulaşılmıştır.

Eğitim işleminde, çıkış desenine ait bilgi ise n hedef matrisinde tutulmuştur. Bu matris aşağıda verimiştir.

$$n_{\text{hedef}} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Bu matristeki sütunlar sırasıyla akasya, karakavak, karaağaç, kartopu ve kuşburnu türlerine ait çıkış desenleridir.

Eğitim işleminin ardından her bir türden 15 yaprak olmak üzere, 5 tanesi ağa tanıtılan, 6 tanesi de ağa tanıtılmayan toplam 11 tür üzerinde test yapılmıştır. Test işlemi sonucunda her bir türden ilk 10 yaprağa ait çıkış desenleri ve ağın her bir yaprak türünü tanımadaki başarı oranı aşağıdaki tablolarda verilmiştir.



**Tablo 5. Kuşburnu Yaprakları**

Yaprak NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hedef	Başarım
ÇIKIŞ DESENİ	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	% 100
	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

**Tablo 6. Akçağaç Yaprakları**

Yaprak NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hedef	
ÇIKIŞ DESENİ	1	0.00	0.99	1.00	0.97	0.91	0.98	0.95	0.99	0.91	1.00	BELİRLİ DEĞİL
	2	0.09	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	
	3	1.00	1.00	0.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

**Tablo 7. Çitlenbik Yaprakları**

Yaprak NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hedef	
ÇIKIŞ DESENİ	1	0.99	1.00	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.00	1.00	1.00	BELİRLİ DEĞİL
	2	0.00	0.00	0.00	0.77	1.00	0.96	1.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.99	1.00	0.94	1.00	0.00	0.00	0.00	
	4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

**Tablo 8. Gül Yaprakları**

Yaprak NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hedef	
ÇIKIŞ DESENİ	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	BELİRLİ DEĞİL
	2	0.99	1.00	0.79	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	4	1.00	0.99	1.00	1.00	0.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	5	1.00	1.00	0.17	0.90	1.00	0.23	1.00	0.83	0.11	1.00	
	6	0.00	0.00	0.96	0.37	0.00	0.87	0.12	0.04	0.00	0.00	

**Tablo 9. İğde Yaprakları**

Yaprak NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hedef	
ÇIKIŞ DESENİ	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	BELİRLİ DEĞİL	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
	5	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02		0.00
	6	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

**Tablo 10. Leylak Yaprakları**

Yaprak NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hedef	
ÇIKIŞ DESENİ	1	0.98	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	BELİRLİ DEĞİL	
	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
	3	0.00	0.53	1.00	0.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00
	4	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00
	5	1.00	0.68	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
	6	0.00	0.05	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

**Tablo 11. Frenk Üzümü Yaprakları**

Yaprak NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hedef	
ÇIKIŞ DESENİ	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	BELİRLİ DEĞİL	
	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00		0.01
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.00	0.00	0.00		0.00
	5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.95	1.00		1.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00		0.00

## 5. SONUÇ

Test işlemi sonucunda Akasya yaprakları %100, karakavak yaprakları % 100 karaağaç yaprakları %87, kartopu yaprakları %87 kusburnu yaprakları ise %100 doğrulukla sınıflandırılmıştır. Sistemin toplam sınıflama doğruluğu %95 olmaktadır.

Eğitim işlemi sırasında ağa tanımlanmayan diğer 6 türe ait çıkış desenlerine bakıldığında akçaağaç için 111010 çıkış deseni baskın olarak gözlenmektedir ki bu ağa tanımlanan bitki türlerinden farklı bir sınıf olduğunu göstermektedir. Çitlenbiğe ait görüntüler 100101 çıkış deseni ile akasyaya ve 011101 çıkış deseni ile karaağaca benzetilmiştir. Gül ise 011110 çıkış deseni ile kuşburnuya benzetilmiştir. İğde yapraklarının tamamı 100101 çıkış deseni ile akasya yaprakları ile ilişkilendirilmiştir. En zor sınıf leylak olarak göze çarpmaktadır. Leylak yaprakları karaağaç ve karakavak yapraklarına benzetilmiştir. Frenk üzümü yapraklarının tamamı ise;110010 çıkış deseni ile karakavak yapraklarına benzetilmiştir.



**REFERANSLAR**

BİLGİLİ, E. (1999). *Yapay Sinir Ağları ile Bitki Şekillerinin Sınıflandırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), G.Y.T.E. Kütüphanesi.

ERDÖN, A. (1992). *Sayısal Görüntülerde Kenar Tanıma Metotları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

FRANZ, E., M.R. GEBHARDT, K.B. UNKLESBAY (1995). "Algorithms For Extracting Leaf Boundary Information From Digital Images of Plant Foliage", *ASAE V.38 (2)* : 625-633.

FREEMAN, J.A., D.M. SKAPURA (1991). *Neural Networks: Algorithms, Applications and Programming Techniques*, MA, Addison-Wesley.

FU, K.S., T.Y. YOUNG (1986). *Handbook of Pattern Recognition and Image Processing*, Academic Press, California.

HUMPHRIES, S., W. SIMONTON (1993). "Identification of Plant Parts Using Color and Image of Plant Foliage", *ASAE 36 (5)*:1493-1500.

JACOBS, R.A. (1988). "Increased Raised of Convergence Through Learning Rate Adaptation", *Neural Networks*, 1:295-07.

LEE, G.C.S., C.T. LIN (1995). *Neural Fuzzy Systems*, Prentice Hall, New Jersey.

LIAO, K., M.R. PAULSE, J.F. REID (1993). "Corn Kernel Breakage Classification by Machine Vision Using Neural Networks", *ASAE 36 (6)*, 1949-1953.

"Machine Vision and Image Processing For Plant Identification". (1986). D.E. GUYER (et. all.) *ASAE*, 29 (6).

# İKİBİNBİR YILINDA TÜRKİYE EKONOMİSİNİN GENEL GÖRÜNÜMÜ

**Esat ÇELEBİ**

*Doğuş Üniversitesi, İşletme Bölümü*

**ÖZET:** Türkiye ekonomisinin son yıllardaki ekonomik verileri detaylı olarak açıklanmıştır. Özellikle son yıllarda yaşanan ekonomik krizlerin kapsamı açıklanmıştır. Sonuç olarak Türkiye ekonomisinin önemli kaynakları, Türk insanının gayreti ve alınması gerekli önlemler özetlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** *Milli gelir, ekonomik kriz, enflasyon, devalüasyon, verimlilik.*

**ABSTRACT:** Data of Turkish economy of the current years are explained in detail. Especially the economy crises of the last years are explained. Finally important sources of the Turkish economy, hardworking of the Turkish people and required precautions are summarized

**Key words:** *National income, economic crisis, inflation, devaluation, efficiency.*

## I. GENEL GÖRÜNÜM

### 1. 2001 Yılında Türkiye Ekonomisinin Genel Görünümü

Türkiye ekonomisinin en düzenli faaliyette bulunduğu yıllar 1923-1950 yıllarıdır. Türk Lirasının dünya ekonomisinde en değerli olduğu yıllar bu yıllardır. 1923 yılında fert başına düşen gelir dağılımı (45) dolardır. O yıllardaki Avrupa ülkeleri fert başına düşen ortalama gelir dağılımının biraz altındadır. Türkiye'nin 2001 yılı gelir dağılımı ise (3000) dolar dolaylarındadır. Bu dağılım Avrupa ülkelerinde ortalama (36) bin dolardır. Türkiye'nin 1923-1938 yılları ortalama kalkınma hızı (%7.9)'dır. Cumhuriyet tarihimizin en yüksek kalkınma oranıdır. 2001 yılı kalkınma hedeflerine göre kalkınma hızı 2001 yılı için (% 4.5) olarak hesaplanmıştır (%-3 olabileceği de hesaplanmaktadır).

Dünyada gelir dağılımının en adaletsiz olduğu ülke Şili ve Brezilya'dır. 2001 yılına girerken Türkiye bu ülkelerden çok daha aşağı sıralarda bulunmaktadır. Yine Türkiye dünyadaki (230) ülke ve bölge arasında eğitime en az para harcayan ülke durumundadır.

Türkiye Odalar Birliği'nin Nisan 2001'de yayınladığı rapor; Türkiye Ekonomisi için önemli veriler içermektedir. Rapora göre; Türkiye'de 1990-2000 yılları savurganlığı (195.2) milyar dolar'dır. Bunun en önemli nedenlerinden biri yüksek meblağlı iç borçlanmalardır. Bu dönem içerisinde sadece iç borç faiz ödemeleri (143) milyar dolar düzeyindedir.

Bunun dışında KİT'lerin ve özelleştirme kapsamındaki kuruluşların borçlanma gereksinimlerinin toplamı (32.2) milyar dolardır.

Kamu bankalarının görev zararı, sadece 1990-2000 yılları arasında 20 milyar dolardır. Aynı dönem içerisinde, Ziraat Bankası'nın Kooperatif Birlikleri'ne düşük faizli kredi nedeni ile hazine zararı (9.2) milyar dolar'dır.

Tamamlanması geciken kamu yatırımlarında yıpranma, bakım ve idame harcamaları nedenleri ile hazinenin zarar toplamı (6.8) milyar dolardır.

Bu dönem içerisindeki ihale yolsuzluklarının tahmini değeri (2.1) milyar dolar'dır.

Aynı rapora göre bu savurganlıklar olmasaydı bugün, kişi başına milli gelirimiz (4500) dolar, ihracatımız (43) milyar dolar, yine bu on yılda toplam (5.394.000) insanımıza iş temini, (20) milyar dolar daha harcanabilseydi, büyük GAP Projesi'nin bu güne kadar tamamlanmamış olan noksanlıkları tamamen tamamlanmış olacaktı. Ayrıca TL.'nin yabancı milli paralar karşısında bu kadar değer kaybı da olmayacaktı (Savurganlık ..., 2001).

Türkiye'de tarım sektörü ise yeterli analizlerin, planların, hesapların, yatırımların yapılamaması ve gerekli ilginin gösterilememesi sonucu ağır darboğazlara girmiş, pekçok üretim alanları dışa bağımlı hale gelmiştir.

20 yıl öncelerine kadar Türkiye, bakliyat üretimi yönünden kendi kendine yeten yedi güçlü ülkeden biriydi. 1981 yılında ilk kez pirinç ithal etmeye başladık.

Mercimek üretiminde dünya'nın en büyük üç üreticisinden biriydik. Yılda (846) bin ton üretir, (242) bin tonu ihraç ederdik. Şimdi yılda sadece (180) bin ton üretebiliyoruz. Ton başına (630) dolar ödeyerek Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'dan yeşil ve kırmızı mercimek ithal ediyoruz. Nohut üretiminde ise Dünya'nın önde gelen dört üreticisinden biriydik. Yıllık üretimimiz (850) bin ton olup bunun (277) bin tonunu ihraç ederdik. Bugün ise Amerika Birleşik Devletleri ve Meksika'dan nohut ithal etmekteyiz. Pirinç tüketimimiz her yıl için (700) bin tondur. Yıllık üretimimiz ise (250) bin tondur. Amerika Birleşik Devletleri, Avusturya, Mısır, İtalya'dan ton başına (400 ila 1200) dolar ödeyerek pirinç ithal ediyoruz. Mısır üretiminde ise yine ön sıralarda geliyorduk. Geçen yıl ABD'den (98.1) milyon dolar ödeyerek (839) bin ton mısır ithal ettik. Bu yıl ithal ettiğimiz mısır için ton başına 680 dolar ödedik. Milli yemeğimiz olan fasulye üretimimiz de artık tüketimimizi karşılamıyor. ABD, Çin, Arjantin, İran'dan ton başına (900) dolar ödeyerek yılda (80) bin ton fasulye ithal ediyoruz. Barbunya fasulyesi de tüketimimizi karşılamadığından ABD, Kanada, Çin, İran, Azerbaycan'dan tonuna (900) dolar ödeyerek yılda (20) bin ton barbunya ithal ediyoruz. Bakla üretimimiz tüketimimizi karşıladığı gibi ihracatımızı da yapabiliyorduk. Yıllık üretimimiz yıllık (80) bin ton dolayındaydı. Son yıllarda ise ancak (37) bin ton üretebiliyoruz. Tüketim ihtiyacımızı ABD'den sağlıyoruz. Buğday üretimimiz yılda (20) milyon ton dolayındaydı. Şimdi ancak (15) milyon ton üretebiliyoruz.. Buğday ithalatı nedeniyle sadece geçen yıl ABD'ye (186) milyon dolar ödedik. Ayçiçeği üretimi bakımından diğer bakliyat alanlarında olduğu gibi ülke topraklarımız üretime elverişlidir. Fakat yılda sadece (600) bin ton ayçiçeği üretebiliyoruz.

Tüketimimizi karşılayabilmek için ABD'den yılda (1.2) milyon ton ayçiçeği ithal ediyoruz. Diğer patates, kayısı, fındık gibi üretimlerimiz de yeteri düzeyde değildir (Barlas, 2001).

Şubat 2001 sonlarına kadar Türkiye'nin iç borçları (45) katrilyon (427) trilyon TL dolayındadır. Aynı günkü kur üzerinden (50) milyar (131) milyon dolardır. İç borçlar 1998 yılı sonlarına kadar ise 11.6 katrilyon TL idi.

2001 yılı başlarında Türkiye'nin dış borçları ise (114) milyar (327) milyon Amerikan Doları dolayındadır. Bunun %26.8'i ise kısa vadeli borçlardır. Toplam borç Türkiye GSMH'nin % 80'ı kadardır.

Osmanlı İmparatorluğu, 1850 yıllarından itibaren Avrupa ülkelerinden borç alma girişimlerine başlamıştır. 1787 yılında Rusya'ya yeniden savaş ilan edildiğinde, Osmanlı bütçesi iflasın eşiğindedi. İlk borç alma girişimini III Selim yapmıştır. 1854-1914 yılları, Osmanlı İmparatorluğu'nun Avrupa ülkelerine sürekli borçlanma yılları olmuştur.

18 Ekim 1912 günü "TÜRK YURDU DERGİSİ"nde PARVUS EFENDİ şöyle bir makale yayınlamıştır; "Avrupa, kuvayi maliyesi sayesinde Devlet-i Osmaniye'yi büyük borçlara bağlayarak Devlet-i müşarüleyhi hem iktisaden, hem de siyaseten tahtı esaretine almaktadır. Avrupa, hariçten indirmekte olduğu darbeleriyle İstiklal-i Osmani'yi mahvetmekte olduğu gibi dahilde icra etmekte bulunduğu muammelat-ı maliye (ticari ve mali faaliyetler) vasıtasıyla da imparatorluğu sermayedar müstemlekesi haline getirmektedir (Cem, 1970 : 34-76).

1928 Yılında Paris Antlaşması ile kabul ettiğimiz, 15 Mayıs 1932 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde onayladığımız, Alman Markı'nın (44) kuruş Amerikan Doları'nın (167) kuruş olduğu yıllarda, 638 yıllık Osmanlı İmparatorluğu, tarihimizde "DUYUN-U UMUMİYE BORCU" olarak bilinen (32.224.523) Türk Lirası dış borcunu, yeni Türkiye Cumhuriyeti'ne miras olarak bırakmıştır. Yeni Türkiye Cumhuriyeti'ni ecdadından kalan bu dış borç mirasının tümünü, hiç aksatmadan zamanında ödemiştir.

Kalkınma hızımız, 1996 yılında (%7.1), 1997'de (%8.3), 1999'da (%6.9), 2000'de (%4.5), (bazı kaynaklara göre %6.1). 2001 yılı kalkınma hızı ise (%-3) olarak hesaplanmaktadır. 2002 yılında (%5), 2003 yılında ise (%6) olabileceği hesaplanmaktadır.

Türkiye'nin GSMH'si ise TL olarak şöyledir;

1999	78 katrilyon 283 trilyon TL
2000	125 katrilyon 971 trilyon TL
2001	182 katrilyon 439 trilyon TL
2002	245 katrilyon 814 trilyon TL
2003	303 katrilyon 626 trilyon TL

olabileceği hesaplanmaktadır (Derviş, 2001 : 43).

1999 yılının ekonomik gerilemesi ihracatın düşmesine neden olmuştur. 2000 yılının ilk aylarında ithalat ise %41.6 yükselirken, ihracat ancak %0.8 oranında yükselebilmektedir.

Cari işlemler dengemiz ise 2000 yılına (1.364) milyar dolarlık açlıkla girmiştir. 2000 yılı başlarındaki ithalat toplamımız, 1999 yılı başlarındaki ithalat tutarından (1.021) milyar dolar fazla olmuştur

1998 yılı başında uygulanmaya başlanan istikrar politikalarıyla Mart 1999 ayı başında enflasyon %48.2'ye kadar gerileyebilmiştir. Şubat 2000 tarihinde %67.5'e kadar yükselen enflasyon Mart ve Nisan 2000 aylarında ancak (6) puan gerileyebilmiştir. Enflasyon, Ekim-Aralık 2000 aylarında tekrar yükselme göstermektedir.

1999 yılının toplam ihracatı (4.077.799) milyon dolar, ithalatı ise (5.014.612) milyon dolardır.

İkibin yılının başlarında ise ithalatta büyük bir patlama görülmüştür. İthalat (%41.6) oranında yükselmiştir. İhracattaki artış oranı ise (%0.8) düzeyinde kalmıştır. İthalat-ihracat arasındaki büyük açıklık ikibinbir yılına girerken de devam etmektedir.

1999 yılı başlarında enflasyon (%67.5)'e kadar yükselmiştir. 2000 yılı başlarında ise (%61.5) seviyelerinde kalmıştır.

2001 yılına girerken İstatistik Genel Müdürlüğü verilerine göre; Ocak 2001 yılı yıllık ortalama toptan eşya enflasyon oranı (%28.3), yıllık ortalama tüketici enflasyon oranı (%35.9), Şubat 2001 yıllık ortalama toptan eşya enflasyon oranı (%26.5), yıllık ortalama tüketici enflasyon oranı (%33.4), Mart 2001'de yıllık toptan eşya enflasyon oranı (%35.1), yıllık tüketici enflasyon oranı (%37.5), Nisan 2001 yıllık toptan eşya enflasyon oranı (%50.9), yıllık tüketici enflasyon oranı (%48.3) olmuştur. Aylık enflasyon oranları ise Ocak 2001 ayı için toptan eşya (%2.3), tüketici (%2.5), Şubat ayı toptan eşya (%2.6), tüketici (%1.8), Mart ayı toptan eşya (%10.4), tüketici (%6.1), Nisan 2001 ayı için ise toptan eşya enflasyon oranı (%14.4), tüketici enflasyon oranı ise (%10.3) olmuştur (DİE, 2001).

10 yıllık enflasyon oranlarına bakacak olursak;

1990	% 48.5
1991	% 81
1992	% 46
1993	% 74
1994	% 168
1995	% 80
1996	% 79
1997	% 102
1998	% 51
1999	% 83
2000	% 48
2001	% 80'lerde olması hesaplanmaktadır.

2001 yılı bütçe hedefleri şöyledir; ihracat (31) milyar dolar, ithalat (34.5) milyar dolardır.

Bütçe giderleri (48) katrilyon (360) trilyon TL; bütçe gelirleri ise (43) katrilyon (127) trilyon TL; bütçe açığı ise (5) katrilyon (233) trilyon TL'dir.

Toplam GSMH (153) katrilyon (405) trilyon TL'dir. Bütçe giderlerinin GSMH'a oranı (%31.5), bütçe gelirlerinin GSMH'a oranı (%28.1)'dir.

19 Şubat 2001 krizinden önce, 2001 yılı ortalama dolar kuru bütçe hedeflerine göre (714) bin TL olartak hesaplanmıştır. Şubat 2001 krizinden sonra ise dolar kuru (1.100.000)-(1.200.000) arasında seyirmektedir.

## 2. İkibinbir Yılında Dünya Ekonomisinin Kısaca Genel Görünümü

IMF'in (International Monetary Fund -Uluslararası Para Fonu) Nisan 2001'de yayınladığı rapora göre; 2001 yılında dünya ekonomisinin büyüme oranı (% 3.2) olarak gerçekleşebileceği hesaplanmaktadır. Bu oran 2000 yılında ise (% 4.8) olarak gerçekleşmiştir. Dünya ekonomisinin büyüme oranının 2001 yılında düşüş göstermesi ABD'den kaynaklanmaktadır. ABD ekonomisinin büyüme oranı 2000 yılında (%5) oranında gerçekleşmişken bu oran 2001 yılında (% 1.5) olacağı hesaplanmaktadır.

Japon ekonomisinin ise 2001 yılında büyüme oranı (binde 6) olarak hesaplanmaktadır. Avrupa Birliği'nde ise büyüme oranı geçen yıla göre (% 1) azalarak (% 2.4) olabileceği öngörülmektedir.

Yukarıdaki verilerden de anlaşılacağı gibi 2001 yılındaki dünya ekonomisinde görülen bu yavaşlama, uluslararası ticareti de yavaşlatabilecektir. 2000 yılında (% 13.4) olarak gerçekleşen dünya ticaretinin büyüme oranının 2001 yılında (% 6.7) olabileceği beklenmektedir.

Bu durum, ihracatımızın yarısını yaptığımız Avrupa Birliği ülkelerinin Türkiye'den ithalatını da etkileyecektir (World ..., 2001).

1999 yılı verilerine göre dünyanın 1999 yılı için toplam milli geliri (29) trilyon (232) milyar dolardır. Nüfusu ise (5) milyar (975) milyondur. Tüm dünyada fert başına düşen gelir dağılımı ise yine 1999 yılı için (4890) dolardır. Dünyanın toplam milli gelirinin (%80)'ini kalkınmış süper ülkeler almaktadır. Aynı zamanda dünyanın toplam üretiminin %80'ini de süper kalkınmış ülkeler üretebilmektedirler.

1999 yılının verilerine göre bazı ülkelerde alfabetik sırayla nüfus ve fert başına gelir dağılımı şöyledir;

	Nüfus	Fert Başına Gelir (\$)
ABD	273.000.000	30.600
Almanya	82.000.000	25.350
Çin	1.250.000.000	780
Danimarka	5.000.000	32.030
Fransa	59.000.000	23.480
İngiltere	59.000.000	22.640
İspanya	39.000.000	14.000
İsveç	9.000.000	25.040
İsviçre	7.000.000	38.350
İtalya	58.000.000	19.710
Japonya	127.000.000	32.230
Norveç	4.000.000	32.880
Rusya	147.000.000	2.270
Türkiye	64.000.000	2.900
Yunanistan	11.000.000	11.770

(World ..., 2001))

## II. İKİBİNİR YILINA GİRERKEN TÜRKİYE’NİN YAŞADIĞI ÖNEMLİ EKONOMİ KRİZLERİ

Kasım 2000 yılı krizlerine kadar, Türkiye’de yaşanan ekonomik krizler genellikle yokluklar, kıtlıklar, karaborsa krizleri olarak hissedilirdi. Örneğin 1950’li, altmışlı ve yetmişli yıllarda, Türkiye’deki krizler genellikle döviz rezervlerimizin tükenmesiydi. Döviz stoklarının tükenmesiyle ithalat yapılamaz hale gelirdi. Ağır fiyat kontrolleri mal kıtlıklarına yol açardı. Karaborsa hortlardı. Kıtlık yaratılırdı. Ekonomik büyüme düşerdi. Bütün bunlara rağmen ekonomik gerileme kendisini fazla hissettirmezdi. Kasım 2000 krizinden beri yaşanan bütün krizler Türkiye ekonomisini tümüyle allak bullak etmektedir. Kurtuluş yolunu yabancı finans kuruluşlarının kapılarında arar duruma gelir olduk.

### 1. 1948 Yılı Krizi

1946 Devalüasyonundan sonra yapılan devalüasyondan arzu edilen amaçlar genellikle sağlanamadığından Türkiye özellikle istihdam alanında, döviz girdilerinde ağır bir kriz yaşamıştır. Bu krizin sonunda da 1950 yılında Cumhuriyet Halk Partisi, yirmiyedi yıllık iktidarını Demokrat Partiye devretmiştir.

### 2. 1958 Yılı Krizi

1958 Devalüasyonundan sonra Türkiye yine ağır bir kriz yaşamış, bu krizi kısa bir sürede atlattı, kriz sosyal alanlara sıçramış ve 27 Mayıs 1960 ihtilali ile De-

mokrat Parti'nin, bu kriz ve diğer sosyal ve siyasi nedenler ile iktidarına son verilmiştir.

### 3. 1978-1980 Yılı Krizi

Yakın tarihimizin en büyük krizlerinden olan 1978-1980 krizi; karaborsa ve kıtlıkların hüküm sürdüğü, yakacak kömürün bulunmadığı bu krizde, Türkiye ekonomisi yalnızca (%2) küçülmüştür. 1980 yılında başlayan ekonomideki liberalleşme hareketiyle beraber, Türkiye'de ekonomik krizin şekli de değişmiştir. Döviz rezervlerimiz azalmakta, ekonomik küçülmeye beraber, ihracatımız da gerilere gitmekteydi. Mal ve hizmetlerin fiyatları artıyor, faizler tırmanıyordu...

Türkiye ekonomisi 1970'li yılların ikinci yarısından bu yana krizle mücadele etmektedir. Son 25 yıldır, Türkiye'de tek haneli enflasyon görülmemiştir. Fiyatlar her yıl ortalama %50'nin üzerinde artmıştır.

1978-1980 krizinde, dolar, (1018) TL.'den (1143) TL.'ye yükselmiştir. Serbest bırakılan banka faizleri %28'den %40-%120'lere yükselmiştir. Bu yıl içerisinde döviz rezervimiz ise 1.5 milyar dolardır. Finansman kaynakları iyice erimiş, dış kredi kaynakları tükenir hale gelmiştir. Petrol fiyatları çok yükselmiş ve Türkiye diğer ekonomik krizler yanında ağır bir petrol krizi içerisine sürüklenmiştir. Hatta Türkiye Akdeniz'in petrol korsanlarından karaborsa petrol almak zorunda kalmıştır.

### 4. 2 Ağustos 1990 Krizi

2 Ağustos 1990'da Irak'ın Kuveyt'i işgal etmesiyle kriz, petrol fiyatlarını arttırmıştır. Borsa endeksi (5.100)'den (3000) puanın altına inmiştir. Gecelik faizler %60'lardan %150'lere kadar çıkmıştır. Döviz rezervimiz ise (5.2) milyar dolardır. Kriz uzun vadede etkinliğini sürdürmüştür.

### 5. Mart 1994 Krizi

1993 Yılı ortasında Başbakan Tansu Çiller faizlerin düşürülmesini istiyordu. Faizleri düşürmenin yolu olarak da hazinenin piyasalardan borçlanmasının azaltılması düşünüldü. Hazine Merkez Bankası'ndan daha fazla borçlanmaya yöneldi. Merkez Bankası'nın piyasaya çıkarmak zorunda kaldığı Türk Lirası, döviz talebi yaratıyordu. Döviz rezervleri hızla erimeye başlamıştı. Bankalar arası döviz piyasasında kurlar arttı. Merkez Bankası dolara karşı %13.6 devalüasyon yapmak zorunda kaldı. Dolar (17) bin TL. oldu. Devalüasyon serbest piyasa döviz fiyatlarını süratle arttırdı. Resmi kurlar (40.000) TL.'ye, serbest piyasa dolar fiyatları ise (45.000) TL.'ye yükseldi. Sonunda 1994 krizi patladı.

Ekonomik önlemler paketi 4 Nisan 1994'te açıklandı. Faizleri düşürmeye çalışan hükümet, Cumhuriyet döneminde hiç görülmeyen yüksek faizlerle borç almak durumunda kaldı. Hükümet, üç ay vadeli hazine bonolarını yıllık net %50 faizle satışa çıkardı.

1994 yılı sonlarında ise enflasyon (%150)'lere fırlamış, ekonomi (%6.1) küçülmüştü.



1993 yılı milli geliri (173) milyar dolardan 1994 yılında (132) milyar dolara düşmüştür. Kişi başı gelir ise (2.883) dolardan (2.184) dolara düşmüştür. Borsa endeksi Ocak-Şubat 1994'te (21.788)'den (13.864)'e indi. Gecelik faiz oranı bu yıl içerisinde (%64)'den (%454)'lere kadar çıkmıştır.

1994 Yılı krizi rayına oturtulmaya çalışılan Türkiye'nin ekonomik dengelerini iyice sarsmıştı.

### 6. 1997-1998 Krizi

1997 Yılı'nın ortalarında Güneydoğu Asya ülkelerinde çıkan mali kriz bütün dünyayı etkiledi. Asya krizi Türkiye'yi fazla etkilemedi. Fakat bir yıl sonraki 1998 yılı Rusya krizi Türkiye'yi ağır hırpaladı. Yabancı yatırımcılar Rusya ile beraber Türkiye'den ayrılmaya başladılar. Altı hafta içerisinde Türkiye'den (6) milyar dolarlık yabancı sermaye ayrıldı. Döviz rezervi (15) milyar dolar azaldı. Borsa endeksi (5.321) puandan (3.697) puana geriledi.

### 7. 17 Kasım 2000 Krizi

Geride bıraktığımız yılın sonlarında yaşadığımız 17 Kasım 2000 krizi ise 2001 yılını daha da zor durumlara sokmuş oldu. Döviz kurları aşırı oynamadı fakat ortalama bileşik gecelik faiz %19.000'lere kadar tırmandı. Borsa endeksi (14.000) puandan (7.330)'a kadar düştü. Yabancı yatırımcılar Türkiye mali piyasalarından çekildi. Döviz talebinin artışı faizleri daha da arttırdı. Yüksek faiz, bankacılık sisteminin önemli boyutlarda para kaybetmelerine neden oldu. Döviz rezervleri, Kasım 2000'de bu krizin sonucu olarak 3 hafta içerisinde (7) milyar dolar azaldı. Kurallara bağlı kalındığında, likidite sorununun çözümü ancak hazinenin dış borçlanması ve yabancı yatırımcıların yeniden Türk mali sisteminde yatırım yapmalarıyla mümkün görülebiliyordu.

17 Kasım 2000 krizi ile ilgili mali piyasalarda başlayan deprem, ilk aşamada milyarlarca doların ülkeden çıkmasına, binlerce insanın bankazede, borsazede olmasına yol açmıştır. Yakın gelecekte de yüzlerce işyerinin kapanma tehlikesini beraberinde getirmiştir. IMF ile yapılan pazarlıklar sonrasında, toplam (10.4) milyar dolarlık kredinin verileceğini açıklaması mali piyasaların ateşini düşürmüştür. Türkiye'de ekonomi krizleri ile ilgili ayrıntılı bilgi için Türkdönmez'in (2000:3) "Türkiye'de Ekonomi Krizleri" adlı yazısına bakınız.

17 Kasım 2000 krizinden sonra alınan 6 Aralık 2000 kararlarının özeti ise şöyledir;

- Bankalardaki mevduatlara güvence devam edecektir.
- Bankalar açılan krediler ile yabancı bankaların Türk bankalarına açtığı krediler güvence kapsamına alınacaktır.
- Özelleştirme hızlandırılacaktır.
- 2001 yılı enflasyon hedeflerini tutturmak için alınan önlemler uygulanacaktır.
- Mali bünyesi sorunlu bankalara operasyonlar düzenlenecektir.
- Para programındaki limitler ve kur politikası devam edecektir.
- Enflasyonla mücadele, cari açığın kapatılması ve büyüme konusunda mücadeleye devam edilecektir.

### 8. 19 Şubat 2001 Krizi

19 Şubat 2001 Krizi Türkiye ekonomisini, tüm yönleri ile çok ağır sarsmıştır.

Türk Lirası dolar karşısında neredeyse %100'e yakın bir oranda değer kaybetmiştir.

Krizden önce (680 000 TL) olan Dolar krizde (1 300 000 TL'ye) yaklaşmıştır.

Döviz rezervimiz, Şubat 2001 krizinden önce 28 Milyar Dolar dolayındaydı. Bu rezerv Mayıs 2001'de 18 Milyar Dolar dolayına gerilemiştir.

Bütçe açığımız, 2001 yılında (5) katrilyon TL olarak hesaplanırken bu açığın (20) katrilyon TL'yi aşabileceği hesaplanmaktadır.

2001 yılı büyüme oranı (% 4) olarak hesaplanırken bu oran (% 4-4.5) küçülebilecektir (Bazı hesaplara göre, % -3 olabilecektir).

2001 yılında enflasyon oranının (% 20'lere) çekilebileceği hesapları yapılırken, bu oranın (% 80) dolayında olabileceğinden endişe edilmektedir.

Hazinenin (% 25) faiz oranlarıyla borçlanabileceği hesaplanırken bu oranın (%80-90) lara çıktığı görülmektedir.

Krizden sonra vatandaşların bankalardaki döviz mevduatları (38 Milyar) Dolar'dan 33 Milyar Dolar'a inmiştir.

Krizden sonra iş yerlerini kapatanların sayısı ve işsizlerin oranı artmıştır.

Krizden önce protesto edilen senetlerin aylık miktarı (40 Trilyon TL) iken, krizden sonra bu aylık yekün (90 Trilyon TL'ye) yükselmiştir.

Alman Detsche Bank verilerine göre; Ocak 2001 ayı itibariyle Almanya'daki Türk vatandaşlarının, sadece Almanya'daki finans kuruluşlarındaki mevduatı (125 Milyar Alman Mark'ı) dolayındadır. Fransa, Avusturya, Hollanda'daki Türk vatandaşların mevduatları ile beraber bu miktarın (100 Milyar Dolar) olabileceği hesaplanmaktadır. Bu rakama Amerika, İngiltere ve diğer ülkelerdeki Türklerin mevduatları dahil değildir.

Şubat 2001 krizinden sonra %100'e varan devalüasyonla bu paranın önemli miktarının Türkiye'ye akabileceği hesaplanıyordu. Fakat, dış ülkelerdeki Türklerin Türk bankalarına ve Türk işletmelerine olan güvensizliği nedenleriyle, Türkiye ekonomisi için çok önemli olan bu mevduatın pek az miktarı bile Türk bankalarına akamamıştır.

19 Şubat 2001 krizi ile ilgili olarak alınması zorunlu ekonomik önlemler özetler şöyledir:

- Bankacılık sektörüne ilişkin önlemler süratle alınarak mali piyasalardaki belirsizlik azaltılacaktır. Üç kamu bankası (Ziraat Bankası, Emlak Bankası ve Halkbankası) için ortak bir yönetim kurulu oluşturularak bu bankaların birleştirilmesi Meclis tarafından çıkarılacak yeni bankalar kanunu çerçevesinde yapılacaktır.

- Özellikle faiz oranı ve döviz kurunun belirli bir istikrar kazanması sağlanacaktır. Makro Ekonomik dengeler oluşturularak yılın ikinci yarısından itibaren ekonomide istikrarlı bir büyüme ortamı sağlanacaktır.
- Enflasyonla mücadele kararlılıkla sürdürülecektir.
- Yabancı sermaye yatırımlarını arttıracaktır.
- Özelleştirme ile ilgili olarak 2000 yılında yapılan çalışmalar kararlılıkla sürdürülecektir. THY, Tekel, Şeker Fabrikaları ve Türk Telekom başta olmak üzere Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'nın mevcut portföyünde bulunan diğer kuruluşların özelleştirilmesi hızla tamamlanacaktır.
- İstikrar programının kararlılıkla uygulanması, güven ortamının yeniden kurulması temeline dayandırılacaktır.
- Programın en önemli amaçlarından bir tanesi ise enflasyonu tek haneli rakamlara çekmek, gelir dağılımını düzeltmek, sosyal adaleti temin etmek, büyüme ortamını sağlamak olacaktır.
- Bankacılık sektörü çok ciddi bir şekilde düzenlenecektir.
- Enerji sektöründe devam etmekte olan liberizasyon süreci kararlılıkla yürütülecektir.
- Gider artışına yol açacak yeni teşkilat kurulması ve yeni kadro ihdası dahil, kaynağı olmayan harcama arttırıcı hiç bir öneri gündeme getirilmeyecektir.
- Yüksek Planlama Kurulu düzenli olarak toplanacak, Ekonomik ve Sosyal Konsey, ekonomik gelişmeler hakkında düzenli olarak bilgilendirilecek ve sosyal kesim temsilcileri ile görüşmelerde bulunularak, fiyat ve ücret konularında ekonomik programın hedefleri ile uyumlu hareket etmeleri sağlanacaktır.
- Yeni bir Merkez Bankası yasası Meclis'ten çıkartılacaktır.
- Dalgalı kur sistemi ile birlikte Merkez Bankası'nın döviz piyasalarına müdahaleleri, döviz kurunda kısa dönemde oluşacak aşırı dalgalanmaları düzenleme yönünde olacak, ancak döviz kurunun uzun dönem denge değerini etkileyecek içerik ve boyutta olmayacaktır.

IMF'in Şubat 2001'den sonra önerdiği istikrar programında

- Yatırım
- Üretim
- İstihdam
- Kalkınma ve
- Gelir dağılımı'nın düzeltilmesi üzerinde durmamıştır.

Bu nedenle de yukarıda özetle beirttiğimiz yeni istikrar programında

- Yatırım
- Üretim
- İstihdam
- Kalkınma ve
- Gelir dağılımı' üzerinde şimdilik durulmamıştır.

Oysa Türkiye ekonomisini krizlerden kurtaracak, kalkınmasını sağlayacak bu çok önemli alanların düzenlenmesi, sorunlarının hallolunması, Türkiye ekonomisi için büyük önem taşımaktadır. 2001 yılı Türkiye ekonomisinin genel görünümü için Çelebi (2000), Hatiboğlu (1999), Kepenek (1994), Kumcu (2000), Uludağ (1998) ve Zeytinoglu (1989)'nun yayınlarına bakılabilir.

## SONUÇ

Bugün Türkiye adalar dahil, (8272) kilometrelik su kıyıları uzunluğu ile Avrupa ülkelerinin en fazla su kıyıları uzunluğuna sahiptir. (755.688) kilometrekare Anadolu yakası, (23.764) kilometrekare Trakya yakası yüzölçümü ile; (245.000) kilometrekare İngiltere, (275.000) kilometrekare Almanya, (37.000) kilometrekare Hollanda, (30.000) kilometrekare Belçika, (84.000) kilometrekare Avusturya olmak üzere beş ülkenin toplam büyüklüğünden fazladır.

Türkiye turizm, tarım ve endüstri potansiyeli yüksek bir ülkedir. Krom zenginliği bakımından Amerika Birleşik Devletlerinden sonra dünyada ikinci gelmektedir.

Çelik üretimi bakımından Avrupa Birliğine üye ülkeler arasında Türkiye 5. sırayı almaktadır.

Çimento üretimi bakımından dünya ülkeleri arasında Türkiye 6. sırada yer almaktadır. Fransa'nın iki katı, İngiltere'nin 4 katı çimento üretmekteyiz.

Elektrik üretiminde ise Avrupa Birliği üye ülkeleri arasında Türkiye 7. sırayı almaktadır.

Pamuk üretiminde Türkiye, Avrupa ülkeleri arasında birinci sırayı almaktadır.

Pamuk ipliği üretiminde dünyada dördüncü, pamuk dokuma üretiminde ise altıncı sıradadır.

Yün ipliği üretiminde Türkiye dünyada dördüncü ülkedir. Avrupa ülkeleri arasında İngiltereden sonra ikinci ülke durumundadır.

Türkiye'nin cari fiyatlarla GSMH'sı ise Avrupa Birliği'ne üye altı ülkenin önüne geçmektedir.

Türk insanı gözüpek, mücadeleci ve cesurdur. Batılılar 15. asırdan bu yana dünya pazarlarına, dünya ülkelerine açılmışlardır. Türkler ise 1970'lerden bu yana, yani sadece 30 yıldan beri dünya pazarlarına girmeye başlamışlardır. Bu kadar kısa süre içerisinde, işçi olarak Avrupa Ülkelerine yayılmış insanlarımız, binbir eziyet ve güçlükler içerisinde, bugün işveren olarak 40 000 dolaylarında Avrupanın çeşitli ülkelerinde işveren olarak işyeri sahibi olmuşlardır.

Amerika Birleşik Devletleri'nin de çeşitli eyaletlerinde bu kısa süre içerisinde işyeri sahibi olmuş ve hatta Amerikan basınının sık sık gururla bahsettiği gibi başarılı olmuş işverenlerimiz, bugün New York'da ve ABD'nin çeşitli eyaletlerinde, üstün başarılarla faaliyetlerini yürütmektedirler.

Geçen yıl Almanya'nın en başarılı işadamı bir Türk işvereni seçilmiştir.

İnsanlarımız bu kadar kısa zaman içerisinde Avrupa ve Amerikaya yayılmışlardır. Bugün Avrupa ve A.B.D.'nin pek çok üniversitelerinde Türk öğretim elemanları ba-

şarılı bir şekilde görevlerini sürdürmektedirler. Ayrıca Avrupa, Amerika, Avustralya ve diğer yabancı ülke üniversitelerinde, lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimini sürdüren yüzlerce Türk gencinin pek çoğu, buldukları ülkelerde üstün başarılar elde etmişler ve her yıl bu başarıları devam etmektedir.

Dış ülkelerde bedenen ve fikren çalışan insanlarımız, hizmet gördükleri işyerlerinde en sevilen ve en başarılı kişiler olmayı başarmışlardır.

Politikacıların uyumsuzluğu, terör olayları, çoğu dış ülkelerin katı ve densiz tutumları, dünya ekonomik krizleri, para politikaları, genel olarak Türkiye iktisat politikasındaki yılların ihmali ve düzensizlikler, kayıt dışı büyük ekonomik çıkarların sağlanması, yolsuzluklar, yukarıda özetlediğimiz önemli ekonomik nedenler, ülke çapındaki girişimcileri, çalışanları ve ülkeyi darboğazlara itmiştir. Sabırlı, gözüpek ve mücadeleci Anadolu insanını bu darboğazlardan kurtarıp, her üretim sektörü için ülke düzeyinde, demokratik kurallar içerisinde katı ve düzenli bir liberal model ile "yoğun bir milli üretim seferberliği"nin, üretilen mal ve hizmetlerin iç ve dış pazarlarda pazarlanması için "yoğun bir milli pazarlama seferberliği"nin başlatılması zorunlu hale gelmiştir. Böylesine yoğun bir ulusal üretim seferberliğinin ve yoğun bir ulusal pazarlama seferberliğinin devam etmesi, ülkemizi darboğazlardan kurtaracak, ülkemizin kalkınmasını sağlayacaktır.

Savaş sonraları ve bugün kalkınan bütün ülkeler hep bu mücadeleyi vermiş ve başarmışlardır. Ülkemiz de bu mücadelenin başarılması için yukarıda açıkladığımız demokratik modeller içerisinde en uygun, gerektiğinde en ağır ekonomik kuralları hiçbir kuruluşun, kişinin zerre kadar gözünün yaşına bakmadan uygulanması zorunludur.

İktidara gelen hükümetler, Ülke İktisat Politikasının, Ülke Ekonomisinin güçlenmesi ve ülke insanların huzur ve refahı için düzenlenmesi, yönlendirilmesi ve yürütülmesi sorumluluğunu, günahını ve vebalini omuzlarında taşırlar. Çünkü Ülke İktisat Politikasının düzenlenmesi, yönlendirilmesi ve yürütülmesi, iktidara gelen hükümetlerin en önemli görevidir. Başarılı olurlarsa, ekonominin kuralları gereği, iktidar ömürleri randımanlı, başarılı, uzun ve huzurlu olur. Başarısız olurlarsa, ekonominin acımasız kuralları gereği iktidar ömürleri randımanlı, kısa ve huzursuz olur. Sonuçta faturayı ülke ekonomisi ve ülke insanları öder.

1938 Yıllarından sonra, Türkiye'de iktidara gelen hükümetler, bütün iyiniyetli gayretlerine, hamlelerine rağmen, Türkiye Ekonomisinde yeterli düzenlemeyi, yönlendirmeyi, yürütmeyi, yeterince başaramadılar. Sonuçta ağır faturaları ülke ekonomisi ve ülke insanları ödediler ve ödemekte devam etmektedirler.

Türkiye ekonomisinin bu çok önemli konuları ile ilgili olarak, 02.Haziran.1999 tarihli Milliyet gazetesinde yayınlanan yazının bazı bölümlerinde şöyle denmektedir; "1989-1999 Yılları arasında on yılda 12 hükümet kuruldu. On yılda oniki Başbakan direksiyonun başına geçti. Bakanlar atandı. Hükümet programları hazırlandı. "Yapacağız... Edeceğiz... Bitireceğiz.." denildi. Ve Türkiye bu noktaya geldi. On yılda on iki hükümet enflasyonu yüzde yetmişlerde dolandırdı. Kişi başına düşen milli geliri üçbin doların üzerine çıkaramadı. Terörü bitiremedi. Ve de Türkiye sosyal sorunları ile ekonomik sorunlarıyla, yabancı ülkelerle olan sorunlarıyla, bu noktaya geldi. Bu sorunlar, bu fakirlik, ülkenin kötü yönetiminin, halkın bu kötü yönetime boyun eğmesinin, popülist politikalarla uyutulan halkın tembelliğe alışıp, üretmemesinin, köşe dönücülüğün ve soygun düzeninin, milli bir politika olarak benimsenmesinin so-

nucudur. Dünyanın başka ülkelerinde sorunlar nasıl çözülüyor ise, başka ülkeler nasıl daha çok üretip, daha çok kazanıyor ise, Türkiye’de bunun olmaması için hiçbir sebep yoktur. Bu, halkın "silkinmesi" ile mümkün olabilir. Halkı "silkeleyecek" olan ise lider kadrolardır. İşte Türkiye’de olmayan budur (Uras, 1999).

Enflasyonun aşağıya çekilmesi için uygulanan ekonomik operasyonlar genelde "parasal" önlemlerdir. "Parasal" önlemler ise enflasyonu genelde kısa vadelerle önleyebilmektedir. Uzun vadeli önlemler ise "yapısal" önlemlerdir. Yani ülkenin toplam arz ve toplam talebini dengeli ve düzenli hale getirebilme, ayrıca da ithalat ve ihracatı ülke lehine düzenleyebilmektir. Bu da yıllık toplam üretimi, toplam iç ve dış talebin üzerinde sürekli olarak arttırmayla, yani yıllık ekonomik büyümeyi sürekli olarak sağlamakla mümkün olabilecektir. Kalkınmış bütün ülkelerin ekonomi politikalarının ve ekonomi faaliyetlerinin bütün ağırlığı burada yatmaktadır. Türkiye yukarıda kısaca özetlediğimiz iç ve dış borçları ve diğer ağır darboğazları, kısa vadeli zorunlu önlem olarak devalüasyon operasyonları ile ve parasal önlemlerle enflasyonu aşağıya çekme politikaları ile değil; yukarıda özetlediğimiz uzun vadeli yapısal önlemlerle aşabilecektir.

Bugün dünyada yatırım ve ekonomik performansı iyi olan ülkeler enflasyon oranı en düşük olan ülkelerdir. Bu ülkelerin hemen hepsinde yıllık ortalama enflasyon, 1980-1993 yılları arasında tek haneli rakamlarda kalmıştır. 2001 Yılına girerken bu ülkelerdeki enflasyon oranı yine tek haneli rakamların en düşük sıralarında bulunmaktadır.

Düşük enflasyon ve yüksek yatırım oranlarını gerçekleştiren ekonomiler, yüksek büyüme hızı elde etmişlerdir. Düşük enflasyon ve yüksek büyüme hızı ise kişi başına düşen gelir dağılımını arttırmakta, iktisadi refahı sağlamakta, ülkenin öz ulusal finansman kaynağını oluşturan tasarruf meblağını arttırmakta, iç ve dış borçlanmalara, yeni yeni vergilere, zamlara ihtiyaç bırakmamaktadır.

Türkiye’de uzun yıllar, yüksek enflasyonla hızlı büyüme birlikte başarılmaya çalışılmıştır. Kısa vadede enflasyonun tahribatları göze alınarak hızlı büyüme bazı yıllar için sağlanmıştır; fakat uzun vadede sağlanamamıştır. Sağlansa bile yukarıdaki sonuçlar alınmamıştır. Ülke ekonomisinin güçlü ve insanların huzuru için, batı ülkelerinde olduğu gibi düşük enflasyonla hızlı büyümeyi sağlayabilmek ve yukarıdaki sonuçları elde etmek bir ülke için zorunludur.

Türkiye elindeki bütün olanakları sağlıklı ve yeterli yatırım analizleri ile en titiz, en hesaplı şekilde kullanarak bunu sağlayabildiğinde, bugünkü darboğazların pekçoğunu ortadan kaldıracaktır. Yıllar boyu gerekli önlemlerle bir türlü önlenemeyen enflasyonun sert frenlerle düşürülmek istenmesi Türkiye ekonomisini bu defa daha ağır durgunluklara itmiştir. Bu defa ekonomik durgunluk içerisinde fiyatların inmeyişi ağır ağır da olsa yükselişini kapsayan stagflasyon durumları ile Türkiye yaşamak zorunda kalmıştır. Oysaki ekonomi politikasında gerekli ve çok önemli kuraları, çok ustaca ve bilinçli olarak uygulamak gerekir.

Tarihçi "Cahen" şöyle der; "Osmanlı İmparatorluğu, hıristiyan batı dünyası ile yüz-yıllar boyunca savaş halinde bulunduğu için Türk’e ait herşey önceden ve tartışmasız olarak geri, kötü sorunlu ve despotik olarak suçlanmış ve yargılanmıştır. Bu görüş 19. yüzyıl başlarından itibaren Türk aydınlarını da fazla etkilemiş Birinci Dünya Savaşı sonraları yabancı ülke mandası dahi savunulmuştur. Atarürk ise Türk Ulusu-

nun kendi güvenini yendien sağlamıştır. Atatürk dönemi, İkinci Dünya Savaşı ve savaşı izleyen yıllarda da Türkiye dostluğu, desteği aranan ülkelerin başında geliyordu. 1970'lerde ve 1974 Kıbrıs Harekati'ndan sonra bu hava değişmeye ve Türkiye aleyhtarlığı giderek artmaya başlamıştır. Örneğin, 4 Mart 1997 tarihinde Brüksel'de yapılan Hıristiyan Demokrat Birliği toplantısından sonra, Eski Belçika Başbakanı Martens yaptığı açıklama da, "Türkiye'nin hiç bir zaman Avrupa Birliği'ne üye olmayacağını, zira Avrupa Birliği'nin bir uygarlık projesi olduğunu söylemiştir. Onlara göre, Türkiye'nin Avrupa uygarlığında yeri yoktur. 15 Aralık 1997'de Lüksemburg'da yapılan Avrupa Birliği toplantısında üyelik konusunda Türkiye bütün adayların gerisinde bırakılmıştır (Öymen, 1998).

Büyük Mustafa Kemal Türkiye Cumhuriyet'ni kurduğunda batı ülkelerinin kalkınmalarını sağlayan eğitim, ekonomi ve düzen (organizasyon) faktörlerinin, Türkiye Cumhuriyeti'nin kalkınması için de temel olduğunu çok iyi biliyordu. Kalkınan ülkelerin kalkınmalarını bu temel faktörlere oturtarak, o ülkelerin yetiştirdikleri öz beyin güçlerinin sağladığını da çok iyi biliyordu. Atatürk, Türkiye Cumhuriyeti'ni bu temel faktörler üzerine oturtarak kurmuştur. Ülkenin kalkınmasını, bu temel faktörlerle ülkenin kendi öz bağrından yetiyecek beyin güçleriyle sağlanabilmesi için gerekli eğitim, ekonomi ve organizasyon reformlarını, 1923-1938 yılları gibi çok kısa bir süre içerisinde uygulamıştır. Türkiye, Büyük Mustafa Kemal'in ölümünden sonra, ülkenin temel direkleri olan bu temel reformları yeterince uygulayamadığından bugünkü darboğazlara girmiştir. Türkiye'nin yaşadığı bu darboğazlardan Türkiye'yi kurtarılmasını, ülkenin yetiştirmiş olduğu, çalışkan, dürüst, yetenekli, ülkesini seven beyin güçlerinin eğitim, ekonomi, organizasyon seferberliğini, hiç kimsenin, hiçbir siyasi partinin, hiçbir kuruluşun zerre kadar gözlerinin yaşlarına bakmadan, en katı önlemleri alabilmek sağlayacaktır.

#### KAYNAKLAR

- BARLAS, Ö. (2001). "Ekonomik Araştırmalar", *Star*, 5 Mayıs.
- CEM, İ. (1970). *Türkiye'de Geri Kalmışlığın Tarihi*, İstanbul, Cem Yayınları.
- ÇELEBİ, E. (2000). *Doğuş Üniversitesi Makro Ekonomi Ders Notları*, İstanbul.
- DERVİŞ, K. (2001 Nisan). *Türkiye'nin Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı*, Ankara. DİE Yayınları (2001).
- HATİBOĞLU, Z. (1992). *Türkiye Ekonomisi*, İstanbul.
- KEPENEK, Y., N. YENTÜRK (1994). *Türkiye Ekonomisi*, İstanbul, Remzi Kitabevi.
- KUMCU, E. (2000). "Hangi Krizimiz Daha Büyük", *Hürriyet*, 17 Aralık.
- ÖYMEN, Ö. (1998). "Atatürk'ün Demokrasi Dersleri", *Milliyet*, 10 Ekim.
- Savurganlık Ekonomisi Araştırması*, (2001). Haz. F. TÜRKOĞLU. Ankara:TOBB.
- TÜRKDÖNMEZ, Ö. (2000). "Türkiye'de Ekonomi Krizleri", *Ekonomist Dergisi*, 10 Aralık.
- ULUDAĞ, İ. (1998). *Türkiye Ekonomisi*, İstanbul.
- URAS, G. (1999). "Yapılmayanlar Yapılmayacakların Teminatıdır" *Milliyet*, 2 Haziran.
- World Economic Outlook* (2001 April).
- ZEYTİNOĞLU, E. (1989). *Türkiye Ekonomisi*, İstanbul.

## BİLGİSAYARCI MATEMATİKÇİLER

**Ali DÖNMEZ**

*Doğuş Üniversitesi, Fen Bilimleri Bölümü*

**ÖZET:** Burada bilgisayarci bazı matematikçilerin yaşam öyküleri tanıtılacaktır.

**Anahtar sözcükler:** *Sayısal bilgisayarlar, Ada, analitik makine, Turing makinesi.*

**ABSTRACT:** Here we will introduce the lives of some mathematicians who are computer scientists.

**Key words:** *Numerical computers, Ada, analytic machine, Turing machine.*

### **BABBAGE (1792-1871)**

27 Aralık 1792 günü Devon'da Teignmouth'ta doğan Charles Babbage bir İngiliz matematikçisi ve ilk otomatik sayısal bilgisayar tasarımı yapan buluşçudur.

Babbage'nin amacı matematikte kara Avrupa'daki gelişmeleri İngiltere'ye getirmekti. 1812 yılında kurulan Çözümleme Derneği'nin kuruluşuna yardım etti. 1816 yılında Londra Royal Society üyeliğine seçildi. 1820 yılında Kraliyet Astronomi ve 1834 yılında Kraliyet İstatistik derneklerinin kuruluşlarında katkısı oldu.

Matematik tablolarının mekanik olarak hesaplanması düşüncesi Babbage'ın aklına ilk kez 1812 ya da 1813 yılında geldi. Daha sonra bazı matematik hesaplarını sekiz ondalığa kadar bilen küçük bir hesap makinesi yaptı. 1823 yılında yirmi ondalık kapasiteli olarak düşünülen bir makinenin tasarımı için hükümet desteği sağladı. Bu makinenin yapımı, makine mühendisliği tekniklerinin gelişimini gerektiriyordu. Babbage zorunlu olarak bu işe yöneldi. 1828 ile 1839 yılları arasında Cambridge Üniversitesi'nde Lucas matematik profesörü olarak görev yaptı.

1830 yılının ortalarında, çözümleyici makine diye adlandırılan ve çağdaş sayısal bilgisayarların öncüsü olan aygıtın tasarımını geliştirdi. Bu aygıtta, delikli kartlardan gelen komutlar uyarınca herhangi bir aritmetik işlemin yapılabilmesi öngörülüyordu. Ayrıca, işlemlerin art arda ve sırasıyla yapılmasını sağlayacak ardışık kontrol ve bugünkü bilgisayarın daha birçok temel ögesi bu makinede yer alacaktı. Ama çözümleyici makine hiçbir zaman tamamlanamadı. Bunun en büyük nedeni, metal parçaları, istenen toleranslar içinde üretmeyi sağlayacak kesinlikte tekniklerin henüz gelişmemiş olmasıydı. Babbage'ın tasarımı, 1937 yılında not defteri bulununcaya değin unutuldu.

Babbage'ın başka alanlarda da önemli katkıları oldu. İngiltere'de modern posta sisteminin kurulmasına yardım etti. Güvenilir yaşam sigortası istatistiklerini içeren ilk tab-



loları derledi. Bir hız ölçer türü ve lokomotiflerin önüne takılarak yoldaki engelleri temizleyen mahmuzu buldu. Otomatik bilgi işleme Babbage ile başlar. Babbage'ın bilgi işleme kavramının gelişmesinde en çok bilinen katkısı "Diferans makinesi" olmuştur. Bu makine, hesap tablolarının otomatik olarak geliştirilmesini amaçlar. Bu düşünce, Babbage'ın 1812 yılında geliştirdiği diferans makinesine uygulamıştır. Fakat, bulucusunun bu tür bir makineden beklediği fonksiyonların çok daha fazla ve karmaşık olması nedeniyle, diferans makinesi bir prototip olmaktan öteye gidememiştir.

Babbage, 1833 yılında her türlü hesap işlemini yapabilecek bir analitik makine kavramını geliştirmeye başladı. Bu makine, ilk genel amaçlı sayısal bilgisayar olacaktı. 1871 yılında öldüğünde, pek çok ayrıntılar hazır olmakla birlikte, makine tamamlanmış değildi. Daha sonraları oğlu projeyi devam ettirdi ve aritmetik birimin bir bölümünü tamamlamayı başardı.

Babbage'ın analitik makine geliştirme çalışmalarındaki çabalarının başarısız kalmasının nedeni, günün teklojisinin sağladığı olanakların yetersizliğidir. Analitik makine her biri elli hanelik yüz sayı için bellek bulunacak, makineye girecek ve Jacquard'ın geliştirdiği kartlar üzerinde verilecekti. Bu makine için geliştirilen kavramlar, hazırlanan ayrıntılı çizimler günümüzün bilgisayarları için kullanılmıştır. Bu kavramlar, delikli kart girdi ve çıktısı yazılı belge çıktısını, bilgi depolamayı ve aritmetik birimi kapsamaktadır. Babbage'ın ölümünden yirmi yıl kadar sonra Amerika Birleşik Devletleri'nde Herman Hollerith tarafından, delikli kartlı elektronik hesap makinelerinin yapılmasıyla bu alanda yeni bir ilerleme görülür.

Babbage'ın geliştirdiği kavramlar bir makine üzerinde kullanılıncaya dek yüzyıldan uzun bir süre geçti. 1937 yılında Dr. Brown ve Profesör Aiken bir dizeysel bilgisayar geliştirilmesi konusunda araştırmalar yapmak üzere IBM şirketinden bir yardım sağladılar. Yedi yıllık araştırmanın sonucunda geliştirilen otomatik aşama kontrollü bilgisayara Harvard Mark I ismi verildi. Tümüyle elektronik olan ilk bilgisayar da 1945 yılında yapıldı.

İnsanların yaratılmasından bu yana ilk kullandığı bilgisayar on parmağıdır. Bu saymanın İ.Ö. 4000 ile 3000 yılları arasında başladığı sanılıyor. Belki de daha eskidir. Mısır'da ve Asya'da bulunan nehirlerin kenarlarında onlu düzende toplanmış çakıl yığınlarına rastlanmıştır. İlk hesaplama araçlarından biri de abaküstür. Abaküsün İ.Ö. 600 yıllarında kullanılmaya başladığı sanılıyor. Abaküs, Yahudi kökenli bir sözcüktür. Çinliler abaküse suan pan, Japonlar da sorobon derlerdi. Sıfır kavramı ilk kez Hintli matematikçiler tarafından ondalık sisteme katılmıştır. Bu da matematikte çok büyük bir ilerlemeydi. Rakamların buldukları yerlere göre basamak değerini alması Türk ve Arap matematikçilerin yapıtlarıyla Avrupa'ya geçmiştir. Logaritma 1614 yılında John Napier tarafından bulundu. Hesap cetveli William Oughtred tarafından 1621 yılında yapıldı.

Abaküsün sağladığı hesap kolaylıkları daha yüksek düzeyli hesap işlemleri için yetersiz kalır. Bu boşluğun doldurulması amacıyla ilk geliştirilen araç, bugünkü basit hesap makinelerinin çalışma ilkesini kullanan sayısal çarklı hesaplayıcılardır. Dünyanın ilk toplama makinesi olan bu araç, 1642 yılında Pascal tarafından vergi mütettişi olan babasına hesaplamalarında kolaylık sağlaması amacıyla geliştirilmiştir.

Pascal'ın makinesi, her ondalık adım için on dişli bir çark kullanılarak ve toplama ilkelerini aynen uygulayarak çalışır. Aracın ayrıca, eski İngiliz para birimlerine göre çalışabilecek şekilde düzenlenmiş türleri de vardır. Pascal'ın bu makinesi çıkarma da yapabiliyordu. 1671 yılında Leibniz tarafından, Pascal'ın yaptığı makineyi geliştirerek çarpma ve bölme işlemini de mekanikleştiren bir hesaplayıcının yapılması bu alandaki ikinci büyük ilerleme oldu.

### **LOVELACE (1815-1852)**

Kontes Augusta Ada King Lovelace, Lady Byron olarak da bilinir. Şair Byron'ın kızı olan Ada Lovelace 10 Aralık 1815 günü bugünkü Londra'da Middlesex'de Piccadilly Terrace'de doğdu. Kendisi, Charles Babbage'ın geliştirdiği ilk sayısal bilgisayar örneği için bir program hazırlayan, bu nedenle de ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilen bir İngiliz bayan matematikçidir.

Ünlü İngiliz şairi Lord Byron'ın kızı olan Lovelace, doğumundan iki ay sonra annesi Annabella Milbanke Byron'dan ayrılarak İngiltere'yi terk eden ve bir daha geri dönmeyen babasını hiç tanımadı. Önce özel öğretmenlerce yetiştirildi, sonra da kendi kendini eğitti. Daha sonraları Londra Üniversitesi'nin ilk matematik profesörü olan Augustus De Morgan'dan matematik dersleri aldı. 8 Haziran 1835 yılında Baron William King ile evlendi ve 1838 yılında kontes oldu.

Ada Lovelace, otuz yaşlarındayken Charles Babbage'nin analitik makinesiyle ilgilenmeye başladı. Birçok çalışmasında bu makinenin kullanımının, sağlanan koşula göre farklı bir karttaki komut dizisini gerçekleştiren delgi kart sistemine dayalı olması gerektiğini savunuyordu.

Lovelace, 1833 yılından başlayarak Babbage'ın makinelerine ilgi duydu. 1843 yılında İtalyan matematikçi ve mühendis Luigi Federico Menabrea'nın 1842 yılında yayınlanan Charles Babbage'ın Analitik Makinesi Üzerine Düşünceler başlıklı makalesini, çeşitli dipnotlar ekleyerek İngilizceye çevirdi. Bu notlarında aygıtla ilişkin ayrıntılı bilgiler verdi. Bu fikir, aynı koşul sağlandığında farklı bir delgi kartı serisinin kullanımını engelliyordu. Aynı koşul defalarca sağlandığında, makine gerekli olan aynı kart serisine atlayıp kullanılacaktı. Bu ilke, günümüzün programcıları tarafından kullanılan döngü ve rutinlerin temelini oluşturmaktadır. Ayrıca, analitik makine olarak adlandırdığı bu ilk bilgisayar örneğiyle Bernoulli sayılarının hesaplanmasına yönelik bir program geliştirdi. Bu katkısından dolayı Lovelace, bilgisayar tarihinde ilk programcı olarak kabul edilmektedir. 1970 yıllarında çıkarılan yeni bir programlama dili olan Ada'nın adı onun anısına verilmiştir.

Lovelace'in yaşam öyküsü, 1977 yılında Doris Langley Moore tarafından Lovelace Kontesi Ada, Byron'ın Yasal Kızı başlığı altında yazılarak yayınlanmıştır. 29 Kasım 1852 günü İngiltere'de Londra'da Marylebone'da ölen Lovelace'ın adı bilgisayar dilinde Ada adı altında bundan böyle de anılacaktır.

### **BOOLE (1815-1864)**

2 Kasım 1815 günü İngiltere'de Lincoln'da doğan George Boole, bir İngiliz matematikçisi, mantıkçısı ve eğitimcisidir. Modern simgesel mantığın kurulmasına kat-

kıda bulunmuş ve mantık cebirini geliştirmiştir. Günümüzde Boole cebiri adıyla anılan mantık cebiri, sayısal bilgisayar devreleri tasarımının matematiksel temelini oluşturur. Yayınladığı *Düşüncelerin Yasaları* ya da *Laws of Thought* adlı kitabı bilgisayarların gelişiminde önemli bir aşamayı gerçekleştirdi. Fakat onun bu düşüncesi 1938 yılına kadar uygulamaya dökülemedi.

Fakir bir aileden gelen George Boole, basit bir dükkancının oğluydu. O çağın İngiltere'sinde dükkancılık oldukça aşağılanan bir meslekti. Kendi kendini yetiştiren bu dahinin yüksek zekası en aşağı halk tabakasına verilmişti. Bu zeka, kendi yağıyla kavru olarak bulunduğu çevrede kalacaktı. Bu deha, yüksek tabakaların okullarında da okuyamazdı. Boole'un girmek istediği okulda Latince gibi lüks dersler de okutulmuyordu. Servet ve para yönünden daha aşağı düzeyde doğmuş olanların okulunda okumalıydı. Horlanmalı ve alay edilmeliydi. İşte, bu çamur çukurundan çıkmak için Latince ve Yunanca'nın öğrenilmesine karar veren Boole, bunda da yanılıyordu. Çünkü, bazı engelleri aşmak için bunlar da yetmeyecekti. Kendisinin fakirlikten hiç bir zaman kurtulamayacağını bilen ve oğluna kapalı kapıları açmak için elinden geleni yapmış olan babasının sevgiyle dolu ve cesaret verici sözleriyle Boole Latince'yi tek başına öğrendi. Bunun için babasının bir arkadaşı olan küçük bir kitapçıya başvurmuş, fakat bu adamcağız da çocuğa Latince'nin ilk gramer kurallarını açıklayabilmişti. Boole, on iki yaşına geldiği zaman Horace'ın, bir şiirini İngilizce'ye çeviri yapabilecek kadar Latince'yi öğrenmişti. Çeviri tekniğini bilmeyen baba, oğluyla gurur duyduğu için, bu çeviriyi buldukları yerin yöre gazetesinde yayımlatır. Okulda büyük bir gürültü kopar. Bu gürültünün bir kısmı iyi ve bir kısmı da kötü yöndeydi.

Klasikler öğretmeni, on iki yaşındaki bir çocuğun böyle bir çeviriyi yapabileceğini bir türlü kabul etmiyordu. Bu çevirideki bazı yanlışlıklardan mahcup olan Boole, dilbilgisi eksikliklerini tek başına doldurmaya karar verdi. Bu sırada Yunanca'ya da başlamıştı.

Boole'un babası, oğluna okulunun üstünde matematik dersleri vermiş ve optik aletlerin yapımıyla ilgisini arttırmıştı. Fakat Boole, hala klasik çalışmalarını yüksek mevkilerin anahtarı olduğunu düşünüyordu. Okulu bitirdikten sonra ticaret derslerini izledi. Fakat, bu derslerin umduğu gibi bir faydası olmadı. On altı yaşına gelince fakir ailesine yardım etmek gerektiğini anladı. Bu nedenle de bir ilkokulda ders vermeye başladı. Bu öğretmenliği tam dört yıl sürdü. Fakat, rahat bir yaşama kavuşamamıştı. Serbest meslekte çalışmayı düşünüyordu. Asker ve hukukçu da olamazdı. İçinde bulunduğu öğretmenlikte pek iç açıcı değildi. Geriye papaz olmak kalıyordu. Dört yıllık öğretmenliği süresince Fransızca, Almanca ve İtalyanca dillerini de tam olarak öğrenmişti.

Sonunda Boole, tutacağı yolu buldu. Babasının ona vermiş olduğu ilk matematik dersleri artık meyvesini vermeye başlamıştı. Boole, yirmi yaşına gelince bir özel okul açtı. Burada matematik öğretmesi gerekiyordu. Babasından aldığı derslerin faydasını gördü. O zamanın el kitaplarını gözden geçirdi. Önce hayretle, sonra onlardan tiksindi. Acaba büyük matematikçiler neler yapmışlardı? Abel ve Galois gibi, büyüklerin kitaplarını okudu. Fazla bir matematik bilgisi olmayanların okuyup anlayamayacağı kesin olarak bilinen Laplace'in "Gök Mekiği"ni hiç kimsenin yardımını olmadan okuyup anladı. Lagrange'ın "Analitik Mekanik" adlı eserini tam an-

ladı. Artık, kendisinin yolunu çizmişti. İlk bilimsel çalışması olan değişim hesabı yayınlandı. Yine tek başına çalışmasının ürünü olan invaryantları keşfetti. Zaten bu invaryantlar olmasaydı, rölativite (bağlılık, görelilik) kuramı olmazdı. Cebirsel denklemlerdeki boşlukları doldurdu.

Boole'un yaşadığı dönemde, bir dergide adamın olmadığı sürece bir çalışmanın yayınlanması olanaksızdı. Boole, bu bakımdan şanslıydı. Çünkü, 1837 yılında, İskoçya'da D. F. Gregory adında bir matematikçi, *Cambridge Mathematical Journal* adında bir dergi çıkarıyordu. Boole, derginin müdürüne çalışmalarının birkaçını verdi. Gregory bu çalışmaların orijinalliğini ve yazış biçimini çok beğendi. Yazıları yayınladı. Böylece, iki matematikçi arasında dostça bir arkadaşlık ve mektuplaşmalar hayatı boyunca sürdü.

Modern cebir kavramı, Peacock, Herschel, De Morgan, Babbage, Gregory ve Boole sayesinde yerini aldı. Boole, sembol ve işlemleri kullandı. Başlangıçta oldukça çok gürültü kopardı ama, sonunda yerine oturdu. Boole, De Morgan'ın hem hayranı ve hem de büyük bir dostuydu. İngiltere'deki büyük matematikçilerle ya kendisi doğrudan ya da mektupla haberleşiyordu. 1848 yılında "Mantığın Matematik Analizi" adlı bir çalışması yayınlandı. Bu eser, matematikte yeni bir çığır açmış ve Boole da kesin bir üne kavuşmuştu. Bu broşür, De Morgan'ın da taktirlerini topladı. Bu eser, bundan altı yıl sonra ortaya çıkacak olan bir çalışmanın müjdecisi olacaktı.

Boole'a, Cambridge'e gidip eski temellere dayanan matematik derslerini okuması önerildi. O bunları dinlemedi. İki büküm bir vaziyette ailesini geçindirmek için öğretmenliğe devam etti. Tüm bunlara karşın, araştırmaları ve konferanslarıyla ünü günden güne yayılıyordu. İrlanda'da Cork kentinde Queen's College yeni açılmıştı. Bu ün ona bu College'e 1849 yılında matematik profesörü olarak atanmasını sağladı. Fakirlikten gelen Boole, kendine açılan bu olanakların değerini bildi. Bu arada kayda değer eserler yayınladı. 1854 yılında, mantık ve olasılıklar üzerine büyük bir eser yayınladı. Bu sırada tam otuz dokuz yaşındaydı. Bu kadar derin orijinallikte bir eser meydana getirmesi için oldukça gençti. Sürekli çalışıyor ve yeni yeni buluşları gerçekleştiriyordu. Fakat, Boole'un bu matematiği uzun bir süre ilerletilmedi. 1910 ile 1913 yılları arasında Whitehead ile Russel, Boole'un bu çalışmasını yeniden işlediler. Sembolik mantığın amansız düşmanı Cantor'dur. Bu kuramı çok eleştirmiştir. Oysa, bu kuram onun kuramına da yardım ediyordu.

İlk matematik derslerini tüccar olan babasından alan Boole, kendisine optik araç yapımını da öğreten babasının yardımlarının ve yerel okullarda aldığı birkaç yıllık eğitimin dışında, matematik dalında kendi kendisini yetiştirdi. Buna karşın, kısa bir sürede Newton'ın Principia'sını, Laplace'ın Gök Mekaniği'ni ve Lagrange'ın Analitik Mekaniği'ni inceledi, anladı ve ileri cebir problemlerini çözmeye başladı.

Boole'un 1839 yılında yazdığı Analitik Dönüşümler Kuramı Üzerine Araştırmalar adıyla başlayan bir dizi özgün makaleleri, o yıllarda yeni yayınlanmaya başlayan *Cambridge Mathematical Journal* adlı dergide çıktı. Bunlar, diferensiyel denklemlerle ve cebirsel doğrusal dönüşüm problemleriyle ilgili ve değişmezlik (invariant) kavramını vurgulayan makalelerdi. 1844 yılında *Philosophical Transactions of the Royal Society* adlı dergide yayınlanan önemli bir makalesinde, cebir ile diferensiyel ve integral hesap yöntemlerinin nasıl birleştirilebileceğini irdeledi. Aynı yıl analize,

yani cebir ile diferensiyel ve integral hesap yöntemlerinin sonsuz büyük ve sonsuz küçük nicelikler için kullanılmasına ilişkin katkılarından ötürü Royal Society'nin bir madalyasıyla ödüllendirilen Boole, çok geçmeden kendi cebirinin mantıkta da uygulanabileceği kanısına vardı.

Mantık yöntemi üzerine yenilikçi düşünceler geliştiren ve kendi matematik araştırmalarından türettiği simgesel akıl yürütme yöntemine güvenen Boole, 1847 yılında *Mantığın Matematiksel Analizi* adlı bir kitapçı yayınladı. Burada, mantığın felsefeyle değil matematikle birlikte ele alınması gerektiğini inandırıcı bir biçimde savunuyordu. Aynı yıl *Formal Logic*, yani *Biçimsel Mantık* adlı kitabı yayınlanan İngiliz mantıkçı Augustus de Morgan'ın beğenisini kazanan Boole, 1849 yılında üniversite öğrenimi görmemiş olmasına karşın, yayınladığı çalışmalar gözönünde tutularak Cork ilindeki Queen's College'da matematik profesörlüğüne getirildi.

1854 yılında düşüncelerinin olgunlaşmış bir anlatımı olduğuna inandığı *Mantık ve Olasılıklara İlişkin Matematiksel Kuramların Dayandığı Düşünce Yasaları Üzerine Bir İnceleme*'sini yayınlayan Boole, ertesi yıl, Everestin Tepesine adını veren Sir George Everest'in yeğeni Mary Everest ile evlendi. Boole çiftinin bu evlilikten beş kızları oldu.

Mantık alanında çalışmalar yapan ilk İngilizlerden olan Boole, nicelik simgelerini işlem simgelerinden ayırma yollarını göstererek cebirsel simgeler ile mantıksal biçimlere ve tasarımlara karşılık gelen simgeler arasındaki analogiyi ortaya koydu. Boole'un 1847 ve 1854 yıllarındaki buluşları, mantık cebirinin ya da bugünkü adıyla Boole cebirinin doğmasını sağladı. Temel olarak iki değerli bir sistem olan bu cebir, nesnelerin, her biri verili bir özelliğe sahip olan sınıflara ayrılmasına dayanır. Farklı sınıflar böylece belirlendikten sonra, bunlar üzerine verili özelliği taşıyıp taşımadıklarına göre, işlem uygulanabilir.

Boole, 1854 yılında yayınladığı *Laws of Thought*'ta mantıksal çıkarıma ilişkin özgün ve önemli bir genel simgesel yöntemi eksiksiz bir biçimde geliştirdi. Bu yöntem, herhangi bir sayıda terim içeren bir önermeler grubu verildiğinde, öncüllerin simgesel bir biçimde kullanılması yoluyla, bu öncüllerin mantıksal olarak içerdiği sonuçların bulunmasına olanak sağlar. Boole, ayrıca olasılıklar üzerine de genel bir yöntem geliştirmeye çalıştı. Bu yöntem, herhangi bir olaylar sistemine ilişkin verili olasılıklar yardımıyla, sistemdeki olaylarla mantıksal olarak bağlantılı bir başka olayın gerçekleşme olasılığını saptayabilmeyi amaçlar. Boole, 1857 yılında Royal Society üyeliğine de seçildi. Bu olay onun için gururlanılacak bir davranıştı.

Boole'un 1859 yılında büyük etki yaratan *Diferensiyel Denklemler Üzerine İnceleme*, ertesi yıl da bu kitabın devamı niteliğinde olan *Sonlu Farklar Üzerine İnceleme* adlı kitabı yayınlandı. Yıllarca ders kitabı olarak kullanılan bu yapıtlar, Boole'un büyük önem taşıyan buluşlarının özenli bir toplamıdır.

Boole'un karmaşık akıl yürütme yöntemi, onun aklına bile gelmemiş olan uygulama alanları buldu. Boole bugünkü uygulamaları görebilseydi her halde çok mutlu olurdu. Bu uygulamalar, telefon santrallerinde ve elektronik bilgisayarlarında ikili sayı sistemi kullanılmakta, bu da Boole'un yöntemlerine bu devrelerin çözümlenmesi ve tasarımında temel önemde bir araç olma niteliği kazandırmaktadır.

Boole cebiri, önermeler ya da nesnel arasındaki ilişkileri betimleyen simgesel matematiksel bir mantık sistemidir. Temel kuralları 1847 yılında İngiliz matematikçi George Boole tarafından ortaya konan bu sistem, daha sonra başka matematikçiler tarafından daha da geliştirildi. Kümeler kuramı ve matematiğin diğer dallarına etkili bir biçimde uygulandı. Boole cebiri günümüzde olasılıklar kuramı, kümeler geometrisi ve bilişim kuramı için son derecede değerlidir. Ayrıca, elektronik sayısal bilgisayarlarda kullanılan devrelerin tasarımı için gerekli olan temeli oluşturmaktadır.

$a$  ve  $b$  iki önerme olsun. Doğru önermeleri doğru, yanlış önermeleri yanlış sözcükleriyle gösterelim. Buna göre,

a	b	$a \wedge b$	$a \vee b$
doğru	doğru	doğru	Doğru
doğru	yanlış	yanlış	Doğru
yanlış	doğru	yanlış	doğru
yanlış	yanlış	yanlış	yanlış

tablosu VE ( $\wedge$ ) ve YA DA ( $\vee$ ) bağlaçlarıyla doğruluk çizelgesi yapılır. Bilgisayarlarda olduğu gibi doğru önermeleri 1 ve yanlış önermeleri de 0 simgeleriyle gösterirsek,  $a$  ve  $b$  önermelerinin VE ve YA DA bağlaçlarıyla olan doğruluk çizelgesi

a	b	$a \wedge b$	$a \vee b$
1	1	1	1
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	0	0

biçiminde yapılır.

Bir Boole cebiri, çeşitli postülat sistemleriyle tanımlanabilen ve değişmelilik özelliğine sahip iki tane işleme göre kapalı bir kümede kurulur. Söz konusu postülat sistemlerinin tümü de üç temel postülatlara dayanır. Temel postülatların birincisi, her işlemin bir birim ögesinin varlığıdır. İkincisi, işlemlerin birbirleri üzerine dağılıma özelliğine sahip olmalarıdır. Üçüncüsü de, kümedeki her  $x$  ögesi için,  $o$  ögeyle arasındaki işlemin sonucu öteki işlemin birim ögesine eşit olan bir ögenin varlığıdır. Bu ögeye  $x$  ögesinin tümleyeni adı verilir.

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı olan ve toplama ve çarpma işlemlerine dayanan adi cebir, bir Boole cebirinin tüm koşullarını sağlamaz. Toplama ve çarpma işlemleri değişmelidir. Her gerçek  $x$  ve  $y$  sayıları için  $x + y = y + x$  ve  $x \cdot y = y \cdot x$  biçiminde

dedir. Gerçel sayılar kümesi bu işlemlere göre kapalıdır. Yani, iki gerçel sayının toplamı ya da çarpımı yine bu gerçel sayılar kümesindedir. Gerçel sayılar kümesinde her iki işleme göre de birim öğeler vardır. Toplama işlemi için birim öge 0, çarpma için birim öge de 1 sayılarıdır. Yani, her gerçel  $x$  ögesi için  $x + 0 = x$  ve  $x \cdot 1 = x$  olur. Çarpma işlemi, toplama işlemi üzerine dağılmalıdır. Yani,  $x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$  biçimindedir. Oysa toplama işlemi çarpma işlemi üzerine dağılmalı değildir. Yani,  $x + (y \cdot z)$ , her zarnan  $(x + y) \cdot (x + z)$  ifadesine eşit değildir. Ayrıca adi cebirde üçüncü temel postülat da sağlanmaz. Yani, öğelerin tümleyenleri yoktur.

Boole cebiri, değişken olarak adi cebirdeki gibi sayısal niceliklerin değil, doğruluk değerlerinin, yani bir mantıksal önermenin doğruluk ya da yanlışlığının kullanıldığı durumlarda geçerlidir. Boole cebirinin önemli bir üstünlüğü olan bu özellik, doğruluk değeri 1 ya da yanlışlık değeri 0 olabilen önermelerle işlem yapılmasına olanak sağlar. İki mantıksal önerme, VE (simgesi  $\wedge$ ) ya da YA DA (simgesi  $\vee$ ) mantıksal bağlaçlarından biri ile bağlanarak bir bileşik önerme oluşturabilir. Böylece elde edilen bileşik önermenin doğruluk değeri, birbirine bağlanmış olan iki önermenin ayrı ayrı doğruluk değerleriyle kullanılan bağlacın türüne bağlıdır. Çizelgede görüldüğü gibi, birbirlerinden bağımsız olarak doğru ya da yanlış olabilen  $x$  ve  $y$  önermeleri VE bağlacıyla bağlandığında elde edilen  $x \wedge y$  önermesi,  $x$  ve  $y$  önermelerinin her ikisi de aynı zamanda doğru ise doğru, diğer hallerde yanlış olan bir önermedir. Bu iki önermenin YA DA bağlacıyla bağlanmasıyla oluşturulan  $x \vee y$  önermesi ise,  $x$  ya da  $y$  önermelerinden en az biri doğruyken doğru, her ikisi de yanlışken yanlış bir önermedir.

Önermeler üzerinde tanımlı VE ve YA DA bağlaçlarından oluşan böyle bir sistemin temel postülatlara uyduğu, böylece de bir Boole cebiri oluşturduğu gösterilebilir.

Boole, yapıtlarının yayınlanmasından sonra çok yaşayamadı. Gitmeye söz verdiği bir konferansa yetişmek için yağmurlu bir günde sırsıklam olup yakalandığı bir zattüreden Aralık 1864 günü elli yaşında İrlanda'nın Cork ilinde Ballintemple'de öldü. Daha sonra karısı Marie Boole, onun düşüncelerini içeren *Boole Psikolojisi* adı altında yayınlanan broşürde onu anlatır. O, çok büyük bir eser verdiğinin farkında olarak öldü.

George Boole, bilgisayar teknolojisinin gelişiminde çok büyük rol oynamış buluşçulardan birisidir. O, Charles Babbage'le aynı dönemlerde yaşadı. Herhangi bir makine geliştirmeyse de, onun ortaya attığı düşünce günümüzün modern bilgisayarlarının hesapladığı bilgi şekillerinin temelini oluşturdu. Onun düşüncesi, doğru ya da yanlış olan matematiksel tanımlarla her şeyin belirlenebileceğini ortaya koydu. İşte, sembolik mantık denen bu düşünceyi Boole geliştirdi. Cümleleri sembollerle kısaltarak belirli doğruları matematiksel formüllerle ortaya çıkardı. Bu işlemler günümüzde Boolean Cebiri olarak bilinmekte, hesaplamalar ve felsefe alanlarında oldukça fazla kullanılmaktadır.

İnsanlar, hesap yapma ve kayıt tutma gereksinimlerine çok eski yıllarda başlamışlardır. Rakam kavramının İ.Ö. 3000 yıllarında kullanıldığı bilinmektedir. Bu konuda ilk yardımcı araç abaküstür. O da İ.Ö. 2600 yıllarında bulunmuştur. Abaküsler hakkında kesin bilgiler olmamasına karşın, onun Babilliler, Mısırlılar

veya Çinliler tarafından bulunduğu sanılmaktadır. Daha sonra bu araç İ.Ö. 1000 yıllarında Yunanistan'a oradan da batıya geçtiği görüşleri var. İnsanların hesaplama konusundaki bu buluşu bugün bile bir eğitim aracı olarak halen kullanılmaktadır.

Bu buluştan sonra 1642 yılına kadar geçen yüzyıllar içinde hesap yapmaya yarayan ufak bazı araçlar yapıldı ve kullanıldı. Fakat hesap yapmaya yarayan ilk mekanik araç 1642 yılında Blaise Pascal tarafından yapıldı. Toplama makinesi adı verilen bu araç on yedinci yüzyılın teknolojisinin yetersizliği nedeniyle geliştirilip bol sayıda üretilmedi. Daha sonra Gottfried Wilhelm Leibniz 1694 yılında yaptığı bir buluşla Pascal'ın makinesine çarpma yapabilme özelliğini de eklemiştir. Bu araç da yine teknolojik yetersizlikler nedeniyle yaygın olarak kullanıma sunulamadı. Bu konudaki diğer önemli bir buluş 1806 yılında Joseph Jacquard tarafından yapıldı. Bu araç, delikli kartlarla kontrol edilen bir tezgahtı.

On dokuzuncu yüzyılın en önemli buluşçularından birisi de İngiliz matematikçi Charles Babbage'dir. Onun yaptığı araç 1822 yılında tamamlandı ve bugün halen fark makinesi olarak bilinir. Bilgisayarların bu biçimde yapımı ve geliştirilmesi bu yıllardan sonra devam etmiştir. Yüzyılımızın en kullanışlı aygıtı olan bilgisayarların geleceği oldukça parlak görünmektedir.

#### **TURING (1912-1954)**

23 Haziran 1912 günü İngiltere'de Londra'da doğan Alan Mathison Turing, bilgisayar kuramına ve bilgisayarda yer alan süreçlerin mantıksal çözümlenmesine önemli katkılarda bulunan İngiliz matematikçi ve mantıkçıdır.

Sherborne Okulu'nda ve Cambridge Üniversitesi'ne bağlı King's College'da öğrenim gören Turing, King's College'in sağladığı bursla lisansüstü öğrenimini sürdürürken, 1935 yılında matematiksel mantık konusuna yöneldi. Bilime en büyük katkısı olduğu kabul edilen 1937 yılında "Hesaplanabilir Sayılar" ve "Saptama Sorunu Konusunda Bir Uygulama" başlıklı makaleyi de bu sırada yazdı. Bu makalede, bir otomatik makinenin gerçekleştirebileceği işlem dizisi olarak tanımladığı belirli, sabit işlem dizileriyle çözülemeyecek matematik problemlerinin var olduğunu kanıtlayan Turing, veri saklama sığası potansiyel olarak sınırsız olan ve çalışmasında bir aksaklık olması söz konusu olmayan kuramsal bir hesaplama aygıtı tasarladı. Sonraki yıllarda Turing makinesi olarak adlandırılacak olan bu kuramsal makine otomatlar kuramının ana öğelerinden birini oluşturdu. 1940 yıllarında ortaya çıkan sayısal bilgisayarlara ilişkin kuramsal bir temel işlevi gördü.

Turing makinesi, işlemleri ardışık ve ayrık adımlar biçiminde gerçekleştirir. Makinenin sonlu bir iç durumlar kümesi vardır. Verili bir anda makine bu durumların birinde bulunur. Makinenin bir okuyucu-yazıcı kafası vardır. Bu kafanın önüne karelere bölünmüş bir sonsuz şerit ya da bant yerleştirilmiştir. Bu karelerin her biri ya boştur ya da sonlu bir simgeler kümesine ait bir simge içerir. Makine o anda içinde bulunduğu iç durumun ne gördüğü, kafanın önündeki karede yer alan simgenin fonksiyonu olarak,

- i. Bu karedeki simgeyi siler, ya da bu kareye yeni bir simge yazar.



ii. Şeridi bir kare sağa ya da sola yürütür.

iii. Yeni bir iç duruma geçer.

Makinenin iç durumundan biri pasif durumdur. Makine bu iç duruma geçtiğinde hesaplamasını bitirmiş demektir. Üzerinde belirli bir simgeler dizisi yazılı olan bir şerit belirli bir karesi kafanın önüne gelecek biçimde yerleştirilerek, makine belirli bir başlangıç durumunda olmak üzere süreç başlatır. Makine bir dizi ardışık adımdan geçtikten sonra pasif duruma gelip durduğunda, eğer bu gerçekleşirse şerit üzerinde yazılı bulunan simgeler dizisi, hesaplamanın sonucunu oluşturur.

Çalışmalarını ABD'deki Princeton Üniversitesi'nde sürdüren Turing, matematikçi Alonzo Church'ün yanında hazırladığı teziyle doktor ünvanını 1938 yılında aldı. İngiltere'ye döndüğünde kendisine King's College'dan yeni bir burs verildi. II. Dünya Savaşı süresince Bletchley'deki Devlet Kod ve Şifre Okulu'nda görev aldı. Almanların "Enigma", İngilizcede bilmece kodlarının çözülmesinde önemli rol oynadı. 1945 yılında Londra'daki Ulusal Fizik Laboratuvarı'nda çalışmaya başladı. ACE, otomatik Hesap Makinesi olarak adlandırılan büyük bir elektronik sayısal bilgisayarın tasarım, yapım ve kullanım çalışmalarını yönetti. 1948 yılında Manchester Üniversitesi Bilgisayar Laboratuvarı'nın yönetici yardımcılığına getirildi. Burada basının yakıştırdığı MADAM, ya da Manchester Otomatik Sayısal Makinesi olarak adlandırılan ve o gün için dünyanın en büyük bellekli bilgisayarı olan makinenin yapımında çalıştı. Bilgisayarların ve programlama yöntemlerine önemli katkıları oldu. Düşünme yeteneği olan bilgisayarların yapılabileceğini savundu. Bilgisayara, örneğin rulet tekerleği gibi rastgele, yani olasılığa dayalı olarak çalışan bir öğe eklenerek makineye insaninkine daha yaklaşan bir düşünme yeteneği kazandırabileceğini öne sürdü. Turing'in bu konudaki makaleleri yapay zeka araştırmalarının temelini oluşturmuştur.

Turing biçimleme konusundaki kuramsal çalışmasının birinci bölümünü 1952 yılında yayınladı. Bu çalışmadaki ana amacı, tekbiçimli ve bakışumlu bir yapının yayılım sürecinden geçerek tümüyle bakışsız ve belirli bir biçime sahip bir yapıya nasıl dönüştürülebileceğini göstermekti. Turing bu çalışmayı bitiremeden, büyük bir olasılıkla intihar ederek öldü. İntihar nedeninin, eşcinselliğini tedavi etmek amacıyla, hapis cezası yerine zorla uygulanan ve bunalıma girmesine yol açan tıbbi tedavi olduğu sanılmaktadır. Siyanüre bulanmış bir elmayı yiyerek yaşamına son verdiği anlaşılmaktadır. Andrew Hodges'in kaleme aldığı yaşam öyküsü *Alan Turing Bir Muamma* adı altında 1983 yılında yayınlanmıştır. Alan Turing, 7 Haziran 1954 günü İngiltere'de Cheshire'da Wilmslow'da intihar ederek ölmüştür.

#### KAYNAKLAR

JAMES, G. and R. C. JAMES (1959). *Mathematics Dictionary*, 2<sup>nd</sup> ed. D. Van Nostrand, Princeton.

NEWMAN, J. (1956). *The World Mathematicians*, Philosophical Library, New York.

## JORDAN ANLAMINDA ÖLÇÜLEBİLİRLİK

**Ali DÖNMEZ**

*Doğuş Üniversitesi, Fen Bilimleri Bölümü*

**Halit ORHAN**

*Atatürk Üniversitesi, Matematik Bölümü*

**ÖZET:** *Doğuş Üniversitesi Dergisi*'nin ikinci sayısındaki makalemizde, eğer  $A$  ve  $B$  kümeleri Jordan anlamında ölçülebilirse, bu kümelerin kesişim, bileşim, fark ve simetrik farklarının da Jordan anlamında ölçülebilir olduğunu ispatlamıştık. Bu makalede, eğer  $A_1, A_2, A_3, \dots$  kümeleri Jordan anlamında ölçülebilirse, bu kümelerin sayılabilir sayıdasının bileşim, kesişim, ikişer ikişer fark ve simetrik fark işlemlerine göre kapalı olduğunu ispatladık.

**Anahtar sözcükler:** *Jordan ölçülebilirlik, ölçüm.*

**ABSTRACT:** In our paper published in the second issue of the *Doğuş University Journal*, we proved that if  $A$  and  $B$  are Jordan measurable sets, then the union, intersection, difference and symmetric difference of these sets are again Jordan measurable. In this paper, we have proved that if  $A_1, A_2, A_3, \dots$  are Jordan measurable sets, then countable number of these sets is also closed according to the operations union, intersection, two by two difference and symmetric difference.

**Keywords:** *Jordan measurability, measure.*

Riemann integralinin temeli, Jordan ölçümü ve Lebesgue integralinin temeli Lebesgue ölçümüdür. Burada hemen akla şu soru gelir. Acaba bunların farkı nedir veya birisinin diğerine göre üstün yanı nedir? Bu soruya cevap arayalım.

Kartezyen koordinatlar düzleminde sınırlı basit bir  $M$  kümesini ve her  $x \in [a, b]$  için  $0 \leq f(x) \leq c$  olacak şekilde  $[a, b]$  aralığında negatif olmayan bir  $f$  fonksiyonunu gözönüne alalım.  $M$  kümesinin Jordan ölçümü, onun iç ve dış Jordan ölçümlerinin ortak değeridir.

$M$  kümesinin dış Jordan ölçümü,  $M$  kümesini örten sonlu bileşime sahip dikdörtgenlerin alanlarının infimumudur.  $M$  kümesinin iç ölçümü ise,  $S$  de  $M$  nin tümleyeninin dış ölçümü ile yüksekliği  $C$  olan  $[a, b]$  tabanlı  $S$  dikdörtgenlerinin  $C(b-a)$  alanı arasındaki farktır.

Lebesgue  $S$  kümesinin bir alt kümesinin ölçümünün Jordan tanımında sonlu kelimesini sayılabilir kelimesi ile değiştirdi. Yapılmış olan bu yöntem  $S$  kümesinin ölçülebilir alt kümelerinin sayısını büyük oranda artırdı. Bu integrasyon teorisinin Riemann'dan daha genel ve matematiksel olarak daha geniş bir alana yayılmasına önderlik etti.

**i. Tanım:**  $\mathfrak{R}$  boş olmayan bir kümeler ailesi olsun. Eğer  $A \in \mathfrak{R}$  ve  $A \in \mathfrak{R}$  olması  $A\Delta B$  ve  $A \cap B$  kümelerinin de  $\mathfrak{R}$  ailesinin öğeleri olmasını gerektiriyorsa  $\mathfrak{R}$  ailesine bir halkadır denir (2,s.31).

**ii. Tanım:**  $m$ ,  $\mathfrak{R}$  halkası üzerinde tanımlanmış bir ölçüm olsun. Verilen bir  $A$  kümesi ve her  $\varepsilon > 0$  sayısı için  $\mathfrak{R}$  halkası içinde

$$A' \subseteq A \subseteq A'' \text{ ve } m(A'' \setminus A') < \varepsilon$$

olacak şekilde  $A''$  ve  $A'$  kümeleri varsa  $A$  kümesine Jordan anlamında ölçülebilirdir denir (2, s.281).

**1. Teorem:**  $A_1, A_2, A_3, \dots$  kümeleri Jordan anlamında ölçülebilirse, bu kümelerin sayılabilir sayıdaki bileşim, kesişim, ikişer ikişer fark ve simetrik fark işlemleri altında kapalıdır.

**İspat:**  $A_1, A_2, A_3, \dots$  kümeleri Jordan anlamında ölçülebilir olduğundan her  $\varepsilon > 0$  sayısı için,

$$\begin{aligned} A'_1 \subseteq A_1 \subseteq A''_1 \text{ ve } m(A''_1 \setminus A'_1) &< \varepsilon/2 \\ A'_2 \subseteq A_2 \subseteq A''_2 \text{ ve } m(A''_2 \setminus A'_2) &< \varepsilon/2^2 \\ \cdot & \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \\ \cdot & \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \\ \cdot & \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \end{aligned} \quad (1)$$

olacak şekilde  $\mathfrak{R}$  halkasında  $A'_i$  ve  $A''_i$  kümeleri vardır ( $i = 1, 2, 3, \dots$ ). (1) ifadesinden,

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} A'_i \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} A_i \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} A''_i$$

ve

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} (A'_i \setminus A''_{i+1}) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} (A_i \setminus A_{i+1}) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_{i+1})$$

kapsamlarını yazmak kolaydır. Buradan,

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_{i+1}) \setminus (A'_i \setminus A''_{i+1}) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A''_i \setminus A'_i) \cup (A''_{i+1} \setminus A'_{i+1})\}$$

kapsamı elde edilir. Bu kapsamın her iki yanının ölçümünden,

$$m \left\{ \bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_i) \right\} \leq m \left\{ \bigcup_{i=1}^{\infty} [(A''_i \setminus A'_i) \cup (A''_{i+1} \setminus A'_{i+1})] \right\} < \sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon 2^{-i} \quad (2)$$

eşitsizliği gelir. (2) eşitsizliğindeki ortadaki terim açık yazılırsa,

$$m(A''_1 \setminus A'_1) + m(A''_2 \setminus A'_2) + \dots < \varepsilon/2 + \varepsilon/2^2 + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon 2^{-i}$$

olur.

$$\sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon 2^{-i}$$

serisi geometrik seri olup ortak çarpan  $\left| \frac{1}{2} \right| < 1$  olduğundan yakınsak ve toplamı da  $\varepsilon$

şayısına eşittir. Sonuç olarak,

$$m\left\{\bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_i)\right\} < \varepsilon$$

eşitsizliği bulunur. Bu da istenen sonuçtur.

Öte yandan yine (1) ifadesinden,

$$\bigcap_{i=1}^{\infty} A'_i \subseteq \bigcap_{i=1}^{\infty} A_i \subseteq \bigcap_{i=1}^{\infty} A''_i$$

ve

$$\bigcap_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_i) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} [(A''_i \setminus A'_i) \cup (A''_{i+1} \setminus A'_{i+1})] \quad (3)$$

kapsamları yazılır. (3) ifadesinin her iki yanının ölçümünden,

$$m\left\{\bigcap_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_i)\right\} \leq m\left\{\bigcup_{i=1}^{\infty} [(A''_i \setminus A'_i) \cup (A''_{i+1} \setminus A'_{i+1})]\right\} < \sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon 2^{-i} \quad (4)$$

elde edilir. (4) ifadesinde ortadaki terim açık yazılırsa,

$$\begin{aligned} & m\left\{(A''_1 \setminus A'_1) \cup (A''_2 \setminus A'_2) \cup (A''_2 \setminus A'_2) \cup (A''_3 \setminus A'_3) \cup \dots\right\} \\ &= m\left\{(A''_1 \setminus A'_1) \cup (A''_2 \setminus A'_2) \cup (A''_3 \setminus A'_3) \cup \dots\right\} \end{aligned}$$

$$m(A''_1 \setminus A'_1) + m(A''_2 \setminus A'_2) + m(A''_3 \setminus A'_3) + \dots < \varepsilon/2 + \varepsilon/2^2 + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon 2^{-i} = \varepsilon$$

olur. Bu da istenen sonuçtur.

Üçüncü olarak yine aynı düşünce ile (1) ifadesinden ve

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} (A'_i \setminus A''_{i+1}) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} (A_i \setminus A_{i+1}) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_{i+1})$$

kapsamından,

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_{i+1}) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} [(A''_i \setminus A'_i) \cup (A''_{i+1} \setminus A'_{i+1})] \quad (5)$$

yazılır. (5) ifadesinin her iki yanının ölçümünden

$$m\left\{\bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_{i+1})\right\} \leq m(A''_1 \setminus A'_1) + m(A''_2 \setminus A'_2) + \dots < \sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon 2^{-i} = \varepsilon$$

elde edilir.

Son olarak yine (1) ifadesinden,

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} (A'_i \setminus A''_{i+1}) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} (A_i \setminus A_{i+1}) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_i \setminus A'_{i+1}) \quad (6)$$

ve

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} (A'_{i+1} \setminus A''_i) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} (A_{i+1} \setminus A_i) \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} (A''_{i+1} \setminus A'_i) \quad (7)$$

kapsamı yazılır. Buradan,

$$\begin{aligned} \bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A'_i \setminus A''_{i+1}) \cup (A'_{i+1} \setminus A''_i)\} &\subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A_i \setminus A_{i+1}) \cup (A_{i+1} \setminus A_i)\} \\ &\subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A''_i \setminus A'_{i+1}) \cup (A''_{i+1} \setminus A'_i)\} \end{aligned} \quad (8)$$

yazılır. (8) ifadesinde ortadaki terimi açık yazarsak,

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A_i \setminus A_{i+1}) \cup (A_{i+1} \setminus A_i)\} = (A_1 \setminus A_2) \cup (A_2 \setminus A_1) \cup (A_2 \setminus A_3) \cup (A_3 \setminus A_2) \cup \dots$$

ifadesi kümelerin ikişer ikişer simetrik farklarının bileşimi olduğu görülür. Böylece,

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A''_i \cup A''_{i+1}) \setminus (A'_i \cup A'_{i+1})\} \subseteq \bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A''_i \setminus A'_i) \cup (A''_{i+1} \setminus A'_{i+1})\} \quad (9)$$

kapsamı yazılır. (9) ifadesinin her iki yanının ölçümünden,

$$m \left[ \bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A''_i \cup A''_{i+1}) \setminus (A'_i \cup A'_{i+1})\} \right] \leq m \left[ \bigcup_{i=1}^{\infty} \{(A''_i \setminus A'_i) \cup (A''_{i+1} \setminus A'_{i+1})\} \right] \leq \sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon 2^{-i} = \varepsilon$$

elde edilir. Bu da gösterilmek istenen sonuçtur.

## KAYNAKLAR

DÖNMEZ, A. ve H. ORHAN (2000). "Düzgün Ölçüm", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Sayı 2, s. 84-99.

GOLMOGOROV, A.N. and S.V. FOMIN (1970). *Introduction and Real Analysis*, Revised English Edition, Translated and Edited by Silverman, R. A., New York, p.31, 255-283.

SHENITZER, A. (1994). "The evolution of integration", *The American Math.* vol, 101., Number 1, p.66-72.

## **EVALUATION OF PORTFOLIO PERFORMANCE OF TURKISH INVESTMENT FUNDS**

**Cudi Tuncer GÜRSOY**

*Doğuş University*

**Y. Ömer ERZURUMLU**

*Doğuş University*

**ABSTRACT:** This article attempts to measure performances of Type A and Type B funds relative to T-Bill rates and ISE-100 index in Turkey over the period of January 1998-June 2000 using Sharpe, Treynor, Jensen, and Graham&Harvey indices. 55 Type A, and 77 Type B Funds were included in the analysis. In order to test whether four different indices make similar ranking, Spearman rank correlation analysis was utilized. Secondly, Wilcoxon Signed-Rank test was applied to test the significance of the differences in Sharpe indices of alternative investment instruments included in the analysis.

Analysis revealed that different criteria rank the portfolios similarly. But more importantly it was found that, the best investment over the entire analysis period as well as in the sub-periods was T-Bills, which was followed by ISE-100 index, Type B Funds, and Type A funds respectively. This finding makes the merits of the efforts spent by funds managers, over the analysis period, to outperform the market highly questionable.

**Key Words:** *Type A Funds, Type B Funds, Portfolio performance, Sharpe Index, Treynor Index, Jensen Criterion, Graham&Harvey Criterion , Portfolio Ranking*

**ÖZET:** Bu makale A ve B tipi fonların 1998 Ocak-2000 Haziran dönemindeki performanslarını, Sharpe, Treynor, Jensen ve Graham&Harvey kriterlerini kullanarak Hazine bonusu ve İMKB-100 indeksine kıyasla ölçümlemeyi amaçlamaktadır. Analize 55 A Tipi, 77 B tipi fon dahil edilmiştir. Bu kriterlerin fonları aynı şekilde sıralayıp sıralamadığını görmek için Spearman dizi korelasyonundan yararlanılmıştır. İkinci olarak, dört farklı yatırım aracının ortalama Sharp katsayılarının birbirinden anlamlı ölçüde farklı olup olmadığı Wilcoxon İşaretli Sıra testiyle irdelenmiştir.

Yapılan analizler portföy performansını değerlendirmede kullanılan dört kriterin fonları benzer şekilde sıraya koyduğunu göstermiştir. Ama daha önemlisi, gerek tüm analiz döneminde gerekse alt dönemlerde hazine bonusunun en iyi yatırım aracı olduğu, onu sırasıyla İMKB-100 endeksi, B Tipi fon ve A Tipi fonun izlediği görülmüştür. Bu sonuç, fon yöneticilerinin, analiz dönemi boyunca, pazar ortalamasından daha iyi fonlar oluşturma çabalarının yararı konusunda kuşku yaratmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *A Tipi Fon, B Tipi Fon, Fon performansı, Sharpe indeksi, Treynor indeksi, Jensen kriteri, Graham&Harvey kriteri, Portföy sıralaması*

## I. INTRODUCTION

This paper aims at :

- a) measuring portfolio performance of Type-A and Type-B investment funds in Turkey with alternative indices over the period of January 1, 1998 – June 30, 2000,
- b) testing whether alternative evaluation criteria give similar results,
- c) comparing portfolio performances of Type A and Type B funds with those of T-Bills , and ISE-100 in order to see the significance of the differences over the same period.

Before 1960, investors evaluated portfolio performance almost entirely on the rate of return, although they knew that risk was a very important variable in determining investment success. The reason for omitting risk was the lack of knowledge how to measure and quantify it. After the development of portfolio theory in early 60s, and CAPM in subsequent years, risk, measured as either by standard deviation or beta, was included in evaluation process. However, since there was not a single measure combining both return and risk, two factors were to be considered separately: Researchers grouped portfolios into similar risk classes and compared rates of return of portfolios in the same risk class.

Treynor (1965) was the first researcher developing a composite measure of portfolio performance. He measures portfolio risk with beta, and calculates portfolio's market risk premium relative to its beta:

$$T_i = (R_p - R_f) / \beta_p \quad (1)$$

Where:

$T_i$  = Treynor's performance index

$R_p$  = Portfolio's actual return during a specified time period

$R_f$  = Risk-free rate of return during the same period

$\beta_p$  = beta of the portfolio

Whenever  $R_p > R_f$  and  $\beta_p > 0$  a larger T value means a better portfolio for all investors regardless of their individual risk preferences. In two cases we may have a negative T value: when  $R_p < R_f$  or when  $\beta_p < 0$ . If T is negative because  $R_p < R_f$ , we judge the portfolio performance as very poor. However, if the negativity of T comes from a negative beta, fund's performance is superb. Finally when  $R_p - R_f$  and  $\beta_p$  are both negative, T will be positive, but in order to qualify the fund's performance as good or bad we should see whether  $R_p$  is above or below the security market line pertaining to the analysis period (Reilly, 1992).

Sharpe (1966) developed a composite index which is very similar to the Treynor measure, the only difference being the use of standard deviation, instead of beta, to measure the portfolio risk:

$$S_i = (R_p - R_f) / \sigma_p \quad (2)$$

Where:

$S_i$  = Sharpe performance index

$\sigma_p$  = Portfolio standard deviation

This formula suggests that Sharpe prefers to compare portfolios to the capital market line (CML) rather than the security market line (SML). Sharpe index, therefore, evaluates funds performance based on both rate of return and diversification (Sharpe 1967). For a completely diversified portfolio Treynor and Sharpe indices would give identical rankings.

Jensen (1968), on the other hand, writes the following formula in terms of realized rates of return, assuming that CAPM is empirically valid:

$$R_{jt} = R_f + \beta_j (R_m - R_f) + u_{jt}$$

Subtracting  $R_f$  from both side he obtains:

$$R_{jt} - R_f = \beta_j (R_m - R_f) + u_{jt}$$

This formula says that risk premium earned on  $j^{\text{th}}$  portfolio is equal to the market risk premium times  $\beta_j$  plus a random error term. In this form, one would not expect an intercept for the regression equation, if all securities are in equilibrium. But if certain superior portfolio managers can persistently earn positive risk premiums on their portfolios, the error term  $u_{jt}$  will always have a positive value. In such a case, an intercept value which measures positive differences from the model must be included in the equation as follows:

$$R_{jt} - R_f = \alpha_j + \beta_j (R_m - R_f) + u_{jt}$$

Jensen uses  $\alpha_j$  as his performance measure. A superior portfolio manager would have a significant positive  $\alpha_j$  value because of the consistent positive residuals. Inferior managers, on the other hand, would have a significant negative  $\alpha_j$ . Average portfolio managers having no forecasting ability but, still, cannot be considered inferior would earn as much as one could expect on the basis of the CAPM. The residual terms would randomly be positive and negative, and this would give an intercept value which is insignificantly different from zero.

Jensen performance criterion, like the Treynor measure, does not evaluate the ability of portfolio managers to diversify, since the risk premiums are calculated in terms of  $\beta$ .



Graham & Harvey (1997) recently suggested that performance of a portfolio should be measured by its excess return over the return of a "market index/risk-free-asset combination" with a standard deviation equal to that of the portfolio. Therefore, if the standard deviation of a portfolio is different from the market standard deviation, the latter must be increased or decreased to the level of portfolio standard deviation by forming an appropriate combination of market index and risk-free-asset. Assuming a market return of 15 %, with a standard deviation of 20 %; a portfolio return of 25 % with a standard deviation 40 %, and a risk-free rate of 10 %, Graham&Harvey would make 100 % levered portfolio of which standard deviation is also 40 % ( $-1 * 0 + 2 * 0.2$ ) . Since the return of this combination would be 20 % ( $2*0.15 - 1* 0.10$ ) , excess return of the portfolio would be measured as 5 % ( $25 \% - 20 \%$ ) . The higher the excess return, the better the portfolio performance.

## II. EVALUATION OF TYPE A AND TYPE B FUNDS IN TURKEY

### 2.1) Research Data

Data used in this research includes:

- a) weekly returns of Type A and Type B funds
- b) weekly returns on T-Bills
- c) weekly returns on Istanbul Stock Exchange 100 index(ISE-100)

over the analysis period.

Weekend prices of all existing funds(55 Type A, and 77 Type B Funds) were obtained from Capital Markets Board (CMB) statistics, and the weekly returns were calculated thereupon. Type A funds are those which include a stocks component of minimum 25 %. Type B funds, on the other hand, are various combinations of T-Bills, Repos and other low-risk instruments.

Weekly returns on Turkish T-Bills were calculated based on the T-Bill prices obtained from ISE taking the days to maturity into consideration. The resulting figure, therefore, is an overall average of the returns of all outstanding T-Bills of different maturities.

Weekly returns on İSE-100 index, on the other hand, were calculated based on the index values obtained from Metastock database.

Averages, standard deviations, and beta coefficients of weekly portfolio returns, T-Bill rates and İSE-100 index were calculated for the entire period as well as the sub-periods of 1998, 1999, and first half of 2000. Dividends were ignored in beta calculations.

Appendix A is the compilation of the data used in the research.

## 2.2) Research Methodology

Treynor, Sharpe, Jensen and Graham-Harvey indices were calculated for each "Type A" and "Type B" fund as well as the ISE-100 index, based on the formulas and explanations given in I above. Then, the portfolios were ranked according to their performance indicators.

In order to test whether the four different methods rank the portfolios similarly, Spearman rank correlation coefficients were calculated for each pair of ranking criteria.

In order to compare portfolio performances of Type A and Type B funds with those of T-Bills, and ISE-100, average Sharpe coefficients of Type A and Type B funds and ISE-100 index were compared and the statistical significance of the differences were tested with Wilcoxon Signed-Rank Test.

## 2.3) Research Findings

### 2.3.1) Risk Premiums

Figure 1 depicts the behaviour of average weekly risk premiums ( $R_j - R_f$ ) on Type A funds, Type B funds and the ISE-100 index. Under normal capital market conditions these risk premiums would always be expected to be positive. But, this was not the case in Turkey over the analysis period. Negative risk premiums mean that T-Bills were a better investment than the other three instruments in almost half of the observation periods. This is obviously the financial market implication of unfavourable macroeconomic conditions prevailing in Turkey over those years.

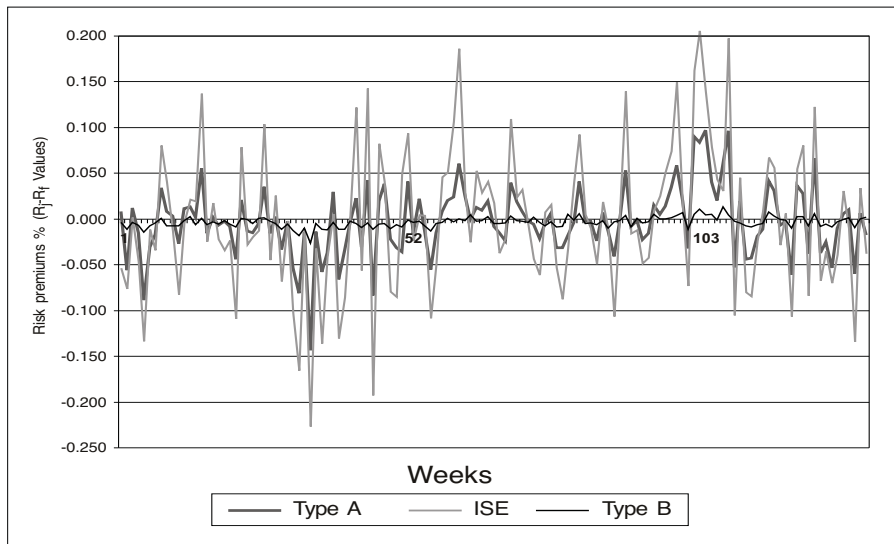


Figure 1  
Risk Premiums

Figure 1 permits us to make following observations as well:

- Type B funds were not a good investment at all. Their average risk premium was negative, but their variation was greater than zero.
- Type A funds were successful in reducing the portfolio risk below the market risk. However their risk premiums were below the market risk premium. Therefore the rationale of Type A funds can be commented upon only after evaluating them against ISE index with the criteria defined in I. This will be done below.
- Type A funds have provided higher risk premiums than Type B funds as expected.

### 2.3.2) Portfolio Rankings

Type A and Type B funds were ranked according to Sharpe, Treynor, Jensen, and Graham&Harvey criteria, and Spearman rank correlation coefficients were calculated for each pair of indices. The results are summarized in Table 1.

In Type A funds, the calculated "Spearman r"s for the entire period as well as the three sub-periods are quite high and significant at 1%  $\alpha$  level. This means that index used in evaluating Type A funds does not matter.

In Type B funds Spearman rank correlation coefficients are much lower. But they are still significant at 1%  $\alpha$  level in 18 cases, at 5%  $\alpha$  level in 3 cases, and at 10%  $\alpha$  level in 1 case. Only in two cases in Year 1999, r was found insignificant.

**Table 1**

#### Results of "Spearman R" Correlation Analysis

		Type A Funds		Type B Funds	
		Spearman R	T Value	Spearman R	T Value
Entire Period	S & T	0.8826	13.80 ***	0.4141	3.94 ***
	S & J	0.9372	19.74 ***	0.4754	4.68 ***
	S & GH	0.9494	22.22 ***	0.5052	5.07 ***
	T & J	0.8906	14.39 ***	0.3017	2.74 ***
	T & GH	0.8891	14.28 ***	0.2834	2.56 **
	J & GH	0.9921	58.01 ***	0.9959	95.33 ***
1998	S & T	0.9285	18.38 ***	0.8107	11.99 ***
	S & J	0.7624	8.66 ***	0.2252	2.00 **
	S & GH	0.9640	26.66 ***	0.6578	8.00 ***
	T & J	0.8451	11.62 ***	0.2902	2.63 **
	T & GH	0.9118	16.32 ***	0.5560	5.79 ***
	J & GH	0.8234	10.66 ***	0.7554	9.98 ***
1999	S & T	0.9380	19.89 ***	0.0052	0.04
	S & J	0.9336	19.15 ***	0.4281	4.10 ***
	S & GH	0.9452	21.27 ***	0.075	0.65
	T & J	0.9714	30.04 ***	0.5288	5.40 ***
	T & GH	0.8343	11.12 ***	0.4818	4.76 ***
	J & GH	0.8612	12.45 ***	0.7413	9.56 ***

Table 1 (cont.)

		Type A Funds		Type B Funds	
		Spearman R	T Value	Spearman R	T Value
2000/I	S & T	0.9976	106.04 ***	0.2005	1.77 *
	S & J	0.9304	18.66 ***	0.6095	6.66 ***
	S & GH	0.9711	29.89 ***	0.7094	8.82 ***
	T & J	0.9303	18.64 ***	0.3339	3.07 ***
	T & GH	0.9710	29.82 ***	0.3568	3.31 ***
	J & GH	0.9714	30.08 ***	0.9122	19.28 ***

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, 1% significance level respectively using two-tailed test.

### 2.3.3 ) Comparison of Sharpe Indices

Having seen that it is highly correlated with other indices, and given the fact that it measures the success in diversification as well, the Sharpe index was chosen to compare the performances of alternative investment media included in the research.

Weekly Sharpe indices of T-Bills, Type A Funds, Type B Funds and ISE-100 index are graphed in Figure 2. Sharpe index for T-Bills is zero by definition, and coincides with X axis. For other instruments, a negative Sharpe index means that return on the instrument is less than T-Bill rate. Figure 2 indicates that there are as many negative Sharpe indices as positive ones, and this is against the expectation.

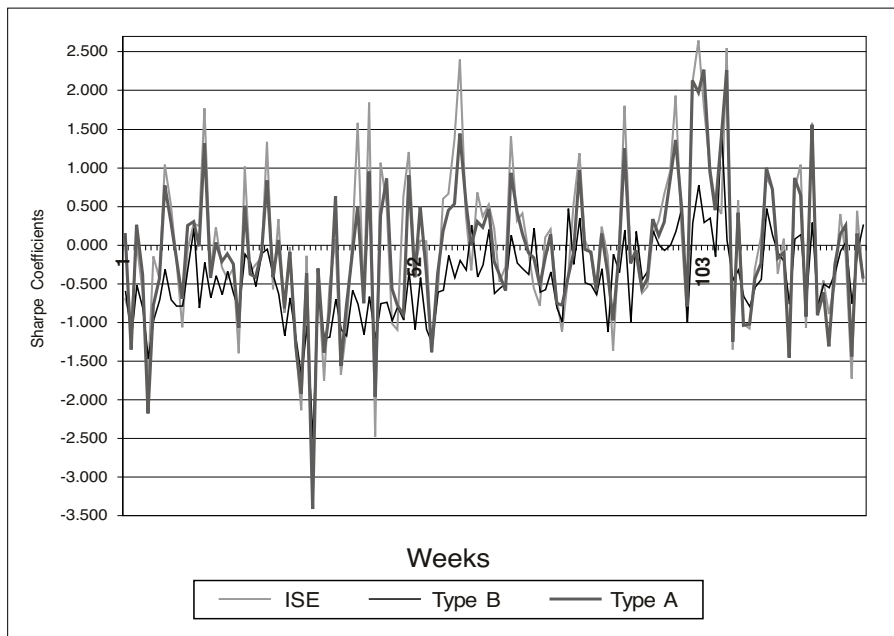


Figure 2

Sharpe Coefficients

Averages of weekly Sharpe indices of the four categories are given in Table 2.

**Table 2**  
**Average Sharpe Index**

	<b>Entire Period</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000/I</b>
T-Bills	0	0	0	0
ISE-100 Index	-0.02	-0.29	0.27	-0.11
Type A Funds	-0.45	-0.77	-0.23	-0.27
Type B Funds	-0.09	-0.36	0.20	-0.15

According to Table 2, for the entire period as well as the years 1998 and 2000/I, T-Bill was the best investment, followed by ISE-100 index, Type B funds and Type A funds respectively. Only in 1999, performances of ISE-100 and Type B funds were superior to T-Bill. The sign and rank of Type A funds, however, remained to be same.

Table 3 shows the number of Type A funds with Sharpe coefficients greater than that of ISE-100 index. The figures on the diagonal of the matrix represents the total number of Type-A funds that exceeded ISE-100 in Sharpe coefficient. Other figures in the same row tells us how many of them were better than ISE-100 in other periods as well. For example in the entire period 7 Type A funds performed better than ISE-100. Of this 7, 2 in 1998, 4 in 1999, 6 in 2000/I also outperformed ISE-100.

**Table 3**  
**Number of Type A funds That Performed Better Than ISE-100**

	<b>Entire Period</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000/I</b>
<b>Entire Period</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>1998</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>1999</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
<b>2000/I</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>24</b>

Table 3 figures are not promising with respect to the performance of Type A funds.

Table 4, on the other hand, provides information on Type B funds which outperformed T-Bills:

**Table 4****Number of Type B Funds That Performed Better Than T-Bills**

	Entire Period	1998	1999	2000/I
Entire Period	<b>3</b>	0	2	2
1998	0	<b>0</b>	0	0
1999	2	0	<b>14</b>	3
2000/I	2	0	3	<b>5</b>

Table 4 is a reflection of poor performance of Type B funds over the analysis period as well as in the sub-periods.

In order to see whether the average Sharpe indices of the four investment alternatives given in Table-2 were significantly different from each other, the standard Z test was applied to the calculated Wilcoxon's W statistics. The findings are summarized in Table – 5 .

**Table 5****Z Test Results For The Significance of Sharpe Index Mean Differences**

		ISE-100 / T-Bill	Type A / T-Bill	Type B / T-Bill	Type A / ISE-100	Type B/ ISE-100	Type A / Type B
Entire	Mean Difference	- 0.02	-0.45	-0.09	-0.43	-0.07	-0.36
	Z-Statistics	0.57	7.85***	1.26	5.56***	1.84*	6.1***
1988	Mean Difference	-0.29	-0.77	-0.36	-0.48	-0.07	-0.41
	Z-Statistics	2.05**	6.24***	2.62***	3.88***	0.80	4.30***
1999	Mean Difference	0.27	-0.23	0.20	-0.50	-0.07	-0.43
	Z-Statistics	1.74*	3.40***	1.35	4.07***	1.51	4.78***
2000/I	Mean Difference	-0.11	-0.27	-0.15	-0.16	-0.04	-0.12
	Z-Statistics	0.82	2.79***	1.04	0.82	0.93	0.58

*\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, 1% significance level respectively using two-tailed test.*

Table 5 permits the following comments:

- a) For the entire analysis period, and in Years 1988 and 1999 the differences between the Sharpe coefficients are statistically significant. This means that performance ranking in Table 2, which is against the expectations under normal capital market conditions, is dependable. Only two observations, both in 1999, are in line with expectations of capital market theory: In that year ISE-100 performed better than Type B funds, and Type B funds better than T-Bills. However the differences between Type B funds, T-Bills and ISE-100 index and Type B funds were not found to be statistically significant. The difference between ISE-100 and T-Bills, on the other hand, is significant at 10%  $\alpha$  level.
- b) Table-2 ranking is valid in 2000 as well, but Z-values are insignificant except the one pertaining to Type A funds- T-Bills difference.

### III. CONCLUSION

Portfolio performances of Type A and Type B funds were measured by the methods suggested by Sharpe, Treynor, Jensen, and Graham&Harvey . Using Spearman Rank Correlation Test it was found that these methods rank Type A funds in the same manner. In Type B funds rank correlation coefficients were lower, but still statistically significant.

Relative performances of T-Bills, Type B funds, ISE-100 index and Type A funds were measured through the Sharpe index. It was found that, over the entire analysis period as well as in the three sub-periods T-Bills were the best investment. It was followed by ISE-100 index, Type B funds and Type A funds respectively. The dependability of this ranking was tested through standard Z test applied to Wilcoxon Signed-Rank Test Statistic calculated for each pair of investment media included in the analysis over the entire period and for each of the sub-periods. Z test gave supportive results.

Therefore, it was concluded that the efforts to form Type A and Type B funds in expectation of reaching superior performance to T-Bills, and ISE-100 index totally failed over the analysis period. This is interpreted as the financial market implication of adverse macroeconomic conditions prevailing in the country during the same period.

### REFERENCES

- FARRAR, E.D. and L. J. TREYNOR (1968). "Problems in Selection of Security Portfolios: Discussion", *Journal of Finance* Vol.23, Issue 2, (May), 417-419.
- GRAHAM, J. R. and C. R. HARVEY (1997). "Market Timing Ability and Volatility Implied Investment Newsletters' Asset Allocation Recommendations" *Journal of Financial Economics*, Vol 42: 397-422.

JENSEN, M. (1968). "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945- 1964", *Journal of Finance* 23, No 2 ( May ) : 389-416.

REILLY, F. R. (1992). *Investments*, The Dryden Press, Fort Worth, p. 620.

SHARPE, W. F. (1966). "Mutual Fund Performance", *Journal of Business*, No 1, Part 2 (January): 119-138.

SHARPE, W. F. (1967). "Portfolio Analysis", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 2, Issue.2 (June), 76-84.

TREYNOR J. L. (1965). "How To Rate Management of Investment Funds", *Harvard Business Review*, (January-February) : 63-75.

[www.spk.gov.tr](http://www.spk.gov.tr)



Appendix A  
Research Data

	1998			1999			2000			Entire Period		
	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta
	Treasury Fund	0.018	0.003	0.000	0.015	0.002	-0.004	0.008	0.001	0.002	0.015	0.005
ISE-100 Index	-0.004	0.080	1.000	0.036	0.071	1.000	0.001	0.078	1.000	0.013	0.078	1.000
<b>Type A Funds</b>												
ABN Amro A. Alarko Special	0.010	0.025	0.286	0.020	0.021	0.273	0.009	0.035	0.423	0.014	0.027	0.308
ABN Amro A. Alarko Mixed	0.007	0.037	0.412	0.021	0.036	0.436	0.005	0.046	0.529	0.012	0.039	0.441
Alternatifbank A. Variable	0.003	0.038	0.399	0.021	0.033	0.357	0.003	0.044	0.483	0.010	0.038	0.406
Ata Yatirim A. Mixed	0.007	0.035	0.401	0.022	0.028	0.357	0.004	0.027	0.310	0.012	0.032	0.370
Ata Yatirim A. Stock	0.001	0.063	0.730	0.031	0.057	0.765	0.002	0.070	0.824	0.013	0.064	0.763
Bank Ekspres A. Variable	0.005	0.044	0.383	0.026	0.032	0.376	0.008	0.037	0.428	0.014	0.055	0.469
Commercial Union. A. Variable	0.008	0.039	0.384	0.026	0.035	0.386	0.008	0.037	0.428	0.015	0.038	0.390
Demir Yatirim. A. Variable	0.007	0.048	0.501	0.032	0.054	0.701	0.006	0.062	0.739	0.017	0.054	0.623
Demirbank. A. Variable	0.004	0.045	0.482	0.030	0.050	0.653	0.006	0.063	0.728	0.015	0.052	0.589
Eczacibasi Men.Deg. A. Variable	0.013	0.023	0.242	0.028	0.043	0.543	0.011	0.042	0.455	0.019	0.037	0.394
Eczacibasi AXA. A. Variable	0.002	0.011	0.032	0.004	0.009	0.004	0.003	0.007	-0.002	0.003	0.010	0.018
EGS Bank. A. Mixed	0.005	0.038	0.432	0.022	0.034	0.404	0.004	0.036	0.424	0.012	0.037	0.421
Esbank A. Variable	-0.002	0.087	0.766	0.009	0.035	0.366	0.000	0.051	0.577	0.003	0.063	0.566
Finansbank. A. Variable	0.004	0.032	0.324	0.018	0.022	0.282	0.000	0.060	0.660	0.009	0.037	0.380
Garanti Bankasi. A. Mixed	0.010	0.025	0.274	0.020	0.024	0.295	0.005	0.025	0.290	0.013	0.025	0.286
Garanti Bankasi. A. Variable	0.002	0.041	0.394	0.023	0.035	0.443	0.005	0.042	0.508	0.011	0.040	0.440
Global Men. Deg. A. Variable	0.012	0.039	0.375	0.028	0.061	0.511	0.009	0.030	0.362	0.018	0.048	0.421
Hak Menkul Kiy. A. Variable	0.003	0.035	0.369	0.018	0.023	0.268	0.005	0.042	0.480	0.010	0.033	0.357
Halkbank. A. Mixed	0.008	0.034	0.297	0.021	0.029	0.352	0.001	0.034	0.375	0.012	0.033	0.336
İktisat Bankasi. A. Variable	0.000	0.155	0.610	0.017	0.037	0.389	0.004	0.042	0.488	0.008	0.102	0.502
İnterbank A.Ş. A. Variable	0.008	0.024	0.268	0.028	0.036	0.432	0.001	0.040	0.472	0.015	0.035	0.379
İnterbank A.Ş. A. Mixed	0.010	0.027	0.281	0.032	0.065	0.321	0.000	0.043	0.407	0.017	0.036	0.396
İnter Yatirim Men.Deg. A. Stock	0.005	0.044	0.491	0.029	0.049	0.477	0.001	0.048	0.589	0.014	0.048	0.515
İş Bankasi. A. Owner. Interest	-0.001	0.051	0.568	0.029	0.049	0.552	0.002	0.056	0.657	0.011	0.053	0.591



## Appendix A (cont.)

	1998			1999			2000			Entire Period		
	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta
	Ziraat Bankası. A. Variable	0.005	0.036	0.381	0.020	0.027	0.337	0.006	0.038	0.462	0.011	0.034
<b>TYPE B Funds</b>												
ABN Amro B. Variable	0.010	0.013	0.094	0.013	0.008	0.084	0.007	0.008	0.060	0.011	0.011	0.085
Akbank B. Bond	0.013	0.010	0.026	0.014	0.005	0.020	0.005	0.004	0.029	0.012	0.008	0.027
Akbank B. Variable	0.014	0.075	0.072	0.013	0.003	-0.002	0.006	0.002	0.006	0.012	0.047	0.033
Alfa Menkul Değ. B. Variable	0.012	0.011	0.058	0.014	0.006	0.014	0.005	0.023	0.165	0.012	0.013	0.066
Alternatifbank B. Foreign Sec.	0.009	0.011	0.034	0.010	0.013	0.047	0.007	0.012	0.018	0.009	0.012	0.035
Alternatifbank B. Variable	0.008	0.015	0.052	0.013	0.007	0.025	0.006	0.008	0.058	0.010	0.011	0.048
Ata Yatırım B. Bond	0.012	0.010	0.083	0.013	0.009	0.050	0.005	0.019	0.033	0.011	0.012	0.063
Bank Ekspres B. Variable	0.011	0.011	0.049	0.013	0.007	0.035	0.005	0.047	0.339	0.011	0.022	0.104
Bayındır Men. Deg. B. Variable	0.013	0.009	0.021	0.013	0.005	0.000	0.007	0.004	0.022	0.012	0.007	0.015
Demir Yat.Men.Deg. B. Variable	0.013	0.009	0.033	0.019	0.029	0.214	0.007	0.008	0.050	0.014	0.020	0.105
Demirbank B. Variable	0.012	0.008	0.022	0.016	0.024	0.168	0.005	0.016	0.172	0.012	0.018	0.107
Eczacıbaşı Men. Deg. B. Variable	0.013	0.004	0.016	0.013	0.005	0.010	0.006	0.006	0.024	0.012	0.006	0.018
Egebank B. Variable	0.012	0.007	0.037	0.014	0.006	0.016	0.005	0.006	0.013	0.011	0.007	0.028
EGS Bank. B. Variable	0.013	0.016	0.125	0.015	0.013	0.068	0.005	0.015	0.170	0.012	0.015	0.114
Ekinciler Yatırım; B; Variable	0.010	0.009	0.067	0.015	0.010	0.050	0.008	0.007	0.051	0.012	0.010	0.063
Emlak Bankası. B. Variable	0.014	0.011	0.078	0.017	0.011	0.057	0.007	0.008	0.076	0.014	0.011	0.074
Emlak Bankası. B. Liquid	0.014	0.003	0.008	0.015	0.005	-0.010	0.006	0.002	0.003	0.013	0.005	0.005
Emlakbank. B. Bond	0.015	0.008	0.034	0.016	0.005	0.011	0.007	0.007	0.027	0.014	0.007	0.027
Esbank B. Variable	0.005	0.023	0.217	0.012	0.009	0.082	0.002	0.027	0.286	0.007	0.020	0.185
Esbank. B. Liquid	0.006	0.040	0.333	0.014	0.011	0.048	0.005	0.004	-0.013	0.009	0.026	0.163
Finansbank. B. Bond	0.014	0.036	-0.045	0.013	0.011	0.052	0.007	0.006	0.050	0.012	0.024	0.011
Finansbank. B. Liquid	0.013	0.002	0.002	0.013	0.003	-0.008	0.006	0.004	-0.001	0.011	0.004	0.001
Finansbank. B. Variable	0.015	0.016	-0.013	0.015	0.011	0.053	0.007	0.009	0.067	0.014	0.013	0.029
Garanti Bankası. B. Bond	0.013	0.007	0.044	0.012	0.011	0.064	0.005	0.007	0.052	0.011	0.009	0.051
Garanti Bankası. B. Liquid	0.013	0.002	0.002	0.013	0.003	-0.005	0.006	0.004	0.000	0.012	0.004	0.002
Garanti Bankası. B. Variable	0.011	0.005	0.023	0.013	0.003	-0.005	0.006	0.004	0.001	0.011	0.005	0.012
Garanti Men. Kuy. B. Variable	0.012	0.005	0.016	0.011	0.007	0.028	0.006	0.004	-0.001	0.010	0.006	0.016
Halkbank. B. Bond	0.009	0.018	0.164	0.016	0.012	0.127	0.001	0.019	0.154	0.010	0.017	0.154

## Appendix A (cont.)

	1998			1999			2000			Entire Period		
	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta
	Haikbank. B. Variable	0.010	0.015	0.106	0.014	0.009	0.101	0.003	0.072	-0.112	0.011	0.034
Iktisat Bankasi. B. Variable	0.010	0.008	0.035	0.001	0.001	0.002	0.007	0.005	0.010	0.006	0.007	0.004
Iktisat Bankasi. B. Bond	0.011	0.010	0.060	0.010	0.010	0.043	0.005	0.012	0.099	0.009	0.010	0.059
Interbank A.Ş. B. Liquid	0.013	0.004	0.003	0.013	0.003	-0.004	0.006	0.002	-0.001	0.011	0.004	0.003
Interbank A.Ş. B. Variable	0.012	0.007	0.033	0.016	0.019	0.103	0.006	0.006	0.049	0.013	0.014	0.065
İsviçre Sig. B. Bond	0.014	0.008	0.034	0.013	0.009	0.034	0.006	0.005	0.021	0.012	0.008	0.032
İş Bankasi. B. Foreign Sec.	0.009	0.006	0.017	0.011	0.007	0.033	0.003	0.018	0.028	0.009	0.010	0.029
İş Bankasi. B. Bond	0.012	0.005	0.034	0.014	0.006	0.041	0.006	0.005	0.020	0.012	0.006	0.036
İş Bankasi. B. Liquid	0.013	0.002	0.010	0.013	0.004	0.009	0.006	0.004	0.005	0.011	0.004	0.011
Kapital. B. Variable	0.014	0.013	0.032	0.015	0.006	0.020	0.004	0.010	0.078	0.012	0.011	0.446
Koçbank B. Variable	0.012	0.005	0.031	0.012	0.008	0.040	0.005	0.006	0.029	0.011	0.007	0.036
Koçbank. B. Bond	0.017	0.012	-0.016	0.018	0.013	0.035	0.008	0.006	0.048	0.016	0.012	0.041
Körfezbank. B. Variable	0.013	0.003	0.008	0.015	0.010	0.031	0.012	0.008	0.029	0.014	0.007	-0.032
Osmanlı Bankasi. B. Bond	0.013	0.005	0.026	0.011	0.013	0.098	0.005	0.006	0.052	0.010	0.010	0.062
OyakBank. B. Variable	0.012	0.006	0.038	0.013	0.003	-0.002	0.006	0.004	0.030	0.011	0.005	0.175
Pamukbank. B. Liquid	0.013	0.002	0.001	0.013	0.003	-0.005	0.007	0.004	0.000	0.012	0.004	0.061
Sinai Yatırım. B. Variable	0.013	0.007	0.056	0.017	0.009	0.075	0.010	0.011	0.094	0.014	0.009	0.356
Sümerbank. B. Variable	0.009	0.020	0.156	0.018	0.007	0.038	0.007	0.014	0.146	0.012	0.016	1.387
Sümerbank. B. Liquid	0.013	0.002	0.001	0.013	0.003	-0.003	0.006	0.004	0.000	0.012	0.004	0.542
Sümerbank. B. Bond	0.011	0.012	0.094	0.019	0.012	0.051	0.009	0.010	0.044	0.014	0.012	1.283
Şekerbank. B. Variable	0.011	0.007	0.050	0.013	0.004	0.006	0.007	0.005	0.008	0.011	0.006	0.739
Tacirler Men. Değ. B. Variable	0.014	0.008	0.029	0.020	0.021	0.184	0.002	0.030	0.304	0.014	0.020	1.200
Taib. B. Variable	0.010	0.016	0.063	0.016	0.012	0.089	0.006	0.015	0.137	0.012	0.015	0.749
Tarişbank. B. Variable	0.012	0.006	0.007	0.013	0.005	-0.003	0.007	0.004	-0.003	0.012	0.006	0.806
Tarişbank. B. Liquid	0.014	0.004	0.000	0.013	0.003	0.000	0.007	0.003	-0.003	0.012	0.004	0.798
TEB B. Variable	0.013	0.005	0.038	0.013	0.005	0.024	0.005	0.007	0.050	0.011	0.006	0.957
TFSKB. B. Bond	0.007	0.022	0.201	0.012	0.025	0.001	0.002	0.008	0.049	0.008	0.022	0.250
Tekstilbank. B. Liquid	0.012	0.003	0.000	0.012	0.005	-0.010	0.006	0.002	-0.006	0.011	0.005	0.022
Tekstilbank. B. Variable	0.012	0.004	0.006	0.015	0.011	0.083	0.005	0.008	0.045	0.012	0.009	0.049
Toprakbank B. Variable	0.012	0.005	0.029	0.014	0.002	-0.001	0.007	0.005	0.002	0.012	0.005	0.045

## Appendix A (cont.)

	1998			1999			2000			Entire Period		
	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta	Return	StdDev	Beta
	TSKB. B. Variable	0.014	0.003	0.010	0.015	0.041	0.024	0.005	0.010	0.096	0.012	0.027
Türk Dış. Tic. Bank. B. Variable	0.013	0.003	0.015	0.013	0.003	-0.001	0.006	0.004	0.013	0.012	0.005	0.526
Türkiye Kalkınma B. Variable	0.012	0.005	0.042	0.015	0.008	0.084	0.006	0.014	0.150	0.012	0.009	0.616
Vakıflar Bankası. B. Foreign Sec.	0.010	0.005	0.001	0.012	0.013	0.079	0.003	0.019	0.153	0.010	0.012	0.220
Vakıflar Bankası. B. Bond	0.012	0.014	0.102	0.013	0.008	0.069	0.005	0.011	0.104	0.011	0.012	0.675
Vakıflar Bankası. B. Liquid	0.013	0.002	0.002	0.013	0.003	-0.001	0.006	0.002	-0.004	0.012	0.003	0.098
Vakıflar Bankası. B. Mixed	0.011	0.011	0.093	0.016	0.017	0.206	0.005	0.017	0.200	0.012	0.016	0.732
Vakıflar Bankası. B. Variable	0.012	0.009	0.077	0.013	0.006	0.037	0.006	0.002	0.000	0.011	0.008	0.399
Yapı Kredi Men. Deg. B. Bond	0.012	0.011	0.086	0.012	0.051	-0.003	-0.003	0.028	0.259	0.009	0.036	0.521
Yapı Kredi B. Variable	0.009	0.015	0.096	0.012	0.008	0.035	0.003	0.013	0.094	0.009	0.013	0.186
Yapı Kredi B. Foreign Sec.	0.008	0.057	0.198	0.009	0.024	0.094	0.004	0.021	0.004	0.008	0.040	0.106
Yapı Kredi B. Liquid	0.013	0.003	0.001	0.013	0.003	-0.003	0.006	0.002	-0.005	0.012	0.004	0.036
Yapı Kredi B. Bond	0.011	0.012	0.094	0.013	0.011	0.064	0.004	0.015	0.086	0.010	0.013	0.322
Yaşarbank. B. Liquid	0.013	0.002	0.003	0.013	0.003	-0.002	0.005	0.002	-0.008	0.011	0.004	0.039
Yaşarbank. B. Variable	0.011	0.010	0.032	0.013	0.005	-0.007	0.005	0.003	0.012	0.011	0.007	0.058
Yatırım Finansman B. Variable	0.008	0.030	0.026	0.013	0.003	0.010	0.006	0.002	0.001	0.010	0.019	0.058
Ziraat B. Variable	0.014	0.005	0.033	0.014	0.015	0.049	0.006	0.013	0.124	0.012	0.012	0.225
Ziraat B. Liquid	0.013	0.002	0.006	0.013	0.003	-0.003	0.006	0.003	-0.001	0.012	0.004	0.103
Ziraat Bankası. B. Bond	0.013	0.006	0.046	0.014	0.007	0.042	0.006	0.006	0.040	0.012	0.007	0.215

# TÜRKİYE'DEKİ ŞİRKETLERDE ERKEN UYARI GÖSTERGELERİNİN ARAŞTIRILMASI

**Önder KUTMAN**

*İstanbul Teknik Üniversitesi, İşletme Bölümü*

**ÖZET:** Şirketlerin karlılıklarının seyri başta hissedarlar olmak üzere, tüm yatırımcıların, kredi veren kuruluşların ve denetim şirketlerinin ilgi odağı olmaktadır. Bu araştırmanın amacı Türkiye'de beyaz eşya, otomotiv ve gıda sektörlerindeki şirketlerin özsermaye karlılıklarını bir sene öncesinden tahmin edebilecek bir model oluşturmaktır. Söz konusu sektörler ve ilgili şirketler için bir erken uyarı sistemi olarak da değerlendirilebilecek model oluşturulurken geniş bir literatür taraması yapılmış ve dünyada bu konuda yapılmış benzeri çalışmalar incelenmiştir. Modelde, incelenen üç sektörde de etkili olabilecek ortak değişkenler (finansal rasyolar ve ekonomik trendler) kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Özsermaye karlılığı, Beyaz eşya, Otomotiv, Gıda, Erken uyarı sistemi*

**ABSTRACT:** Companies' profitability trends attract not only the attention of the shareholders, but also the attention of all the investors, creditors and auditing firms. The aim of this research is to set up a model which will predict the return on equity values of the companies in white goods, automotive and food sectors one year before. While preparing this study, which can be evaluated as an early warning indicators analysis for different sectors, a wide range of literature search is done and similar studies are examined. In this research, common variables for each of the three sectors( financial ratios and economical trends ) are utilized.

**Keywords:** *Return on equity, White goods, Automative, Food, Early warning indicator system*

## 1. GİRİŞ

Şirketlerin karlılıklarının seyri başta hissedarlar olmak üzere, tüm yatırımcıların, kredi veren kuruluşların ve denetim şirketlerinin ilgi odağı olmaktadır. Bundan dolayı şirketlerin karlılıklarının önceden tahmin edilebilmesi büyük önem taşımaktadır.

### 1.1. Araştırmanın Amacı :

Bu araştırmanın yapılmasında hedeflenen amaçlar aşağıda dört ana başlık altında özetlenmiştir :

- 1) Şirket üst yönetimine yardımcı olabilecek bir erken uyarı sistemi geliştirilmesi,
- 2) Yatırımcı ve kredi veren kuruluşlar açısından yararlanılabilecek bir tahmin modeli yaratılması,
- 3) Türkiye’de ana sektörlerin hangi unsurların etkisi altında kaldıklarının saptanması ve
- 4) Daha sonra benzeri konuda yapılacak çalışmalara baz teşkil edecek sağlam bir temel oluşturulması

Bu amaçlara ne ölçüde ulaşıldığı çalışmanın sonunda, sonuçların yorumlanacağı bölümde daha iyi ortaya çıkacaktır.

### 1.2. Araştırmanın Kapsamı :

Şirketlerde kararları alan kişiler sık sık değişkenlerin gelecekte ne yönde hareket edeceğini tahmin etmeye çalışmaktadırlar. Bu sebeple yapılacak en doğru hareket değişkenler arası ilişkileri ortaya koyan bir model oluşturmaktır. Tahmin modellerinin amaçları iki farklı şekilde özetlenebilmektedir:

- a) Tahmin modellerinin sonuçlarını kabul ederek bu sonuca göre hareket etmek,
- b) Önceden müdahale ile tahmin sonucunu etkilemeye çalışmak

Araştırmada kullanılan model bu anlamda her iki amaca da hizmet verebilecektir. Ekonomik trendlere müdahale olamayacağından, çıkan sonuçlara göre hareket etmekten başka birşey yapılamayacaktır. Bununla birlikte şirketlerin bilanço ve gelir tablosu rasyoları önceden müdahale imkanı verecek ve şirket stratejilerini yönlendirebilecektir.

### 1.3. Metodoloji:

Model oluşturulurken dünyada yapılan benzeri araştırmalardan en çok ilgi toplayan Altman’ın (1993) ünlü Z modeli örnek alınmıştır. Bu modelin ilgi toplamasında iki önemli neden bulunmaktadır :

- a) Muhasebe ve finans verilerini bir araya getirerek, istatistik tekniklerin yardımıyla mali tablo analizine yeni bir boyut getirmiştir,
- b) Uygulama herkesin anlayabileceği basitlikte bir modele dayandırılmıştır.

Araştırmada kurulan model her ne kadar şirket iflasları yerine şirket karlılıklarını önceden tahmin etmeye çalışıyor olsa da, modelde açıklayıcı olarak benzer değişkenler kullanılmış ve çalışmada benzer prosedürler izlenmiştir. Her iki model de geleceği tahmine yönelik, şirket yöneticileri ve yatırımcılara yardımcı birer araç ve erken uyarı sistemidir. Ancak Altman modeli ile araştırmada konu edilen model arasında istatistik yöntem arasında farklılık bulunmaktadır. Altman modeli çoklu diskriminant analizi kullanırken, araştırmadaki model regresyon analizine yer vermiştir. Ayrıca kurulan model Altman’ın modeline ilave olarak şirket rasyolarından başka genel ekonomik trendleri de dikkate almaktadır. Bunun nedeni gelişmiş yabancı ül-

kelerden farklı olarak, gelişmekte olan ülkemizde şirketlerin dış etkenlere aşırı duyarlılığıdır. Bir sonraki bölümde gerek Altman'ın gerekse diğer araştırmacıların kurdukları modeller ve izledikleri yöntemler geniş olarak sunulacaktır.

Araştırmadaki modellerle ilgili çalışmalar Altman'ın belirttiği önemli bir noktadan yola çıkılarak başlatılmıştır. Altman'a göre, modelin başarısı, değişkenlerin dikkatli seçilmesine bağlıdır. Amaç, mümkün olan en az değişkenle en fazla bilgiyi sağlamak olmalıdır.

Model kurulurken Altman'ın açıklamasına sadık kalınarak modelde kullanılacak değişkenler belirlenme yoluna gidilmiştir. Ancak bundan önce modele konu olacak sektör ve şirket seçimi üzerinde durulmuştur. Bu seçimlerle ilgili açıklamalar makalede Ayrıt 3.1 de yer almaktadır. Değişkenlerin saptanmasından sonra modeli açıklayıcı özellikleri dikkate alınarak bunlardan bazıları modelden çıkarılmış ve regresyon analizi istatistiki olarak mantıklı hal alana kadar bu işleme devam edilmiştir. Ayrıca, istisna yaratarak modelin açıklayıcı özelliğinin bozulmasına neden olan şirketler ve yıllar da analiz dışı bırakılmışlardır. Örneğin 1994 yılı verileri o sene ekonomide yaşanan istisnai kriz nedeniyle modelin açıklayıcılığını kaybettirdiğinden analizden çıkarılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Makalenin bu bölümünde yabancı kaynaklı erken uyarı modelleri ve araştırmalarından örnekler verilecektir. Bu araştırmalar daha önce de değinildiği üzere bu çalışmadaki modelin kurulmasında örnek teşkil etmişlerdir. Erken uyarı modelleri literatürde üç ana grup altında toplanmaktadır :

- a) Şirket kazançlarının tahminine yönelik modeller
- b) Şirket iflaslarının tahminine yönelik rasyo bazlı modeller
- c) Şirket iflaslarının tahminine yönelik ekonomik trend bazlı modeller

### 2.1. Şirket Kazançlarının Tahminine Yönelik Araştırmalar

Ball ve Kothari (1994) şirket kazançlarının tahminine yönelik araştırmaları üç ana başlık altında toplamaktadır :

- a) İstatistiki zaman serisi tahminleri
- b) İstatistiki tahmin modelleri
- c) Menkul kıymet analistlerinin ve yöneticilerin tahminleri

İstatistiki zaman serileri ile yapılan araştırmalarda Little (1962), Blackwell ve diğ. (1966), Ball ve Wats (1972) şirket kazançlarının önceden tahmini hususunda yetersiz kalmışlardır. Uzmanlar yaptıkları incelemelerde zaman ile kazançlar arasında bir bağlantı kuramamışlardır.

Daha sonra yapılan araştırmalarda şirket kazançları dışında başka değişkenler de kullanılarak modeller oluşturulmuştur. Ou ve Penman (1989) birçok değişkenin bir yıl sonrasının şirket kazancının tahmininde çok yararlı bilgiler sağladığını ispat etmiş-



lerdir. Modellerinde kullandıkları rasyoları örnek olarak özsermaye karlılığı, kaldıraç oranı, hisse başı temettülerdeki ve stoklardaki yüzde değişimi gösterilebilir.

Ball ve Kothari (1994) kitaplarında menkul kıymet analistlerinin yaptığı analizlerin istatistik metodla yapılan hesaplamalardan daha iyi sonuç vermesinin beklenebileceğini belirtmişlerdir. Bunun sebebi, söz konusu uzmanların hem zaman serisi bilgisine, hem de şirketlerin mali tablolarına hakim olmaları ve şirket hakkında mali tablolara yansımamış daha birçok bilgiye sahip bulunmalarındır. Brown ve Rozeff'in (1978) yaptıkları araştırma buna bir kanıt niteliğindedir. Ancak buna karşı bir tez, Ashig ve diğ. (1992) yaptıkları bir çalışma ile ortaya konmuştur. Bu çalışmada söz konusu analistlerin istatistiki olarak optimal tahminlerde bulunamadıkları ve konu ile ilgili mevcut tüm verileri kullanmadıkları gösterilmiştir.

## 2.2. Şirket İflaslarının Tahminine Yönelik Rasyo Bazlı Modeller

Şirket iflaslarının tahminine yönelik finansal rasyo bazlı modeller içinde çok değişkenli analizi ilk kez Altman 1966 yılında yapmış olduğu çalışmada kullanmıştır. Z modeli olarak adlandırılan bu modelde, iflas etmesi muhtemel şirketleri önceden işaret etmeye yönelik beş değişkenli bir lineer diskriminant analizinden yararlanılmıştır. Model kurulurken 33 Amerikan şirketinin 20 yıllık verilerini incelemiştir. Bu araştırmadaki model ise üç sektörde faaliyet gösteren Türk şirketlerinden toplam 20 tanesinin ortalama 5 yıllık verilerinden yararlanmaktadır. Analizde Altman'ın dikkat gösterdiği husus şirket seçiminde homojen yapı gösteren (aynı sektörde faaliyet gösteren şirketlerin aynı yıl verilerini kıyaslayan) bir model kurması olmuştur. Modelini kurarken ilk etapta 22 değişkenle yola çıkan Altman, model nihai şeklini aldığı anda analizini 5 değişkenle tamamlamıştır. Bu araştırmadaki modelde ise 15 değişkenle yola çıkılmış, analiz ortalama 5 değişkenle sonuçlanmıştır. Şirketlerin iflası ile kullanılan veriler arasında, araştırmadaki modelde de öngörüldüğü gibi, bir yıllık bir zaman aralığı öngörmüştür. Böylece bir erken uyarı sistemi kurmayı amaçlamıştır. Altman'ın modelinde kullandığı 5 rasyo sırasıyla İşletme sermayesi / Aktifler, Dağıtılmamış karlar / Aktifler, Faiz ve vergi öncesi kazançlar / Aktifler, Sermayenin piyasa değeri / Pasiflerin defter değeri ve Satışlar / Aktifler dir.

**Altman ve diğ. (1977)** Altman modelini daha büyük şirketlere adapte etmiş ve araştırma yıllarını güncelleyerek Zeta Modeli'ni oluşturmuşlardır.

**Beaver (1967)** iflas ve şirketlerin zor duruma düşme riskini ciddi ve modern anlamda inceleyen ilk analizi yapmıştır. Araştırmacı, şirket başarısızlığını şirketin vadesi gelen borçlarını ödeme kapasitesi bulunmayışıyla açıklamaktadır. Yaptığı araştırmada 1954–1964 yılları arasında başarısızlığa uğramış şirketleri seçmiştir. Seçtiği 79 başarısız şirket 38 farklı endüstriden seçilmiş ve bu şirketlerin varlık büyüklükleri de 0.6 ile 45 milyon USD arasında yer almıştır.

Diğer bir çalışma olan Blum'un (1974) geliştirdiği başarısız şirket modeli çalışması aslında A.B.D. Adalet Bakanlığı'nın Anti-Tröst Bölümü'ne yardımcı olmak için hazırlanmıştır. 'Başarısız Şirket Doktrini' olarak anılan bu çalışma, bir şirket birleşmesi davasında kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada 3 değişik başarısızlık göstergesi ele alınmıştır:

- a) Vadesi gelen borçların ödenememesi
- b) İflas işlemlerinin başlaması
- c) Kredi veren kuruluşlarla borçların azaltılması için uzlaşmaya gidilmesi

**Deakin (1972)** geliştirdiği modelini Beaver'ın ve Altman'ın modellerine dayandırmıştır. Beaver modelinin yüksek tahmin gücü ile Altman modelinin çoklu yaklaşımını biraraya getirmeye çalışan model, Beaver'ın kullandığı 14 rasyoyu almış ve bunların lineer kombinasyonlarını saptamayı hedeflemiştir. Bunu yaparken 1964–1970 yılları arasında başarısızlığa uğramış 32 şirket ile rastgele seçilen 32 başarılı şirket analiz edilmiştir. Aynı zamanda model, Beaver'ın rasyoları özelliklerine göre gruplama testlerini ve Altman'ın kullandığı diskriminant analizini kullanmıştır.

**Libby (1975)** yaptığı çalışmada Deakin'in 14 değişkenini kullanarak şirket başarısızlıklarını önceden tahmine yönelik araştırmalar yapmıştır. 14 olan bu sayı daha sonra 5'e indirgenmiş ve seçilen bu değişkenler ticari banka çalışanlarına dağıtılarak onlardan fikirleri alınmıştır.

**Edmister (1972)** yaptığı bir araştırmada finansal rasyoları kullanarak ve birçok analiz metodundan yararlanarak küçük ölçekli işletmelerin başarısızlıklarını önceden tahmin etmeye çalışmıştır. Küçük işletme tanımında 1954-1969 döneminde A.B.D. deki Küçük İşletmeler İdaresi (SBA) adlı organizasyona borçlu olan şirketler dikkate alınmıştır. Bu borca rağmen zarar elde eden şirketler başarısız, zarar elde etmeyen şirketler ise başarılı olarak tasnif edilmişlerdir. Yapılan araştırmada 42 başarısız ve aynı miktarda da başarılı şirket kullanılmıştır. Edmister'in yaptığı analizde 19 finansal rasyo ele aldığı görülmektedir.

**Wilcox (1971)** iş riskini ölçen "Kumarbaz" modelini (Gambler's Ruin Model) dayanak alarak, Beaver'ın yaptığı çalışmadaki sonuçları daha iyi açıklayacak ve başarısızlığın tahminini daha iyi yapabilecek bir model geliştirmeyi hedeflemiştir.

Araştırmacı, modelinde, nakit girişinden nakit çıkışının çıkarılması ile belirlenen Net Likit Değeri dikkate almıştır. Modelde nakit girişi, net gelire temettü arasındaki fark, nakit çıkışı ise, varlıkların defter değerlerindeki artışla bu varlıkların likit değerlerindeki artışın farkı olarak tanımlanmıştır. Buradan ortaya çıkan net akışını Wilcox, "düzeltilmiş nakit akışı" olarak ifade etmiştir.

Çalışmada diğer herşeyin sabit kabul edildiği durumda, net likit değer küçük oldukça düzeltilmiş nakit akışının da küçük olacağı ve düzeltilmiş nakit akışındaki değişkenliğin büyük oldukça şirket başarısızlığı ihtimalinin de büyük olacağı öngörülmüştür.

1980'li yıllarda kurulan modellerde yukarıda bahsi geçen çalışmalardakine benzer metodolojiler izlenmiş olsa da daha kısıtlı yapıda modeller kurulmuştur (Ohlson, 1980), (Zmijevski, 1984). Bu modellerde tek tek değişkenlerin şirket başarısızlığına katkıları araştırılmıştır.

Yapılan bazı çalışmalar endüstriye mahsus değişkenleri de modele katılmışlardır. Altman ve Izan (1982) Avusturalya şirketleri üzerinde, Platt ve Platt (1990) ise Ame-

rikan şirketleri üzerinde bu anlamda modeller kurmuşlardır. Özellikle Platt ve Platt, yaptıkları araştırmaların bir sonucu olarak, endüstri ilişkili değişkenlerin şirketlere mahsus değişkenlerle kıyaslandığında çok daha istikrarlı sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir.

Araştırmada endüstri ilişkili değişkene yer verilmemiştir. Bunun nedeni Altman'ın (1993) değindiği gibi bu tür değişkenlerin analize sokulmasındaki risktir. Yabancı kaynaklı yapılan araştırmalarda birçok tutarlı ve güvenilir istatistik olmasına rağmen endüstri bazlı değişkenlere ait istatistiklerin özellikle zaman içinde tanımlarının değişmesinden ve güvenilir olmamalarından dolayı kullanımları sakıncalı görülmüştür.

### 2.3. Şirket İflaslarının Tahminine Yönelik Ekonomik Trend Bazlı Modeller

1980'li yıllarda şirket iflaslarının tahminine yönelik ekonomik trend bazlı modeller incelendiğinde ise en ilginç olanı, Rose ve diğ.'nin (1982) yaptıkları araştırma olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırmacılar, 10 yıllık bir süreyi kapsayan bu araştırmada şirketlerin başarısızlığa uğramalarını aşağıdaki 5 değişkene bağlamışlardır:

- a) Borsa endeksi
- b) Özel yatırımlar / GSMH
- c) Net kar / Şirketin yarattığı katma değer
- d) Faiz Oranları
- e) Perakende satışlar / GSMH

Morris (1997), Altman'ın borsa endeksini, büyümeyi ve para arzını dikkate aldığı bir modelinde, bu değişkenler ile şirket başarısızlıklarının sadece %19'luk bölümünü açıklayabildiğini vurgulamaktadır.

## 3. ANALİZ

### 3.1. İncelenen Sektörler Ve Şirketler

Yapılan araştırmada beyaz eşya sektöründe borsada işlem gören, sermayesi 500 milyar TL üzeri, satışları 20 trilyon TL üzeri ve aktif toplamı 15 trilyon TL üzeri olan Arçelik, Beko, Peg, ve Vestel şirketlerinin 1990 – 1997, otomotiv sektöründe piyasaya homojen tepki veren Bosch-Fren, Ditaş, Döktaş, Ege Endüstri, Otosan, Parsan ve Tofaş şirketlerinin 1991 – 1997 ve gıda sektöründe de ihracata yönelik satışlara ağırlık veren Maret, Pınar Et, Dardanel, Frigo-Pak, Merko, Pınar Süt, Pınar Su, Kent Gıda ve Pınar Un şirketlerinin 1992 - 1997 yılları istatistiklerinden yararlanılmıştır. Ancak 1994 yılı rakamları, bu yılın kriz yılı olması nedeniyle, analizde kullanılmamıştır. Veri tabanının sığ olması nedeniyle karlılığa sektörel bazda bakılma yoluna gidilmiş ve panel veri tabanı oluşturularak gözlem sayısı maksimize edilmiştir. Çalışma yapılırken ilgili sektörlerdeki halka açık (borsada işlem gören ) şirketler seçilmiştir. Bu sayede bağımsız denetimden geçmiş ve tek düzen hesap planına uygun, güvenilir bilanço ve gelir tablolarından yararlanılması amaçlanmıştır.

### 3.2. Analize Konu Edilen Değişkenlerin İncelenmesi

Yapılan analizde aşağıdaki değişkenlere yer verilmiştir :

- a) Tüketici enflasyonu
- b) Kişibaşı milli gelir artışı ( \$ )
- c) Büyüme
- d) Devalüasyon ( \$ )
- e) Cari oran
- f) Kaldıraç oranı
- g) Özsermaye / Aktif oranı
- h) Kısa vadeli borç / Pasif oranı
- i) Stok devir hızı
- j) Alacaklar / Satışlar oranı
- k) Özsermaye devir hızı
- l) Faaliyet karlılığı
- m) İşletme sermayesi / Özsermaye oranı
- n) Yatırımlardaki artış
- o) Gümrük birliği

Bu değişkenlerin kısmen finansal rasyolardan, kısmen de genel ekonomik trendlerden seçildiği görülmektedir. Söz konusu değişkenlerden özellik arzetmeleri açısından son ikisi üzerinde bir miktar açıklama yapılması modelin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır. Buna göre yatırımlardaki artış hesaplanırken şirket bilançolarındaki aktifleştirilmiş ( sabit kıymetler ) ve aktifleştirilmemiş ( devam etmekte olan yatırımlar ) yatırımlardaki artış dikkate alınmış ve yatırımların ertesi yıl karlılığını etkileyeceği öngörülmüştür. Modeldeki tek rakamsal olmayan değişken olan 'Gümrük Birliği' ise bir dummy değişken olarak kullanılmış, Türkiye'nin Gümrük Birliği içerisinde olduğu yıllara 1, diğer yıllara ise 0 verilerek analiz yapılmıştır. Gümrük Birliği'nin yarattığı rekabet ortamından dolayı incelenen sektörlerde özsermaye karlılıklarının düşeceği düşünülmüştür.

Diğer taraftan ekonomik trend değişkenlerinin belirlenmesinde Türkiye ekonomisinde şirketler üzerinde en çok etkili olan kriterler dikkate alınırken, finansal rasyo seçiminde de aşağıdaki unsurlar etkili olmuştur:

- a) Bir şirketin incelenmesinde birbirine benzer özellikler taşıyan bir çok rasyo bulunmaktadır. Önemli olan inceleme yapılan sektöre uygun her özellik için bir rasyo belirlemektir. Seçilen rasyolar şirketin farklı özelliklerini vurgulayabilecek nitelikte olmalıdır.
- b) Mümkün olduğunca benzerlik arzeden firmaların benzerlik arzeden rasyoları kullanılmalıdır.
- c) Kullanılacak rasyoların dayanağı olan bilanço ve gelir tablosu güvenilir olmalıdır. Yapılan çalışmada bu yüzden SPK denetimi ve bağımsız denetimden geçmiş, borsaya kote şirketlerin bilanço ve gelir tabloları kullanılmıştır.

- d) Kullanılacak rasyoların temin edildiği şirket bilanço ve gelir tablolarında uygulanan muhasebe yöntemleri benzer ve karşılaştırılabilir olmalıdır. İncelenen şirketlerde tekdüzen hesap planı uygulanmaktadır.
- e) Kullanılacak rasyolar seçilirken karar vericiler için en yararlı oranlar dikkate alınmalıdır. Yapılan çalışmada karar vericilerin önceden tedbir alabilmelerini sağlayacak rasyolar kullanılmış ve bir nevi erken uyarı sistemi geliştirilerek yöneticilere yararlı olacak bir yönetsel araç sunulmaya çalışılmıştır.
- f) Kullanılan rasyolar komplike olmamalı, herkesin anlayabileceği basit yapıda olmasına özen gösterilmelidir. Buna ilişkin olarak çalışmada genel istatistik bilgisi ve herkesin ulaşabileceği bilanço ve gelir tablolarından yararlanılmış ve hesaplanması basit rasyolar dikkate alınmıştır.

Sektörlere göre oluşturulan modellerde bu değişkenlerden istatistiki olarak önem arz edenler dikkate alınmıştır.

### 3.3. Modelin Kurulması

Yapılan çalışmada, modelin kurulması için birçok istatistik metod araştırılmış, bunun neticesinde regresyon analizinin çalışmaya en uygun metod olacağına kanaat getirilmiştir. Buna sebep olarak aşağıdaki kriterleri saymak mümkündür :

- a) tahmin edilecek bağımlı değişkenin birden çok bağımsız değişkene bağlı bir yapı göstermekte olması,
- b) incelenen zaman aralığının kısa - orta dönem arası olması ve
- c) geçmiş veri bir miktar gerekli olmasına rağmen, geçmiş hakkında detay bilginin analiz açısından büyük önem taşımamakta olması

Ayrıca modelin oluşturulmasında daha önce de bahsi geçtiği üzere panel veri tabanı kullanılmıştır. Bunun nedeni de aşağıdaki maddelerle izah edilebilmektedir:

- a) şirketlere özel heterojenliğin kontrolü
- b) daha çok bilgi, verim ve serbestlik derecesi ile bağımsız değişkenler arası daha az doğrusallık
- c) incelemede yorum kolaylığı
- d) mikro birimlerin incelenmesi ile daha komplike modelleri yorumlama imkanı

Oluşturulan modelde regresyon analizi tatbik edilirken şu unsurlara dikkat edilmiş ve modelin istatistiki olarak güvenilir olması sağlanmıştır.

#### 1) Gözlem Sayısı :

Gözlem sayısı tahmin edilen parametrelerin sayısından yüksek olmalıdır.

#### 2) Çoklu Doğrusallık :

Regresyon modelinde bağımsız değişkenler arası hiçbir bağlantı olmamalıdır. Çoklu doğrusallığa özellikle zaman serisi verileri kullanıldığında rastlanmaktadır.

Söz konusu zaman serilerindeki trend unsuru bağımsız değişkenlerin kendi aralarında ilişki olmasında büyük rol oynamaktadır. Bu durumda ortaya çıkan en büyük sorun, ilişki içindeki parametrelerin tahmin değerlerinin nispeten büyük standart hatalara sahip olmasıdır. Bunun neticesinde parametreler için bulunacak güven aralıkları büyük olmakta, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini saptamak zorlaşmakta ve t istatistiklerinin bazıları veya tümü nispeten küçük olmaktadır (Ertek, 1996).

3) Otokorelasyon :

Birbirini takip eden hata değerlerinin arasında bağlantı bulunmamalıdır.

4) Sabit Varyans (Bütün hata terimlerinin varyanslarının sabit olma durumu):

Herbir bağımsız değişkenin alacağı değer hata varyanslarının tüm gözlemlerde aynı olması gerekmektedir.

Modelde en çok zorlanılan nokta Türkiye'de sektörlerin karlılıklarını etkileyen rakamsal olmayan değişkenlerin çokluğudur. Hükümetlerin hızlı değişmesinden kaynaklanan populist politikaların getirdiği istikrarsızlıklar, sık sık değişen mevzuatların getirdiği dalgalanmalar, hızla değişen dış konjonktür ve bu gibi daha pek çok etken sektörlerin karlılığını ciddi biçimde etkilemesine rağmen modelin içerisine oturtulamamaktadır. Bu sebeple modelde uygulanan regresyon analizinde ortaya çıktığı gibi, modele dahil edilen değişkenlerin, karlılığın % 50 den fazlasını açıklayabiliyor olması (B.Eşyada % 90, Otomotivde %88, Gıdada % 68) dahi şaşırtıcı ve umut verici bir sonuç olmuştur. Analizde kullanılan regresyon modelinin sağlıklı bir baza oturtulması için gerekli olan F-testi, t-testi (çoklu doğrusallık) ve Değişen varyans (heteroscedasticity) testleri tatbik edilmiş ve sonuçlar % 90 güvenilirlik aralığına oturtulmuştur.

#### 4. SONUÇ

Çalışmada kurulan modellerle ilgili çıkan sonuçlar beyaz eşya ve otomotiv sektörlerinin kendi mali yapılarından olduğu kadar genel ekonomik trendlerden de etkilendiklerini ortaya koymuştur. Gıda sektöründe ise karlılıkların sadece şirketlerin kendi mali yapılarından etkilendikleri görülmüştür. Buna göre analiz, bir yıl önceden yapılan karlılık tahmininde, beyaz eşya sektöründe, Devaluasyon (X1), Cari Oran (X2), K.V. Borç / Pasif Oranı (X3), Stok Devir Hızı (X4), Alacak / Satış Oranı (X5) ve Özsermaye Devir Hızı (X6) değişkenlerinin, otomotiv sektöründe, Enflasyon (X1), Cari Oran (X2), Kaldıraç Oranı (X3) ve İşletme Sermayesi / Özsermaye Oranı (X4) değişkenlerinin ve gıda sektöründe ise K.V. Borç / Pasif Oranı (X1), Stok Devir Hızı (X2), Faaliyet Karlılığı (X3) ve İşletme Sermayesi / Özsermaye Oranı (X4) değişkenlerinin etkili olduklarını ortaya koymaktadır. Buna göre modeller aşağıdaki şekilde karşımıza çıkmaktadır:

**1- ) Beyaz Eşya Modeli:**

$$Y = -519,45 - 0.108X1 + 2.008X2 + 5.533X3 + 0.037X4 - 1.467X5 - 0.043X6(1)$$

**2- ) Otomotiv Modeli:**

$$Y = - 0.555X_1 + 0.532X_2 + 1.229X_3 - 1.097X_4 \quad (2)$$

**3- ) Gıda Modeli:**

$$Y = -55.276 + 0.862X_1 + 0.021X_2 + 2.12X_3 + 0.322X_4 \quad (3)$$

(Modellere, incelenmek istenen ilgili sektördeki şirket rasyoları ve ekonomik trend değerleri oturtulduğunda gelecek yılın tahmini özsermaye karlılığı belirlenmektedir.)

Üç sektörde kurulan modellerin sonuçlarına bakıldığında Türkiye’de Beyaz Eşya ve Otomotiv sektörlerinin kendi mali yapılarından olduğu kadar genel ekonomik trendlerden de etkilendikleri ortaya çıkmaktadır. Bu sonuca, başlangıçta saptanan 15 değişkenden sektör modellerinde en çok önem arzeden ve seçilen değişkenin mahiyetine bakarak varmak mümkündür. Beyaz Eşya ve Otomotiv sektörleri modellerinde seçilen değişkenlerden birer adedi genel ekonomik trend değişkeni olmuştur. Gıda sektörü modelinde ise hiçbir genel ekonomik trend değişkeni bulunmadığı görülmektedir. Buna göre Gıda sektörü en çok şirketlerin kendi mali yapılarından etkilenmektedir.

Bu durum Türkiye’nin içinde bulunduğu duruma bakılarak değerlendirildiğinde oldukça önemli bir bilgi vermektedir. Türkiyemiz ekonomisi hızla gelişmekte olan bir ülkedir. Siyasi istikrarsızlıklar ve dış konjonktürde son zamanlarda yaşanan dinamik değişimler de bununla birleştiğinde, zikzaklar çizen bir büyüme hareketi, yüksek enflasyon ve bozuk gelir dağılımı gibi etkenler ortaya çıkmaktadır. Bu da, bu tip genel ekonomik trendlerden etkilenen sektörlerdeki riskin yüksek gerçekleşmesine neden olmaktadır. Bu durum ilgili sektörlerdeki Betanın yüksek olmasına sebep olmaktadır. Konuya üst yönetim açısından bakıldığında portföyünde sadece Beyaz Eşya ve Otomotiv şirketleri bulunduran bir holdingin iş riski yüksek olacaktır. Genel ekonomik trendlerin olumlu gelişme gösterdiği seneler holding yüksek karlılığa ulaşırken, durum aksi yönde geliştiğinde sıkıntılı zamanlar yaşayacaktır. Bu da üst yönetim açısından nakit akışı düzenlenmesini, şirket kredibilitesinin yönetimini, işgücü yönetimini ve istikrarlı bir karlılığın sağlanması yönündeki çalışmaları (istikrarlı temettü politikalarını) olumsuz yönde etkileyecektir. Yatırımcı açısından bakıldığında da sadece bu tür sektörlerdeki şirketlere yatırım yapmak riskli olacak ve riskten kaçan yatırımcı sektöre yatırım yapmayacaktır. Kredi veren kuruluşlar ise genel ekonomik trendi ellerinden geldiği kadar takip etmeye çalışacaklar, ancak ekonominin kötü olduğu yıllarda kredi vermemeye gayret göstereceklerdir. Bunların ışığında, çalışmada elde edilen sonuçlara dayanarak, istikrarlı bir gelişme yaşamak isteyen bir holding üst yönetiminin yapabileceği, portföyüne Gıda sektöründe olduğu gibi ekonomideki genel trendlerden ziyade kendi mali yapısından etkilenen şirketler katmaktır. Bu sayede istikrarsızlık riskini azaltmış olacaktır.

Sektör bazında kurulan modeller, şirket üst yönetimine bir erken uyarı sistemi olarak ve bütçe hazırlama aşamasında yardımcı olacak ve kreditorlere iş yaptıkları şirket konusunda daha bilimsel bir vizyon verecektir. Ancak modellerin sağlıklı olarak

kullanılabilmesi için analize baz teşkil eden panel veri tabanının her yıl güncellenmesi gereği bulunmaktadır. Aksi halde modellerin tahmin güçlerinin zayıfladığı görülmektedir.

#### KAYNAKLAR

ALTMAN, E.I., R.G. HALDEMAN and P. NARAYANAN (1977). "Zeta Analysis", *Journal of Banking and Finance*

ALTMAN, E.I. (1993). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy, A Complete Guide to Predicting and Avoiding Distress and Profiting From Bankruptcy*, Second Edition, Wiley.

ALTMAN, E.I. and H.Y. IZAN (1982). "Identifying Corporate Distress in Australia: An Industry Relative Analysis", *Australia Graduate School of Management*.

ASHIG, A., A. KLEIN and J. ROZENFELD (1992). "Analysts' Use of Information About Permanent and Transitory Earnings Components in Forecasting Annual EPS", *The Accounting Review*, 67.

BALL, R. and S.P. KOTHARI (1994). *Financial Statement Analysis*, Mc Graw Hill Inc.

BALL, R. and R.L. WATTS (1972). "Some Time Series Properties of Accounting Income", *Journal of Finance*, 27.

BEAVER, W. (1967). "Financial Ratios as Predictors of Failures, Empirical Research in Accounting", *Journal of Accounting Research*.

BLACKWELL, B., I.M.D. LITTLE and A.C. RAYNER (1966). "Higgledy Piggledy Growth Again", *Institute of Statistics*.

BLUM, M.P. (1974). "The Failing Company Doctrine", *Boston College Industrial and Commercial Review*, Vol. 16.

BROWN, L.D. and M.S. ROZEFF (1978). "The Superiority of Analyst Forecasts as Measures of Expectations : Evidence From Earnings", *Journal of Finance*, 33.

DEAKIN, E.B. (1972). "A discriminant Analysis of Predictors of Business Failure", *Journal of Accounting Research*, March.

EDMISTER, R.O. (1972). "An Empirical Test of Financial Ratio Analysis For Small Business Failure Prediction", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*.

ERTEK, T. (1996). *Ekonometriye Giriş*, Beta Yayınları.

LIBBY, R. (1975). "Accounting Ratios and the Prediction of Failure", *Journal of Accounting Research*, Spring.

LITTLE, I.M.D. (1962). Higgledy Piggledy Growth, No: 4.



MORRIS, R. (1997). "Early Warning Indicators Of Corporate Failure, A Critical Review Of Previous Research and Further Empirical Evidence", *Ashgate*.

OHLSON, J. (1980). "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy", *Journal of Accounting Research*.

OU, J. and S.H. PENMAN (1989). "Financial Statement Analysis and Prediction of Stock Returns", *Journal of Accounting and Economics*, 11, November.

PLATT, H.D. and M.B. PLATT (1990). "Development of Stable Predictive Variables: The Case of Bankruptcy Prediction", *Journal of Business Finance and Accounting*.

ROSE, P., W. ANDREWS and G. GIROUX (1982). "Predicting Business Failure : A Macroeconomic Perspective", *Journal of Accounting Auditing and Finance*, Fall.

WILCOX, J. (1971). "A Simple Theory of Financial Ratios as Predictors of Failure", *Journal of Accounting Research*, Autumn.

ZMIJEVSKI, M.E. (1984). "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", *Journal of Accounting Research*.

## **THE PREMERGER DISCRIMINATION BETWEEN ACQUIRER AND TARGET FIRMS**

**Alövsat MÜSLÜMOV**

*Doğuş University, Department of Management*

**ABSTRACT:** This paper examines the premerger discrimination between acquirers and targets using a sample of 56 mergers from U.S. economy. The research findings indicate that acquirers and targets discriminate in terms of size, liquidity and cash flow dimensions, while no statistically significant discrimination are detected in terms of growth potential, past market returns and operating efficiency. The subsample studies show that diversifying mergers aim to exploit cash flow potential of targets, whereas related mergers focus on growth potential. The premerger financial properties of acquirer and targets bear informational clues about method of payment in mergers. Strategic analysis of portfolio shifts show that value acquirers aim to purchase companies with higher growth potential, whereas growth bidders aim to purchase companies with stronger cash flow record.

**Key words:** *Mergers, Acquisitions, Premerger Discrimination, Method of Payment, Book-to Market Ratios, Wilcoxon Signed-Rank Test.*

**ÖZET:** Bu araştırmada ABD ekonomisine ait 56 şirket birleşmeleri örnek alınarak, birleşen firmaların birleşme öncesi farklılıkları analiz edilmektedir. Araştırma bulguları birleşen firmaların birleşme öncesinde şirket büyüklüğü, likidite ve nakit akışlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları olduğunu, büyüme potansiyeli, geçmiş pazar getirileri ve faaliyet etkinliği açısından ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olmadığını göstermiştir. Alt örnek analizleri dikey şirket birleşmelerinin temel amacının satın alınan firmaların güçlü nakit akışlarını elde etmek, yatay şirket birleşmelerinin temel amacının ise büyüme ve gelişme amaçlı yapıldığını göstermektedir. Birleşme öncesi satın alan ve satın alınan firmaların finansal özellikleri şirket birleşmelerinde kullanılacak ödeme yöntemi hakkında bilgi içeriği taşımaktadır. Satın alan firmanın portföy değişiminin stratejik analizi düşük gelişme perspektifi olan firmaların yüksek büyüme istikametinde, yüksek gelişme perspektifi olan firmaların ise nakit akışlarını kuvvetlendirmek istikametinde şirket birleşmelerine gittikleri tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Şirket Birleşmeleri, Birleşme Öncesi Farklılıklar, Ödeme Yöntemi, Piyasa Değeri/Defter Değeri, Wilcoxon Testi.*

### **I. INTRODUCTION**

The merger decision is a portfolio diversification and external growth decision aiming to gain competitive advantage through synergy by combining activities of

two companies. Whatever the sources of the expected synergy from mergers, it is believed that larger companies who have sufficient funds to finance the deal and are eligible to create more synergy initiate mergers bids. However, there are some merger deals in the today's economies that challenge this established rule and imply that there could be some other factors that determine the acquirer.

This paper is going to analyze the premerger discrimination between acquirer and targets. For this purpose, I study a sample of 56 mergers between U.S. public industrial companies announced and completed between 1992 and 1997. Specifically, I study whether acquirer and target companies discriminate in terms of size, liquidity, growth, cash flows, past market returns and operating efficiency dimensions. The Wilcoxon signed rank test and binomial test is used to test discrimination between acquirer and targets across these financial dimensions. I also study whether method of payment, business overlap degree of acquirer and target industries, and growth potential of acquirers matter in the premerger discrimination acquirer and targets.

Research results indicate that acquirers are much bigger than their targets. Acquirers retain statistically significant higher liquidity than targets for cash bid purposes. Evaluation of strategic dimensions of the merger indicates that bidders takeover targets with stronger cash flow record, while growth dimension is neglected. The subsample analysis shows that related mergers invests in the future viability of firm through acquiring high-growth firms reflected in the price-to-book ratios of targets, whereas diversifying mergers are focused on acquiring targets with high cash flow record. Method of payment of merger has also a deep trace in the merger parties' financial properties. Firms that offer cash to targets retain high liquidity and are much larger than their targets. The value acquirers targets with higher growth potential, whereas growth bidders aim to purchase companies with strong cash flows.

The remainder of the paper is organized as follows. Section II describes sample and data used in the study. Section III describes research predictions, variables, subsamples and statistical tests used in the study. Section IV analyzes premerger discrimination between acquirer and targets. Section V gives a brief conclusion.

## **II. DATA**

### **2.1. Sources**

I have two main sources of data. Merger data come from Mergerstat database, which reports the exact date of the merger announcements, the deal size and other relevant information about acquirer and targets.

The balance sheet, income statement and market data are retrieved from Compustat (North America) database. This database contains up to 20 years of annual, 12 years of quarterly, seven years of business and geographic segment, and 240 months of stock prices and dividend data. This database retains financial and market data for over 10,300 active and 7,600 inactive U.S. and Canadian companies that no longer

file with the Securities and Exchange Commission due to a merger, liquidation, or bankruptcy, etc.

## 2.2. Sample

The sample of 629 mergers in US economy, which is announced and completed between 1992 and 1997, are drawn from Mergerstat. The banks, insurance, and railroad companies are subject to different regulations, therefore, they are excluded from the sample. Since public concern is triggered by large merger deals due to their effects on the competition, I exclude the merger transactions valued at less than \$ 350 million from my sample space.

The mergers gains economic significance when target's relative size to acquirer's is significant. Therefore, I put another restriction of relative size: the size of target should exceed 5% of the size of acquirer. Target company size is computed from Compustat as the market value of common stock plus the net debt and preferred stock at the beginning of the year before the acquisition.

Data availability in Compustat database imposes another restriction on the sample. Since some variables are computed over three-year premerger window, the acquiring and target companies are required to have at least, three years premerger financial and market data available on the Compustat tapes.

As a result of these restrictions, the sample space of 629 mergers reduced to 56 merger cases.

## III. RESEARCH METHODOLOGY

### 3.1. Testable Predictions

Financial literature predicts that some variables may have profound effects on the natural selection of acquirer and target in the merger process. I test whether acquirer and targets are discriminated in terms of financial dimensions in the premerger period.

Undoubtedly, the relative size of the acquirer and target companies is the most important determinant of the selection of acquirer in the merger process. Generally, larger companies afford to buy smaller ones, since they have sufficient funds for takeovers. Smaller companies attempt to buy larger companies only if they are fully backed by capital markets or other larger companies. Therefore, I predict:

**Prediction 1.** Acquirers are bigger than their targets.

The arguments are twofold about relative cash flow strength and operating efficiency of the merger parties. If the target and acquirer companies are about in the same size, the company with stronger financial and operational record is expected to launch the merger bid. However, if the acquirer is larger than target, it will desire to takeover the target with a strong cash flow record hoping synergetic gains. Considering that in only 4 merger cases targets are larger than acquirers out of 56 mergers, I predict:

**Prediction 2.** Targets have higher cash flows than their acquirers.

**Prediction 3.** Targets have higher operating efficiency than their acquirers.

If the companies' sizes of two candidate companies are nearly equal, then company with higher price to book ratios are more eligible to be acquirer, since market favors growth companies, though the merger decisions of these companies may not be value increasing and may be infected by hubris (Rau and Vermaelen (1998)). The same reasoning applies to the past stock price performance of targets. A good past market performance may make companies to be acquirers, since market favors their merger decisions. However, if acquirers are larger than targets, acquirers may desire to takeover targets with higher growth potential and market performance. Regarding the fact that acquirers are larger than targets in our sample, next predictions follow.

**Prediction 4.** Targets have higher price to book ratios than their acquirers.

**Prediction 5.** Targets have higher market returns than their acquirers.

The function of liquidity in the selection process of acquirer and targets is very interesting. In practice, companies invest large sums of money in very liquid assets. A company's decision to invest in liquid assets requires careful consideration of both the costs and benefits of holding liquid assets. Investment in liquid assets (e.g., treasury securities) is costly because the company incurs transaction costs when buying and selling financial securities, and because they lead to higher taxation (relative to stockholders holding such securities directly). Moreover, liquid assets may endanger more severe agency problems than less liquid assets. Despite these costs, companies will generally maintain some cash and cash equivalents for business transaction needs. Excess liquidity can also be maintained for "precautionary" and "speculative" motives. The precautionary motive argues that companies maintain excess liquidity to take advantage of profitable future investments. One of these potentially profitable future investments is a takeover. It could be argued that acquirer companies are trying to accumulate excess liquidity for merger purposes. Therefore, acquirer companies are supposed to be more liquid than targets. I predict:

**Prediction 6.** Acquirers have higher liquidity than their targets.

### 3.2. Variables

According to research predictions, I examine size, cash flow, operating efficiency, price-to-book ratio, market return, and liquidity dimensions.

The *size (SIZE)* of companies is measured by the market value of equity plus the book values of net debt and preferred stock. I use market value of equity to provide a measure that is comparable for all companies. Cash flows is measured by *return on assets (ROA)* defined as earnings before tax, interest, and depreciation (EBITD) scaled by company size (*SIZE*).

The empirical proxy used to measure operating efficiency is the *sales on total employment (SALEFF)*. Growth potential is measured by *price to book ratio (MKBK)*, which is the ratio of the market value of the company's assets to the book value.

Two different empirical proxies are employed to measure *market returns*; *three-year (TRT3Y)* and *one-year total market return (TRT1Y)* prior to the announcement of merger bid. The market return proxies are annualized rate of returns reflecting cumulative monthly price appreciations plus reinvestment of monthly dividends and the compounding effect of dividends paid on reinvested dividends. I measure *liquidity (LIQRAT)* as the ratio of cash plus marketable securities to the market value of total assets.

I compute *SIZE*, *MKBK*, *TRT1Y* and *LIQRAT* variables for each company for a year prior to the merger announcement. *ROA* and *SALEFF* are calculated as the median of each variable for each company over three-year premerger window. *TRT3Y* is the annualized rates of return calculated over three-year window.

### 3.3. Research Methodology

The parametric paired sample t-test is very powerful to test paired samples. However, this test requires the mean differences to be normally distributed, which is not met by the sample. Normality tests of the mean differences show that only *TRT1Y* (one-year market return) variable satisfies the normality condition. Therefore, I apply non-parametric Wilcoxon signed rank test throughout the study to test whether there are significant differences in variable values of acquirer and targets. I base my conclusions on the standardized test statistic *Z*, which for samples of at least 10 follows approximately a standard normal distribution.

In addition to Wilcoxon test, I use a (binomial) proportion test to determine whether the proportion (*p*) of companies experiencing greater variable values in a given direction. The finding that an overwhelming proportion of companies experience greater variable values in the same direction is as informative as a finding concerning the magnitude of differences in variable values.

### 3.4. Subsample Analysis

In addition to analyzing the full sample of merged companies, I perform similar tests for subsamples divided according to below-specified criteria.

1. *Business Overlap Subsamples*: The business overlap degree of acquirer and target industries may be effective on the premerger discrimination between acquirer and targets. Premerger discrimination pattern are hypothesized to be different in related and diversifying mergers. I divide sample into two different subsamples based on the business overlap degree of acquirer and targets. Related mergers are

merger cases between those acquirer and target companies whose at least three first SIC Code<sup>1</sup> numbers are the same, whereas the remaining mergers are classified as diversifying mergers. The sample analysis shows that 33 (59 %) out of 56 mergers are related mergers, whereas 23 (41 %) cases are diversifying mergers.

2. *Method of Payment Subsamples:* If the merger is cash-financed, it is usually assumed that acquirer is much larger than target and retain higher liquidity for the bid purposes. The properties of acquirer and targets are hypothesized to have a deep trace on the selection of method of payment in mergers. To analyze this hypothesis, I divide total sample into three subsets based on the form of payment. The first subset is called equity-financed and includes cases where only the acquirer's common stock was used to pay for an acquisition. The second subset is called cash-financed and includes cases where only cash was used for payment. The third subset is called mixed-financed and includes all other cases in which the payment terms were neither pure stock nor pure cash. In some cases, both stock and cash were used and in other cases cash and senior securities were used. Sample analysis show that 33 (59%) out of 56 mergers are equity-financed mergers, whereas 12 (21%) cases are cash-financed and 11 (20%) cases are mixed-financed.
3. *Value-Growth Subsamples:* The merger decision may be viewed as portfolio diversification decision aiming to strengthen growth or cash flow dimensions. The impact of acquirer's price to book ratios on the selection of targets should be scrutinized to gain information about portfolio shifts of the acquirer companies. I rank the mergers into separate subsamples based on acquirers' price to book ratio relative to their industries' price to book ratio at the beginning of the year of merger announcement. Acquirer companies' price to book ratio is compared to the industry's median price to book ratio in the beginning of the year prior to announcement. If acquirer companies' price to book ratio is higher than their industry's<sup>2</sup> median price to book ratio book, the merger case is classified as 'growth' merger, otherwise as "value" merger. As a result of this ranking, 17 (30%) mergers appeared to be 'value' mergers and 39 (70%) acquirers as 'growth' mergers.

---

1 SIC Code is the primary SIC Code assigned to companies on the COMPUSTAT database. SIC is a four-digit system of classification under which a concern may be identified according to its activity. Individual companies are assigned a four-digit Primary SIC Code by analyzing the product line breakdown. The product line accounting for the largest percent of sales determine the Primary SIC Code.

2 Industries are defined under four-digit industry primary SIC Codes in Compustat.

#### IV. EMPIRICAL RESULTS

The empirical results for the complete sample of 56 mergers are presented in Table 1. I discuss whether there are significant differences between acquirer and targets with respect to selected variables. The subsample analyses are reported in tables 2 through 4<sup>3</sup> for business overlap, method of payment, value-growth subsamples.

##### 4.1. Total Sample Analysis

The full sample analysis reveals that acquirers are discriminated from targets in terms of *size, cash flows and liquidity* dimensions.

The acquirers are on average significantly larger than targets. The average acquirer size (6,697 million USD) is nearly three times as big as average target size (2,299 million USD), whereas median value for acquirer size (3,317 million USD) is nearly four times as large as median target size (2,299 million USD) and 93 percent of all acquirers are bigger than their target counterparts. The Wilcoxon signed rank and binomial test statistics is significant at 1 percent level.

The prediction that acquirers prefer targets with a strong cash flow record is also supported by the merger findings. The average target three-year median cash flow ratio is 6 percent higher than average acquirer three-year median cash flow ratio and 61 percent of targets retain higher cash flow record than acquirers. The Wilcoxon signed rank test is significant at 5 percent level, whereas binomial test statistics is significant at 10 percent level using one-tailed test.

Though, Wilcoxon signed rank test do not yield significant results about differences in the liquidity ratio of target and acquirers, 62 percent of acquirers retain higher liquidity than targets and binomial test statistics is significant at 5 percent level. The acquirer median liquidity ratio is 1 percentage point higher than median target liquidity ratio. These results imply that acquirers retain higher liquidity than targets.

Contrary to the research predictions, no significant discrimination patterns among acquirer and targets are observed in terms of price to book ratios. Though, the mean differences are very high (8.79) in favor of targets, the standard deviation is also very high which leads to the statistically insignificant results. Only 52 percent of targets are retaining higher price to book ratios than acquirers.

Annualized three- and one-year market returns of acquirer and targets do not discriminate significantly in the premerger period. The similar non-significant discrimination pattern is observed for sales efficiency ratios. Though inconclusive, it appears that targets' sales efficiency and market return record is slightly stronger than acquirers'.

---

3 Table 2 through Table 4 is provided in the appendix.



**Table 1**  
**Premerger Discrimination Analysis: Summary of Results from Tests of Predictions for the Full Sample of Mergers**

I test the differences between bidder and targets across several financial dimensions. This table presents empirical results for our full sample of mergers. For each empirical proxy, I give the number of usable observation, the mean and median values, and standard deviation of the proxy, the mean and median difference between bidder and targets, and a test of significance of the difference in average values. The final two columns detail the percentage of firms whose proxy values differ as predicted, as well as a test of significance of this difference.

Variables	N	Bidder Mean (Median)	Bidder Standard Deviation	Target Mean (Median)	Target Standard Deviation	Mean Differences (Median)	Standard Deviation	Z-Statistics for Difference (Bidder and Target)	Percentage of Mergers with Predicted Difference Patterns	Z-Statistics for Significance of Proportion Differences
Size (SIZE) – Million USD	55	6,697 (3,317)	10,798	2,299 (854)	4,338	4,397 (2,464)		6.13***	0.93	6.47***
Cash Flow Ratio (ROA) - %	56	0.15 (0.12)	0.19	0.21 (0.12)	0.37	-0.06 (-0.01)		1.92**	0.61	1.47*
Liquidity Ratio (LIQ) - %	53	0.12 (0.07)	0.20	0.56 (0.06)	3.44	-0.43 (0.01)		1.01	0.62	1.92**
Price to Book Ratio (MKBK) - %	51	4.16 (2.99)	3.15	12.95 (3.24)	57.83	-8.79 (-0.25)		0.45	0.52	0.14
Three-Year Total Return (TR3Y) - %	42	0.23 (0.19)	0.21	0.20 (0.16)	0.30	0.03 (0.03)		0.28	0.51	0.00
One-Year Total Return (TR1Y) - %	54	0.27 (0.23)	0.34	0.32 (0.26)	0.51	-0.05 (-0.03)		0.63	0.53	0.27
Sales Efficiency (SALEFF) - USD	56	220,636 (168,174)	223,477	269,759 (175,082)	372,998	-49,123 (-6,908)		0.96	0.55	0.67

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, and 1% significance levels respectively using one-tailed test.

#### 4.2 Business Overlap Subsamples

The analysis of business overlap subsets for the discrimination of targets and acquirers provide interesting insights about the merger process. The empirical results reported in table 2 suggest that discrimination pattern in related mergers strongly differ from the discrimination pattern in the diversifying mergers.

Acquirers discriminate significantly from targets with respect to their *size*, *liquidity*, and *price to market ratios* in related mergers. Empirical results suggest that acquirers in related mergers are on average (median) 1.8 times (2.3 times) greater than targets. Acquirers in related mergers are in median 1 percent more liquid than targets. However, market valuation of targets is more favorable: targets in related mergers retain significantly higher price to book ratios than acquirers.

Though, there are insignificant differences between targets and acquirers in related mergers across market return dimension, average differences suggest that acquirers retain stronger market returns over either three- or one-year premerger windows. It is difficult to judge about cash flow differences between target and acquirers in related mergers. The operating efficiency of targets is slightly greater than acquirers.

Acquirers in diversifying mergers are discriminated significantly from targets in terms of *size*, *cash flow record* and *past market returns*. The size differences between average and median acquirer and targets in diversifying mergers are much greater than in related mergers. The acquirers are six times greater than targets on average and median. This result is statistically very strong. Diversifying merger targets retain significantly higher cash flow and one-year market return ratios than acquirers.

Though insignificant, three-year market return and operating efficiency variables of diversifying merger targets are stronger than their counterparts. No significant patterns are identified in liquidity and price to book ratio variables.

Summarizing the results for business overlap subsets, premerger discrimination analysis provides interesting clues about the merger motivations. It appears that related merger acquirers are stronger, bigger and yield higher market returns relative to their counterparts and they aim to exploit target's high growth potential which is reflected by target's higher price to book ratios. Significantly higher liquidity in acquirers is most reasonably retained to takeover targets, if merger is cash-financed or mixed-financed. Even if the merger is equity-financed, the acquirer retains excess liquidity to be prepared to launching aggressive takeover bid.

While related merger motivation is growth through takeover, diversifying merger acquirers try to acquire companies with stronger cash flows and create cash cows. It is reflected in the takeover pattern where targets have a stronger cash flow, operating efficiency, and market return record than acquirers. Since acquirers is much bigger than targets, their liquidity is much bigger than targets in absolute terms, considering equal liquidity ratio for acquirer and targets. Therefore, they are able to launch cash bids without retaining high liquidity ratios. The argument that

diversifying merger acquirers do not aim to enter to growing industries by mergers is approved by higher price-to-book ratios of acquirers than targets.

### **4.3. Method of Payment Subsamples**

Method of payment bears information content about the motivation of the takeovers. The research findings indicate that discrimination across financial variables between target and acquirers vary considerably for cash, mixed, and equity-financed mergers.

According to research findings, cash-financed merger acquirers retain on average (median) 12 percent (4 percent) higher liquidity ratio than targets. This higher liquidity combined with acquirer size, which is on average (median) 4.5 times (5 times) bigger than targets' allows them to launch a cash bid. In the other hand, very interestingly, the relative size of acquirers to targets is the greatest for cash-financed mergers (median relative size value is 5) compared with mixed-financed (median relative size value is 3.5) and equity-financed (median relative size value is 2.8) mergers.

Cash-financed merger targets on average and median retain higher cash flow, market return, and market valuation record than acquirers. These findings suggest that cash is offered to better performing targets.

Mixed-financed merger target and acquirers do not differ very strongly with respect to financial dimensions. Average mixed-financed merger acquirer's cash flow ratio is 1 percent greater than target's. Market return proxies provide mixed results, whereas mixed-financed merger targets are valued better than acquirer's. The liquidity ratio of acquirer's is not apparently different from targets. This result may mean that mixed-financed merger acquirers were not much ready to launch merger bid if their mixed payment bid fails.

Significant discrimination between acquirer and targets are observed in equity-financed mergers. Equity-financed merger targets retain significantly stronger cash flows and operating efficiency, whereas acquirers are more liquid than targets. No significant patterns are observed for market returns and price to book ratios.

### **4.4. Value-Growth Subsamples**

Whatever the underlying motives, mergers are realized under certain strategic considerations. The discrimination between acquirer and targets across value-growth dimensions subsets provide information about strategic choices of acquirers.

The strategic analysis of mergers in the value-growth subsamples shows that value acquirers are trying to takeover high growth companies. The price to book ratio of targets is significantly (1 percent level) higher than acquirers' in value mergers, whereas the cash flow ratio does not discriminate significantly between acquirer and targets.

Value acquirers retain significantly higher liquidity than their targets. This conclusion implies that value acquirers are launching or ready to launch cash bid if their stock offer fails due to the market's low valuation.

In the other hand, growth acquirers are attempting to takeover targets whose cash flow ratio significantly higher than acquirer's. The price to book ratio of targets is insignificantly lower than acquirer's in the growth mergers.

These results imply that growth acquirers are shifting their portfolios to strengthen their cash flows. In the other hand, value acquirers are investing in their future by mergers.

## **V. SUMMARY AND CONCLUSIONS**

The results of the premerger discrimination study shows that acquirers discriminate across financial dimensions from targets and this discrimination is reflected in the purchasing power of acquirers and strategic motivations underlying merger event.

Acquirers appear to be significantly bigger than targets. Moreover, acquirers retain significantly high liquidity than targets. Combination of higher liquidity and bigger size implies strong financial sources of acquirers to finance the takeovers.

Acquirers are oriented to acquire companies with stronger cash flows. They do not attempt to acquire companies with high growth potential. No significant discrimination patterns are observed between acquirer and targets in terms of market returns, price to book ratio, and sales efficiency ratios.

Subsample analyses yield interesting insights about the merger process. Related merger acquirers involve in merger activities in growth dimension, whereas diversifying mergers prefer takeovers in cash flow dimension. Cash-financed merger acquirers retain higher liquidity ratio and relative target to acquirer ratio is highest among all subsets. This result offer that acquirers were already prepared to cash bids. Moreover, cash is offered to companies with stronger cash flows, whereas equity-financed mergers are realized in the growth dimension. The strategic analysis of mergers within value-growth subsamples show that growth acquirers are trying to strengthen their cash flows, whereas value acquirers are investing in their future by purchasing high-growth companies.

### **Acknowledgement**

This paper is based on Ph.D. dissertation, entitled "The Financial Analysis of Mergers" (Bogazici University, February 2001). I would like to thank to Özer Ertuna and Cudi Tuncer Gürsoy for their many insightful comments and helpful suggestions. The financial support of Mr. Selcuk Altun in the purchasing of Compustat Database and Mr. Ali Polat in the purchasing of Mergerstat datas is gratefully acknowledged.

**REFERENCES**

- AMIHUD, Y. and B. LEV (1981). "Risk Reduction as a Managerial Motive for Conglomerate Mergers", *Bell Journal of Economics* 12 (Autumn), 605-17.
- ASQUITH, P., R.F. BRUNER and D.W. MULLINS (1983). "The Gains to Bidding Firms from Mergers", *Journal of Financial Economics* 31, 121-139.
- BERKOVITCH, E., and M.P. NARAYANAN (1993). "Motives for Takeovers: An Empirical Investigation", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 28, 347-362.
- BRADLEY, M., A. DESAI and E.H. KIM (1988). "Synergetic Gains from Corporate Acquisitions and Their Division Between the Stockholders of Target and Acquiring Firms", *Journal of Financial Economics* 21, 3-40.
- HANSEN, R. (1987). "A Theory for the Choice of Exchange Medium in Mergers and Acquisitions", *Journal of Business* 60, 75-95.
- HARRIS, E.G. (1994). "Why One Firm is the Target and the Other Bidder in Single-Bidder, Synergetic Takeovers", *Journal of Business* 67, 263-280.
- JENSEN, M., and R. RUBACK (1983). "The Market for Corporate Control", *Journal of Financial Economics* 11, 5-50.
- KAPLAN, S.K., and M.S. WEISBACH (1992). "The Success of Acquisitions: Evidence from Divestitures", *Journal of Finance* 47, 107-138.
- KIM, C.S., D.C. MAUER and A.E. SHERMAN (1993). "The Determinants of Corporate Liquidity: Theory and Evidence", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 33, 335-359.
- MARTIN, K. (1996). "The Method of Payment in Corporate Acquisitions, Investment Opportunities and Managerial Ownership", *Journal of Finance* 51, 1227-1246.
- MÜSLÜMOV, A. (2001). *The Financial Analysis of Mergers*, (Ph. D. dissertation), Bogazici University Institute of Social Sciences.
- RAU, P.R. and T. VERMAELEN (1998). "Glamour, Value and the Post-Acquisition Performance of Acquiring Firms", *Journal of Financial Economics* 49, 223-253.
- ROLL, R. (1986). "The Hubris Hypothesis of Corporate Takeovers", *Journal of Business* 59, 197-216.
- SEYHUN, H.N. (1990). "Do Bidder Managers Knowingly Pay Too Much for Target Firms", *Journal of Business* 63, 439-464.
- SMITH, R. L., and Joo-Hyun KIM, (1994). "The combined effects of free cash flow and financial slack on bidder and target stock returns", *Journal of Business*, 281-310.

**Table 2**  
**Premember Discrimination Analysis: Summary of Results from Tests of Predictions for Business Overlap Subsamples**

I test the differences between bidder and targets across several financial dimensions. This table presents empirical results for subsets divided according to bidder and target's industries overlap degree. For each empirical proxy, I give the number of usable observation, the mean and median values, and standard deviation of the proxy, the mean and median difference between bidder and targets, and a test of significance of the difference in average values. The final two columns detail the percentage of firms whose proxy values differ as predicted, as well as a test of significance of this difference.

Variables	N	Bidder		Target		Target Standard Deviation (Median)	Mean Differences (Median)	Z-Statistics for Difference (Bidder and Target)		Percentage of Mergers with Predicted Difference Patterns	Z-Statistics for Significance of Proportion Differences
		Mean (Median)	Standard Deviation	Mean (Median)	Standard Deviation						
<b>Size (SIZE) – Million USD</b>											
Related Mergers	32	5,212 (1,961)	8,317	2,903 (856)	5,537	2,309 (1,105)	4.51***	0.94	5.13		
Diversifying Mergers	23	8,827 (4,557)	13,520	1,459 (774)	1,307	7,368 (3,783)	4.11***	0.91	4.17		
<b>Cash Flow Ratio (ROA) - %</b>											
Related Mergers	33	0.17 (0.13)	0.24	0.26 (0.12)	0.48	-0.09 (0.01)	0.97	0.55	0.35		
Diversifying Mergers	23	0.12 (0.11)	0.04	0.15 (0.12)	0.09	-0.03 (-0.01)	2.07**	0.70	2.09**		
<b>Liquidity Ratio (LIQ) - %</b>											
Related Mergers	31	0.17 (0.08)	0.25	0.90 (0.07)	4.50	-0.73 (0.01)	1.61*	0.71	2.51***		
Diversifying Mergers	22	0.06 (0.05)	0.06	0.07 (0.05)	0.07	-0.01 (0.00)	0.47	0.50	0.21		

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, and 1% significance levels respectively using one-tailed test.

**Table 2**  
**Premerger Discrimination Analysis: Summary of Results from Tests of Predictions for Business Overlap Subsamples**  
 Continued

<i>Variables</i>	<i>N</i>	<i>Bidder Mean (Median)</i>	<i>Bidder Standard Deviation (Median)</i>	<i>Target Mean (Median)</i>	<i>Target Standard Deviation (Median)</i>	<i>Mean Differences (Median)</i>	<i>Z-Statistics for Bidder and Target</i>	<i>Percentage of Mergers with Predicted Difference Patterns</i>	<i>Z-Statistics for Significance of Proportion Differences</i>
<b>Price to Book Ratio (MKBBK) - %</b>									
Related Mergers	29	3.98 (2.98)	3.30	5.53 (3.26)	5.97	-1.55 (-0.28)	1.37*	0.59	1.11
Diversifying Mergers	21	4.41 (3.23)	2.99	23.27 (2.81)	89.25	-18.86 (0.42)	0.61	0.43	0.87
<b>Three-Year Total Return (TRT3Y) - %</b>									
Related Mergers	19	0.27 (0.20)	0.24	0.16 (0.15)	0.28	0.11 (0.05)	0.68	0.37	0.92
Diversifying Mergers	18	0.17 (0.15)	0.15	0.24 (0.19)	0.33	-0.07 (-0.04)	1.07	0.67	1.65*
<b>One-Year Total Return (TRT1Y) - %</b>									
Related Mergers	30	0.27 (0.27)	0.31	0.20 (0.26)	0.43	0.07 (0.01)	0.71	0.47	0.18
Diversifying Mergers	23	0.28 (0.18)	0.38	0.47 (0.42)	0.57	-0.19 (-0.24)	1.64*	0.61	1.25
<b>Sales Efficiency (SALEFF) - USD</b>									
Related Mergers	33	224,896 (172,039)	204,609	259,603 (180,414)	234,468	-34,70 (-8,375)	0.60	0.55	0.70
Diversifying Mergers	23	214,524 (158,583)	252,774	284,329 (144,331)	517,183	-69,805 (14,252)	0.73	0.57	0.83

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, and 1% significance levels respectively using one-tailed test.

**Table 3**  
**Premerger Discrimination Analysis: Summary of Results from Tests of Predictions for Method of Payment Subsamples**

I test the differences between bidder and targets across several financial dimensions. This table presents empirical results for subsets divided according to method of finance. For each empirical proxy, I give the number of usable observations, the mean and median values, and standard deviation of the proxy, the mean and median difference between bidder and targets, and a test of significance of the difference in average values. The final two columns detail the percentage of firms whose proxy values differ as predicted, as well as a test of significance of this difference.

Variables	N	Bidder		Target		Target		Z-Statistics		Percentage of Mergers with Predicted Difference Patterns	Z-Statistics for Significance of Binomial test
		Mean (Median)	Standard Deviation	Mean (Median)	Standard Deviation	Mean Differences (Median)	Standard Deviation	for Difference (Bidder and Target)	for Difference (Bidder and Target)		
<b>Size (SIZE) – Million USD</b>											
Cash-financed	12	5,493 (3,959)	5,569	1,213 (806)	994	4,280 (3,153)		2.75***	0.92	3.18***	
Mixed-financed	11	11,381 (3,435)	19,322	1,985 (1,007)	2,849	9,396 (2,428)		2.93***	1.00	3.62***	
Equity-financed	32	5,573 (2,476)	7,979	2,815 (883)	5,389	2,758 (1,593)		4.67***	0.91	4.77***	
<b>Cash Flow Ratio (ROA) - %</b>											
Cash-financed	12	0.14 (0.12)	0.05	0.15 (0.14)	0.11	-0.01 (-0.02)		0.39	0.58	0.29	
Mixed-financed	11	0.13 (0.13)	0.05	0.23 (0.12)	0.26	-0.10 (0.01)		1.33	0.55	0.60	
Equity-financed	33	0.16 (0.12)	0.24	0.23 (0.12)	0.46	-0.07 (0.00)		1.33*	0.64	1.74**	

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, and 1% significance levels respectively using one-tailed test.



**Table 3**  
**Premerger Discrimination Analysis: Summary of Results from Tests of Predictions for Method of Payment Subsamples (Continued)**

<i>Variables</i>	<i>N</i>	<i>Premerger Mean (Median)</i>	<i>Premerger Standard Deviation</i>	<i>Postmerger Mean (Median)</i>	<i>Postmerger Standard Deviation</i>	<i>Mean Change (Median)</i>	<i>Z-Statistics for Difference in Medians (Pre- and post-merger)</i>	<i>Percentage of Firms that Changed as Predicted</i>	<i>Z Statistics for Significance of Binomial test</i>
<b>Liquidity Ratio (LIQ) - %</b>									
Cash-financed	11	0.18 (0.07)	0.35	0.06 (0.03)	0.07	0.12 (0.04)	1.15	0.64	1.21
Mixed-financed	11	0.08 (0.06)	0.09	0.10 (0.06)	0.11	-0.02 (0.00)	0.62	0.55	0.60
Equity-financed	31	0.11 (0.07)	0.16	0.89 (0.07)	4.50	-0.78 (0.00)	0.98	0.65	1.80**
<b>Price to Book Ratio (MKBK) - %</b>									
Cash-financed	10	3.03 (2.91)	1.50	3.89 (3.85)	7.37	-0.86 (-0.94)	0.36	0.60	0.95
Mixed-financed	9	5.39 (4.11)	4.30	51.00 (4.98)	134.00	-45.61 (-0.87)	0.77	0.56	0.67
Equity-financed	31	4.12 (2.98)	3.07	4.72 (2.81)	4.57	-0.60 (0.17)	0.22	0.48	0.00
<b>Three-Year Total Return (TRT3Y)- %</b>									
Cash-financed	8	0.17 (0.11)	0.13	0.19 (0.19)	0.18	-0.02 (-0.08)	1.26	0.63	1.06
Mixed-financed	6	0.23 (0.20)	0.18	0.15 (0.08)	0.33	0.08 (0.12)	0.73	0.33	0.41
Equity-financed	23	0.25 (0.20)	0.24	0.21 (0.18)	0.34	0.04 (0.02)	0.21	0.52	0.42

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, and 1 % significance levels respectively using one-tailed test.

**Table 3**  
**Premerger Discrimination Analysis: Summary of Results from Tests of Predictions for Method of Payment Subsamples (Continued)**

<i>Variables</i>	<i>N</i>	<i>Premerger Mean (Median)</i>	<i>Premerger Standard Deviation</i>	<i>Postmerger Mean (Median)</i>	<i>Postmerger Standard Deviation</i>	<i>Mean Change (Median)</i>	<i>Z-Statistics for Difference in Medians (Pre- and post-merger)</i>	<i>Percentage of Firms that Changed as Predicted</i>	<i>Z-Statistics for Significance of Binomial test</i>
<b>One-Year Total Return (TR1Y) - %</b>									
Cash-financed	12	0.21 (0.18)	0.21	0.29 (0.19)	0.53	-0.08 (-0.01)	0.71	0.58	0.87
Mixed-financed	11	0.22 (0.16)	0.31	0.53 (0.50)	0.60	-0.31 (-0.34)	1.96**	0.64	1.21
Equity-financed	30	0.31 (0.30)	0.38	0.25 (0.19)	0.47	0.06 (0.11)	0.58	0.47	0.18
<b>Sales Efficiency (SALEFF) - USD</b>									
Cash-financed	12	232,189 (150,433)	299,328	187,754 (130,756)	153,583	44,435 (19,677)	0.31	0.42	0.29
Mixed-financed	11	213,965 (170,842)	114,981	479,696 (286,797)	731,428	-265,731 (-115,955)	0.71	0.45	0.00
Equity-financed	33	218,658 (173,517)	225,473	229,599 (179,763)	210,947	-10,941 (-6,246)	1.42*	0.64	1.74**

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, and 1% significance levels respectively using one-tailed test.

Table 4

**Premerger Discrimination Analysis: Summary of Results from Tests of Predictions for Value-Growth Subsamples**

I test the differences between bidder and targets across several financial dimensions. This table presents empirical results for subsets divided according to bidder and target's industries overlap degree. For each empirical proxy, I give the number of usable observation, the mean and median values, and standard deviation of the proxy, the mean and median difference between bidder and targets, and a test of significance of the difference in average values. The final two columns detail the percentage of firms whose proxy values differ as predicted, as well as a test of significance of this difference.

Variables	N	Bidder		Target		Target Standard Deviation	Mean Differences (Median)	Z-Statistics for Difference (Bidder and Target)		Percentage of Mergers with Predicted Difference Patterns	Z-Statistics for Significance of Proportion Differences
		Mean (Median)	Standard Deviation	Mean (Median)	Standard Deviation						
<b>Size (SIZE) – Million USD</b>											
Value	17	2,932 (2,062)	3,235	907 (656)	810	2,025 (1,406)	3.29***	0.94	3.40***		
Growth	38	8,338 (3,985)	12,459	2,922 (1,177)	5,088	5,416 (2,808)	5.24***	0.92	5.03***		
<b>Cash Flow Ratio (ROA) - %</b>											
Value	17	0.14 (0.12)	0.06	0.28 (0.12)	0.63	-0.14 (0.00)	0.98	0.47	0.49		
Growth	39	0.16 (0.11)	0.22	0.19 (0.12)	0.18	-0.03 (-0.01)	2.23**	0.67	1.92**		
<b>Liquidity Ratio (LIQ) - %</b>											
Value	15	0.22 (0.09)	0.35	0.09 (0.07)	0.10	0.13 (0.02)	1.82**	0.73	1.55*		
Growth	37	0.08 (0.07)	0.08	0.08 (0.05)	0.08	0.00 (0.02)	0.34	0.59	0.99		

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, and 1% significance levels respectively using one-tailed test.

**Table 4**  
**Premerger Discrimination Analysis: Summary of Results from Tests of Predictions for Value-Growth Subsamples (Continued)**

<i>Variables</i>	<i>N</i>	<i>Bidder Mean (Median)</i>	<i>Bidder Standard Deviation (Median)</i>	<i>Target Mean (Median)</i>	<i>Target Standard Deviation (Median)</i>	<i>Mean Differences (Median)</i>	<i>Z-Statistics for Difference (Bidder and Target)</i>	<i>Percentage of Mergers with Predicted Difference Patterns</i>	<i>Z-Statistics for Significance of Proportion of Differences</i>
<b>Price to Book Ratio (MKBK) - %</b>									
Value	14	2.02 (1.88)	0.77 (3.81)	5.13 (3.81)	4.88	-3.09 (-1.93)	3.17***	0.93	2.94***
Growth	36	4.96 (3.67)	3.34	16.45 (3.11)	69.50	-11.49 (0.56)	1.21	0.42	0.98
<b>Three-Year Total Return (TRT3Y) - %</b>									
Value	11	0.20 (0.18)	0.33	0.21 (0.19)	0.32	-0.01 (-0.01)	0.34	0.36	1.21
Growth	26	0.24 (0.20)	0.24	0.19 (0.15)	0.31	0.05 (0.05)	0.55	0.58	0.59
<b>One-Year Total Return (TRT1Y) - %</b>									
Value	16	0.21 (0.18)	0.33	0.21 (0.23)	0.42	0.00 (-0.05)	0.10	0.56	0.25
Growth	37	0.30 (0.24)	0.34	0.36 (0.32)	0.54	-0.06 (-0.08)	0.88	0.51	0.00
<b>Sales Efficiency (SALEFF) - USD</b>									
Value	17	149,035 (160,211)	56,047	203,345 (139,914)	154,865	-54,310 (20,297)	1.16	0.59	0.49
Growth	39	251,846 (172,039)	260,132	298,708 (180,414)	434,094	-46,862 (-8,375)	0.43	0.54	0.32

\*, \*\*, \*\*\* indicates significance at 10, 5, and 1% significance levels respectively using one-tailed test.

## **THE EFFECTS OF THE ASIAN CRISIS TO TURKISH MANUFACTURING INDUSTRY: THE CASE OF TEXTILE, FOOD AND CEMENT INDUSTRIES**

**Alövsat MÜSLÜMOV**

*Doğuş University, Department of Management*

**Abdülmecit KARATAŞ**

*Boğaziçi University, Department of Management*

**ABSTRACT:** This paper hypothesizes that Asian crisis has severely affected the financial dimensions of the Turkish industries. The analysis of the financial data for 70 companies from textile, food and cement industries provides evidence to partially support this hypothesis. By principal components analysis we identified five statistical factors that is meaningful and economically significant to represent main financial dimensions contained in twenty-one financial variables of the sample firms. The discriminant analyses based on the identification of the discrimination between financial dimensions of the sample firms for pre- and post-crisis years identified that profitability margins of the export-oriented Turkish textile industry significantly decreased in post-crisis years. No statistically significant changes in financial dimensions are detected for food and cement industries in post-crisis years.

**Key words:** *Asian crisis, textile industry, principal components analysis, discriminant analysis*

**ÖZET:** Bu makale Asya krizinin Türk sanayisinin finansal boyutlarını ciddi biçimde etkilediğini öngörmektedir. Tekstil, gıda ve çimento sektörlerinden 70 şirketin finansal verileri kullanılarak yapılan analiz bu öngörüğü kısmen desteklemektedir. Temel komponentler analizini kullanarak yirmi bir finansal oranın içerdiği bilgileri temsil eden, anlamlı ve ekonomik olarak anlamlı beş istatistiksel faktör bulduk. Finansal boyutlar arasında kriz öncesi ve sonrası yıllar arasında farklılaşım bulunup-bulunmadığını test eden diskriminant analizi ihracata yönelik Türk tekstil sanayisinin karlılık marjlarının kriz sonrası yıllarda istatistiksel olarak anlamlı düşüş gösterdiğini tespit etmiştir. Gıda ve çimento sektörleri için kriz sonrası yıllarda finansal faktörler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunamamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Asya krizi, tekstil sanayisi, temel komponentler analizi, diskriminant analizi*

## I. INTRODUCTION

The economic crisis that hit Asian countries in 1997 is one in the series of major economic shocks that have affected emerging economies over the last years. Many observers have attributed the rapid spread of these crises to contagion, which is the infection through some agents, such as foreign trade channels and vulnerability of the foreign capital. Studies conducted on the contagion effect of the global crisis identified two types of the contagion effect; pure and fundamental. It is usually believed that financial crises may spread among developing countries due to what is called "pure" contagion, a contagion that is not based on the fundamentals of the economy.

Turkey experienced a currency crisis in 1994. While struggling with the negative effects of this crisis, Asian crisis hit Turkey's economy, which are infected by "pure" contagion through (1) foreign trade channels, (2) real exchange rates, (3) real interest rates, (4) contracting domestic demand.

This paper is examining how the Asian crisis has affected Turkish industries. For this purpose, we study 70 publicly traded firms from textile, food, and cement production industries.

Using principal components analysis, we extracted five representative orthogonal factor variables from twenty-one financial ratios to be used in the subsequent discriminant analyses. These orthogonal factors are 1) Capital turnover and return on investment factor; 2) Profitability margins factor; 3) Short-term liquidity factor; 4) Financial leverage and equity turnover factor; 5) Shareholders' profitability and debt cost factor. The factors are theoretically based and economically significant.

Discriminant analyses based on the factor scores derived in the principal components analysis reveal that pre- and post-crisis years are discriminated only in terms of the profitability margins for textile industry. No discrimination is detected between pre- and post-crisis years for food and cement production industries.

This means that the textile industry, which is the most sensitive sector in the Turkey to the changes in the world trade conditions, experienced the effects of the Asian crisis through declining profitability margins. This is most probably due to the loss of competitiveness power in the foreign trade channels due to weak position of the Turkish currency against the devalued Asian currencies. More heterogeneous, domestic-market oriented food sector and homogeneous, domestic-oriented cement industry has not been affected by the crisis. This result implies that the Asian crisis did not result in the contraction of the domestic demand and was felt only through the foreign trade channels. Contrary to the research predictions, the increasing real interest rates due to the scarcity of international funds and continuous finance needs of the government apparently didn't affect the financial leverage of the firms in textile, food and cement sectors.

The remainder of the paper is organized as follows. Section 2 describes the sample and data. Section 3 discusses and reports the results of the principal components analysis used to calculate variable values. Section 4 reviews research design.

Section 5 presents the empirical results of discriminant analyses. Section 6 concludes the paper.

## II. SAMPLE AND DATA

Our sample consists of 70 manufacturing firms whose shares are actively traded in Istanbul Stock Exchange. These companies were selected from textile, food, and cement production (construction) industries and have following distribution to industries.

Textile Industry	-	33 companies
Food Industry	-	26 companies
Cement Production Industry	-	11 companies

Textile industry together with ready-made garment industry has a very important position in Turkish economy. Textile industry accounts for 40 percent of Turkish exports, employs about two millions workers, 21 percent of the industrial labor force. Food industry is another locomotive industry in the Turkish economy, however, more domestic-oriented and heterogeneous than textile industry. Cement production industry is producing homogenous goods and the most domestic-oriented industry. It is added to the analysis for making comparable and valid inferences.

The source of the financial data is Istanbul Stock Exchange's Online Database..

## III. VARIABLES

### 3.1. Principal Components Analysis

The study of the effects of Asian crisis on the company performance requires the calculation and monitoring of the twenty-one different financial ratios. But the properties of and correlations among the financial ratios allow finding a manageable set of representative variables from a set of ratios suitable for analytic purposes. The reduced set can be used for the use in the subsequent multivariate analyses.

Using a small subset of ratios to represent the whole set requires choosing ratio that satisfies following conditions:

1. Highly correlated with those ratios excluded, and
2. Not correlated with the other ratios in the subset.

Principal components analysis could be used to classify ratios into groups that meet the above-mentioned two conditions. Each of these partitions is assumed to be affected by an underlying factor, the nature of which is not specified by the statistical model.

Several academic studies have attempted to identify ratio subsets that meet these conditions. Pinches et al. (1975) examined 48 different ratios for 1966 through 1969 and found that they could be "explained" by only 7 empirical factors which is stable

over the four-year period. Other studies using different sample firms, periods, and sets of ratios reported alternative factor groupings. Chen and Shimerda (1981) reconciled these studies and showed that the apparent differences were due to nomenclature and were subsumed by the seven factors found by Pinches et al. (1975).

### 3.2. Research Design and Assumptions

In this principal components analysis, we have designed R type analysis that analyses a set of variables and determines factors.

The principal components analysis is based on the six-month period data from June 1992 to December 1998 consisting of 14 periods for each company. Since financial ratios calculated from yearly and six-month income statement tables are not comparable, we have multiplied the values in the six-month income-statement tables by two. Subtracting the values of first six-month income statement tables from the values of annual income statement tables and then multiplying them by 2 retrieve the corrected values in the annual income statement tables. No transformation has been made on balance-sheet data.

The initial variable space consists of 21 variables whose definitions and calculations of these variables are provided in the Table 1. These variables cover most of the information about financial dimensions of the firms.

The analysis of the sample against the crucial assumptions show that these assumptions are satisfied by the sample, yet there are some problems. The normality study of the twenty-one financial ratios included in the analysis shows that none of the twenty-one financial ratios is normal. Previous studies in the factor analysis also indicated non-normality for all financial ratios and derived factors. Fortunately, from a statistical standpoint, the departures from the normality apply only to the extent that they diminish the observed correlations and only normality is necessary if a statistical test is applied to the significance of factors, but these tests are rarely used (Hair, et al. 1998).

Inspection of the correlation matrix reveals that 61 out of 210 cross correlations is found to be with absolute values higher than 0.30 and are significant. The ratio of significant correlations is % 29.05. This evidence shows that the sample is appropriate for principal components analysis.

The Bartlett Test of Sphericity shows that non-zero correlations exist at the significance level of 1 %. The reduced set of variables meets the necessary threshold with an Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy value of 0.73. All of these findings is the evidence of the appropriateness of the sample for the principal components analysis.

Each variable's MSA values except that for debt/equity ratio exceeds 0.50, which is the minimum required MSA value for considering the variables for factor analysis. For the case of debt/equity ratio, we are unwilling to exclude this data from the



analysis, since this variable is highly important leverage indicator that must appear in the analysis. Therefore, we decided to keep this variable in the analysis while carefully considering its possible effects.

The analysis of the significance of correlations in the anti-image correlation matrix show that 150 out of 210 correlations, which constitute % 71.5 of all correlations are significant at % 10 significance level. This result also supports the appropriateness of our data for the principal components analysis.

<b>Table 1. Financial Ratios Included in the Factor Analysis</b>	
<i>Nr</i>	<i>Ratio Calculation</i>
1	Equity Turnover Ratio = Net Sales / Equity
2	Short Term Accounts Receivables Turnover = Net Sales / Short Term Accounts Receivable
3	Short Term Payables Turnover = Net Sales / Short Term Accounts Payable
4	Working Capital Turnover = Net Sales / Current Assets
5	Inventory Turnover Ratio = Net Sales / Inventory
6	Total Assets Turnover = Net Sales / Total Assets
7	Current Ratio = Total Current Assets / Total Current Liabilities
8	Asid-Test (Quick) Ratio = (Current Assets - Inventory) / Current Liabilities
9	Cash Ratio = (Cash + Marketable Securities) / Current Liabilities
10	Gross Margin = Gross Profit / Net Sales
11	Operating Margin = Operating Profit / Net Sales
12	Margin Before Interest and Tax = Earnings Before Interest and Tax / Net Sales
13	Pretax Profit Margin = Earnings Before Tax / Net Sales
14	Net Profit Margin = Net Profit / Net Sales
15	Return On Assets = Earnings Before Interest and Tax / Total Assets
16	Profit Before Tax/Equity = Profit Before Tax / Total Equity
17	Financial Leverage Effect = Operating Income / Net Income
18	Working Capital Ratio = Total Current Assets / Total Assets
19	Debt/Equity Ratio = Total Debt / Total Equity
20	Total Debt Cost = Total Financial Expenses / Total Financial Debt
21	Shareholders' Profitability = Net Profit / Equity

### 3.3. Empirical Results

Using Latent Root Criterion Method, five factors are extracted with eigenvalues greater than 1. The explained percentage of the last factor is % 5.5. Total variance explained with five factors is % 77.9 that is very satisfactory. In the reproduced correlation matrix, there are 51 (% 24.0) residuals with absolute values greater than 0.05. This ratio is not seems as to threat the reasonable interpretation of our findings. It also shows the goodness of fit of factors derived.

Since our purpose is to obtain orthogonal factors, Orthogonal Rotation Method is applied. VARIMAX method that centers on simplifying the columns of factor matrix is used to redistribute the variance of variables.

Variable operationalization is given in the table 2. We called the factors as following.

1. Capital Turnover and Return on Investment Factor
2. Profit Margins Factor
3. Short term Liquidity Factor
4. Financial Leverage and Equity Turnover Factor
5. Shareholder's Profitability and Debt Cost Factor

Summarizing, the results of the principal components analysis suggest that twenty-one financial ratios can be condensed in five orthogonal financial factors resulting in 76 percent reduction in the space. Each factor represents a unique dimension in the description of financial characteristics of a business firm. Moreover, these five factors explain 78 percent of variation in the variables included in the analysis.

#### **3.4. Discussion and Comparison with Previous Researches**

The results of the principal components analysis conform to study conducted by Pinches et al. (1975) with few exceptions. In our study, capital turnover ratios, return on assets and equity profitability ratios are combined in the single factor whereas in Pinches' study they constituted two different factors. Another difference is that there are three different turnover factors in the Pinches study. However, in our study, all of the turnover ratios except equity turnover ratio have formed single turnover factor along with return on investment ratios.

The last and most important difference is derived fifth factor that includes shareholders' profitability ratios. This ratio is included into profitability factor in Pinches' study. This exception bears a cue that profitability of total equity and profitability of shareholders' equity ratios are not very closely related in Turkey. That means that total equity and shareholders' equity are different, and shareholders' equity is mainly stable and does not change in accordance with the financing needs of the company. This conclusion also provides support to the pecking order theory which claim that firms prefer internal finance, if external finance is required debt, the possibly hybrid securities such as convertible bonds, then perhaps equity as a last resort is issued.

<b>Table 2: Ratio Classification According to Factors</b>	
<b><i>FACTOR 1 - Capital Turnover And Return On Investment</i></b>	
1. Total Assets Turnover	0.97
2. Inventory Turnover	0.92
3. Working Capital Turnover	0.92
4. Return on Assets	0.89
5. Accounts Receivables Turnover	0.80
6. Equity Profitability	0.78
7. Accounts Payable Turnover	0.76
<b>Eigenvalue: 6,77</b>	<b>Percentage of Variance: 32,3</b>
<b><i>FACTOR 2 - Profitability Margins</i></b>	
8 Operating Profit Margin	0.94
9 Margin Before Interest and Tax	0.88
10 Gross Margin	0.82
11 Profit Beforte Tax Margin	0.80
12 Net Profit Margin	0.77
<b>Eigenvalue: 4,20</b>	<b>Percentage of Variance: 20,0</b>
<b><i>FACTOR 3 – Liquidity</i></b>	
13 Acid Test Ratio	0.94
14 Current Ratio	0.91
15 Cash Ratio	0.82
<b>Eigenvalue: 2,52</b>	<b>Percentage of Variance: 12,0</b>
<b><i>FACTOR 4 - Financial Leverage And Equity Turnover</i></b>	
16 Debt / Equity Ratio	0.90
17 Equity Turnover	0.73
18 Financial Leverage Effect	0.59
<b>Eigenvalue: 1,70</b>	<b>Percentage of Variance: 8,1</b>
<b><i>FACTOR 5 - Shareholders' Profitability And Debt Cost</i></b>	
19 Shareholders' Net Profitability	0.66
20 Profit Before Tax / Shareholders' Equity	0.63
21 Total Debt Cost	- 0.64
<b>Eigenvalue: 1,16</b>	<b>Percentage of Variance: 5,5</b>

## **IV. THE RESEARCH DESIGN**

### **4.1. Asian Crisis and Contagion Effect**

Globalization of the world economies makes them sensitive to the fluctuations to the other economies. Recent years witnessed a number of economic shocks in the developing economies; one of the major examples that affected the rest of the world, including Turkey is the Asian Crisis occurred in 1997.

There were many internal and external causes of Asian crisis. Internal causes of the Asian crisis were valuation of the real exchange rates, large external deficits, inflated property and stock market values, the prolonged maintenance of fixed real exchange rates, the lack of the solid enforcement and inadequate supervision of financial system, the lack of the transparency in financial markets, the problems of management and political instability in the region, and most important excessive short-term borrowing. Underestimation of the risks by international investors, speculative attacks of foreign individual and institutional investors have also contributed to downward pressure on currencies (Roubini (1998), Corsetti et.al., 1998).

Global crisis has resulted in the huge devaluations in the crisis countries' currencies that led to the increased competitiveness power of those countries against remaining countries. Since competitiveness is measured by real exchange rates, Turkey's competitiveness power decreased by % 44.1 against Indonesia, % 67.6 against Thailand, and % 46.4 against South Korea. The decrease in the real exchange rates of Asian countries had down-pulling effect on the prices in the international markets that lead to market losses of countries other than Asian. An important observation is that, during the Asian crisis and as the crises spread over other countries, Turkey did not devalue its currency to preserve its competitive position in its export markets. The purchasing power of TL was kept almost constant against a basket of US dollar and German mark. However, since most of the East Asian countries, who are competitors, and Russia, who is the trade partner, devalued their currencies, Turkey's competitive position may have weakened.

In the other hand, global crisis has resulted in the significant amount of foreign capital outflows in Turkey. Ertuna (1999) shows that when foreign capital leaves the market of government securities, the interest rates increase sharply in Turkey. Since the Turkish government is in the continuous needs of financing, government issues debt to pay its interest expenses, which pull the real interest rates up. These high real interest rates attract domestic producers to investing in high-return government securities instead of real production, which is highly dangerous situation in the economy that leads to the stagflation.

### **4.2. Testable Predictions**

We are interested in the effects of the Asian crisis on the financial dimensions of the companies. Therefore, we should look whether pre- and post-crisis years are discriminated in terms of the financial dimensions and industries.

The period between 1996 and 1998 years were renowned as global crisis period and its reasonable to assume that profitability margin of textile industry companies dropped substantially. Since Turkish textile industry experienced a contracted domestic demand and weakened competitive position in abroad due to substantial devaluations in the Asian currencies, capital turnover variables are supposed to decline significantly in 1998 compared with 1996. Shareholders' profitability is also supposed to decline significantly as a result of declining profitability. Since production became no longer more profitable than investing in public securities (real interest rates of public securities is around 25 %), an inflation in the short-term liquidity are predicted. Increase in the financial leverage is another predicted effect of the global crisis.

Summarizing, we predict that (1) *profitability margins* decrease after crisis to reflect decreasing competitiveness power in international markets and decreasing demand in domestic market, (2) *turnover* declines after crisis to reflect the downtrend caused by deteriorating market conditions, (3) *financial leverage* increases due to abnormally high real interest returns, (4) *liquidity* increase due to the investment in public securities.

Textile sector is predicted to be most strongly affected by unfavorable market conditions since they are more sensitive to the fluctuations in the international markets. Since food industry is more heterogeneous and domestic-oriented, mixed results could be observed. No significant negative effects is predicted for cement industry since they mainly serves to the domestic market and unlikely to be affected by the contagion.

### 4.3. Research Methodology

Since we are interested in the discrimination of the pre- and post-crisis years in terms of the financial dimensions across three different sectors, we use step-wise discriminant analysis to get insight into discrimination among periods across industries.

To test the research predictions, we define 1996 year as pre-crisis and 1998 year as post-crisis years. 1997 year is excluded from the analysis since the variable values for this year is not comparable across industries and the effects of the crisis have not seriously been felt in this year.

Factor scores derived in the principal components analysis are used in the subsequent multivariate analyses.

## V. EMPIRICAL RESULTS

### 5.1. Discriminant Analysis of Pre- and Post-Crisis Years for Textile Industry

The sample partially satisfies the assumptions of the discriminant analysis. Since total number of 64 companies in the analysis and there are 5 variables, there is 12.8 to 1 ratio of observations to predictor variables, which fall within acceptable limit of the sample adequacy.

Box's M Test statistics, which is used for testing the equality of the covariance matrices, is equal to 6.02 and can be approximated to F-statistics value of 5.92, which is statistically significant in the % 5 level. This means that the equality of the covariance matrices assumption is violated. In the other hand, our financial factors fail to satisfy the univariate and multivariate normality assumptions. The violation of this assumption affects the classification and estimation process negatively. Therefore, the findings should be interpreted carefully.

The comparison of the group means in pre- and post-crisis years is reported in Table 3. Turnover and ROI factor, profitability margins factor, and shareholder's profitability declined in post crisis year, whereas liquidity and financial leverage & equity turnover factors increased in 1998. Another important finding is that all factors experience greater standard deviation in 1998, which may be due to global crisis.

<b>Table 3: Group Means For Pre- and Post-Crisis Periods in Textile Industry</b>					
<i>Periods</i>	<i>Turnover and ROI Factor</i>	<i>Profitability Margin Factor</i>	<i>Liquidity Factor</i>	<i>Leverage and Equity Turnover Factor</i>	<i>Shareholder's Profitability and Debt Cost Factor</i>
December 1996	-.11	-.17	.16	-.03	.10
December 1998	-.18	-.95	.24	.35	-.45
<b>Total :</b>	<b>-.14</b>	<b>-.56</b>	<b>.20</b>	<b>.16</b>	<b>-.18</b>
<b>Wilk's Lambda</b>			<b>0.88*</b>		
<i>* Significant at 1 % significance level</i>					

The stepwise discriminant analysis shows that only profitability margins factor is the discriminating variable between pre- and post-crisis years in the textile industry. Other factors are found to be statistically insignificant discriminating variable between pre- and post-crisis years for textile sector.

The practical significance of the discriminant function is assessed by the variance-explained by the discriminating variable. The correlation coefficient is .54 and CR2 value is % 34.9, that is, about % 34.9 of the variation between two groups is explained by the discriminating variable, which is the profitability margins factor.

Table 4 reports the classification results for the cases selected for use in the analysis. Percent of correctly classified cases is % 64.06 that seems to be satisfactory. The analysis of the calculated Z scores for assessing practical significance shows that Z value for pre-crisis year is significant at % 5 significance level. However, Z value for 1998 year is 1.06 and not statistically significant. As predicted in the analysis of the research assumptions, this is largely due to the violation of the equality of the covariance matrices assumption, which negatively affects the classification process.

The Z value for assessing the practical significance of total correctly classified cases is 2.25 and significant at % 5 significance level.

<i>Actual Group</i>	<i>Number of Cases</i>	<i>Predicted Group Membership</i>	
		<i>1996 December</i>	<i>1998 December</i>
<b>1996 December</b>	32	22 68.8 %	10 31.3 %
<b>1998 December</b>	32	13 40.6 %	19 59.4 %

Summarizing the results of the discriminant analysis of pre- and post-crisis years for textile industry, the textile companies experienced sharp decline in profitability margins in 1998. No discrimination is detected for other financial dimensions in pre- and post-crisis years.

## 5.2. Discriminant Analysis of Pre- and Post-crisis Years for Food Industry

Food industry is likely affected in the same way as textile industry. However, food industry is more heterogeneous and this heterogeneity may blur the effects of the global crisis on the financial dimensions. In addition, food industry is more domestic-market oriented.

Evaluating assumptions, there is 9 to 1 ratio of observations to predictor variables, which meets the threshold of suggested minimum of is 5 observations to 1 predictor variable ratio. Regarding the adequacy of the sample size, it is 21 and lie within acceptable limits. As in the sample of the textile industry, the assumption of the equality of the covariance matrices and univariate normality assumptions are violated. It may affect the estimation and classification process.

<i>Periods</i>	<i>Turnover and ROI Factor</i>	<i>Profitability Margin Factor</i>	<i>Liquidity Factor</i>	<i>Leverage and Equity Turnover Factor</i>	<i>Shareholder's Profitability and Debt Cost Factor</i>
December 1996	-.08	-.36	-.27	.17	.11
December 1998	-.01	-.26	-.44	-.14	-.07
<b>Total :</b>	<b>-.04</b>	<b>-.31</b>	<b>-.36</b>	<b>.00</b>	<b>.01</b>

The comparison of group means in Table 5 for pre- and post-crisis years shows that liquidity factor, financial leverage&equity turnover factor, shareholders' profitability and debt cost factor declined in 1998. However, somewhat surprisingly the capital turnover & return on investment factor, and profitability margin factor increased. Another surprise is that standard deviations of all factors in 1998 have declined, thus, showing less dispersion around the mean.

The stepwise discriminant analysis didn't retrieve statistically significant discriminant function. This implies that pre- and post-crisis years do not discriminate in terms of five the financial dimensions in the food industry.

### 5.3. Discriminant Analysis of Pre- and Post-Crisis Years for Cement Industry

Cement industry is the most domestic oriented industry among other two industries and produce homogeneous products. We do not predict any significant differences in terms of financial dimensions in this industry.

Since the sample size is small (11 cases in each period), our sample do not meet the adequacy of the sample size condition. There is 4 to 1 ratio of observations to predictor variables, which doesn't fall within acceptable limits. Another main assumptions of the discriminant analysis, such as multivariate normality and equality of covariance matrices are violated by our sample. Therefore, we will not run significance tests, since the results of the study will be strongly biased.

Table 6 reports the comparison of the group means for pre- and post-crisis years in cement industry. It is seen liquidity factor, financial leverage & equity turnover factor, and shareholders' profitability factors declined in post-crisis year. However, like food industry, there was increase in the capital turnover & return on investment, and profitability margin factor.

<i>Periods</i>	<i>Turnover and ROI Factor</i>	<i>Profitability Margin Factor</i>	<i>Liquidity Factor</i>	<i>Leverage and Equity Turnover Factor</i>	<i>Shareholder's Profitability and Debt Cost Factor</i>
December 1996	-.09	.38	.60	-.22	.23
December 1998	-.16	.61	1.33	-.17	-.12
<b>Total :</b>	<b>-.13</b>	<b>.50</b>	<b>.97</b>	<b>-.19</b>	<b>.06</b>



## VI. CONCLUSIONS AND DISCUSSION

Our study shows that profitability margin of export-oriented textile industry of Turkey declined in post-crisis years, however, no significant change in more domestic-oriented industries, such as food and cement industry is detected. This result suggests that the effects of the global crisis are rather felt through the weakened competitiveness power in international markets, which had down-pulling effects on prices hence the profitability margins. Since profitability margins and asset turnover decline, it is apparent that textile industry's cash flows measured by return on assets variable also declined. The effects of the Asian Crisis have not been felt in Turkish manufacturing industries through contracting domestic demand and increasing real interest rates, since liquidity, leverage, equity profitability and turnover dimensions of sample industries haven't significantly changed in post-crisis year.

Further studies should focus on the causes of declining profitability margins of Turkish textile industry and compare the effects of the foreign crisis with the domestic one.

### Acknowledgement

The authors thank to Prof. Özer Ertuna, Prof. Muzaffer Bodur of Bogazici University and Prof. Cudi T. Gürsoy of Dogus University for their helpful comments on this paper.

## REFERENCES

- CORSETTI, G., N. ROUBINI and P. PESENTI (1998). "Paper Tigers? A Model of the Asian Crisis?" Available on <http://www.stern.nyu.edu/globalmacro/tiger04.pdf>
- ROUBINI, N. (1998). "An Introduction to Open Economy Macroeconomics, Currency Crises and an Analysis of the Causes the Asian Crises", Available on <http://www.stern.nyu.edu/~nroubini/NOTES/intromacro.html>
- ROUBINI, N., G. CORSETTI and P. PESENTI (1998). "What Caused the Asian Currency and Financial Crisis?" Available on <http://www.stern.nyu.edu/globalmacro/AsianCrisis.pdf> and <http://www.stern.nyu.edu/globalmacro/asiacri2.pdf>

<b>Appendix 1: Companies Included in the Analysis</b>					
<i>Nr.</i>	<i>Industry</i>	<i>Company</i>	<i>Nr.</i>	<i>Industry</i>	<i>Company</i>
1.	Textile	Akal Tekstil	36.	Food	Apeks Dış Tic.
2.	Textile	Akın tekstil	37.	Food	Banvit
3.	Textile	Aksu İplik	38.	Food	Dardanel
4.	Textile	Altınyıldız Mensucat	39.	Food	Ege Biracılık
5.	Textile	Arat Tekstil	40.	Food	Erciyas Biracılık
6.	Textile	Berdan Tekstil	41.	Food	Frijo Pak Gıda
7.	Textile	Birlik Tekstil	42.	Food	Güney Biracılık
8.	Textile	Bisaş Tekstil	43.	Food	Kent Gıda
9.	Textile	Bossa Ticaret	44.	Food	Kereviş Gıda
10.	Textile	Boyasan Tekstil	45.	Food	Konfrut Gıda
11.	Textile	Ceylan Giyim	46.	Food	Kristal Kola
12.	Textile	Ceytaş Tekstil	47.	Food	Maret
13.	Textile	Derimod Konfeksiyon	48.	Food	Merko Gıda
14.	Textile	Edip İplik	49.	Food	Mudurnu Tavukçuluk
15.	Textile	Esem Giyim	50.	Food	Penguen Gıda
16.	Textile	Gediz İplik	51.	Food	Pınar Et
17.	Textile	Gümüşsuyu Halı	52.	Food	Pınar Su
18.	Textile	Karsu Tekstil	53.	Food	Pınar Süt
19.	Textile	Koniteks Tekstil	54.	Food	Pınar Un
20.	Textile	Kordsa Kord Bezi	55.	Food	Tat Konserve
21.	Textile	Köytaş Tekstil	56.	Food	T. Tuborg
22.	Textile	Lüks Kadife	57.	Food	Tukaş
23.	Textile	Mensa Mensucat	58.	Food	Ünal Tarım
24.	Textile	Okan Tekstil	59.	Food	Van Et
25.	Textile	Park Tekstil	60.	Cement	Afyon
26.	Textile	Söksa İplik	61.	Cement	Adana
27.	Textile	Sönmez Filament	62.	Cement	Akçansa
28.	Textile	Sönmez Pamuklu	63.	Cement	Aslan
29.	Textile	Ukim Konfeksiyon	64.	Cement	Bolu
30.	Textile	Vakko Giyim	65.	Cement	Çimsa
31.	Textile	Yataş	66.	Cement	Göltaş
32.	Textile	Yünsa	67.	Cement	Konya
33.	Textile	Sifaş	68.	Cement	Niğde
34.	Food	Anadolu Biracılık	69.	Cement	Mardin
35.	Food	Anadolu Gıda	70.	Cement	Ünye

## ON THE BRAIDS FOR $8_{10}$ KNOT

**Hakan ŞİMŞEK**

*Atatürk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü*

**Ahmet KÜÇÜK**

*Atatürk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü*

**SUMMARY:** This paper is concerned with  $8_{10}$  knots and its braids. The braids structure plays a very important role in Knots Theory. In view of this structure, we obtain braids for that knot, give the representations of Artin and examine Garside Word problem. Then we examine the positivity structure for these knots.

**Key words:** Braids, Positive word, Representations of Braids.

**ÖZET:** Bu makale  $8_{10}$  düğümü ve onun örgüsü ile ilgilidir. Düğüm teorisinde önemli kavramlardan birisi olan örgü kavramını kullanarak  $8_{10}$  düğümünün örgüsünün Artin ve Garside temsili elde edeceğiz. Daha sonra pozitiflik kavramı irdelenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Örgü, Pozitif kelime, Örgü Temsili.

**INTRODUCTION:** The word problem in  $B_n$  was solved by Artin in (Artin, E., 1925). His solution was based on his knowledge of structure of the kernel of the map  $\phi$  from  $B_n$  to the symmetric group  $\Sigma_n$  which sends the generator  $\delta_i$  to the transposition  $(i, i+1)$ . The Conjugacy problem in  $B_n$  was also posed in (Artin, E., 1925), also its importance for the problem of recognizing knots and links algorithmically was noted, however it took 43 years before progress was made. In a different, but equally foundational manuscript (Garside, F.A., 1969), he discovered a new solution to the word problem which then led him to a related solution to the conjugacy problem (and also [Birman, J., 1998]).

A somewhat different question is the shortest word problem, to find a representative of the word class which has shortest length in the Artin generators. It was proved in (Paterson, M.S., 1991) that this problem in  $B_n$  is at least as hard as an NP-complete problem. Garside and Thurston and Birman, using new generators, will be able to solve the word problem.

We gave the Braid which is related to Artin and Garside generators and investigated positivity structure for  $8_{10}$  knot.

An  $n$ -braid is a very particular example of an  $(n)$ - tangle. On the top and base of a cube,  $B$ , mark out  $n$  points,  $A_1, A_2, \dots, A_n$  and  $A'_1, A'_2, \dots, A'_n$  respectively.

These points may be arbitrarily placed, however we shall express them in terms of specific coordinates.

Firstly, the coordinates for  $B$  in  $R^3$  are,

$$B = \{(x, y, z) \mid 0 \leq x, y, z \leq 1\}$$

Let us choose  $A_1, A_2, \dots, A_n, A'_1, A'_2, \dots, A'_n$  as follows,

$$A_1 = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{n+1}, 1\right), \dots, A_n = \left(\frac{1}{2}, \frac{n}{n+1}, 1\right)$$

$$A'_1 = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{n+1}, 0\right), \dots, A'_n = \left(\frac{1}{2}, \frac{n}{n+1}, 0\right)$$

By the construction each  $A'_i$  is directly below the corresponding  $A_i$  Figure 1. Now join the  $A_1, A_2, \dots, A_n$  to  $A'_1, A'_2, \dots, A'_n$  by means of  $n$  curves in  $B$ . As usual, they are joined in such a way that these curves (including the end points) do not mutually intersect each other. We will call these polygonal arcs strings.

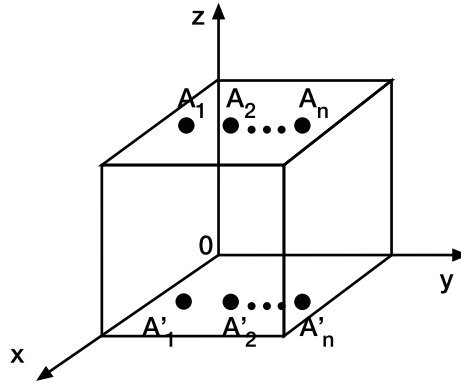


Figure 1

Suppose that we divide the cube into two parts by an arbitrary plane  $E$  that is parallel to base of the cube  $B$ . Then, if  $E$  intersects each string at one and only one point, we say that these  $n$  strings in  $B$  are an  $n$ -braid.

Suppose that  $B_n$  is the set of all  $n$ -braids (to be more precise all the equivalence class of these braids). For two elements in  $B_n$ , i.e., for two  $n$ -braids  $\alpha$  and  $\beta$ , it is possible to define a product for two  $n$  braids. First, glue the base of the cube that contains  $\alpha$  to the top face of the cube that contains  $\beta$ . The gluing together of the two

cubes produces a rectangular solid in which there exists a braid that has been created from vertical juxtaposition of  $\alpha$  and  $\beta$ . Figure 2.

So far we have described a set  $B_n$  a product in this set, and also that the associativity holds in the set. The unit  $e$  is simply the trivial braid and irrespective of the braid  $\alpha$ ,  $\alpha e = \alpha$  and similarly,  $e\alpha = \alpha$ .

In order to find an inverse for an arbitrary  $\alpha$ , let us consider the mirror image,  $\alpha^*$  of  $\alpha$ . Then we may write that  $\alpha\alpha^* = e$  and  $\alpha^*\alpha = e$ . Therefore we now have all the essentials for  $B_n$  to be a group.

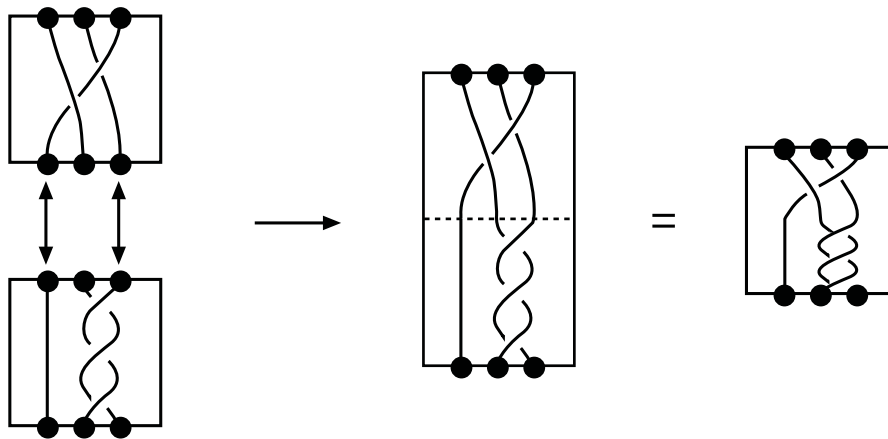


Figure 2

A fundamental result on the braid group  $B_n$  is that it has only the following two types of relations called the fundamental relations:

- (1)  $\sigma_i\sigma_j = \sigma_j\sigma_i \quad (|i - j| \geq 2)$
- (2)  $\sigma_i\sigma_{i+1}\sigma_i = \sigma_{i+1}\sigma_i\sigma_{i+1} \quad (i = 1, 2, \dots, n - 2).$

Collecting together the various relations that we have discussed so far, we may write  $B_n$  in terms of its generators  $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_{n-1}$  and these fundamental relations,

$$B_n = \left( \sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_{n-1} \mid \sigma_i\sigma_j = \sigma_j\sigma_i \mid i - j \geq 2 \right. \\ \left. \sigma_i\sigma_{i+1}\sigma_i = \sigma_{i+1}\sigma_i\sigma_{i+1} \mid i = 1, 2, \dots, n - 2 \right)$$

where the right hand side is said to be a presentation of  $B_n$  (Artin generators).

In Garside generators, i.e., positive braids, i.e., braids which are positive powers of the generators, Garside introduced the fundamental braid  $\Delta$ :

$$\Delta = (\delta_1 \delta_2 \cdots \delta_{n-1})(\delta_1 \delta_2 \cdots \delta_{n-2}) \cdots (\delta_1 \delta_2) \delta_1. \quad (1)$$

He showed that every element  $W \in B_n$  can be represented algorithmically by a word  $W$  of the form  $\Delta^r P$ , where  $r$  is an integer and  $P$  is a positive word, and  $r$  is maximal for all such representations (Birman, J., 1998).

**Lemma 1:** The word  $\Delta^\#$  in  $S_n$  has the following properties:

- (i) For each word  $V \in S_n$ ,  $\Delta^\# V = \widehat{V} \Delta^\#$ .
- (ii) For each  $j$  ( $1 \leq j \leq n-1$ ),  $D(\Delta^\#)$  contains a word with initial letter  $s_j$  and word with final letter  $s_j$  (Birman, J., 1974).

From now on the semigroup  $S_n$  will be identified with its image  $e(S_n)$  in  $B_n$ .

**Lemma 2:** For each  $j$  ( $1 \leq j \leq n-1$ ), there is a positive word  $X_j$  such that  $\sigma_j^{-1} = \Delta^{-1} X_j$ . Also,  $\Delta \sigma_j^{-1} = \sigma_{n-j}^{-1} \Delta$  (which, together with Lemma 1, implies that  $\Delta^{-1} V = \widehat{V} \Delta^{-1}$  for every braid word  $V$ ) (Birman, J., 1974).

**Theorem 1** (Garside Solution to the Word Problem in  $B_n$ ): If  $\beta \in B_n$  then  $\beta$  is represented by unique word of the form  $\Delta^m \overline{P}$ , where the integers  $m$  and the positive word  $\overline{P}$  are computed from any representative  $\sigma_{\mu_1}^{\varepsilon_1} \cdots \sigma_{\mu_r}^{\varepsilon_r}$  of the word  $\beta$  in the following manner:

- (i) List the positive word  $X_1, \dots, X_{n-1}$  whose existence is established by Lemma 1.
- (ii) Replace every letter  $\sigma_{\mu_i}^{-1}$  which occurs in the braid word  $\sigma_{\mu_1}^{\varepsilon_1} \cdots \sigma_{\mu_r}^{\varepsilon_r}$  by  $\Delta^{-1} X_{\mu_i}$ .
- (iii) Using the property  $\Delta^{-1} V = \widehat{V} \Delta^{-1}$  (Lemma 2) collect all  $\Delta^{-1}$ 's introduced in (ii) at the left, so that  $\beta$  is represented by a word of the form  $\Delta^k P_0$ , where  $P_0$  is positive. Note that  $k \leq 0$ .
- (iv) Construct  $D(P_0)$
- (v) In  $D(P_0)$ , choose a word  $\Delta^h P$  such that  $h$  is maximal. Let  $m = h + k$  (Note that  $h \geq 0$ )
- (vi) Construct  $D(P)$ . Let  $\overline{P}$  be base of  $D(P)$ .

**Proof:** See (Birman, J., 1974).

Now, let  $\alpha$  be a braid and let us connect, by a set of parallel arcs that lie outside the square, the points  $A_1, A_2, \dots, A_n$  on the top of a rectangular diagram of a braid  $\alpha$  to the points  $A'_1, A'_2, \dots, A'_n$  respectively, on the bottom of the same diagram. Then in a natural way we form regular diagram of knot or link from a braid. A knot that has been created in this way is said to be a knot,  $K$ , created from the braid  $\alpha$ .

**Theorem 2** (Alexander's Theorem): Given arbitrary (oriented) knot (or link), then it is equivalent (with orientation) to a knot (or link) that has been formed from a braid (Murasugi, K., 1996).

**Proof:** Let  $D$  be an oriented regular diagram of a knot  $K$ . Firstly cut the  $D$  at a point (not a crossing point)  $P_0$ , and then pull the loose ends apart so that we now have a  $(1, 1)$  tangle. Figure 3.

We shall show that we can change this tangle into a braid  $\alpha$ . The knot, in a sense induced as described previously from the braid, is equivalent to  $K$ . If the tangle  $T$  has  $m$  local maxima, then it also has  $m$  local minima. In the case  $m = 0$ ,  $T$  is a 1-braid and so no proof is required.

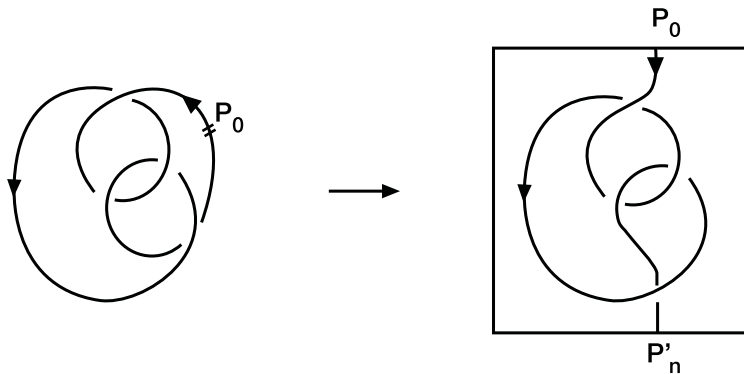


Figure 3

So suppose that  $m > 0$ , then there exists an arc  $ab$  in  $T$ , which we may say "is rising upwards", connecting a local minimum to a local maximum  $b$ . Figure 4.

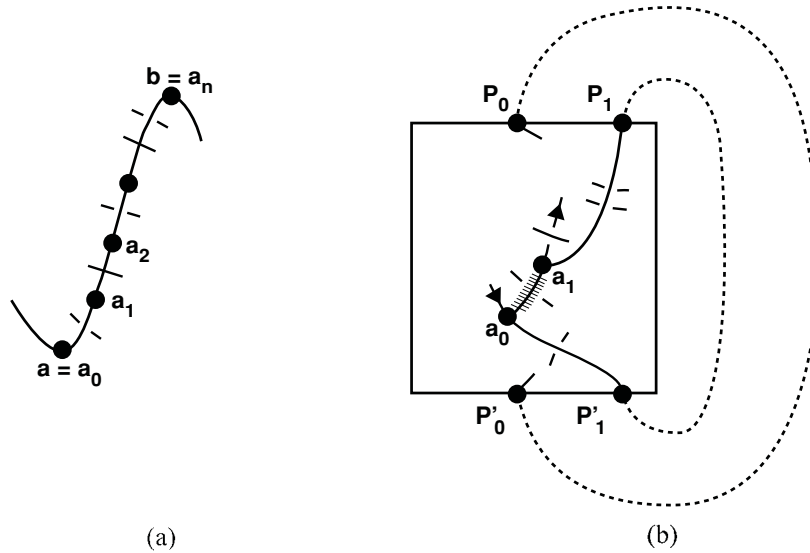


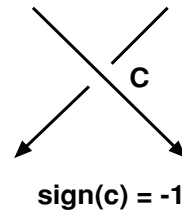
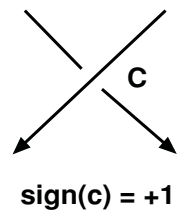
Figure 4

Further we may assume that  $ab$  intersects with the other parts of the tangle at  $n$  places. Let us now mark  $n+1$  points on  $ab$ , i.e.,  $a = a_0, a_1, \dots, a_n = b$ , such that the arc  $a_i a_{i+1}$  intersects only one part of the tangle, see Figure 4(b). Next replace the arc  $a_0 a_1$  by the much larger arc  $a_0 P'_1 P_1 a_1$ . The large arc  $P_1 P'_1$  lies outside the tangle  $T$ , and the arcs  $a_0 P'_1$  and  $a_1 P'_1$  are selected in such a way that if  $a_0 a_1$  passes over (or under) the other segment, then they also pass over (or under) all the other segments. The result of the above manipulations is a  $(2,2)$  tangle. Figure 4(b).

It follows immediately that the oriented knot obtained by joining (outside the square) the four endpoints of this  $(2,2)$  tangle by curves is equivalent to original knot. By using the same methods as above, with regard to the arcs  $a_1 a_2, a_2 a_3, \dots, a_{n-1} a_n$  we will eventually form a  $(n+1, n+1)$  tangle  $T$  that does not have a local minimum and maximum at  $a$  and  $b$  respectively, and further has at most  $m-1$  local maxima and minima. Continuing this procedure, we shall finally create a tangle that has no local maxima and minima. This tangle is our required braid (Murasugi, K., 1996).

**Definition:** A knot is called positive, if it has a positive diagram, i.e., diagram with all crossings positive as follows or its braids has no  $\sigma_i^{-1}$  elements.





**Lemma 3:** If a positive  $n$ -string braid  $\beta$  involves a single occurrence of some braid generators  $\delta_j$  ( $1 \leq j \leq n-1$ ), then it has same closure as some positive  $(n-1)$  string braid (Birman, J., 1974).

**Lemma 4:** If the closure of a positive  $n$ -braid is a knot or non-separated link, then its Conway polynomial is of degree  $c-n+1$ , where  $c$  is its number of braid crossing,  $n$  braids string (Birman, J., 1974).

**Lemma 5:** If  $K$  is a prime positive knot which has a Conway polynomial of degree  $2m$ , then a minimal string positive braid  $p$  which closes to  $K$  has at most  $4m-3$  crossing (Buskirk, J.V., 1983).

Now, we will find braids for  $8_{10}$  knots. Regular diagram of  $8_{10}$  is given in Figure 5.

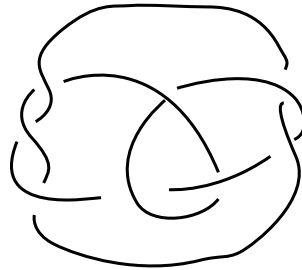
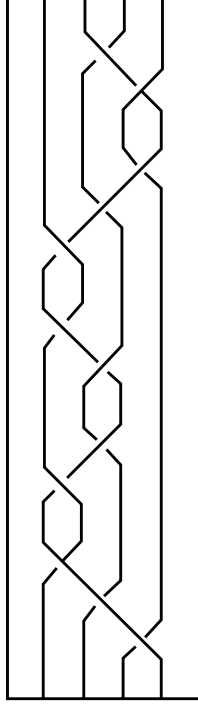


Figure 5

Then Theorem 2 is applied for the knot. Then we got 4-braids for this knot. 4 braid is given in Figure 6.



We get  $\beta$ -braid for  $8_{10}$  knot, i.e.,

$$\beta = \sigma_2^{-1} \sigma_3^2 \sigma_2 \sigma_1^{-2} \sigma_2^2 \sigma_1^{-2} \sigma_2^{-1} \sigma_3^{-1}.$$

At the same time, we will write the Garside generators for this braid. We applied Theorem 1 to  $\beta$  braid which is shown in Figure 6. Then we write:

$$\beta = \Delta^{-7} A \sigma_3^2 \sigma_s B C \sigma_2^2 B C A$$

where,

$$A = \sigma_3 \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3 \sigma_1, B = \sigma_3 \sigma_2 \sigma_1 \sigma_3 \sigma_2, C = \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3 \sigma_1 \sigma_2.$$

These equations are the representation of  $8_{10}$  knots (Garside Rep.).

Now we examine the positivity structure. Lemma 4 gives us that  $\beta$  braid's Conway polynomial is of degree 7. By Figure 6,  $c = 12$ ,  $n = 4$ . But its Conway polynomial is of degree 6. Also, Lemma 5 gives us its braids at most 9 crossings. But its braids has 12 crossings. Then  $8_{10}$  knot is not positive.

**REFERENCES**

ARTIN, E. (1925). Theorie der Zöpfe Hamburg Abh. 4, 47-72.

BIRMAN, J., K.H. KO and S.J. LEE (1998). "A New Approach To The Word And Conjugacy Problems In The Braid Group", *Advances In Mathematics*, vol. 139, (issue 2), 322-353.

BIRMAN, J. (1974). *Braids, Links and Mapping Class Groups*, Princeton University Press.

BUSKIRK, J.V. (1983). "Positive Knots Have Positive Conway Polynomials", *Springer Lecture Notes in Mathematics*, 1144, 146-159.

GARSIDE, F.A. (1969). "The Braid Group and Other Groups", *Quarterly Journal of Mathematics*, 20 No 78, 235-254.

MURASUGI, K. (1996). *Knots Theory and Its Applications*, Birkhauser: Boston.

PATERSON, M. S., and A.A. RASBOROV (1991). "The Set Minimal Braids is co\_NP-Complete", *Journal of Algorithms*, 12, 393-408.

## **FROM SHAKESPEARE TO KIERKEGAARD: AN EXISTENTIAL READING OF *HAMLET***

**Ash TEKİNAY**

*Boğaziçi University, Dept. of Western Languages and Literatures*

**ABSTRACT:** Shakespeare's *Hamlet* yields conveniently to an existential reading. Hamlet may be seen as the prototype of the modern European man who struggles in a "rotten" world. In Denmark, he finds himself in a Sartrean "void". As he struggles to overcome his "nausea" by trying to unmask men, strip them of their fine appearances and show them in their true nature, Hamlet passes through the three stages of life described by Kierkegaard: the aesthetic, the ethical and the religious. Since these stages are in contradiction with one another, there is a basic choice, an "either/or" facing man. Hamlet's actions or non-actions in the play can be studied within the framework of this context.

**Key words:** *Hamlet / Existential / Kierkegaard / Tragedy / Shakespeare*

**ÖZET:** Shakespeare'in "Hamlet" oyunu varoluşçuluk felsefesi bağlamında yorumlanabilir. Danimarka'da, kendisini Sartre'in 'boşluk' ('void') olarak nitelendirdiği türde bir ortamda bulan Hamlet, çürümüş bir dünyada mücadele veren modern Avrupa'lı insan kavramının bir örneği olarak algılanabilir. Hamlet 'bulantısını' ('nausea') yenmeye, insanları maskelerinden ve yanıltıcı görünümünden arındırmaya çabalarlarken Kierkegaard'in betimlediği üç yaşam evresinden geçer:estetik, ahlaki, ve dini. Bu evreler kökenlerinde birbirleriyle çelişki halinde oldukları için, insan temel bir seçim -- 'ya ... ya da' ('either/or')-- yapmak durumundadır. Oyunda Hamlet'in tepkileri ve tepkisizlikleri bu bağlam içinde incelenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** *Hamlet / Varoluşçuluk / Kierkegaard / Trajedi / Shakespeare*

*Hamlet* is a play which defies characterization as a certain type of tragedy. It is a problem play by being one that is pregnant to several types of different interpretations but never fitting one conveniently. On the out-set, it is a tragedy of revenge. Yet, it departs from the conventions of the Elizabethan revenge tragedies in some rather significant aspects and one needs to be careful when assigning this title to the play. Likewise, it is very risky to apply the straightforward Aristotelian formula of tragedy to the play. Then, how should one approach *Hamlet*? One possibility is to approach it from an existential viewpoint for the play yields quite conveniently to an existential reading. However, one should not go so far to label the play as an 'existential tragedy' for technically, the term can be used in reference only to the literature produced after Kierkegaard's introduction of the concept and Shakespeare obviously neither used nor even knew the term himself.

A tragedy begins in prosperity and ends in misery: this is a simple tragic formula which does not fit revenge tragedies. In a revenge tragedy, the hero has not created the situation in which he finds himself and out of which the tragedy arises. When the action opens, the hero is seen in a situation which is horrible, but for which he has no responsibility.

In Elizabethan revenge plays the villain has two major functions: he creates the initial situation and the denouement comes about through his initiative. In other words, he unconsciously provides an opportunity for the hero. So, the revenger does not create the opportunity himself but forms his scheme on the spur of the moment. In the end, the villain - the initiator of the action - becomes the initiator of its resolution and the agent of his own destruction. In a way, he unconsciously gives a signal to the revenger, who, once the signal is given, produces a scheme of horror by which he destroys his opponent. But the point to be noted is that in doing so, the hero or the revenger becomes an agent. Invited by the villain to destroy him, the revenger descends to the moral level of the villain. So, the act of vengeance becomes as hideous as the original and the audience is morally perplexed at the end between feelings of satisfaction and outrage. But Hamlet is far more of an instrument and far less of an agent than are his fellow revengers and he never descends to the moral level of Claudius.

To make the point clearer, we can look at Kyd's *Spanish Tragedy*, which obviously is influenced by Seneca as a tragedy of blood. The audience sees how justice is brought about when it is left to mere human motives: not as heaven would bring it — cleanly and economically — but wastefully and brutally, hatred breeding hatred and contrivance countered by contrivance still the more ruthless. The vindictive bitterness of the avenger Hieronimo brings to the foreground the dilemma of revenge: from one perspective seen as a duty and from another as a sin.

*Hamlet* is different from other revenge plays because the whole story turns on the peculiar character of the hero. Hence, to ask why Hamlet delays the action and does not act at once is to fail to understand his unique character. Hamlet's agony of mind and indecision are precisely the things which differentiate him from the smooth, swift plotter Claudius and from the coarse, unthinking Leartes, as well as from all other common Elizabethan revengers. It is Hamlet's delay which prevents him from descending to the moral level of his opponent. We do not want Hamlet to stab the defenseless, praying Claudius. That is an opportunity, all right, but if Hamlet would have made use of that opportunity, he would have descended to the moral level of Claudius and the act of vengeance would not have satisfied the audience. Hamlet will destroy Claudius in his own characteristic way: by "rashness" and "indiscretion", and not by "deep plots". He will catch him at the moment when his guilt has been made clear to everyone. So, Hamlet becomes an executioner, not an assassin.

The tragedy of Hamlet does not lie in the unfitness of the hero for his task or in some fatal flaw; the tragedy lies in the nature of the work which is exposed to the hero's contemplation and in his sense of responsibility to the world in which he

finds himself. It is beyond dispute that Hamlet is unfit for his task as a revenger but that is not the point from which the tragedy arises. The tragedy is not that of a man who cannot kill; the tragedy is that of a sensitive man who has an existential outlook onto life. Hamlet towers above other plays of its kind through the nobility of its hero, his superior power of insight into, and reflection upon his situation and his capacity to suffer the moral anguish which moral responsibility brings.

Hamlet is the modern European man who struggles in a 'rotten' world. The play opens with tension and trouble in the air: the second line of the very first scene establishes the mood of the play: "Stand and unfold yourself", Francisco shouts. He means to ask the question "Who are you?", which later will become the core of Hamlet's dilemma. "Who am I?", Hamlet will ask himself; "Who are you?" to his mother and to Ophelia. And these questions will lead up to the final, unanswerable question: "Who or what is man?" - the existentialist's main concern. Man is not what he seems to be and the world is not how it seems like. As Hamlet, the student at Wittenberg, returns to Denmark as the Prince, he is born into a new personality. The young and idealistic student is in the real world now. He will start to discover the discrepancy between appearance and reality and between the ideal and the real. In Sartre's vision, man is born into a kind of void, a mud. And Hamlet is soon to realize that such is the world into which he is born. He has the liberty to remain in this mud and thus lead a passive existence in a semi-conscious state in which he is scarcely aware of himself or to come out of his passive situation, become increasingly aware of himself and experience terrible agony of mind. And that is exactly what Hamlet chooses to do. He refuses to be "bounded in a nut-shell and count [himself] a king of infinite space" for he is a thinking man and his "bad dreams" prevent such a vision (Shakespeare, 1983, Act II, Scene 2 : 252-254).

Hamlet is a thinker; yet this statement needs elaboration. Some critics regard this aspect of Hamlet as his flaw: he thinks too much so he is not a man of this world and this brings about his downfall. Disagreeing with such a view, I would like to argue that Hamlet is a thinker not in the sense of an abstract philosopher living in a different world but in the sense that he is a thorough existentialist. Hamlet exemplifies the existential concept that only when man thinks and imposes meaning onto life does life become worth something. As Hamlet points out, "there is nothing good or bad but thinking makes it so. To me it [Denmark] is a prison"(Shakespeare, 1983, Act II, Scene 2 : 250). Later on he discusses the emptiness of a life when man avoids imposing his own attitude on to it:

... *What is a man,  
If his chief good and market of his time  
Be but to sleep and feed? A beast, no more.  
Sure He that made us with such large discourse,  
Looking before and after, gave us not  
That capability of godlike reason  
To rust in us unused.* (Shakespeare, 1983, Act V, Scene 4 : 33-39)

Hamlet's brilliant imagery is worth noticing because it helps reveal the worldview through his eyes and shows us that whenever Hamlet thinks or speaks, he is at the same time a visionary, a seer, for whom the living things of the world embody and symbolize thought. He does not speak in terms of poetic images but in terms of keen observations of reality ('Gertrude's shoes', 'funeral baked meats'...). The absence of hyperbole and great dimensions in his speech establishes an inevitable comparison with such characters like Othello and Lear who awaken the heavens as they talk. But Hamlet prefers to keep his language within the scope of reality; yet, his images always hit their marks. He is a man gifted with greater powers of observation than others. He is capable of scanning reality with a keener eye and penetrating to the very core of things.

Hamlet's use of imagery reflects both his ability to penetrate to the real nature of man and things, and his relentless determination to break down the barriers raised by hypocrisy. Hamlet's boredom and disgust with the corrupt life, in Sartre's terminology his "nausea", can be linked to his desire to find out the underlying reality behind the appearances. Many of his images seem in fact designed to unmask men, to strip them of their fine appearances and to show them in their true nature. Moreover, Hamlet needs images for his 'antic disposition': he would betray himself if he used open and direct language. Hence, he must speak ambiguously and hide his meaning under images, puns, and parables.

Starting with his first soliloquy, Hamlet emphasizes the disrupting dimensions of life:

*... O God, God,  
How weary, stale, flat, and unprofitable  
Seem to me all the uses of this world!  
Fie on't, ah, fie, 'tis an unweeded garden  
That grows to seed. The things rank and gross in nature  
Possess it merely.* (Shakespeare, 1983, Act I, Scene 2 : 132-138)

Hamlet rebels against the chaotic life which faces him and regrets his being in a position to deal with it, saying: "The time is out of joint. O, cursed spite, /That ever I was born to set it right"(Shakespeare, 1983, Act I, Scene 5 : 189-190). But before doing so, he has to solve the problematic nature of reality and reevaluate his trust in human nature. He has seen that "one may smile, and smile, and still be a villain"(Shakespeare, 1983, Act I, Scene 5 : 108). Where is truth to be found, then? The ghost is somewhat real, indeed the vehicle of realities. Yet, it may be an apparition, a devil who has assumed old Hamlet's shape. From this point on, doubt pervades Hamlet's actions. After his return to Denmark, he senses some evil and the ghost confirms it ("O my prophetic soul"). This haunts him even in his dreams turning everything into filth and corruption. His trust in man and in life is shaken. What a shock that is for an idealistic young man of his age! And on top of all, it is expected from him that he act in this commotion. Being the skeptic that he is, he chooses to test the truth value of what the ghost claims and decides to put an antic disposition on.

Hamlet's loss of faith in humanity starts with the unexpected behaviour of his mother. He considers her hasty marriage as the fall from goodness and purity; humanity has fallen in the form of his mother:

*What a piece of work is a man, how infinite in  
faculties, how noble in reason, in form and moving  
how express and admirable, in action how like an  
angel, in apprehension how like a god: the beauty of  
the world, the paragon of animals! And yet to me  
what is this quintessence of dust? Man delights not  
me - nor woman neither...* (Shakespeare, 1983, Act II, Scene II : 313-310)

Human beings, situated in the hierarchy between angels and beasts, exercise their beastly characteristics and their godly parts are dominated and repressed. That is how Hamlet starts to see humanity.

Disappointment often brings with it pessimism and even cruelty. After his disappointment with his mother, Hamlet begins to suspect everyone. He wants to find out if Ophelia is what she seems to be. She seems to be the image of innocence and devotion. Yet, like his mother she is a woman. Hamlet is uncertain regarding the true nature of Ophelia, and his cry - "Get thee to a nunnery" - reflects the anguish of this uncertainty. If Ophelia is what she seems, then this ugly world is no place for her. But if not, then a nunnery, in its other sense of brothel, is appropriate to her.

Hamlet's attitude to Ophelia has been quite controversial in Shakespearean criticism. With each type of different reading imposed upon the play, the interpretation of the relationship changes. According to some critics, Hamlet's misogynistic tendencies are clearly displayed in this relationship. Of course, misogyny is not pure hatred of women. Indeed, love and misogyny are not mutually exclusive concepts: one may love and need women but hate and detest the fact that he is dependent on them. The concept is linked to man's desire to be self-sufficient and independent. In other words, Hamlet may desire Ophelia but hate the fact that he needs her, and that may account for why he treats her so badly.

The Freudian reading of the play sees Ophelia not as a character on her own right but as a representative of the mother. Hamlet loves what any Freudian man loves: the image of authority - the dead father - and the object of the dead father's love - the mother. So, his apparent hatred of Ophelia can be seen as the manifestation of the hidden outrage and perhaps even hatred towards his mother. Identifying Ophelia with Gertrude, Hamlet wants to punish her for having betrayed his father.

The existential reading would assign a more logical and straightforward interpretation to the Hamlet-Ophelia relationship. Hamlet is the model of the existential man who lives in a symbolic exile, alienated from others. Like Camus' stranger, Hamlet can passionately desire Ophelia, but now that nausea has pervaded his world, he can never truly love her.



Hamlet's "To be or not to be" speech is a clear manifestation of the existential man's concern with the arbitrariness involved in the human condition - that "thrownness" in Kierkegaard's terms. Man is thrown into life with no purpose at all and there is no distinction between existence and non-existence - 'to be' and 'not to be' in Hamlet's words - unless the individual imposes his own subjective meaning onto life.

Hamlet's growth throughout the play can be studied in terms of the threefold stages of life described in Kierkegaard's *Fear and Trembling*. According to Kierkegaard, there are three 'stages' or 'spheres of existence' in life: the aesthetic, the ethical and the religious. There is no inevitable passage from one to the next, but rather a constant tension between them. The stages are contradictory with one another and therefore there is a basic choice, an "either/or" facing man (Kierkegaard, 1992 : 134). Either he could concentrate on personal aesthetic enjoyment - including the search for pleasure - or he could adopt a general impersonal ethical ideal which places universal law and duties above personal preference. In this context, Hamlet's rejection of Ophelia may be interpreted in terms of Kierkegaard's either/or. In other words, his acceptance of Ophelia's love - with its implications of physical and spiritual pleasure- and his devotion to the ethical ideal being mutually exclusive, Hamlet chooses the ethical life style, which has quite a few intersection points with Stoicism. The reader can infer that Hamlet, the student at Wittenberg, practices the aesthetic life style, for the pursuit of learning is itself some kind of a search for personal enjoyment and pleasure. However, it is quite clear that Hamlet, as the Prince of Denmark, shows preference for the practice of the ethical life style and devotes his life "to set things right".

The existential hero is an outsider and so is Hamlet. After the appearance of the ghost, Hamlet puts an antic disposition on and alienates his authentic self from the "mass", not permitting anyone to cross the bridge between the "I" and "they". The only exception, of course, is Horatio, who can be regarded as Hamlet's alter-ego. Hamlet's alienation or spiritual exile, which later combines with the physical, is illustrated by the pretended madness which is the result of the cosmic estrangement of the self from an nonunderstandable world. This apparently real world is ruled by Claudius; it is rational, common-sensical, and clear. It establishes a sharp contrast to the blurred and intangible world of the ghost, made up of apparitions. Hamlet's dilemma has its roots in this basic choice he has to make. He suffers from the existential 'angst' and feels the tragic tension between possibility and freedom to choose, on the one hand, and the limiting factors of the human condition, on the other. He knows that if he chooses to believe the ghost and trust the truth value of the seemingly unreal world represented by the ghost, he will be disqualified in the seemingly real world represented by Claudius. Yet, by remarkable contrast, the ghost is the agent of reality and truth, as opposed to Claudius, who is the embodiment of falsehood, hypocrisy and double-dealings.

Hamlet's madness is a revolt of authenticity against inauthenticity which masquerades as sanity in the world of Claudius. Both Polonius and Claudius - the two exponents of the 'sane' world - are champions of greed, ambition, and hypocrisy. So are the interchangeable figures of Rosencrantz and Guildenstern. They are all masters of manipulating circumstances. Hamlet's encounter with this false world

and his subsequent madness can be seen in terms of the existential man's letting go or self assertion against the absurdity of his surroundings. Although 'letting go' and 'self assertion' seem at first sight to be contradictory, they are not. They both lead to the existentialist's stubborn demand to have license to say anything he wants. Thus, Hamlet, the Prince, acts as Hamlet, the fool.

Hamlet devises the play-within-the-play to test the ghost and indirectly the validity of the world he has adopted. The result of the contrivance assures him that Claudius is guilty of murder. Now there are no obstacles on Hamlet's way; he can avenge his father and indeed, he does seem determined to do so. Yet, he cannot. Hamlet's overt reason for not killing Claudius is quite persuasive; yet, we may infer that Hamlet is more willing to wait than to get it over with. According to the Italian Revenge Code, if you kill a man, you must kill his soul and he should know you are the one doing it. So, Hamlet once again delays killing the king - the man who sent his father to hell. He starts waiting for an appropriate moment when he will have no time to ask forgiveness for his sins. Of course, Hamlet, seeing himself as an Italian revenger, is his own antithesis. He still has not worked through his dilemma; he does not know who he really is.

It is only in the last act that we find a Hamlet who knows who he is and who is quite at ease regarding his relation with the world. Hamlet of Act V is a changed man: mature rather than youthful, certainly quieter, and more attuned to divinity. Perhaps the truth is that he is at last himself, no longer afflicted by mourning and melancholy, by murderous jealousy and rage. Certainly he is no longer haunted by his father's ghost. It may be that the desire for revenge is fading in him. In all of the last act, he does not speak once of his dead father directly. The urgency of the early Hamlet is gone. He forms no plot and is content with a wise passivity, knowing that Claudius must act. A mysterious and beautiful disinterestedness dominates this truer Hamlet: "If it be now, 'tis not to come; if it be not to come, it will be now; if it be not now, yet it will come. The readiness is all" (Shakespeare, 1983, Act V, Scene 2 : 215-216).

Hamlet has now passed on to Kierkegaard's third sphere of existence - the religious. According to Kierkegaard, man at this stage must suspend abstract, impersonal ethical rules in the interest of his free, personal religious growth, which requires a choice without outside criteria; that is, a leap of faith. Hamlet, the existential hero, could find no meaning in the universe except as he makes a leap of faith. Evidently, Hamlet has gained a crucial knowledge, but knowledge of what? And faith in whom?

This brings us to the longstanding critical debate about Hamlet and Christianity. Obviously Hamlet expresses some kind of a resignation. But the question is whether it is of a religious kind or not. Or is it mere fatalism? Is it an absolute faith in Providence? What is it?

After he returns from England, Hamlet does not do anything through his own initiative. The peculiar calm and serenity he radiates may signify Kierkegaard's 'leap of faith' onto some outside entity which governs the world. It should be noted, however, that Kierkegaard does not attribute any 'godliness' to this outside entity;

instead, he prefers to leave it ambiguous and does not throw any religious or mystic light onto it. We may see Hamlet's resignation in this context, or we may say that throughout the whole of the last act, Hamlet is dying. Feeling so close to death, he does not fear it any more; instead, he awaits it as a welcomed guest: "We defy augury. There is special providence in the fall of a sparrow. If it be now, 'tis not to come..." (Shakespeare, 1983, Act V, Scene 2 : 213-215).

To the Elizabethans, *Hamlet* appeared to be a Christian play. Like the contemporary audience, they too saw in Hamlet man's feeble attempts to act purposefully in a hostile world. The failure of such feeble attempts may similarly be observed in *Oedipus Rex*. But what they perceived as the working out of God's mysterious providential plan strikes us as bitterly tragic. To the modern eye, the play is the negation of optimistic humanism. Even a man of Hamlet's intelligence and sensitivity cannot assert himself in this world and gain a workable degree of self-sufficiency, but is overwhelmed by emotional turmoil and the follies and crimes of his fellow men. When Ophelia laments his instability - "that noble and most sovereign reason/Like sweet bells jangled, out of time and harsh" (Shakespeare, 1983, Act III, Scene 1 : 157-158) - she draws attention to the collapse of a whole world view.

From a Christian perspective, Hamlet may be seen as the collapse of both the Stoic ideal and the existential ideal. For Seneca, the man who achieves Stoic self-mastery is godlike:

*The wise man is next-door neighbour to the gods  
and like a god in all save his mortality. As he  
struggles and presses on towards those things that  
are laudable, well-ordered, undaunted, that flow on  
with even and harmonious current, that are  
untroubled and kindly adapted to the public good,  
beneficial both to himself and the others, the wise  
man will covet nothing low, will never repine.*

(Seneca, 1958 : VIII, 2)

Hamlet is disillusioned at the failure of this ideal in others and in himself. He could not achieve the Stoic self-mastery and act purposefully with that. Only at the end does he display the Stoic tranquillity in the face of death. And that is the very passivity and disinterestedness that we have discussed. Hamlet values Horatio because he is unlike himself:

*A man that Fortune's buffets and rewards  
Has taken with equal thanks;... not a pipe for  
Fortune's finger,  
To sound what stop she please ...  
not passion's slave.* (Shakespeare, 1983, Act III, Scene 2 : 65-70)

By subduing his emotions, Horatio frees himself from the effects of fortune and becomes the Stoic's wise and happy man.

In the Christian context, we should not be surprised at the collapse of the Stoic ideal in Hamlet because according to Protestant thinkers, it is absurd for the fallen man to strive blindly to achieve rationality and equanimity, let alone be godlike.

Hamlet fails as an existential hero. The tragic tension between freedom and the limiting factors of human condition is finally lost in Hamlet with the clear acceptance of the very limited human condition. Hamlet could not manage to impose meaning onto life and so the only way out for him is death. He no longer expects to achieve mastery of himself and his circumstances. In the graveyard he meditates upon a jester's skull, an emblem of the limits which confound mortal aspirations.

In full recognition of his weakness or nothingness in the face of the greater powers, Hamlet does not need to do anything on his own for it will be a futile attempt. He was able to seal the altered instructions and send Rosencrantz and Guildenstern to death, but it was not an exercise of his own free will: it was 'heaven-ordained'. At this point, Hamlet seems to have been purified of any hubris he might have had; his humbleness can be analyzed either in reference to the Christian doctrine or the ancient Sophoclean doctrine regarding the impossibility of man to be self-sufficient and independent. To me, it seems more apt to apply the latter instead of the former. Saying, "there is a divinity that shapes our ends, /Rough-hew them how we will" (Shakespeare, 1983, Act V, Scene 2 : 10-11), Hamlet acknowledges divine determination of events, but without enthusiasm, because he, as an existential hero, has failed.

At the end of the play, as Fortinbras succeeds the throne, the order seems to be restored, but the order is a rather superficial one. An existential interpretation would consider it to be ironic or absurd. The admirable characteristics of the existential hero are not replaced by the new leader. Fortinbras could be a good warrior-king, a capable statesman like Claudius, a revenger ... but can never achieve the existential ideal.

Hamlet is no typical Aristotelian hero, whose downfall is brought about through some flaw in his character. The tragic hero, when confronted by certain circumstances, predictably acts in a way that will bring him to his ruin. For example, Coriolanus' hubris causes his downfall and being fit for his role as victim, his ruin is found plausible and acceptable by the audience; Hamlet's fall, however, is not a consequence of a flaw in him. We love Hamlet for what he is. We admire his reflectiveness, his sensibility, and all the other qualities that cause the procrastination. Hamlet is what we would like to be or indeed are in our ideal selves. If Hamlet were not Hamlet, he would have avenged his father right away. But, what would happen then? We would have no tragedy. That is to say, what causes the tragedy in Hamlet is the hero's possession of certain qualities for which we admire him. Thus, Hamlet's downfall becomes our downfall.

The tragedy ends with the failure of a whole world view, and with the collapse of our idealistic trust in human freedom and humanity. For the modern reader, there is no deep-felt catharsis at the end. Feelings of bitterness and even revolt pervade us, instead. And the new order is far from our expectations. It is true that Fortinbras will be a much more capable king than Hamlet and from a very narrow perspective, it can even be claimed that Hamlet's sacrifice is necessary for the welfare of Denmark. Yet, that is not primary issue. We are much more concerned with the fall of humanity in Hamlet and we are completely disillusioned.

#### **REFERENCES**

KIERKEGAARD, S. (1992). *Either / Or: A Fragment of Life*, Ed. Victor Eremita, London: Penguin Books.

SENECA, L.A. (1958). *Moral Essays*, Cambridge, Massachusetts : Harvard University Press.

SHAKESPEARE, W. (1983). *Hamlet*, Ed. T.J.B. Spencer, New York: Penguin Books.

## YAZARLARA BİLGİLER

*Doğuş Üniversitesi Dergisine* gönderilecek yazılar Türkçe veya İngilizce olabilir. Yazı hangi dilde ise önce o dilde en çok 100 kelimelik bir Özet (Abstract) ve altın-da diğer dilde en çok 100 kelimelik ikinci bir Özet ile birlikte gönderilmelidir. ( İlk özet, başlıktan sonra, yazarın adının altında yer almalıdır).

Yazılar 3 kopya halinde ve aşağıdaki adrese gönderilmelidir:

Prof.Dr. A. Ferit KONAR  
Doğuş Üniversitesi Dergisi Yayın Kurulu Başkanı  
Acıbadem Zeamet Sok. No:21 81010  
Kadıköy, İstanbul.  
Tel: 0216 327 11 04  
Fax: 0216 327 96 31  
e-mail: journal@dogus.edu.tr

Gönderilen yazılar, başka bir yerde yayımlanmamış veya yayımlanmak için gönde-rilmemiş olmalıdır. Yayımlanması kabul edilen yazıların bütün yayın hakları *Doğuş Üniversitesi Dergisi*'ne aittir.

*Doğuş Üniversitesi Dergisi* hakemli bir dergidir. Dergiye gönderilen makaleler iki hakem tarafından değerlendirilir. Hakamlardan birinin olumsuz, diğerinin olumlu görüş bildirmesi durumunda üçüncü bir hakeme başvurulur. Makalenin yayımlana-bilmesi için en az iki hakemin olumlu görüş bildirmesi gerekir.

Yayımlanmayan yazılar iade edilmez.

Türkçe/İngilizce özetlerin altında italik harflerle yazılmış, anahtar kelimeler/key-words (en çok 5 kelime) bulunmalıdır.

Yazarın adı, bağlı bulunduğu kurum ve bölümü ilk sayfada, başlığın altında belirt-ilmelidir.

Yazılar bilgisayar yazıcısı ile, kağıdın bir yüzüne tek aralıkla yazılmalıdır. Notlar, kaynaklar, tablolar ve şekiller ayrı sayfalara yazılmalı, tablo ve şekillere başlık ve sı-ra numarası verilmeli, başlıklar tabloların üzerinde ve şekillerin altında yer almalı-dır. Tablo veya şekiller dikey olarak verilmelidir. (Tam sayfa olan tablo ve şekiller yatay olarak yerleştirilebilir). Denklemlere verilecek sıra numaraları parantez içinde ve sayfanın sağ tarafında olmalıdır.

Yazının bir kopyasının bilgisayar dosyası şeklinde gönderilmesi gerekmektedir. Ya-zının elektronik kopyası Microsoft Word kelime işlemci programında, hazırlanmalı, 3.5 inch diskete tek dosya içinde kopya edilmelidir. Yazıların elektronik kopyası e-posta ile journal@dogus.edu.tr adresine de gönderilebilir. Elektronik dosya ile yazı-nın aynı olması gerekmektedir.

Bilgisayarda yazım kurallarında aşağıda verilen noktalara titizlikle uyulması gerekmektedir:

Yazı Tipi	: Times New Roman
Başlık	: 12 punto, Bold
Metin	: 10 punto
Alıntılar	: 9 punto

### **Marj Ayarı**

Üst	: 5 cm.
Alt	: 4 cm.
Sol	: 4.5 cm.
Sağ	: 4.5 cm.

Kaynaklara göndermeler dipnotlarla değil metin içi parantez yöntemi ile yapılmalıdır. Parantez içindeki sıra şöyle olmalıdır: Yazar(lar)ın soyadı, kaynağın yılı: sayfa numaraları.

### **Örnekler:**

... (Brook, 1965: 58-63).

... kanıtlanmıştır (Alexander, 1976a: 254, 1976b:15-17).

Metin içinde yukarıdaki gibi gönderme yapılan bütün kaynaklar, Kaynaklar (References) listesinde belirtilmeli, metin içinde gönderme yapılmayan kaynaklar bu listede yer almamalıdır. Kaynaklar ayrı bir sayfada alfabetik sırayla yazılmalıdır.

### **Kaynakça Yazım Örnekleri**

#### **Tek Yazarlı Makale**

DEĞİRMENCİ, M. (2000). "Hayallerimizi paylaşacağımız ortam : Organizasyon", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 2. sayı : 63-75.

#### **İki Yazarlı Makale**

KIM, H.C., P.S. KHANWILKAR. (1997). "Development of a Microcontroller-Based Automatic Control System For The Electrohydraulic Total Artificial Heart", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, Vol. 44, Issue 1, p77-89.

#### **Üç Yazarlı Makale**

MARKS, R., P, WATT and P. YETTON. (1981). "GMAT Scores and Performance: Selecting Students into a Graduate Management School", *Australian Journal of Management*, Vol. 6, issue 2, p81-102.

**Çok Yazarlı Makale (Dört ya da Daha Fazla)**

"Flux Observer For Induction Machine Control". (2001). E. DELMOTTE (et all). *The European Physical Journal Applied Physics*, Vol. 14 Issue 1, p13-24.

**Tek Yazarlı Kitap**

SEYİDOĞLU, H. (2001). *Uluslararası İktisat : Teori Politika ve Uygulama*. İstanbul: Güzem Yayınları.

**İki Yazarlı Kitap**

DORF, R. C. and R. H. BISHOP. (2001). *Modern Control Systems*. Massachusetts : Prentice Hall.

**Üç Yazarlı Kitap**

LANGHOLZ, G., J. FRANCONI and A. KANDEL. (1989). *Elements of Computer Organization*. New Jersey : Prentice Hall.

**Çok Yazarlı Kitap (Dört ya da Daha Fazla)**

*Data Warehouse : Practical Advice From The Expert*. (1997). J. BISCHOFF (et all.) New Jersey : Prentice Hall.

**Yazarı Olmayan Kitaplar**

*Turkey: Informatics and Economic Modernization* (1993). Washington D.C.: The World Bank.

**Çeviri Kitap**

KANAWATY, G. (1991). *İş Etüdü*, Çev. Z. AKAL, Ankara: Milli Produktivite Merkezi.

**Yayımlanmamış Tez**

ÖZKAN, T. (1997). *Ticari Bankacılıkta Kredi Fiyatlandırma Teknikleri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul : İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Para ve Banka Anabilim Dalı.

**Kitap İçinde Bölüm**

DIMIROVSKI, G.M., A. T. DİNİBÜTÜN and Y. İSTEFANOPULOS (1997). "Modern Education in Control and Automation for Developing Countries", *The 4th Symposium on Advances in Control Education ACE' 97* içinde (223-228). Compiled by A. BİR (at all). İstanbul : Boğaziçi University.

**Resmi Gazete**

"Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1996-2000", T.C. *Resmi Gazete* (22354, 25 Temmuz 1995)



**Ansiklopedi Maddesi**

WEBSTER, F. (1996). "The Information Society: Conceptions and Critique", *Encyclopedia of Library and Information Science* C. 58, Ek: 21 içinde (74-112). Ed. Allen Kent. New York: Marcel Dekker.

**Web Sitesi Alıntıları**

SCHIESEL, S.. (4 Mayıs 1999). "Nortel Plans New Product to Bolster Optical Networks", *The New York Times* [Çevrimiçi] Elektronik adres: <http://www.nytimes.com/library/tech/99/05/biztech/articles/04nortel.html> [20.10.1999]

**E-posta mesajı**

Kessler, J. (15 Mart 1999). "FYI France: Nobelist I. Prigogine, 'Networked society'". [FYI France adlı elektronik dergiye gönderilen e-posta mesajı]

-----  
*Yazarlardan yukarıda belirtilen kurallara titizlikle uymaları beklenmektedir.*

Acibadem Cad. Zeamet Sok. No: 21

Acibadem/Kadıköy/İSTANBUL 34722

Tel: (0216) 327 11 04 • 327 11 06 • 326 84 49 • 326 97 38

Fax: (0216) 327 96 31

<http://www.dogus.edu.tr/journal>

e-posta: [journal@dogus.edu.tr](mailto:journal@dogus.edu.tr)